



## MESTRADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre  
Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais  
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

# RELACIONAMENTO DAS API COM A LEGISLAÇÃO

André Fernandes

**Orientador:** Professor Doutor João Manuel Abreu dos Santos Baptista (FEUP)

**Co-orientadora:** Professora Joana Alexandra Silva Duarte (FEUP)

**Arguente:** Professora Doutora Joana Cristina Cardoso Guedes (FEUP)

**Presidente do Júri:** Professora Doutora Maria Luísa Pontes da Silva Ferreira de Matos (FEUP)

2018



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto PORTUGAL

VoIP/SIP: [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt) ISN: 3599\*654



Telefone: +351 22 508 14 00



Fax: +351 22 508 14 40



URL: <http://www.fe.up.pt>



Correio Electrónico: [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)

Nota: Este texto está redigido com o pré-acordo ortográfico

## RESUMO

A legislação em vigor procura dar resposta no mais variado âmbito (geral, sectorial, específico, outros). Pretende, por um lado, servir de guia orientador às necessidades presentes e futuras das organizações do sector público e privado, e também estabelecer obrigações, direitos e deveres de todas as partes ou intervenientes com vista a alcançar um determinado propósito.

Muitas organizações de determinados sectores de actividade económica têm ao seu dispor, baseiam-se, utilizam, desenvolvem e implementam guias orientadores, interpretativos do “saber fazer” e do vasto conhecimento empírico, tendo em conta um determinado sector de actividade económica específica, como sendo um referencial credível, regulador, com critérios uniformes reconhecendo-os como sendo uma mais-valia para implementação futura.

Pretende-se com este trabalho e como objectivo demonstrar que, não obstante à implementação do preceituado legal em vigor, a utilização e implementação destes guias orientadores, referenciais de actividade económica específica resultam num benefício ou vantagem acrescida para a organização e partes interessadas no que diz respeito à Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho.

Reconhecendo por um lado que a legislação em vigor poderá não ter acompanhado o estado de evolução da técnica, boas práticas, melhores técnicas disponíveis e tudo o que se encontra inerente ao grau de actualização justo e real. Por outro, a própria legislação faz a remissão externa, ou para a consulta de normas ou para a consulta de regras técnicas relevantes ou regulamentos especiais. Este estudo tem como base referencial o sector de actividade económica a Indústria do Petróleo e seus Derivados, mais concretamente a Refinaria de Matosinhos, na perspectiva dos serviços de Segurança e Saúde no Trabalho.

Dando resposta às mais variadas solicitações, o técnico de segurança, enquanto representante do Coordenador de Segurança, quer em fase de projecto, quer em fase de obra, acompanha trabalhos de manutenção correctiva em diversos equipamentos desta Indústria, dos quais se podem destacar a reparação/substituição de tanques de armazenagem e a substituição de tubagens.

Para poder justificar que esta mais-valia ou vantagem acrescida se encontra presente, recorre-se à metodologia de análise comparativa entre a Legislação em vigor aplicável e os guias orientadores/referenciais de actividade económica aplicáveis, que neste caso concreto são os guias orientadores produzidos pelo *American Petroleum Institute* (API).

Através dos resultados obtidos, consegue-se demonstrar um benefício/ valor acrescentado encontrado através da complementaridade dada a relação directa entre os assuntos, temas, âmbitos, preocupações e técnicas.

Conclui-se que através do relacionamento da API com a legislação em vigor aplicável reflectir e perceber o que poderá estar “oculto” na medida em que, em determinadas circunstâncias, o desconhecimento poderá resultar nefasto para a Segurança e Saúde no Trabalho.

Palavras-chave: Guia Orientador, API, Trabalhos com fogos/a quente, Monitorização

## **ABSTRACT**

The current legislation responds to the most varied scope (general, specific, others). The focus is to guide the present and the future needs of both public and private sector organizations, as well as to establish obligations, rights and duties of all parties or parties involved in order to achieve a specific purpose.

Several organizations in many sectors have at their disposal, are based, use, develop and implement guides, interpretive "know-how" and extensive empirical knowledge, taking into account a particular sector of activity, as a credible, regulatory framework with uniform criteria recognizing them as an added value for future implementation.

The aim of this work is to demonstrate that, despite the implementation of the legal precepts in force, the use and implementation of these guidelines, which refer to specific activity, result in an increased benefit or advantage for the organization and stakeholders with regard to the Promotion of Safety and Health at Work.

Recognizing, on one hand, that current legislation may not have accompanied the state of technical progress, best practices, best available techniques and all that is inherent in the degree of fair and real updating. On the other hand, the legislation itself makes the external reference, or for consultation of standards or for the consultation of relevant technical regulations or special regulations.

This study has as reference base in the Petroleum Industry, more concretely, the Matosinhos Refinery from the perspective of the Occupational Safety and Health Services.

Responding to the most varied requests, as a representative of the Safety Coordinator, both in the design phase and in the construction phase, corrective maintenance work is carried out on several equipment in this industry, of which we can highlight, in particular, the repair / replacement of tanks and the replacement of piping.

In order to justify that this added value or added advantage is present, a comparative analysis is made between the applicable Legislation in force and the applicable economic / reference guides of economic activity, which in this case are the guiding guides produced by American Petroleum Institute (API).

Through the obtained results, it is possible to demonstrate a benefit / added value found through complementarity given the direct relation between the subjects, scopes, concerns and techniques.

It is concluded that through the relationship of the API with the applicable legislation, it is possible to reflect on what may be "hidden" in the sense that, under certain circumstances, ignorance may be detrimental to Safety and Health at Work.

Keywords: Guidance, API, Hot work, Monitoring

## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	5
2	Apresentação do setor de atividade económica .....	7
3	A manutenção na indústria petroquímica .....	9
4	Regulamentação .....	11
5	Caso de estudo - API 2207 .....	13
6	Procedimento específico- API 2207 .....	17
6.1	Introdução .....	17
6.2	Precauções/ cuidados a ter: .....	17
6.2.1	Considerações gerais: .....	17
6.2.2	Precauções específicas: .....	18
6.3	Requisitos de Inspeção .....	19
6.3.1	Procedimentos Gerais: .....	19
6.3.2	Procedimentos Específicos: .....	19
6.4	Procedimentos Seguros .....	21
6.4.1	Considerações gerais .....	21
6.4.2	Reparações Menores .....	21
6.4.3	Reparações Maiores .....	23
7	Referenciais justificativos da API 2207 .....	25
7.1	Trabalhos no interior de tanques, permutadores e acumuladores-API 2009 .....	25
7.1.1	Trabalho a Quente .....	28
7.1.2	Fontes de Ignição .....	29
7.1.3	Inflamáveis sólidos ou poeiras, vapores, líquidos .....	30
7.2	Segurança na soldadura, corte e processos associados-ANSI Z49.1:2005 .....	37
7.2.1	Espaços Confinados .....	37
7.2.2	Processos específicos .....	37
7.2.3	Garrafas .....	39
7.2.4	Equipamento de segurança na soldadura e no corte .....	39
7.3	Autorização de entrada em espaços confinados-OHSAS 29 CFR 1910.146 .....	40

7.4	Requisitos para a Entrada e Limpezas Seguras em Tanques de Petróleo - API 2015 .....	40
7.4.1	Perigos em tanques de armazenagem de petróleo.....	41
7.4.2	Processo de Trabalho para actividades que geram perigos.....	42
7.4.3	Processos de soldadura.....	43
7.4.4	Corte, rebarbagem ou outras activ. com produção de partículas incandescentes .....	43
7.5	Recomendações práticas de segurança para a produção e operação petrolífera-API 74.....	44
7.5.1	Trabalho a quente, soldadura, operações de corte com recurso a chama.....	44
7.5.2	Operações de soldadura e corte com chama .....	45
7.5.3	Fumos de soldadura e ventilação .....	46
7.6	Entrada e trabalhos seguros em espaços confinados-NFPA 350.....	46
7.6.1	Controlo e Eliminação de Perigos.....	46
7.6.2	Controlo de outros perigos identificados .....	47
7.6.3	Controlos Hierárquicos .....	47
7.6.4	Perigos Químicos e Atmosféricos.....	48
7.6.5	Condições aceitáveis de entrada .....	48
7.6.6	Remoção de materiais perigosos e libertação de vapores.....	49
7.6.7	Trabalhos a quente .....	49
7.6.8	Autorização de Trabalho a Quente.....	50
7.6.9	Opção para trabalho a frio.....	50
7.6.10	Regulamentos e Normas para trabalhos a quente .....	52
8	Relacionamento da API com a regulamentação .....	53
9	Conclusões.....	65
10	Referências .....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Esboço da refinaria .....	7
Figura 2- Maquete da refinaria.....	7
Figura 3-Diagrama genérico fluxo .....	8
Figura 4- Verificação dos equipamentos de trabalho.....	12
Figura 5-Tanques de Gasolina- Teto Flutuante contacto directo com a atmosfera.....	13
Figura 6- Tipologia tanque de tecto flutuante atmosférico .....	14
Figura 7– Corte a quente - utilização do oxicorte para remover a chapa do fundo do tanque.....	15
Figura 8- Trabalho de inspecção-ponto de corrosão assinalado .....	18
Figura 9– Pormenor intervalo entre a chapa do fundo do tanque e a base de assentamento .....	20
Figura 10– Pormenor chapa do fundo desviada da base de assentamento.....	20
Figura 11- Utilização da máquina de furar pneumática com a abertura do furo.....	21
Figura 12- Ponto de corrosão no fundo do tanque .....	22
Figura 13- Dique vista superior.....	23
Figura 14- Dique vista em perspectiva.....	23
Figura 15- Dique para utilização em “reparações maiores”.....	24
Figura 16- Consignação/bloqueio tubagem entrada de produto para o tanque .....	26
Figura 17– Consignação/bloqueio órgãos móveis – pás do agitador .....	26
Figura 18– Extracção localizada para fumos de soldadura, vapores tóxicos .....	27
Figura 19- Pormenor chapa do fundo e maciço base de assentamento.....	27
Figura 20- Fluxograma tipo para a realização de trabalhos a quente.....	28
Figura 21– Medição da explosividade através da abertura criada para o efeito .....	30
Figura 22- Monitorização da atmosfera no interior do tanque.....	32
Figura 23– Autorização de trabalho e procedimento de trabalho específico .....	33
Figura 24- Ventilação forçada do interior do tanque- sistema “venturi” .....	35
Figura 25- Trabalho interior de oxicorte no fundo do tanque e garrafas no exterior.....	38
Figura 26– Trabalhador com equipamentos de protecção individual em utilização.....	47
Figura 27- Limpeza manual do fundo do tanque a jacto de água .....	48

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Relacionamento da API 2207 com a regulamentação em vigor .....	53
Tabela 2- Relação entre a introdução e precauções gerais da API , o preâmbulo, as medidas de segurança e defesa contra os incêndios do decreto .....	54
Tabela 3- Relação entre a introdução, precauções gerais e procedimentos seguros da API com os locais de trabalho, operações de soldadura/corte em condições perigosas, edifícios, máquinas, instalações e equipamentos, substâncias explosivas e inflamáveis , meios de combate a incêndios prevenção de incêndios e protecção contra o fogo e deveres dos trabalhadores da portaria 53/71 .....	55
Tabela 4- Relação entre a introdução e precauções gerais da API com o objecto e detecção e luta contra incêndios da portaria 101/96 .....	57
Tabela 5- Relação entre a introdução, precauções gerais e procedimentos seguros da API com o âmbito, a prevenção e protecção contra explosões, trabalho em áreas perigosas, formação, informação e consulta dos trabalhadores do decreto-lei 236/2003 .....	58
Tabela 6-Relação entre a introdução, precauções gerais e procedimentos seguros da API com o âmbito, desenvolvimento e aprovação do PSS para a execução da obra e fichas de procedimentos de segurança .....	60
Tabela 7- Relação entre a introdução e precauções específicas da API com o âmbito, obrigações gerais do empregador, riscos eléctricos de incêndio e de explosão do decreto-lei 50/2005 .....	61
Tabela 8- Relação entre a introdução, precauções gerais, procedimentos seguros e precauções específicas da API com o âmbito e obrigações gerais do empregador e do trabalhador. ....	62
Tabela 9- Relação entre a introdução e precauções gerais da API com o âmbito e com os princípios orientadores para a elaboração da política de prevenção de acidentes graves e do sistema de gestão de segurança para a prevenção de acidentes graves .....	64



## **SIGLAS/ABREVIATURAS**

API – *American Petroleum Institute*

AT - Autorização de Trabalho

Aut - Autorização

FDS- Ficha de Dados de Segurança

LIE – Limite Inferior de Explosividade

OHSAS – *Occupational Health and Safety Assessment Series*

Trab- Trabalho

Verif - Verificação

## GLOSSÁRIO

Trabalhos a quente/ fogos nus - Operações que podem produzir calor suficiente através de uma chama, faísca, ou outra fonte de ignição com energia suficiente capaz de deflagrar vapores, gases ou poeiras inflamáveis.

Autorização de trabalho - A Autorização de Trabalho consiste num documento escrito que permite a realização de um trabalho através da definição das condições dentro das quais o trabalho pode ser realizado: Normalmente é assinada pelo destinatário (fornecedor do serviço) e pela pessoa com autoridade para permitir que a actividade se realize.

Trabalhos a frio - Operações que não produzem fontes de ignição, chamas, partículas incandescentes ou outras fontes de energia de activação capazes de poderem deflagrar vapores, gases ou poeiras inflamáveis.

Perda de contenção - Qualquer equipamento que no seu interior contenha produto (inventário) e que por qualquer razão o liberte, originando eventuais danos pessoais ou materiais.

Cegagem - Bloqueio efectivo e fisico de passagem de produto entre tubagens, por intermédio de equipamentos metálicos, vulgarmente designados por “raquetes” que intercalam flanges de válvulas ou de tubagens.

Flanges - Terminais de tubagens ou de válvulas compostos por superfícies com furações. Servem para colocar pernos roscados e fêmeas de aperto e permitem a união de outras tubagens, tubagens e válvulas e permitem o aperto intercaladas com “raquetes”.

Inertização - Fazer passar gás inerte pelo interior de equipamentos (ex. tanques, tubagens, etc) de forma deslocar o oxigénio presente (diminuição da presença de oxigénio), para a realização de trabalhos a quente em segurança ou para efectuar a limpeza interior dos equipamentos por arrastamento ou sopragem.

Caderno de encargos - Documento elaborado com a finalidade de determinar as condições técnico-económicas do trabalho a ser realizado bem como as necessárias preocupações de segurança gerais e específicas a ter.

Pessoa qualificada ou competente - É a pessoa identificada pelo empregador como sendo capaz de identificar perigos previsíveis na envolvente ou para as condições de trabalho e que são as condições de falta de higiene, perigos para as pessoas e que têm a autorização para tomar imediatamente as medidas correctivas para os eliminar.

Técnicas especiais - São procedimentos, operações, metodologias muito pontuais e particulares onde normalmente estão associados trabalhos com riscos especiais.

Classificação EX - Equipamentos classificados/preparados para serem antideflagrantes a um determinado nível de protecção, de acordo com a directiva ATEX para equipamentos.

Porta de visita/porta homem ou porta de capela- São dispositivos que conferem acessibilidades ao interior de equipamentos e que permitem dar a entrada em Espaço Confinado.

Maçaricos - Equipamento que fornece chama pela combinação de dois fluídos, sendo normalmente um comburente e um combustível.

Tanques/acumuladores - Equipamentos que se destinam a armazenar e acumular temporariamente produtos que podem ser matérias-primas, produtos intermédios e produtos acabados das mais variadas características, temperaturas, pressões, etc.

Permutadores - São equipamentos que permutam (trocam) temperaturas entre dois produtos/fluidos, cada um deles aumentando ou diminuindo as temperaturas à entrada do equipamento.

Agitadores/misturadores - São equipamentos que se destinam a “mexer”, agir, colocar em movimento produtos no interior de equipamentos. Normalmente são pás rotativas (hélices).

Caixões de tanques - São equipamentos (compartimentos vazios, que se encontram estrategicamente posicionados nos tectos flutuantes dos tanques e que permitem a sua fluutuabilidade não os deixando “mergulhar” na superfície do produto ao qual se encontram em contacto directo.

Decapagem - É um trabalho de tratamento de superfície que consiste em projectar grãos de areia ou granalha de aço a alta velocidade contra a superfície a tratar, resultando na retirada de óxidos, tintas, revestimentos e outros materiais da superfície em causa.

Brasagem - Processo similar ao da soldadura onde difere a temperatura de fusão do material de adição (ex. soldar a estanho).

Desbaste - Processo de retirada de material, por intermédio de ferramentas abrasivas ou de corte.

Queima - Processo que recorre à chama e que através de altas temperaturas se realiza o corte por fusão dos materiais (Ex. oxi-corte).

Rebarbagem - Operação que normalmente utiliza uma rebarbadora ou rectificadora portátil para realização de cortes.

## 1 INTRODUÇÃO

Determinadas indústrias com determinadas especificidades produzem, muitas vezes regulamentações próprias, através da transposição de orientações partilhadas de indústrias semelhantes. É o caso concreto das Indústrias Refinadoras, Petroquímicas.

A legislação portuguesa sectorial em vigor, em particular, apresenta-nos, com data de 1947, o Regulamento de Segurança das Instalações de Armazenagem e Tratamento Industrial de Petróleos Brutos, seus Derivados, e Resíduos, através do (Decreto nº 36:270 do Ministério da Economia- Instituto Português de Combustíveis).

Através deste Regulamento, podemos destacar algumas preocupações associadas à actividade processual/operação, regras associadas à implantação com a definição da capacidade de armazenagem/bacias de contenção e realização de alguns trabalhos de manutenção.

Passados cerca de 25 anos, a (Portaria nº 53 de 1971) vem estabelecer o Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais, cujo preâmbulo reconhece que haveria até à data determinados regulamentos para determinados sectores industriais e agora se iriam aglutinar num só Regulamento. O documento também dá ênfase à importância de ter presente algumas ferramentas orientadoras tal como o “*Reglement-Type de Sécurité pour les Etablissements Industriels de 1949 da Bureau International du Travail*”, reconhecendo alguma pobreza de regulamentação existente em Portugal.

Tendo em conta que já este Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho aplicável e em vigor teve como base outros regulamentos produzidos até à data bem como outras orientações existentes, adopta-se agora o mesmo raciocínio perante as ferramentas orientadoras atuais aplicáveis, tais como as normas *American Petroleum Institute (API)*.

## 2 APRESENTAÇÃO DO SETOR DE ATIVIDADE ECONÓMICA

É chamada à instalação de Refinaria de Petróleo a instalação industrial construída, com o objectivo de realizar a refinação do petróleo (crude) extraído, transformando-o em diferentes subprodutos seus derivados como combustíveis, gasolina, gasóleo, propano, querosene, lubrificantes, massas lubrificantes, ceras, água rás, asfalto, nafta, gasolina de avião, entre outros, Figura 1 e Figura 2.

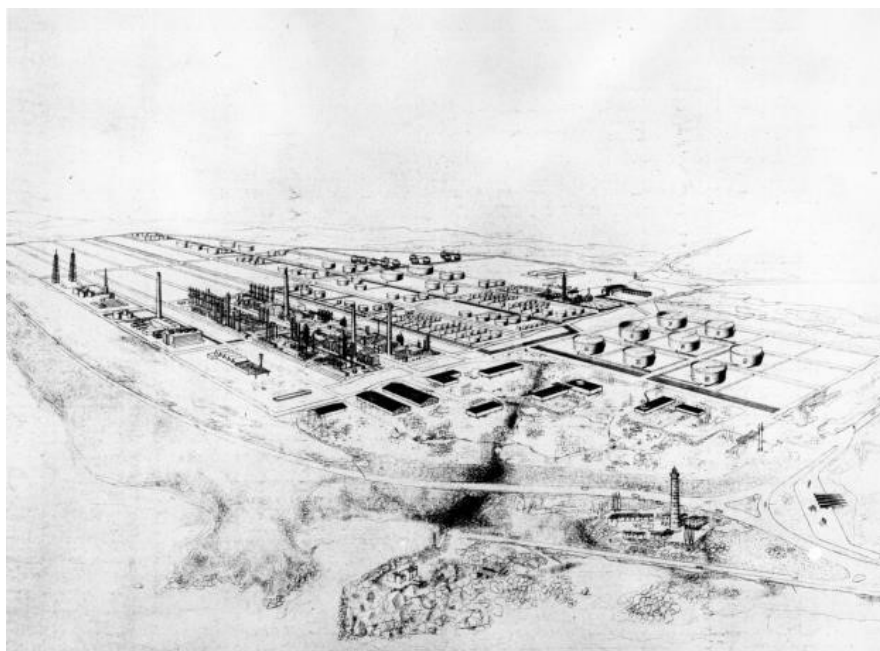


Figura 1- Esboço da refinaria

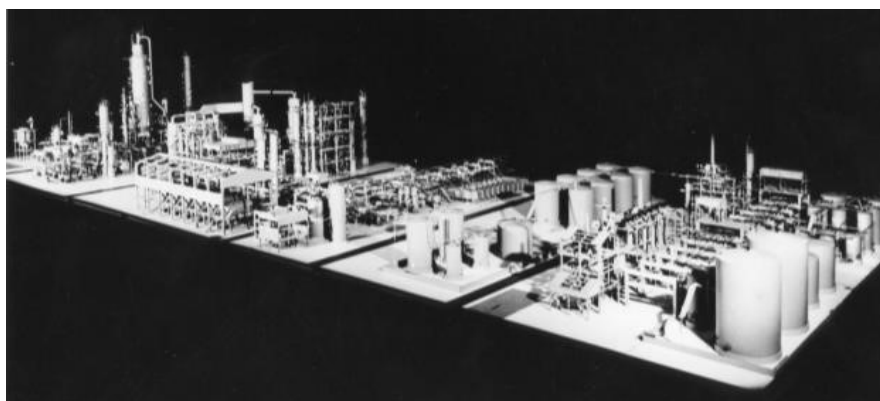


Figura 2- Maquete da refinaria

O Petróleo assim que é extraído do solo quase não tem utilização alguma; apenas depois de passar por diversos tratamentos químicos e físicos, se torna de grande utilidade. É exactamente nesse ponto que se torna indispensável o trabalho realizado pelas refinarias. Para realizar este trabalho, a refinaria recebe o petróleo na sua forma primária (óleo cru ou crude) que vem das plataformas de extracção. O transporte é feito através de oleodutos, sendo guardado em tanques de armazenamento de onde parte para ser processado.

Uma vez armazenado, o material é submetido a diversos processos químicos. O primeiro e mais importante é a destilação que ocorre dentro de uma grande torre. Nela, o petróleo é aquecido a uma determinada temperatura o que faz com que o material assuma a forma gasosa. O resultado é uma mistura de vapor com o que sobrou de petróleo na fase líquida. Na fase líquida o petróleo já tem boa parte dos seus principais subprodutos separados.

De seguida, a mistura destilada onde a parte gasosa sobe e o líquido desce. O resíduo deste processo que nunca vaporiza é recolhido e usado para fazer asfalto.

Ao longo da torre há vários andares com “pratos” que separam parte dos vapores de petróleo que condensam enquanto sobem. Os “pratos” retêm uma pequena parte do líquido formado. O excesso transborda e escorre para um recipiente chamado “panela”, onde será bombeada seguindo para fora da torre por meio de tubagem. O vapor de cada subproduto do petróleo como a gasolina e o gasóleo condensa a uma certa temperatura atingida em andares diferentes da torre.

Assim, cada subproduto enche uma “panela” específica. Os derivados irão a seguir para um processo de purificação em tanques sofrendo reacções químicas para quebrar e recombinar as suas moléculas até atingirem um nível satisfatório de pureza, Figura 3.

Da refinaria, os subprodutos são expedidos pelas mais variadas formas até ao consumidor final.

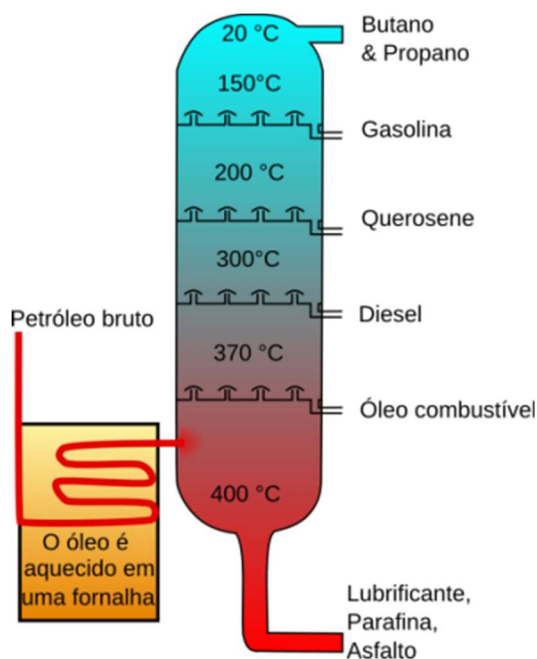


Figura 3-Diagrama genérico fluxo

### **3 A MANUTENÇÃO NA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA**

A indústria petroquímica, dada a severidade dos processos a que recorre, os equipamentos que envolve e a exigência de garantia de continuidade de operação é, tipicamente, uma actividade em que o recurso a prestação serviços de manutenção das suas instalações e equipamentos que a constituem assume-se como factor preponderante na gestão de activos e planeamento de produção.

Os serviços de manutenção compõem-se de dois vectores, em que um deles está essencialmente vocacionado para a manutenção preditiva e pequenas intervenções de reparação e outro mais focado na reconstrução ou reabilitação de equipamentos ou infra-estruturas.

A exemplo de outros ramos da actividade, a Indústria Petroquímica recorre a empresas especializadas na prestação de serviços de manutenção, envolvendo diversas especialidades, desde metalomecânica, electricidade e instrumentação, limpezas industriais, tratamento de superfícies e pintura, automação e controlo distribuído entre outras. Este tipo de prestação de serviços enquadra-se no primeiro vector já referido, sendo garantido através de Contractos Plurianuais, enquanto o segundo vector recorre a concursos pontuais onde é seleccionado um concorrente para realização de uma obra, de acordo com um caderno de encargos.

Para além dos dois vectores descritos, verifica-se um outro contexto em que a intervenção de prestadores de serviços de manutenção assume particular importância, normalmente designado por paragem técnica. Este tipo de intervenção destina-se a preparar as instalações para mais um ciclo produtivo, realizando-se acções de inspecção reparação e ensaios apenas possíveis de realizar quando a instalação está fora de serviço. Por este motivo, esta intervenção é planeada para períodos curtos, de modo a minimizar a perda de produção, podendo envolver alguns milhares de trabalhadores e largas dezenas de empresas contratadas e subcontratadas.

## 4 REGULAMENTAÇÃO

Para dar resposta às necessidades, do representante da coordenação de segurança e tendo em conta que quer em fase de projecto, quer em fase de obra, são analisados preliminarmente e acompanhados em campo determinados trabalhos de manutenção correctiva em diversos equipamentos desta Indústria, nas mais variadas especificidades, apresenta-se de seguida a legislação/regulamentação em vigor aplicável no sentido de obter as melhores orientações, boas práticas, recomendações e conformidade legal à altura destas necessidades.

Seguindo a ordem cronológica das publicações existentes, como já foi referido anteriormente, o Regulamento de Segurança das Instalações de Armazenagem e Tratamento Industrial de Petróleos Brutos, seus Derivados, e Resíduos, através do **Decreto nº 36:270 de 1947** será considerado como o primeiro documento legal e orientador em vigor para o sector de actividade económica da Indústria da Refinação Petrolífera, dando nomeadamente suporte à actividade processual/operação, regras associadas à implantação com a definição da capacidade de armazenagem/bacias de contenção e realização de alguns trabalhos de manutenção.

O Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil (**Decreto nº 41821 de 1958**) apresenta um conjunto de orientações e recomendações para este sector de actividade económica, dando importância aos equipamentos de trabalho em utilização para a realização de trabalhos em altura, demolições, escavações, meios de elevação e equipamentos de protecção.

A **Portaria nº 53 de 1971c/ alterações da Portaria nº 702 de 1980** vem estabelecer o Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais onde constam de uma forma geral preocupações ao nível do projecto de instalação, equipamentos de trabalho e suas protecções, realização de trabalhos específicos e suas preocupações e protecções, produtos e locais de armazenagem, medidas de emergência e equipamentos de protecção colectiva e individual.

As prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais e postos de trabalho dos estaleiros temporários ou móveis referidas na **Portaria nº 101 de 1996** abordam genericamente as boas práticas para a instalação e utilização dos estaleiros.

A transposição da Directiva “ATEX” para o direito interno pelo **Decreto-lei nº 236 de 2003** vem a estabelecer as prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da protecção da segurança e saúde dos trabalhadores susceptíveis de exposição a riscos derivados de atmosferas explosivas. Destacam-se as preocupações associadas ao desenvolvimento de um Manual de Protecção contra as Explosões que resulta da avaliação de risco de explosão, implementação de um conjunto de medidas técnicas e organizacionais, identificação dos locais por zonas e controlo para a realização de determinados trabalhos em zonas classificadas.



O **Decreto-lei nº 273 de 2003** estabelece regras gerais de planeamento, organização e coordenação para promover a segurança, higiene e saúde no trabalho em estaleiros da construção onde se destaca quer em fase de projecto, quer em fase de obra o grau de participação e envolvimento dos principais intervenientes, suporte de documentação de segurança associada e prevista para o efeito (Plano de Segurança e Saúde e Fichas de Procedimentos de Segurança).

As prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho encontra-se publicada no **Decreto-lei nº 50 de 2005**. Através da pessoa competente que realiza as verificações e ensaios, atesta-se o bom estado de instalação e funcionamento dos equipamentos de trabalho, Figura 4.

O Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, **Lei nº 102 de 2009** com as subsequentes alterações contempla os Princípios Gerais e Sistema de Prevenção de Riscos Profissionais.

A transposição da Directiva “SEVESO” para o direito interno pelo **Decreto-lei nº 150 de 2015** vem estabelecer o regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente, nomeadamente as obrigações do operador das instalações e a definição de instrumentos de prevenção e acidentes graves (inventariação de substâncias perigosas e a suas quantidades, elaboração de Planos de Emergência Interno e Externo e envolvimento com as partes interessadas e intervenientes).

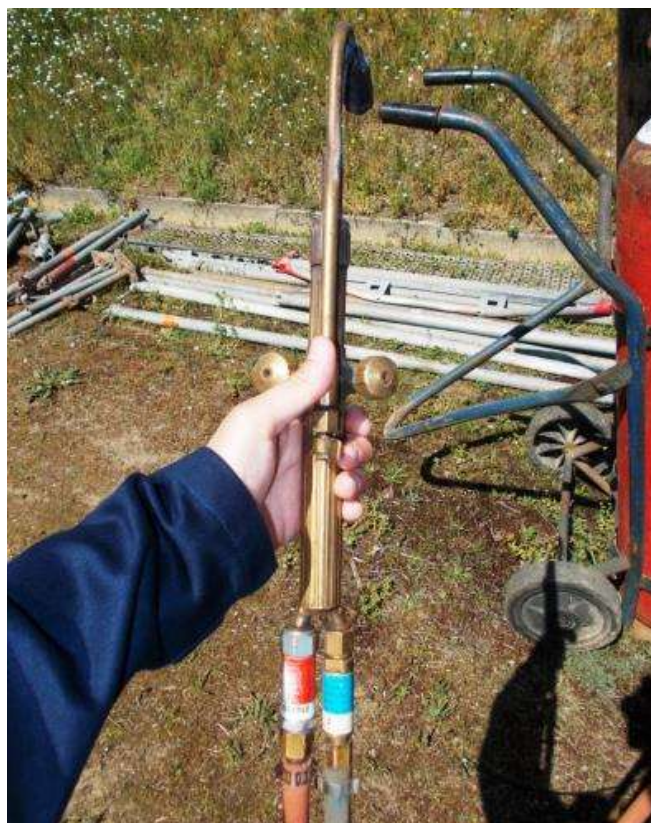


Figura 4- Verificação dos equipamentos de trabalho

## 5 CASO DE ESTUDO - API 2207

Os trabalhos de Manutenção Correctiva justificam-se muitas vezes tendo em conta o envelhecimento/degradação natural dos materiais ao longo do tempo, como também as ocorrências registadas anunciadoras desse estado (fugas/derrames/perda de contenção), muitas delas identificáveis a “olho nu”.

O caso concreto que vai ser apresentado prende-se com a reparação do fundo de um tanque acumulador, Figura 5 e Figura 6 de um determinado derivado do petróleo (gasolina).



Figura 5-Tanques de Gasolina- Teto Flutuante contacto directo com a atmosfera

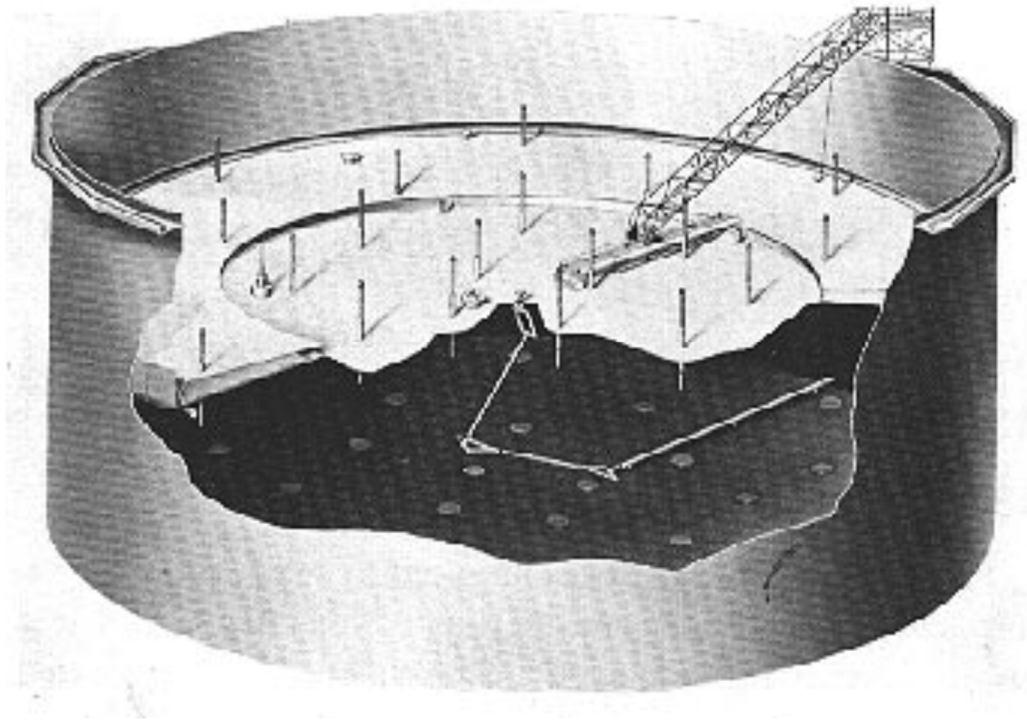


Figura 6- Tipologia tanque de tecto flutuante atmosférico

Após diagnosticada a situação, o equipamento é imediatamente colocado fora de serviço com o esgotamento total do seu inventário (trasfega do produto para outro equipamento equiparado e disponível para o efeito).

Dado que o equipamento enquanto parado causa grande transtorno às operações desta indústria, é necessário realizar de imediato um caderno de encargos para a realização de uma consulta ao mercado e que descreva as necessidades presentes a ter em conta para que a reparação do fundo do tanque se realize no mais curto espaço de tempo. O caderno de encargos, em capítulo próprio, informa sobre quais as directrizes a seguir no sentido de garantir a realização dos trabalhos com base nas orientações aplicáveis em vigor, em particular a API específica para a reparação do fundo de tanques, objecto desta intervenção.

Dado o histórico de intervenção e as metodologias aplicadas pelas várias empresas do sector de actividade *indústria metalomecânica*, orienta-se a metodologia de trabalho para a realização de trabalhos a quente (com fogos nus), para a realização deste tipo de trabalhos, não sendo obrigatório o cumprimento desta prática, Figura 7, havendo também a oportunidade para que a empresa vencedora dos trabalhos apresente outra prática para a realização deste trabalho, por exemplo a realização de trabalhos a frio (sem fogos nus).



Figura 7– Corte a quente/fogos nus-utilização do oxicorte para remover a chapa do fundo do tanque

A API 2207- “Preparação de fundos de tanques para a realização de trabalhos a quente” destaca-se pelo seguinte em nota introdutória: *«Esta recomendação prática fornece informação para dar resposta ao desempenho de segurança para a realização de trabalhos a quente em fundos de tanques que estiveram ao serviço na armazenagem de produtos inflamáveis.»* As práticas de trabalho exigem precauções específicas tendo em conta esta actividade. *O desempenho de segurança e a redução da probabilidade de ocorrência de acidentes podem ser melhorados através da compreensão dos potenciais perigos, precauções relevantes, técnicas e a aplicação deste conhecimento.* Tanques que anteriormente contiveram líquidos combustíveis ou inflamáveis, tendo em conta a sua idade e o tipo de construção, têm de ser considerados inseguros para trabalhos a quente até que sejam inspeccionados e aprovados por uma pessoa qualificada ou competente. Estas inspecções incluem exame visual e teste da atmosfera, por forma a avaliar perigos físicos e atmosféricos (inflamabilidade, deficiência de oxigénio, e potenciais contaminantes tóxicos). *Entende-se como de grande importância a aplicação de técnicas especiais associadas à realização de trabalhos a quente por forma a prevenir a ignição de gases ou vapores inflamáveis que poderão estar aprisionados por baixo do fundo do tanque.*

## 6 PROCEDIMENTO ESPECIFICO- API 2207

O procedimento específico de aplicação da API 2207 enuncia o seguinte:

### 6.1 Introdução

A API 2207 apresenta precauções de segurança para prevenir fogos acidentais e explosões quando o trabalho a quente é realizado no fundo dos tanques. O termo “trabalho a quente”, usado nesta publicação, está definido como uma operação que pode produzir faísca ou chama suficientemente quente para inflamar vapores combustíveis.

Tendo em conta a idade e o tipo de construção, os tanques que contiveram produtos líquidos combustíveis e inflamáveis deverão ser considerados inseguros para trabalhos a quente até serem aprovados pelas inspeções de segurança.

Estas inspeções incluem um teste (análise) de gases para determinar se o oxigénio contido em cada tanque está compreendido entre os 19,5 e os 22,5 %. *São requeridas técnicas especiais (explicado mais à frente) no desenvolvimento dos trabalhos a quente para os fundos dos tanques, de forma a prevenir a ignição de vapores inflamáveis que podem estar aprisionados (retidos) debaixo do tanque (entre a chapa de fundo do tanque e a base de assentamento).*

### 6.2 Precauções/ cuidados a ter:

#### 6.2.1 Considerações gerais:

O tanque tem de ser isolado (fontes de energia e ligações processuais bloqueadas), limpo, ventilado e efectuado o teste de produtos tóxicos e vapores inflamáveis, bem como a percentagem de oxigénio. Todos os testes têm de ser realizados de acordo com as metodologias e normativos previstos para este efeito.

É necessária inspeção visual, Figura 8, para realização de trabalho a quente em qualquer local. Justifica-se pela necessidade de diagnosticar o estado actual do equipamento, bem como as eventuais preocupações de segurança a considerar.

A pessoa competente, treinada, ou com bastante experiência, é responsável pela autorização do trabalho a quente e deve enumerar as necessárias precauções de segurança. De entre outras, as preocupações poderão passar por definir os caminhos de evacuação, garantir boas condições de iluminação, identificação de perigos através de balizamentos (delimitações), etc.

Medidas adequadas de primeiros socorros e equipamentos de combate como por exemplo extintores e mangueiras de água devem estar disponíveis e prontas para uso imediato. Os trabalhadores devem estar treinados para o uso adequado dos equipamentos.





Figura 8- Trabalho de inspecção-ponto de corrosão assinalado

### 6.2.2 Precauções específicas:

A *autorização de trabalho* para o trabalho, entrada no tanque e trabalho a quente tem de ser devidamente assinada e cumprida para se dar início aos trabalhos.

Um ventilador mecânico com classificação adequada (EX) deve estar disponível, durante a entrada e realização de trabalhos a quente. As características do ventilador têm de ser adequadas face à taxa de renovação de ar que é necessária face aos trabalhadores existentes no interior do tanque.

As linhas (tubagens/conduitas) para e desde o tanque devem ser desconectadas, colocadas fora de serviço, isoladas (juntas cegas) e não devem dificultar a entrada e o trabalho a quente.

As ligações à terra da máquina de soldar devem estar conectadas directamente à superfície de ligação na superfície (chapa) do tanque no qual o trabalho a quente vai ser realizado. As ligações do equipamento de soldar devem ser cuidadosamente inspeccionadas para detectar a existência de abrasões, cortes, descarnagens; qualquer uma destas anomalias que podem provocar curto-circuitos.

As garrafas de gás comprimido usadas para operações de corte (exemplo: oxi-corte) devem ser forçosamente mantidas na posição vertical e mantidas fora do tanque a uma distância de segurança das portas de visita ou porta homem ou porta de capela.

Quando não estão em uso, as mangueiras e os maçaricos devem ser desligados pelas válvulas das garrafas e mantidas fora do tanque.

As mangueiras dos gases comprimidos e as suas ligações devem ser inspeccionadas prioritariamente antes de as levar para o interior do tanque.

Para prevenir uma possível mistura inflamável com ar presente dentro do tanque, as mangueiras de gás comprimido têm de estar protegidas contra estragos no exterior do tanque tais como: queimaduras, cortes, fissuras ou outros estragos dentro do tanque.

Enquanto o trabalho está a decorrer, todas as zonas de trabalho têm de ser monitorizadas (medição de valores) relativamente à deficiência de oxigénio e presença de atmosferas tóxicas e combustíveis.

## **6.3 Requisitos de Inspeção**

### **6.3.1 Procedimentos Gerais:**

O fundo do tanque tem de ser inspeccionado quando está planeada a sua reparação verificando para isso sua integridade estrutural.

### **6.3.2 Procedimentos Específicos:**

São realizadas pequenas aberturas no fundo do tanque, através do corte a frio ou perfurando buracos, em cada área onde o trabalho a quente terá de ser realizado. Estas aberturas facilitam a inspeção visual e consequente libertação de gás do seu interior. Estas aberturas devem ser realizadas cautelosamente por forma a não despoletar fontes de ignição que pode resultar em fogo ou explosão vindas de líquidos ou vapores inflamáveis que podem ser libertados de dentro do fundo do tanque. Um líquido refrigerante deve ser aplicado à ferramenta de corte de forma a reduzir o calor produzido pela fricção. O uso de equipamento que não é antideflagrante não é recomendado, Figuras 9,10 e 11.

Caso seja necessário efectuar a reparação da chapa do fundo do tanque, deve ter-se atenção na forma de remover qualquer revestimento da chapa do fundo do tanque que poderá conter óleo embebido ou impregnado; trabalhos a quente realizados no interior podem desencadear fontes de ignição no óleo isolante impregnado. Antes da remoção do revestimento, este terá de ser avaliado e determinado para que possa ser removido adequadamente.



Figura 9– Pormenor intervalo entre a chapa do fundo do tanque e a base de assentamento



Figura 10– Pormenor chapa do fundo desviada da base de assentamento





Figura 11- Utilização da máquina de furar pneumática com a abertura do furo

## 6.4 Procedimentos Seguros

### 6.4.1 Considerações gerais

Os procedimentos de trabalho adoptados dependem das condições do fundo do tanque, do tipo e dimensões/extensões da reparação, dos trabalhos a quente e dos resultados da inspecção. Os procedimentos de trabalho descritos mais à frente são aplicáveis só àquelas situações em que os líquidos ou vapores inflamáveis são conhecidos ou se suspeita estarem presentes. Estes procedimentos não são elaborados para abranger os diversos tipos de fundo de tanques ou reparação com trabalhos a quente que podem ser encontrados, eles podem, contudo, descrever uma variedade de situações em que estes princípios de segurança podem ser aplicados. Os procedimentos de trabalho podem ser escritos e aprovados por uma pessoa devidamente treinada, competente e com experiência.

### 6.4.2 Reparações Menores

Para as reparações menores (pequenas reparações) geralmente recorre-se à soldadura para reparação de locais com corrosão, por picadas (pontos de oxidação) ou pontos e remendos ou outros trabalhos localizados como a realização de soldadura de suportes ou vigas, Figura 12.



Figura 12- Ponto de corrosão no fundo do tanque

Se o fundo não está em boas condições, pode ser usado o seguinte procedimento:

- a. Furar (de maneira a deixar sair o produto) para uma tubagem com 13 milímetros. Essa tubagem fica adjacente à área a reparar.
- b. Ligar o fornecimento de CO<sub>2</sub> ou outro gás inerte (ex. azoto) à tubagem de 13 milímetros, usando a tubagem metálica. A válvula controladora de pressão com um indicador de pressão deve ser usada para prevenir sobrepressões no fundo do tanque.
- c. Como prioridade antes do trabalho a quente, manter uma alimentação de gás inerte dentro do fundo do tanque (espaço entre a chapa do fundo e a base de assentamento) na vizinhança do local da reparação para garantir que os vapores inflamáveis foram deslocados e eliminados ou diluídos de forma a não alimentar ou contribuir para a proliferação de combustões.
- d. Quando é usado o gás inerte, monitorizar (medir) continuamente a área envolvente dentro do tanque com o objectivo de verificar que os valores de oxigénio se situam entre 19,5 e 22,5 %
- e. Quando a reparação for dada como concluída numa determinada zona, cortar a alimentação de gás inerte, remover a tubagem, tamponar o buraco com um taco (peça de encaixe) ou outro dispositivo e vedar bem antes de abandonar a zona.

### 6.4.3 Reparações Maiores

Quando as reparações envolvem a grande parte do fundo do tanque, é desejável remover os líquidos inflamáveis por debaixo do fundo do tanque com recurso a água abundante. Pode ser feito da seguinte forma:

- a. À volta do tanque, pela superfície exterior, construir um dique térreo tão alto, quanto mais alta for a base do tanque, Figuras 13,14 e 15.
- b. Nos pontos mais elevados do fundo do tanque, furar para drenagem e colocação de um tubo de 13 milímetros. Esses buracos devem estar situados de forma a garantir que todos os líquidos e vapores inflamáveis por baixo do tanque são removidos pela água

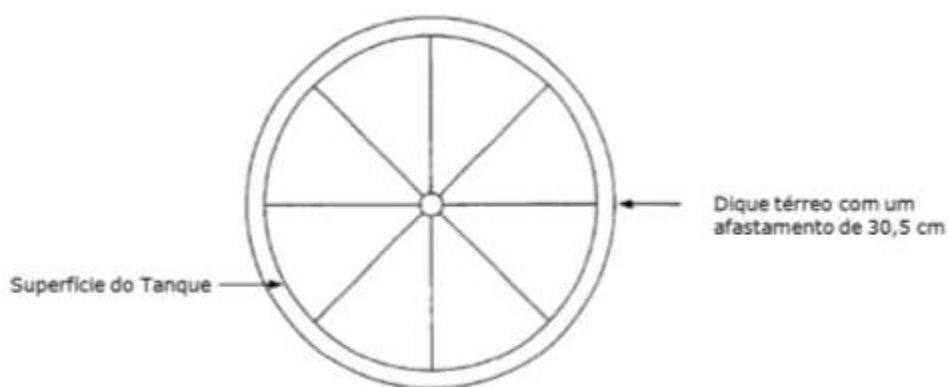


Figura 13- Dique vista superior

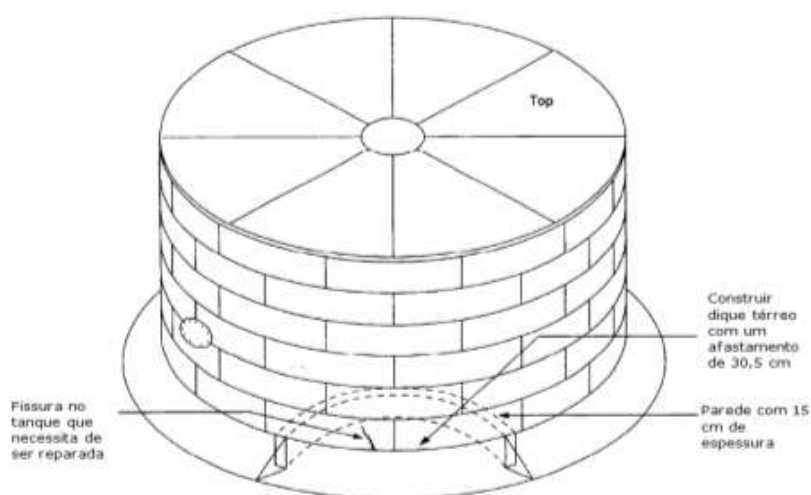


Figura 14- Dique vista em perspectiva



Figura 15- Dique para utilização em “reparações maiores”

## **7 REFERENCIAIS JUSTIFICATIVOS DA API 2207**

A API 2207 contempla palavras-chave e terminologias que por sua vez se encontram esclarecidas e desenvolvidas em outros documentos orientadores, a saber:

- ✓ API 2009-Práticas seguras na soldadura, corte e outros trabalhos a quente;
- ✓ ANSI/AWS Z49.1:2005-Segurança na realização de trabalhos de soldadura, corte e processos associados;
- ✓ OHSAS 29 CFR 1910.146- Normas de segurança e saúde ocupacional. Autorização de entrada em espaços confinados;
- ✓ API 2015-Requisitos para entrada e limpezas seguras em tanques de armazenagem;
- ✓ API 74- Recomendações práticas para a segurança ocupacional;
- ✓ NFPA 350- Guia para entrada e realização de trabalhos em espaços confinados.

### **7.1 Trabalhos no interior de tanques, permutadores e acumuladores-API 2009**

O trabalho a quente realizado no interior destes equipamentos é de particular atenção tendo em conta a necessidade de dar entrada em espaços confinados, dado que estes espaços possam estar interligados com outros equipamentos. Na autorização de entrada para espaços confinados, os requisitos e condições para a entrada nesses espaços, devem ser levados em conta antes que quaisquer trabalhos sejam realizados. Antes da entrada num determinado equipamento, o espaço deve ser completamente isolado de fontes activas e potenciais de energia recorrendo para isso a:

- Cegagem, bloqueio e/ou desconecção de todas as tubagens conectadas ao espaço ou através de outros meios aprovados;
- Bloqueio de terminais de conexões de tubagem;
- Desconecção ou consignação (bloqueio e etiquetagem) de qualquer conexão interna com energia para o equipamento (tal como os agitadores/misturadores), Figura 16 e Figura 17.

Após isolamento (desconectado e sem energia), o equipamento deve ser totalmente limpo, com a retirada de todo o produto do seu interior. São necessárias precauções adicionais caso o equipamento possua revestimento não metálico ou forro interno; normalmente deve ser removido das áreas termicamente afectadas por forma a evitar a formação de vapores ou fumos tóxicos ou inflamáveis, Figura 18.



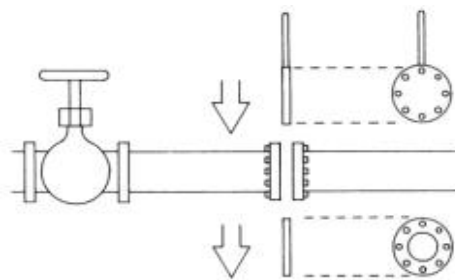


Figura 16- Consignação/bloqueio tubagem entrada de produto para o tanque

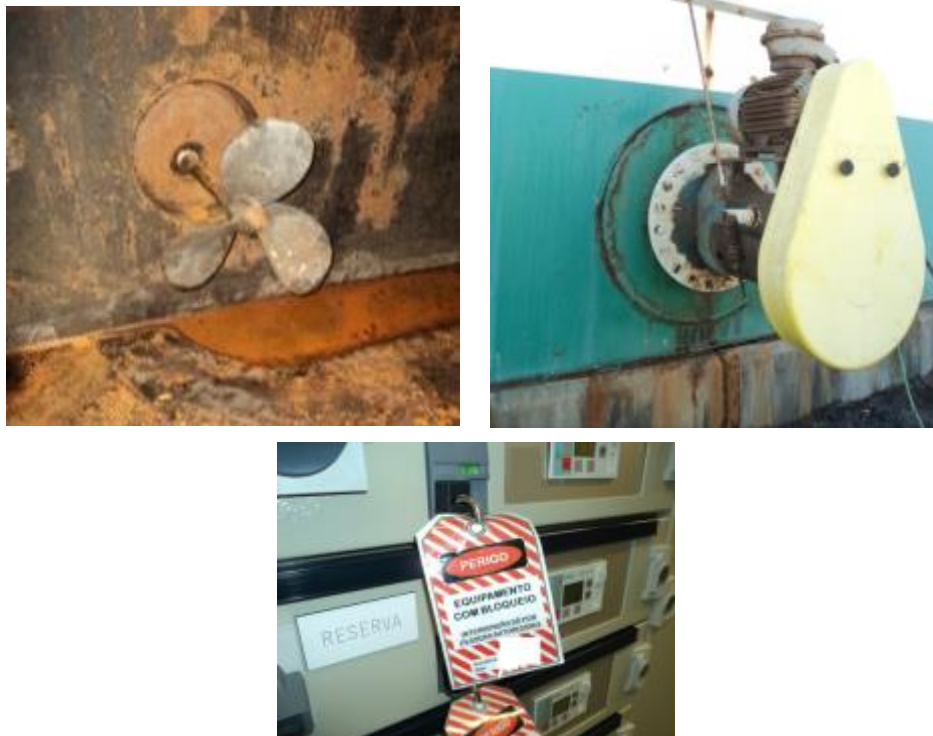


Figura 17- Consignação/bloqueio órgãos móveis – pás do agitador



Figura 18– Extração localizada para fumos de soldadura, vapores tóxicos

Caso seja necessário realizar soldadura no fundo dos tanques, então a análise do trabalho deve identificar e reconhecer a potencial presença de hidrocarbonetos que se possam ter introduzido por uma fissura do fundo para o interior do fundo (por debaixo deste).

A **API 2207** orienta para este caso em particular. Muitas vezes a zona por debaixo do fundo do tanque é purgada (limpa e/ou o combustível retirado ou deslocado) por forma a evitar a sua combustão, Figura 19.

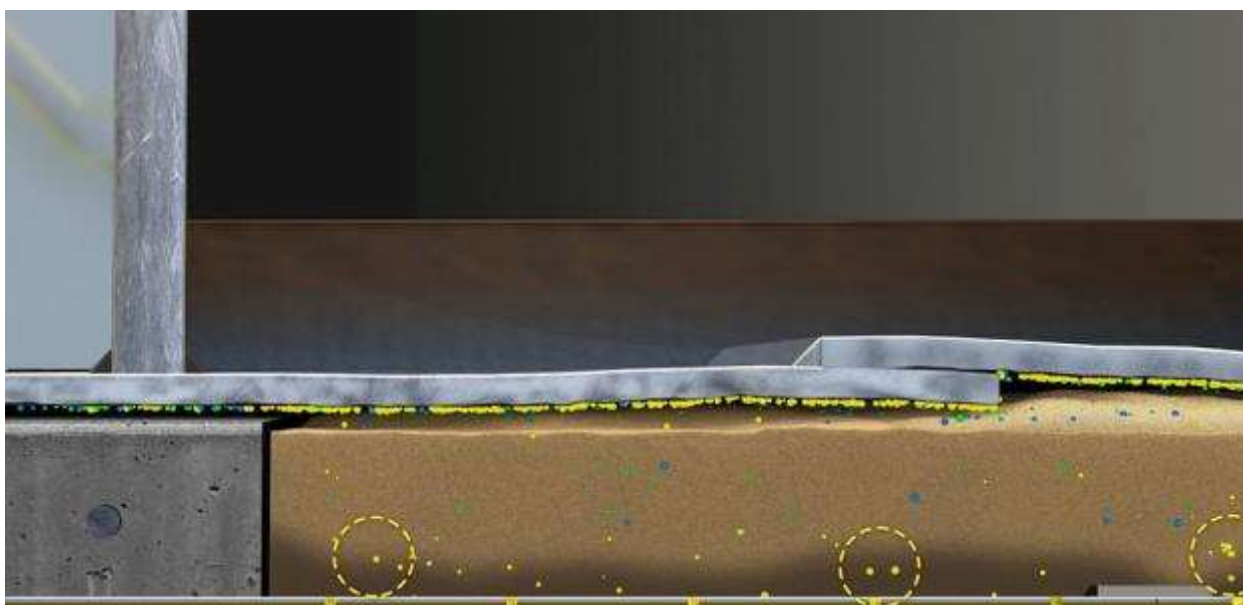


Figura 19- Pormenor chapa do fundo e maciço base de assentamento

### 7.1.1 Trabalho a Quente

O trabalho a quente inclui de entre outros, a soldadura por arco eléctrico ou a gás, o desbaste, a queima, rebarbagem, corte com gás, decapagem e brasagem. São necessárias autorizações e procedimentos especiais quando é necessário realizar trabalhos a quente em determinadas áreas/locais, tais como por exemplo tubagens que contiveram combustível no seu interior, em espaços confinados, na proximidade de redes de drenagem, etc.

O fluxograma tipo, Figura 20, mostra as várias fases pelas quais os trabalhos a quente são realizados nas Industrias Petroquímicas e de Petróleo.

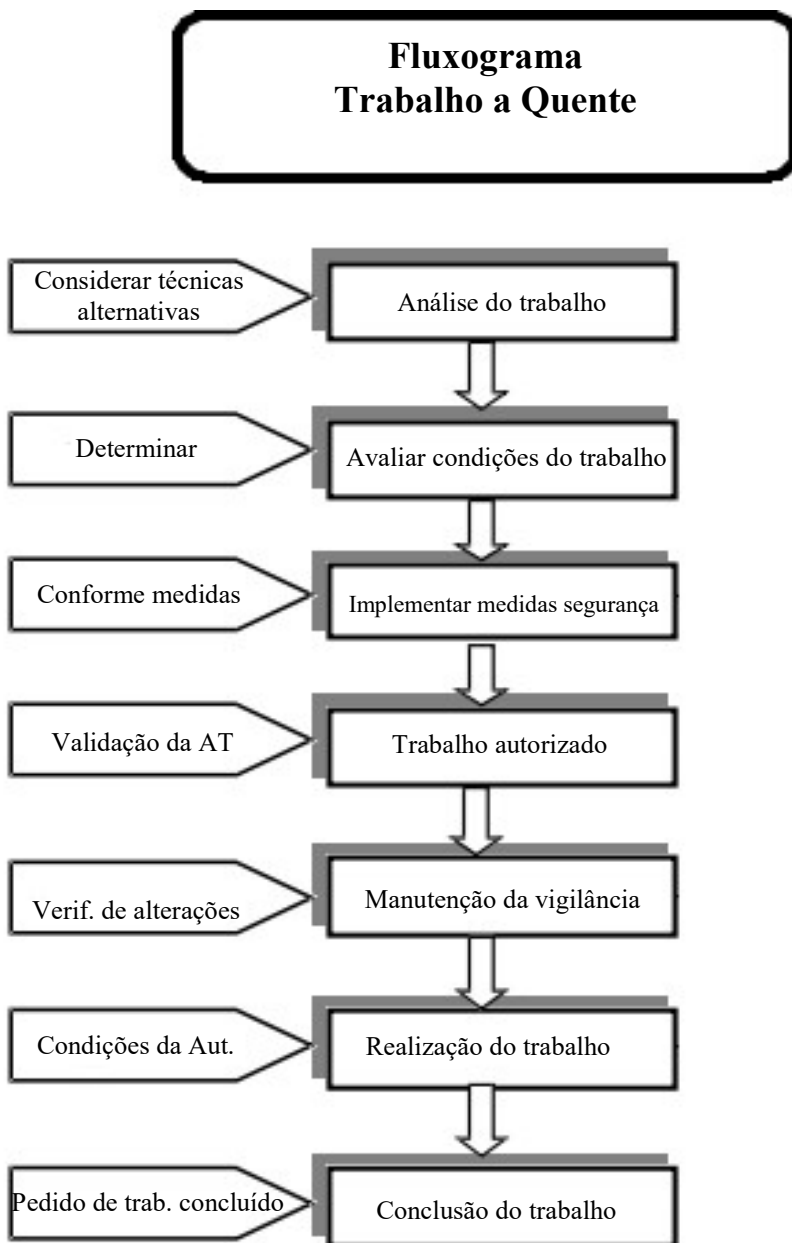


Figura 20- Fluxograma tipo para a realização de trabalhos a quente



## 7.1.2 Fontes de Ignição

### Maquinas de soldar enquanto fontes de ignição

As máquinas de soldar podem ser fontes de ignição e têm de ser tratadas como tal. Deve ser tomada atenção por forma a garantir que as máquinas de soldar estão adequadamente ligadas à terra pela fonte de energia. Através da energia fornecida pelos cabos eléctricos o cabo terra está conectado pelo disjuntor. Para geradores portáteis de energia, o equipamento deve ser ligado localmente à terra. Os cabos de soldar devem estar conectados à peça que está a ser soldada por forma a evitar correntes perdidas ou fugidias. A máquina de soldar e a sua componente de ligação deve estar numa área ausente de vapores ou gases inflamáveis. A ligação à terra e as conexões devem ser consistentes de acordo com as instruções do fabricante do equipamento.

As máquinas de soldar devem ser inspeccionadas antes da sua utilização para garantir que:

- Não existam cabos descarnados/partidos;
- Todas as conexões estão bem fixas/apertadas;
- A máquina funciona adequadamente.

Os cabos da máquina de soldar devem estar protegidos contra o desgaste de isolamento, bem como quanto à sua exposição. Nas áreas potencialmente vulneráveis incluem-se os atravessamentos pelas aberturas, cruzando vias de acesso, andaimes ou outro equipamento eléctrico ligado à terra, tubagem, etc. Cabos de máquina de soldar devem ser inspeccionados em cada ponto de conexão com equipamento que se encontra ligado à terra tais como tubagem, etc, por forma a prevenir arcos indesejáveis em localizações distantes do trabalho a quente que se encontra a ser realizado. Quando possível, os cabos devem ser passados por outras aberturas ou portas de visita que não sejam as utilizadas para a entrada de pessoas.

### Outras fontes de ignição

Qualquer faísca produzida ou objecto a alta temperatura ou actividade pode ser uma potencial fonte de ignição. Veículos a motor, perfurações, corte, rebarbagens, decapagens e equipamento eléctrico (incluindo telefones móveis, rádios de comunicações ou camaras digitais) devem ser avaliadas antes de serem permitidas nas áreas onde vapores inflamáveis possam estar presentes. A electricidade estática pode ser gerada pela circulação de fluídos tal como o ar e o vapor. Os procedimentos relativos às conexões e às ligações à terra, juntamente com os equipamentos acumuladores estáticos não metálicos são utilizados para prevenir a descarga de electricidade estática.

### 7.1.3 Inflamáveis sólidos ou poeiras, vapores, líquidos

Normalmente a área de trabalho deve encontrar-se ausente de hidrocarbonetos de gás ou vapor. O trabalho a quente não deve ser permitido:

- Enquanto existe equipamento adjacente com ligação (sem isolamento) ao equipamento que está a ser soldado que contem líquidos, sólidos ou poeiras e vapores inflamáveis;
- Enquanto equipamento adjacente está a ser aberto, desmontado, injectado vapor, ventilado, ou enxaguado de sedimentos sem considerar que tais acções podem afectar o trabalho a quente. Deve ser dada a atenção aos acumuladores ou outros contentores portáteis que armazenam materiais combustíveis ou inflamáveis. A realização de trabalhos a quente em áreas onde os tanques estão a receber líquidos ou gases inflamáveis devem ser continuamente monitorizados para garantir que a atmosfera se encontra segura. Em áreas onde os trabalhos a quente são aprovados, os operadores processuais devem ser informados quanto à evolução dos trabalhos bem como tomar as precauções necessárias para prevenir a libertação de líquidos ou vapores inflamáveis até que o trabalho a quente seja terminado.

#### **Materiais combustíveis**

Os materiais combustíveis devem ser removidos da área de trabalho ou protegidos das partículas incandescentes ou escória. As protecções não combustíveis ou a molha são normalmente utilizadas. Andaimos de madeira ou paletes são exemplos de materiais combustíveis vulneráveis.

#### **Realização de testes para os perigos**

##### **Teste de inflamabilidade**

Utilizando um adequado detector de gás combustível, a pessoa competente deve realizar testes para determinar a existência de concentrações de vapores inflamáveis antes do início da realização do trabalho a quente. Para espaços confinados é necessário medir a percentagem de oxigénio antes da realização do teste de inflamabilidade. Níveis baixos de oxigénio (abaixo dos 10%) podem originar leituras erradas nos instrumentos que realizam a medição de gases combustíveis, Figura 21.



Figura 21– Medição da explosividade entre o fundo do tanque e a base de assentamento através da abertura criada para o efeito

Com o detector de gás combustível pretende-se detectar hidrocarbonetos somente na fase de vapor e pode não detectar a presença de óleos (combustíveis) com pontos de inflamação substancialmente acima da temperatura ambiente, tal como o gasóleo ou destilados e outros hidrocarbonetos algumas vezes encontrados em leitos de catalisadores de unidades durante paragens programadas. O calor pode constituir-se como um perigo indetectável gerado pelo trabalho a quente ao vaporizar tais hidrocarbonetos. Tais materiais devem ser procurados e removidos se encontrados, antes do início da realização do corte ou soldadura.

Caso seja utilizado vapor para efectuar a limpeza de um espaço confinado, deve ser conduzido o teste através do detector somente após terem sido concluídas as operações de injeção de vapor, para que os vapores resultantes dessa injeção não prejudiquem os resultados do detector. Tanques, acumuladores e tubagem que anteriormente tenham sido submetidos a injeção de vapor devem ser verificados para garantir que os vapores inflamáveis não tenham sofrido retorno para o interior dos equipamentos após arrefecimento. Azoto, árgon, vapor e gases quentes podem afectar alguns tipos de instrumentos de medição de gás-combustível, podendo causar leituras imprecisas.

A área envolvente, equipamentos e reservatórios que possam ter vapores inflamáveis devem ser minuciosamente verificados, mesmo que tais equipamentos tenham sido sofrido limpeza por injeção de vapor ou por outras formas. Todos os vapores de hidrocarbonetos são mais pesados do que o ar à temperatura ambiente. Quem realiza a monitorização dos gases deve incluir todos os pontos baixos (tais como sumidouros, drenos, etc) e todas as áreas confinadas (tais como “caixões” dos tectos flutuantes de tanques de armazenagem, tubagens e acumuladores). Tubagens com comprimentos longos devem ser testadas em múltiplas localizações. O detector de gás combustível deve ser adequadamente mantido, ajustado e calibrado.

Partes de equipamento que contenham materiais inflamáveis podem ter alto potencial para fugas/derrames e podem requerer uma atenção para uma monitorização especial. Incluem-se as flanges, válvulas, selagens de bombas ou abraçadeiras em tubagem.

O detector de gás combustível deve ser mantido adequadamente.

### **Teste de oxigénio**

A percentagem de oxigénio na atmosfera que está a ser testada tem significado porque:

- Os procedimentos e a protecção para os trabalhadores dependem do nível do oxigénio. (Se o nível de oxigénio variar da situação normal, a razão deve ser investigada);
- Muitos medidores de inflamabilidade requerem um mínimo de cerca de 10% de oxigénio para poder fornecer adequadas leituras.

A qualquer altura existe a possibilidade do nível de uma atmosfera deficiente em oxigénio estar abaixo do requerido pelo fabricante do aparelho para que possa dar a leitura correcta da inflamabilidade. Esta situação pode ocorrer quando o equipamento foi purgado/descontaminado com (ou contém) gás inerte ( $N_2$ ,  $CO_2$ ). A leitura do valor do oxigénio de ser realizada através de um medidor de oxigénio estimado e calibrado antes da realização do teste de inflamabilidade.

Caso a medição aponte para um excesso ou falta de oxigénio ou a presença de vapores resultantes de uma medição do LIE (limite inferior de explosividade) o trabalho deve ser interrompido imediatamente e a fonte de vapor inflamável ou a variação de oxigénio deve ser identificada e controlada.

A autorização de trabalhos com fogos nus (a quente) deve especificar o tipo e a frequência para a realização dos testes.

### **Monitorização de substâncias tóxicas**

A monitorização da presença potencial de materiais tóxicos, deve ser baseada na análise do trabalho. A verificação das Fichas de Dados de Segurança (FDS) dos materiais usados ou armazenados na área de trabalho poderão indicar a possível presença de materiais com limites de exposição estabelecidos. Neste caso a avaliação do ambiente de trabalho (contaminantes) deve ser efectuada antes do trabalho ser iniciado, Figura 22. Caso a área de trabalho esteja livre de tais materiais, então a análise do trabalho deve determinar que monitorização é exigida tendo em conta a composição do metal base, eléctrodos, e quaisquer solventes, fluxos ou revestimentos.



Figura 22- Monitorização da atmosfera no interior do tanque, eventual presença de sulfureto de hidrogénio (H<sub>2</sub>S)

## Frequência para monitorizar a atmosfera

Os testes frequentes ao gás combustível e ao oxigénio (monitorização em contínuo) podem ser exigidos enquanto o trabalho a quente decorre. É sempre importante e em particular para a realização de trabalhos em espaços confinados. A autorização de trabalho, Figura 23, especifica a frequência da monitorização.



	"Colocar área" - Armazenagem	Revisão 0
	Operação Especial Preparação do fundo do TK "colocar nº" para trabalhos a quente	Pag. 1 de 1

**Local da Intervenção:** TK - "colocar nº"

**Data prevista para se iniciar os Trabalhos:**

**Introdução:** As operações de reparação em fundos de tanques com recurso a soldadura e outros trabalhos a quente, envolvem um nível de risco elevado, pelo que dada a natureza dos trabalhos a realizar no fundo do TK "colocar nº", são considerados uma operação especial.

As Áreas envolvidas nesta operação especial são: "Colocar área", Segurança, Manutenção e Inspeção.

O TK "colocar nº" é um tanque de armazenagem de "colocar produto".

Figura 23– Autorização de trabalho e procedimento de trabalho específico

## **Trabalhos a quente em Espaços Confinados**

### Oxigénio nos espaços confinados

Apesar da recomendação da OSHA apontar para níveis de oxigénio permissíveis entre 19,5% e 23,5%, justifica-se ainda assim uma análise mais aprofundada. A OSHA 1910.134 (b) diz respeito à atmosfera deficiente em oxigénio com um nível de oxigénio abaixo de 19,5% por volume. Mas uma concentração de oxigénio inferior á normal pode alertar para a presença no ar de contaminantes tóxicos ou inflamáveis. Os 1,5 % entre o admissível (19,5%) e o normal (21%) equivalem a uma variação de 15 ppm que pode traduzir-se em alguma coisa que estará a deslocar o oxigénio da zona do trabalho.

Devem ser tomadas precauções adicionais caso o nível de oxigénio aumente acima dos 23,5% pondo em causa os limites de inflamabilidade dos materiais presentes e os limites inferiores de inflamabilidade serem baixados.

Tal como para os níveis baixos de oxigénio, se os níveis de oxigénio forem excessivos deve ser apurada uma responsabilidade. Pode indicar uma fuga de oxigénio do equipamento de soldadura ou tubagens de gás, caso se esteja a utilizar a soldadura oxiacetilénica ou o oxicorte.

## **Ventilação e Purga de Equipamentos**

### **Purga (retirada de produto)**

A purga é normalmente utilizada para descontaminar pequenos espaços confinados. Vulgarmente é usado ar, vapor ou gás inerte através de uma ligação de mangueira (com ligação à terra) soprado através de um orifício para o espaço fechado e pelo outro orifício sai o produto da limpeza. Normalmente a ligação de mangueira (com ligação à terra) é usada para remover vapores. A instalação de extractores deve acautelar as áreas de trabalho. O gás inerte ou vapor é a opção mais recomendada. Se o ar for utilizado para purgar um local rico em combustível, há uma grande probabilidade de ser gerada uma mistura inflamável.

O vapor pode ser usado para purgar o equipamento antes do arranque dos trabalhos.

Assim que a purga é concluída, devem ser tomadas todas as precauções para assegurar que o local não retorne para trás contaminantes quando o equipamento se esfria.

Outro método de purga utilizado é com gelo seco. Quando o gelo sublima (passagem estado sólido para o estado gasoso), liberta CO<sub>2</sub> que faz com que desloque ar e vapor. Este método evita que a electricidade estática se forme.

A utilização de água também pode ser usada para purgar o equipamento. A água é introduzida directamente no espaço confinado até que esta preencha a capacidade do equipamento com a consequente deslocação de produtos inflamáveis (a não ser que estes produtos estejam aprisionados em certos locais do equipamento). Este método é eficiente, contudo existem preocupações ambientais que têm que ser tidas em linha de conta. Existe sempre a potencial libertação de vapores de hidrocarbonetos com a origem nas lamas ou bolsas no metal corroído. Reforça-se a importância de efectuar monitorização e ventilação após a purga.

### **Diluição da Ventilação**

A ventilação utilizada na soldadura, corte ou outros trabalhos com fogos nus, tem como objectivo minimizar a exposição do trabalhador aos perigos dos fumos, gases e vapores enquanto que também mantém um ambiente de trabalho isento de produtos não inflamáveis.

A diluição da ventilação fornece ar fresco ao local de trabalho enquanto que o ar contaminado é removido. A ventilação natural pode ser suficiente em trabalhos no exterior. A ventilação mecânica (ou forçada) é normalmente necessária em espaços confinados. A OSHA refere como requisitos necessários para a diluição da ventilação recomendável para os soldadores de 57 l/min.

A ventilação mecânica necessita de um ventilador de ar. Vulgarmente são constituídos por pás rotativas ou sistema de *venturi*, Figura 24. Apesar de estarem disponíveis para comercialização sistemas eléctricos antideflagrantes, muitas unidades industriais preferem equipamentos que operem com ar ou vapor. Desde que não exista electricidade, é eliminada qualquer possibilidade de perigo aos trabalhadores ou fontes de ignição de origem eléctrica.

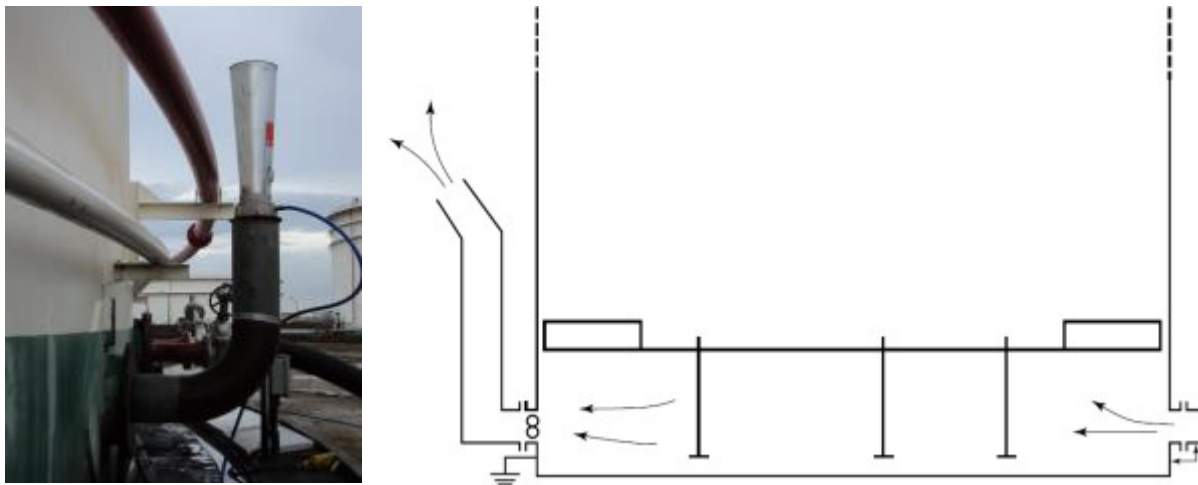


Figura 24- Ventilação forçada do interior do tanque- sistema "venturi"

Quando possível, o ventilador deve ser instalado/posicionado num local adequado para retirar vapores e fumos existentes nos locais de trabalho. Quando é necessária a ventilação para eliminar vapores inflamáveis o método aconselhado é a insuflação de ar para o interior do espaço confinado. Este método é mais eficiente na medida em que mistura os produtos existentes e consegue mais uniformemente a remoção dos contaminantes. A ventilação pelo topo dos equipamentos (exemplo, tanques) é preferencial para reduzir a possibilidade de exposição dos trabalhadores que exercem a sua actividade no piso inferior do equipamento e também mantêm a um nível mínimo o potencial existente de vapores inflamáveis longe do alcance dos trabalhadores.

A circulação de ar gera electricidade estática. Os ventiladores devem estar ligados à terra por intermédio da estrutura do equipamento confinado. Ambos devem estar perfeitamente ligados à terra. Caso as pás do ventilador não sejam metálicas, estas devem ser projectadas para a condução de energia eléctrica.

### **Ventilação Localizada**

A ventilação localizada é por vezes utilizada para a captura e controlo dos fumos. Regra geral, a ventilação localizada é particularmente utilizada em locais não confinados. Esta medida utiliza alta velocidade de escoamento no posto do trabalho. Para a captura de fumos é necessário um caudal de 2830 l/min. Para alcançar este valor de caudal, as tubagens devem ser duplas. Alguns equipamentos de soldadura que possuem extractores integrados. Contudo, estes sistemas apresentam-se de grandes dimensões e torna o equipamento mais pesado. Por esta razão, a ventilação localizada é usada mais frequentemente com equipamentos fixos ou automáticos. A ventilação localizada é normalmente usada para alguns processos de soldadura.

### **Vigilantes de focos de incêndio**

Os vigilantes de incêndio devem estar devidamente treinados e equipados quando existe autorização para trabalhos com fogos. Incluem-se trabalhos a quente realizados em locais onde os vapores e gases inflamáveis podem estar presentes e onde o fogo pode deflagrar dos produtos combustíveis/inflamáveis presentes (líquidos, sólidos – papelão, madeira, papel, plásticos) ou quando as condições particulares justificam a permanência de vigilantes. A pessoa nomeada para ser vigilante de focos de incêndio não deve ter outras responsabilidades que a possam distrair e que ponham e causa a sua vigia, a sua operacionalidade e a sua capacidade de resposta. Estes vigilantes devem possuir vestimentas que permitam o seu fácil reconhecimento.

Os vigilantes devem ter equipamentos de protecção e conhecimentos de modo a:

- ✓ Compreenderem e serem capazes de reconhecer perigos;
- ✓ Possuírem equipamentos apropriados e aptos para combate a incêndios;
- ✓ Terem formação prática para a utilização dos equipamentos de combate a incêndios;
- ✓ Estar perfeitamente á vontade com os meios disponíveis de accionamento do alarme caso exista incêndio;
- ✓ Serem capazes de comunicar com eficácia aos trabalhadores presentes na zona dos trabalhos.

Os deveres do vigilante incluem:

- ✓ Observação dos fogos em todas as áreas expostas;
- ✓ Extinguir o fogo tendo em conta a capacidade disponível dos equipamentos de combate que possui;
- ✓ Dar o alarme quando o equipamento disponível de combate não é suficiente para fazer face a um fogo menor. Tendo em conta os procedimentos internos do dono da instalação/processo, poderá justificar a necessidade de activar o sistema de resposta á emergência usando um dispositivo de comunicação (rádio emissor/receptor ou outro);
- ✓ Manter a vigia pelo menos meia hora após os trabalhos de soldadura/corte ou outros trabalhos a quente até que a área de trabalho tenha sido inspeccionada e declarada como isenta de fogos.

O vigilante deve efectuar outras tarefas de segurança somente quando a sua responsabilidade de vigília não é comprometida. Incluem-se a monitorizações ou ser vigia em espaços confinados.



## **7.2 Segurança na soldadura, corte e processos associados-ANSI Z49.1:2005**

### **7.2.1 Espaços Confinados**

A ventilação em espaços confinados deve ser suficiente para assegurar os níveis mínimos de oxigénio, para evitar a acumulação de produtos asfíxiantes, inflamáveis e excesso de oxigénio.

Quando se realizam operações de corte ou de soldadura no interior de espaços confinados, as garrafas de gás e os equipamentos de soldadura devem estar sempre no lado exterior do equipamento.

A sua armazenagem deve ser feita em local arejado e exterior, onde estejam colocados “tacos” de segurança nas válvulas das garrafas. Estas, por sua vez, devem estar separadas entre si (cheias das vazias).

As condutas usadas para fornecimento local de ventilação no apoio aos trabalhos de soldadura e corte devem ser de materiais não combustíveis. Estas condutas devem ser inspeccionadas no sentido de verificar que as paredes internas estão isentas de resíduos combustíveis.

### **7.2.2 Processos específicos**

#### **Medidas de Segurança na soldadura/corte oxi fuel**

Manter afastado o oxigénio dos combustíveis – Garrafas de oxigénio, válvulas, acoplamentos, reguladores, mangueiras, e equipamentos deve estar isento de óleos, gorduras e outros produtos combustíveis ou inflamáveis. As garrafas de oxigénio não devem ser manuseadas com as mãos contendo óleos ou luvas.

Proibição do uso de oxigénio – O oxigénio não deve se o substituto de ar comprimido. Não deve ser utilizado para alimentar ferramentas pneumáticas, em pré-aquecedores, para “soprar” linhas ou condutas para a limpeza de sujidades na roupa de trabalho.

O equipamento de oxigénio só deve ser utilizado com e para esse gás. Não deve ser substituído por outro gás mantendo o mesmo equipamento.

Para a mistura de gases, não é permitido nenhum dispositivo de mistura excepto o que estiver aprovado para o fim a que se destina (misturador).

Testes de estanquicidade – Para as conexões existentes devem ser realizados ensaios de estanquicidade, após acoplagem e antes da ligação do equipamento. Não devem ser utilizadas chamas.

Em espaços confinados as válvulas do misturador devem permanecer fechadas e adicionalmente as válvulas das garrafas devem ser igualmente fechadas. O equipamento deve ser colocado fora do espaço confinado quando este não está a ser utilizado, Figura 25.



Figura 25- Trabalho interior de oxicorte no fundo do tanque e garrafas no exterior

Purgas do Sistema (tubagens) – Antes da sua ligação diária, pela primeira vez, as mangueiras devem ser purgadas individualmente. Estas mangueiras não devem ser purgadas para o interior/no interior de espaços confinados ou perto de fontes de ignição. As mangueiras devem ser purgadas após mudança de garrafas.

Ligação do misturador – Acendedor isqueiro, chama-piloto ou outro dispositivo pode ser utilizado. Não devem ser utilizados fósforos, isqueiros de cigarros, arcos eléctricos de soldadura para ligar o misturador.

Devem ser respeitadas todas as recomendações dos fabricantes e sua sequência operacional.

Mangueiras e suas ligações – Relativamente às cores das mangueiras, estas devem ser vermelhas caso as mangueiras sejam utilizadas para gás combustível, verdes para oxigénio e pretas para gás inerte ou ar. Quando as mangueiras são utilizadas a par (oxigénio + combustível), devem estar ligadas (com fita) com um espaçamento inferior ou igual a 10 cm. A cada 30 cm devem estar previstas uniões com fitas.

Quando as mangueiras apresentam queimaduras, fissuras e desgastes estas devem ser imediatamente substituídas.

As ligações de mangueiras de equipamentos de soldadura devem ser incompatíveis com as ligações dos sistemas de respiração.

Qualidade das Mangueiras e suas ligações – As mangueiras e suas ligações devem ser fabricadas tendo em conta que devem aguentar pelo menos o dobro da pressão de serviço, mas nunca inferior a 2 MPa.

Válvulas redutoras de pressão – Só devem ser usadas válvulas redutoras de pressão devidamente aprovadas. Estas devem ser usadas somente para o gás e pressões que estiverem recomendadas pelo fabricante.

### **7.2.3 Garrafas**

Nenhum trabalhador deve efectuar o reenchimento das garrafas, ou misturar gases dentro das garrafas.

As garrafas devem possuir protecção mecânica (tulipa/cápsula) bem como estarem devidamente presas/acorrentadas ao posto de garrafas/carrinho porta garrafas.

Relativamente à armazenagem de garrafas, estas devem estar separadas de líquidos combustíveis e inflamáveis e de produtos que facilmente entra em combustão tais como madeiras, papel, materiais embalados, óleos e massas lubrificantes a uma distância de pelo menos 6 metros ou através de uma barreira não combustível (parede corta fogo e resistente ao fogo de pelo menos 1 hora e meia) com pelo menos 1,6 metros de altura. O oxigénio deve estar adicionalmente separado do gás combustível através da distância ou barreira atrás mencionado.

Não devem ser colocados materiais/equipamentos por cima das garrafas pois podem condicionar/danificar os equipamentos das garrafas, nomeadamente as suas válvulas. As garrafas devem encontrar-se afastadas de locais onde se procedem a operações de soldadura/corte para que as rebarbas/partículas incandescentes não as atinjam. Se for necessário, usar anteparas de protecção.

Pode ocorrer incêndio nas garrafas com produto combustível através das fugas nas válvulas/mangueiras. Nesse caso devem ser se possível extintas através do fecho das válvulas ou em alternativa o uso de água, panos encharcados de água ou extintores. No caso de haver um grande incêndio, então, é necessário evacuar o local e manter a garrafa molhada com jacto de água.

### **7.2.4 Equipamento de segurança na soldadura e no corte**

Os trabalhadores encarregues para o uso do equipamento ou designados para o poderem utilizar devem estar previamente instruídos e qualificados para efectuar as necessárias operações de manutenção ou na realização de trabalhos. Quando é usada corrente contínua ou alterna nos aparelhos de soldadura o soldador deve tomar todas as precauções para prevenir electrizações quando está a trabalhar sob condições perigosas, nomeadamente atmosferas húmidas.

As electrizações podem ser prevenidas através do uso de luvas, roupa e sapatos de segurança não condutores de electricidade, bem como evitando o contacto com partes activas.

Outros exemplos de condições eléctricas perigosas são os locais pequenos onde existe a restrição de movimentos onde o trabalhador é forçado a trabalhar numa posição desconfortável (de joelhos, sentado, deitado) com contacto físico com condutores bem como locais que estão totalmente ou parcialmente limitados com elementos condutores e em que existe o risco de haver contacto acidental com o trabalhador. Estes perigos podem ser minimizados com a verificação do isolamento das partes activas na vizinhança do trabalhador.

### **7.3 Normas de segurança e saúde ocupacional- Autorização de entrada em espaços confinados-OHSAS 29 CFR 1910.146**

**Atmosfera perigosa-** significa uma atmosfera que pode expor os trabalhadores ao risco de morte, incapacidade, perda de capacidade para efectuar o auto-resgate (escapar sem auxílio), por uma ou mais das seguintes causas:

Gás inflamável, vapor ou mistura acima de 10% do valor limite de inflamabilidade;

Pó combustível no ar a uma concentração que excede o limite inferior de inflamabilidade;

Esta concentração pode ser aproximada à condição em que a poeira obscurece a visão a uma distância de 1,5 metros ou menos;

Concentração de oxigénio abaixo dos 19,5% ou acima dos 23,5%;

Antes dos trabalhadores entrarem no espaço, a atmosfera interior deve ser testada com um instrumento de medição directa para o oxigénio, vapores ou gases inflamáveis, e para potenciais contaminantes tóxicos no ar. Qualquer trabalhador que entra no espaço deve-lhe ser dado a oportunidade de observar o pré-teste. Aquando da realização do teste, o primeiro gás a testar é o oxigénio, de seguida os gases e vapores combustíveis e por fim os tóxicos.

### **7.4 Requisitos para a Entrada e Limpezas Seguras em Tanques de Petróleo - API 2015**

O produto e vapores podem ter entrado no tanque por uma variedade de locais, incluindo:

- ✓ Vapores das lamas;
- ✓ Vapores de depósitos e resíduos nas paredes dos tanques, fundos e tectos;
- ✓ Líquidos por debaixo do fundo dos tanques e nos suportes, tubagens e flutuadores.

Os vapores da maioria dos hidrocarbonetos armazenados são mais pesados que o ar e irão deslocar ou diluir o ar (oxigénio).

Os supervisores de entrada e os trabalhadores devem estar familiarizados com ambas as áreas, típicas e não usuais, onde o produto líquido, gases e vapores inflamáveis, gases tóxicos, resíduos ou lamas podem estar ou permanecer no tanque, incluindo mas não limitadas a:

- Pontos baixos nos fundos dos tanques, em poços e buracos e por baixo dos fundos dos tanques onde existe fugas;
- No interior de paredes duplas e duplos fundos de tanques;
- No interior de pilares, suportagem de tectos, sistemas de extinção de incêndios, tubagens flutuadoras, drenos de tectos, tubagens interiores, e serpentinas de aquecimento;
- Materiais impregnados nos flutuadores e nos isolamentos ou na oxidação/calaminas, nos resíduos e noutras acumulações nas superfícies internas dos tanques;

- Entre as juntas primárias e secundárias dos tectos flutuantes.

Os trabalhadores que realizam trabalhos a quente, dentro e nas imediações dos tanques, devem estar cientes relativamente aos seguintes perigos:

- Depósitos - estão por vezes escondidos nas superfícies superiores das vigas dos tectos e localizações similares dentro do tanque bem como suportes de madeira podem estar revestidos ou saturados com hidrocarbonetos;
- Líquidos e vapores inflamáveis e tóxicos - podem entrar para o tanque através de fissuras presentes no fundo dos tanques ou através de outros locais que incluem pilares de sustentação de tectos, camaras, tubagens flexíveis, flutuadores e poços de recolha;
- Reparações dos fundos dos tanques - podem criar um perigo potencial de fogo ou explosão ou perigo de exposição a tóxicos ou pode haver uma diminuição de oxigénio contido na atmosfera como resultado da inertização do espaço por baixo do fundo do tanque;
- Vapores inflamáveis e tóxicos - podem ser favorecidos pela aplicação de aquecimento e teste ou podem não ser detectados pelos instrumentos de monitorização a presença de vapores inflamáveis e tóxicos até que o trabalho a quente comece;
- Atmosferas tóxicas - podem ter origem nos fumos de soldadura ou pelos materiais onde o trabalho a quente está a ser realizado;
- Tanque - pode ter sido pintado com tinta de base de chumbo no exterior e ou revestido no interior por um epoxy ou um material especial por forma a prevenir a corrosão, onde se poderão gerar vapores ou fumos tóxicos ao serem aquecidos;
- Interior do tanque - pode ser criada uma atmosfera rica em oxigénio pelas fugas das mangueiras, tochas/maçaricos, ou pelas válvulas das garrafas aquando da utilização do equipamento de oxi/acetileno/propano;
- Condições no exterior do tanque - que podem exigir que todo o trabalho a quente tenha de parar e os trabalhadores terem de sair do espaço.

#### **7.4.1 Perigos em tanques de armazenagem de petróleo**

Entrada segura para a reparação de tanques (incluindo a soldadura, corte e outros trabalhos a quente.

##### **Generalidades**

As actividades de reparação de tanques normalmente não ocorrem até que o tanque seja certificado/declarado como limpo e desgaseificados. Contudo, não significa que o tanque se encontra seguro para reparação. É importante que sejam levados a cabo os passos adequados que garantam que o tanque é seguro antes de iniciar os trabalhos de reparação. Os donos das instalações e os prestadores de serviços devem desenvolver os procedimentos adequados e políticas que garantam que esses passos sejam tomados.

No início dos projectos de reparação de tanques a condição de espaço confinado deve ser profundamente analisada. Neste momento os empregadores e os donos das instalações podem decidir em reclassificar o espaço confinado ou operar em procedimentos alternativos dependendo da natureza do trabalho e das actividades planeadas.

Entrada para a realização de trabalhos de soldadura, corte outros trabalhos a quente e actividades que podem adicionar perigos.

Realizando trabalhos que podem introduzir perigos, tais como fumos de soldadura, gases tóxicos, etc. podem motivar que um espaço confinado sem autorização de entrada passe a ser um espaço confinado com autorização de entrada. Antes de iniciar um trabalho de reparação o plano de trabalhos deve orientar para a existência de perigos no espaço confinado bem como os perigos que podem ser introduzidos. Pode ser possível implementar procedimentos alternativos com controlo de engenharia que eliminem a necessidade de ter uma equipa de resgate e outros requisitos de uma autorização de entrada em espaço confinado perigoso.

Deve existir cautela para adequadamente preparar para estes perigos antes do trabalho iniciar. Ventilação, protecção respiratória, equipamento de protecção pessoal resistente a químicos, monitorizadores adicionais de ar, ou outras precauções podem ser necessárias dependendo do perigo específico.

#### **7.4.2 Processo de Trabalho para actividades que geram perigos**

Nenhum processo de trabalho singular irá proteger os trabalhadores de todos os perigos produzidos pelas actividades. Devem ser desenvolvidos e documentados pelo empregador planos específicos para cada tipo de actividade. No desenvolvimento e implementação destes processos, os empregadores e o pessoal das instalações devem orientar todos os potenciais perigos associados com as actividades específicas.

O controlo de engenharia para um processo de trabalho ou projecto local pode não ser adequado ou óptimo para outro processo noutra localização.

A atmosfera no interior do espaço confinado deve ser continuamente monitorizada para o oxigénio, monóxido de carbono, vapores inflamáveis e outros gases que poderão estar presentes no espaço aquando da realização de actividades que geram perigos. A monitorização da atmosfera deve incluir verificações periódicas em diferentes áreas do espaço confinado. A monitorização da atmosfera de um determinado local tal como um ponto de acesso ao espaço não irá fornecer a monitorização adequada de todo o espaço.

O vigilante do fogo é normalmente requisitado para fornecer a adequada protecção às pessoas e aos equipamentos enquanto estão a ser realizadas as actividades de trabalhos a quente. Algumas actividades podem requerer o vigilante do fogo dentro e fora do espaço confinado e por cima e por baixo do tecto flutuante.

### **7.4.3 Processos de soldadura**

Os dois perigos primários introduzidos pela soldadura nos tanques de petróleo são os fumos da soldadura e a fonte de ignição criada pela soldadura. Pode ser solicitada a combinação de ventilação mecânica e/ou equipamentos de protecção das vias respiratórias para minimizar os perigos respiratórios e os perigos da visibilidade associados aos fumos de soldadura. Pode ser necessário limitar o número de actividades em simultâneo de soldadura que estão permitidas. Por exemplo um plano específico de controlo de engenharia pode ser efectivo quando duas pessoas estão a soldar.

A soldadura é particularmente perigosa nos tanques que armazenaram líquidos inflamáveis. Qualquer produto inflamável aprisionado, libertado pela realização da soldadura constitui um perigo à segurança ao soldador e a outros trabalhadores. O produto inflamável pode estar escondido em sistemas de selagem e pode criar um perigo de explosão. Os soldadores e outros trabalhadores devem verificar que qualquer local do tanque que esteja prevista a soldadura ou o corte não possui produtos inflamáveis ou tóxicos aprisionados dentro ou por baixo/por detrás deste.

### **7.4.4 Corte, rebarbagem ou outras actividades com produção de partículas incandescentes**

As actividades tais como o corte, rebarbagem e operar equipamento eléctrico criam fontes de ignição.

Como nos processos de soldadura, os trabalhadores devem verificar que qualquer parte do tanque que tenha de ser cortada ou soldada não possui produto inflamável ou produto tóxico, aprisionado dentro do tanque ou por baixo do tanque ou por detrás do tanque.

O oxigénio, o acetileno, e outros gases utilizados no corte podem introduzir oxigénio e vapores inflamáveis em excesso nos espaços confinados caso as tubagens, ligações ou tochas/maçaricos tenham fugas, em particular se as tochas/maçaricos tenham sido deixadas conectadas às garrafas no interior do espaço confinado. O fornecimento de gás deve ser desconectado das mangueiras sempre que o tanque tenha sido abandonado sem monitorização.

Durante as actividades de corte, o espaço confinado deve ser continuamente monitorizado tendo em conta a possibilidade de ocorrência de excesso de vapores inflamáveis ou oxigénio. As garrafas nunca devem ser colocadas no interior do espaço confinado.

## **7.5 Recomendações práticas de segurança ocupacional para a produção e operação petrolífera-API 74**

### **7.5.1 Trabalho a quente, soldadura, operações de corte com recurso a chama**

Deve ser considerado o sistema de autorização escrita para trabalho seguro (autorização trabalho a quente) abrangendo a soldadura e operações de corte com recurso a chama.

Na generalidade, o sistema de autorização para trabalho seguro deve consistir numa autorização para o trabalho de acordo com o seguinte:

Reuniões prévias de comunicação orientam para o seguinte:

1. Operações/actividades simultâneas;
2. Teste/monitorização da atmosfera;
3. Isolamento do equipamento;
4. Preparação do equipamento;
5. Identificação dos perigos;
6. Procedimentos de emergência;
7. Fase do progresso do trabalho;
8. Colocação da autorização;
9. Teste/monitorização da atmosfera;
10. Requisitos de equipamento de protecção pessoal;
11. Vigilante de fogos e de calor;
12. Procedimentos especiais/precauções;
13. Colocação em serviço;
14. Autorização e assinaturas.

O supervisor deve estabelecer uma reunião pré-arranque de trabalhos com a equipa e outras pessoas envolvidas para analisar as responsabilidades relativamente à operação que vai ser realizada.

As operações de soldadura e corte com recurso a chama não devem ser permitidas na proximidade de líquidos inflamáveis, acumulação de crude, gás combustível em libertação, ou locais onde as faíscas, chamas, calor ou partículas incandescentes podem ser fontes de ignição.

Somente pessoas qualificadas devem realizar soldadura ou operações de corte com chama em equipamentos utilizados para conterem materiais com hidrocarbonetos ou materiais perigosas.

Para operações de trabalhos a quente deve ser utilizado equipamento adequado de protecção pessoal.



### 7.5.2 Operações de soldadura e corte com chama

Caso o objecto que tenha de ser cortado ou soldado não possa ser imediatamente removido, todos perigos potenciais da vizinhança devem ser colocados em local seguro.

Se o objecto que tenha de ser cortado ou soldado não puder ser removido e se todos os perigos potenciais da vizinhança não possam ser removidos, devem ser utilizados anteparos/guardas de protecção por forma a conter o aquecimento, faíscas e partículas incandescentes bem como a protecção dos pré-perigos inamovíveis.

Pode ser designada uma a área segura para soldadura. Nesta área, as operações de soldadura e o corte com recurso à chama podem ser realizadas com o mínimo de preocupações na sua realização no que diz respeito às preocupações associadas para os materiais inflamáveis e para as partículas incandescentes. A autorização de trabalho para a realização não é normalmente requerida para operações de soldadura numa área segura de soldadura aprovada.

Deve estar disponível e adequadamente mantido para utilização imediata equipamento de extinção. Um mínimo de 12 kg de extintor de pó químico deve estar imediatamente disponível durante a realização de trabalhos de soldadura ou corte.

Devem ser requeridos os vigilantes do fogo e do calor com equipamento de extinção quando é realizada a soldadura ou o corte em outros locais que os designados como sendo de áreas seguras de soldadura.

Deve ser estabelecida uma vigilância de pelo menos meia hora após a conclusão das operações de soldadura ou corte.

Antes que o corte e da soldadura seja autorizado em áreas fora da área designada para a realização da soldadura, a área deve ser inspeccionada pelo responsável da autorização das operações de corte e soldadura. Este responsável deve designar as precauções a serem seguidas ao conceder a autorização para prosseguir.

A soldadura ou o corte não deve ser permitida nas seguintes situações:

- Em áreas não autorizadas pelo supervisor;
- Na presença de uma atmosfera explosiva;
- Em áreas na proximidade de armazenagens de grandes quantidades de materiais expostos facilmente inflamáveis;
- Onde a ignição possa ser causada pela condução térmica, como por exemplo paredes de metal, ou tubagem em contacto com combustíveis;
- Na utilização de contentores tais como acumuladores a não ser que estejam adequadamente limpos.

### 7.5.3 Fumos de soldadura e ventilação

A toxicidade depende na composição e concentração de fumos. A composição e a quantidade de fumos depende dos materiais a serem soldados, da composição dos eléctrodos, dos revestimentos e pinturas encontrados nas operações de soldadura, do processo utilizado e das circunstâncias de utilização. Fumos tóxicos podem ser gerados da soldadura proveniente de metais revestidos com ou contendo ligas de chumbo, zinco, cádmio, berílio, e outros metais. Algumas tintas e compostos de limpeza podem também produzir fumos tóxicos quando aquecidos. O intervalo potencial de efeitos no tipo e severidade, depende desses factores; e alguns efeitos podem ser extremamente sérios.

Deve ser fornecida por soldador um caudal mínimo de  $0,944 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  quando solda em:

- Espaços confinados ou onde o espaço da realização da soldadura possui divisórias, varandas ou outras barreiras estruturais na medida em que obstruem significativamente a ventilação cruzada;
- Onde pela natureza do trabalho de soldadura, corte ou brasagem, haja a possibilidade de libertação de fumos tóxicos ou gases. Isto inclui o trabalho em aço inoxidável, zinco, chumbo ou limpeza de compostos contendo hidrocarbonetos.

A adesão aos procedimentos de entrada em espaços confinados devem ser seguidos antes de qualquer reentrada. Por exemplo, as libertações de acetileno provenientes do equipamento de corte podem alterar a atmosfera dentro do espaço confinado.

## 7.6 Entrada e trabalhos seguros em espaços confinados-NFPA 350

### 7.6.1 Controlo e Eliminação de Perigos

#### Objectivo

O objectivo é fornecer as melhores práticas para a eliminação, mitigação, ou o controlo dos perigos que já existam dentro e nas imediações de espaços confinados ou são criados durante a entrada a realizar trabalhos dentro e nas imediações de espaços confinados.

#### Generalidades

Os supervisores de entrada devem assegurar que todos os perigos identificados, inerentes, introduzidos e adjacentes dentro e nas imediações dos espaços confinados se encontram eliminados, mitigados, ou controlados na medida do possível antes da entrada e que as medidas correctivas tomadas se encontram documentadas na autorização de espaço confinado. Os perigos que não possam ser eliminados, mitigados ou controlados devem ser assinalados na autorização pelo supervisor de entrada, que deve garantir que a protecção individual necessária é utilizada, Figura 26, ou outras medidas apropriadas são tomadas para assegurar a entrada segura.



Figura 26– Trabalhador com equipamentos de protecção individual em utilização

### 7.6.2 Controlo de outros perigos identificados

A identificação de perigos e o processo de avaliação de riscos requer que os perigos tenham de ser eliminados, mitigados, ou controlados a um nível seguro. Este capítulo aborda par os perigos comuns em espaços confinados. Contudo, os espaços confinados podem ter perigos particulares que não se encontram referidos neste guia. Não obstante, os perigos necessitam de ser de igual forma eliminados, mitigados, ou controlados utilizando os métodos apropriados e efectivos.

### 7.6.3 Controlos Hierárquicos

Deve ser utilizado como meio de determinar os controlos mais efectivos uma hierarquia de controlo que é um sistema utilizado para minimizar ou eliminar a exposição aos perigos.

Os controlos para a eliminação buscam remover os perigos antes que a entrada seja realizada.

Os controlos por substituição procuram substituir os materiais perigosos, equipamentos ou processos por outros menos perigosos.

Os controlos de engenharia são utilizados para isolar, prevenir, contactar ou de outra forma controlar o perigo.

Os controlos administrativos envolvem acções tais como a restrição de acesso a áreas perigosas ou a formação de trabalhadores para a realização de trabalhos seguros com químicos perigosos, máquinas e outros perigos.

Os controlos relativamente aos equipamentos de protecção individual são a última opção a ter para a minimização do risco de exposição. É o controlo menos desejado pois não elimina ou reduz o perigo. Os equipamentos de protecção individual requerem uma selecção adequada, formação e utilização.

#### 7.6.4 Perigos Químicos e Atmosféricos

Os supervisores de entrada devem assegurar que os perigos atmosféricos identificados durante a monitorização atmosférica foram eliminados, mitigados ou controlados antes da entrada. Os métodos presentes para a remoção dos perigos da atmosfera dos espaços confinados incluem, mas não limitados a: limpeza, Figura 27, deslocamento ou diluição pela via da ventilação ou inertização (que poderá criar perigos adicionais, tal como a baixa percentagem de oxigénio), purga, ou remoção por outros métodos aprovados.

Antes a entrada, a pessoa que realiza os testes deve realizar a medição da atmosfera para confirmar que o espaço se encontra seguro.



Figura 27- Limpeza manual do fundo do tanque a jacto de água

#### 7.6.5 Condições aceitáveis de entrada

Quando os níveis se encontram fora dos parâmetros, a entrada só deve ser autorizada somente após a concretização das seguintes medidas de controlo:

- Percentagem de oxigénio entre os 19,5 % e 22 %;
- Vapores e gases inflamáveis abaixo dos 10% do limite inferior de explosividade;
- Potencial de ar contaminante tóxico abaixo do valor limite de exposição como determinado pelo programa escrito de espaços confinados.

### **7.6.6 Remoção de materiais perigosos e libertação de vapores**

Antes da entrada, os supervisores de entrada devem assegurar que os potenciais vapores, gases, tóxicos e outros materiais residuais prejudiciais foram removidos do espaço confinado na sua maior extensão possível de acordo com os requisitos para a entrada autorizada. Isto pode ser realizado do exterior do espaço sem a necessidade de entrar no espaço, recorrendo para isso à ventilação com ar fresco ou purga com gás inerte, água ou vapor. Caso não seja possível, são necessários controlos para garantir que a remoção durante a realização da entrada não crie perigos adicionais. É necessário ter atenção, uma vez que a utilização de vapor para purgar atmosferas inflamáveis sem a utilização de medidas de precaução podem resultar num fogo ou explosão.

Quando possível, os trabalhadores devem limpar o espaço confinado pelo exterior, sem a necessidade de entrar.

Os supervisores de entrada devem assegurar que todos os vapores e gases tóxicos são retirados do espaço confinado por forma a eliminar perigos antes de emitir a autorização de entrada. Isto pode ser conseguido através da ventilação utilizando ventiladores ou exaustores/venturis.

Os supervisores de entrada devem-se assegurar que os ventiladores/exaustores com protecção intrínseca são adequados para a remoção gases e vapores inflamáveis, combustíveis ou tóxicos. A ventilação de gases e vapores inflamáveis, combustíveis ou tóxicos deve permitir a retirada de, no mínimo, uma altura de 3,7 m acima do nível do piso por forma a permitir uma adequada dissipação. O supervisor de entrada deve confirmar que não há fontes de ignição ou pessoal na direcção da exaustão perigosa.

Métodos tais como a purga com gás inerte, água ou vapor pode ser utilizado para removerem vapores residuais.

### **7.6.7 Trabalhos a quente**

Todo o pessoal em espaço confinado deve estar ciente que o trabalho a quente é qualquer trabalho que pode produzir uma fonte de ignição, incluindo mas não limitada a chamas vivas, faíscas, electricidade estática, ou produção de calor que é normalmente associada ao corte, soldadura, rebarbagem, furação, desbaste, brasagem.

O trabalho a quente também inclui a utilização de equipamento gerador de faíscas, incluindo mas não limitado a equipamento não aprovado electricamente (não antideflagrante), equipamento de combustão interna, e equipamento/ferramentas a bateria. Também existe o potencial para incidentes a ocorrer em áreas adjacentes aos espaços confinados que não foram consideradas durante a avaliação ao espaço confinado inicial ou subsequente.

### 7.6.8 Autorização de Trabalho a Quente

Quando é necessário realizar trabalhos a quente dentro ou nas imediações de espaços confinados, o supervisor de entrada deve emitir uma autorização de trabalho em anexo à autorização de entrada para o espaço confinado.

O dono das instalações/operador deve ter estabelecido um programa e procedimentos de autorização para trabalhos a quente, no que diz respeito à ocorrência do trabalho a quente ou o prestador de serviços/subcontrato que realiza o trabalho a quente.

O supervisor de entrada deve assegurar que, em complemento a todos os requisitos presentes na autorização de entrada, a autorização para a realização de trabalhos a quente contém informação, incluindo, mas não limitado ao seguinte:

- ✓ Condições em que a autorização de trabalhos a quente têm início/fim ou cancelamento;
- ✓ Requisitos para a ventilação, inertização ou outras precauções da atmosfera;
- ✓ Requisitos para a utilização de Equipamento de Protecção Individual e protecção respiratória em complemento ao exigido pela Autorização de Entrada;
- ✓ Requisitos para a monitorização atmosférica contínua ou periódica dentro do espaço confinado e, quando necessário fora do espaço confinado como determinado pelo supervisor de entrada, de acordo com o programa de espaços confinados e trabalhos a quente.

### 7.6.9 Opção para trabalho a frio

Quando possível, os supervisores de entrada devem propor outras alternativas ao trabalho a quente dentro e nas imediações de espaços confinados. O supervisor de entrada deve considerar métodos alternativos para os trabalhos a frio, incluindo mas não limitado a: corte mecânico, corte a frio, raspagem, lixagem à mão, e preenchimento com equipamento que minimize o potencial de gerar faíscas ou aquecimento. Por exemplo, o corte pode ser realizado através de serrotes manuais, serrotes pneumáticos/hidráulicos. Podem ser utilizados métodos de união mecânica, tais como porcas e parafusos, conexões aparafusadas.

Pode ser utilizada a lixagem manual em vez da lixagem por rebarbadora, e pode ser utilizado tubo roscado em vez da soldadura ou brasagem.

O pessoal deve estar ciente que as faíscas podem ser geradas por algumas destas técnicas, mas o risco é grandemente reduzido desde que as faíscas não sejam normalmente o suficientemente quentes para causar a ignição.

Sempre que é realizado trabalho a quente, o supervisor de entrada deve avaliar todas as localizações e espaços adjacentes onde os gases, líquidos inflamáveis ou materiais combustíveis podem estar presentes ou podem ocorrer. Se tais perigos existem, devem ser tomadas medidas pelo Supervisor de Entrada para as controlar, remover ou limpar antes de emitir uma autorização de trabalho para trabalhos a quente.

Os Supervisores de Entrada devem assegurar que o trabalho a quente não é realizado em áreas adjacentes a tanques ou tubagens contendo materiais combustíveis ou inflamáveis a não ser que não exista outra alternativa, as medidas de segurança tenham sido implementadas e a autorização de trabalho para trabalhos a quente abrangja a actividade tenha sido aprovada.

Os supervisores de entrada devem confirmar que os tanques e os acumuladores que contenham líquidos combustíveis ou inflamáveis, gases ou materiais sejam declarados libertos de gases, vapores ou poeiras e limpos ou inertizados antes do início dos trabalhos a quente dentro do espaço confinado.

Devem ser tomadas as precauções pelos supervisores de entrada e os especialistas em ventilação garantir que não existam fontes de ignição nas imediações ou a serem projectadas do tanque porque os vapores inertizados existentes no espaço podem ser inflamáveis ou combustíveis.

Aquando da realização de trabalhos a quente por cima do tanque, equipamento de contenção, acumulador, fossa, tubagem, dique de drenagem po áreas similares contendo ou tendo o potencial para conter materiais combustíveis ou inflamáveis, ou onde foi criada uma entrada, os Supervisores de Entrada devem garantir que que foram tomadas as preocupações por forma a proteger a área de partículas incandescentes e materiais quentes tais como escória. Adicionalmente, devem ser tomadas precauções para garantir que que os vapores desses espaços não alcancem a área de trabalhos a quente.

Os supervisores de entrada devem também considerar os espaços adjacentes acima e abaixo da realização dos trabalhos a quente.

No local onde se realizam soldaduras numa superfície elevada, todas as superfícies abaixo de plataformas elevadas na vizinhança da soldadura possui um potencial de risco. Uma manta à prova de fogo ou uma manta de soldadura pode ser utilizada para proteger aberturas de poços, portas de visita/portas de homem, diques, ou tubagem contendo líquidos ou vapores inflamáveis, de partículas incandescentes ou escória.

Antes da emissão de uma autorização de trabalho para trabalhos a quente, os Supervisores de Entrada devem assegurar que a pessoa que realiza a medição dos gases realiza a monitorização em aberturas adjacentes de espaços confinados numa distância de 15 metros na horizontal em relação à área da realização de trabalhos a quente por forma a confirmar que não existem perigos adjacentes que possam causar impacto ou serem atingidos pelos trabalhos a quente.

Os supervisores de entrada devem assegurar que o trabalho a quente não é autorizado ou realizado a não ser que que a monitorização atmosférica indique que o nível do oxigénio seja inferior a 22% por volume de ar e o Limite Inferior de Explosividade (LIE) seja inferior a 10%, ou quando os níveis do oxigénio e inflamáveis sejam permitidos por outros requisitos estabelecidos pelos programas aplicáveis a espaços confinados e trabalhos a quente. Nesses casos, o supervisor de entrada deve indicar os requisitos específicos na autorização de trabalho para trabalhos a quente e verificar que as precauções apropriadas foram tomadas.

Os supervisores de entrada devem também considerar o teste e a implementação de medidas de precaução a espaços adjacentes que se encontram acima e abaixo da área de trabalhos a quente. Os supervisores de entrada devem estar cientes que quando se realizam trabalhos de soldadura em locais elevados, todas as áreas debaixo na vizinhança da soldadura são potenciais de risco relativamente à queda/projecção de partículas incandescentes/escória.

O supervisor de entrada deve fornecer protecção contra fogos conforme solicitado pela autorização de trabalho com fogos, incluindo mas não limitado a adequados extintores de fogos portáteis localizados dentro de uma área de 3 metros da área de trabalhos a quente.

O supervisor de entrada deve assegurar que os tanques contêm oxigénio, gases inflamáveis e gases inertes devem permanecer no exterior do espaço confinado, se possível. Os supervisores de entrada, vigias, e as pessoas que entram devem estar cientes que as fugas nas tubagens de oxigénio podem criar uma atmosfera rica em oxigénio e as fugas de acetileno podem criar uma atmosfera inflamável, ambas as quais podem favorecer e potenciar perigos de fogos e explosões.

Os supervisores de entrada devem assegurar que todas as mangueiras e tochas associadas com as garrafas de gás combustível e oxigénio se encontram desconectadas e o fornecimento de gás e oxigénio desligado durante pausas não vigiadas ou períodos de pausa extensos.

Os supervisores de entrada devem assegurar que todos os equipamentos eléctricos de soldadura utilizados em atmosferas inflamáveis e combustíveis são inspeccionados e aprovados por uma pessoa qualificada, são intrinsecamente seguros e adequadamente ligados á terra e, quando necessário, ligados equipotencialmente ao tanque, acumulador, equipamento ou espaço confinado.

Os supervisores de entrada devem garantir que materiais combustíveis normais não se encontram localizados dentro do espaço de 11 metros da área de trabalho. Se tais materiais se encontram presentes e não podem ser removidos, o Supervisor de Entrada deve indicar as adequadas medidas preventivas na autorização de trabalho com fogos nus e deve garantir que são implementadas por forma a controlar ou mitigar os potenciais perigos antes que o trabalho inicie.

#### **7.6.10 Regulamentos e Normas para trabalhos a quente**

Os supervisores de entrada devem estar cientes e assegurar que todas as soldaduras e trabalhos a quente são realizados de acordo com os procedimentos e programas do dono das instalações/operador/ou prestador de serviços, práticas industriais e regulamentos aplicáveis a indústrias ou operações específicas a serem realizadas. Os donos das instalações/operadores, prestadores de serviços e Supervisores de Entrada devem estar cientes sobre a maioria das regulamentações, códigos, e práticas, incluindo mas não limitadas às publicações da *American Welding Society* (AWS) em práticas e procedimentos seguro para a realização de soldaduras.













## 8 RELACIONAMENTO API COM A REGULAMENTAÇÃO

A análise efectuada de seguida pretende verificar qual a relação presente entre a API em estudo e a regulamentação (legislação em vigor) aplicável. Destaca-se a “**negrito**” essa relação.

Assim, a API 2207 –“ *Preparing Tank Bottoms for Hot Work*”- Preparação de Fundos de Tanques para a realização de trabalhos a quente, relaciona-se conforme se mostra na tabela 1:

Tabela 1- Relacionamento da API 2207 com a regulamentação em vigor

									
	Regime Jurídico SST Lei 102/2009/c/ rev 03	Estaleiros Temporários ou Móveis DI 273/2003	Estaleiros Temporários ou Móveis Port 101/96	Estabelecimentos Industriais Port 53/71_Rev Port 702/80	Construção Civil DI 41821	DI 50/2005 Req Mínimos Equip Trabalho	Atmosferas explosivas no local de trabalho DI 236/2003	Acidentes Graves/Subst. Perigosas - SEVESO DI 150/2015	Decreto 36.270/1947 Inst. Armaz e Trat. Petróleo/Derivados e Resíduos
2207 Subst Fundos de Tanques	✓	✓	✓	✓	<b>x</b>	✓	✓	✓	✓

Relativamente à regulamentação no que diz respeito ao Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil, **Decreto nº 41821 de 1958** este não se relaciona com a API em análise. Toda a restante regulamentação possui relacionamento como se poderá verificar mais à frente.

Pretende-se agora relacionar a API com as demais regulamentações em vigor obedecendo à seguinte distribuição por ordem cronológica:



➤ Relacionamento da API 2207 com o Decreto 36:270 de 1947

Tabela 2- Relação entre a introdução e precauções gerais da API, o preâmbulo, as medidas de segurança e defesa contra os incêndios do decreto

Documento	Descrição
API 2207	Introdução- Todo o trabalho a quente deve ser desenvolvido conjuntamente com <b>regulamentos/requisitos locais ou nacionais</b> , bem como boas práticas industriais
Decreto 36:270/1947	Preâmbulo- Aprovado o <b>regulamento de segurança das instalações de armazenagem e tratamento industrial de petróleo brutos</b> , seus derivados e resíduos, que faz parte integrante deste decreto...

Documento	Descrição
API 2207	Introdução- <b>São requeridas técnicas especiais</b> no desenvolvimento dos trabalhos a quente para os fundos dos tanques de forma a prevenir a ignição de vapores inflamáveis que podem estar aprisionados debaixo do tanque.
Decreto 36:270/1947	Medidas de Segurança-Art.º 32 - Nas reparações a efectuar dentro das zonas muito perigosas observar-se-ão as seguintes normas: 1) Todos os aparelhos ou reservatórios que tenham contido vapores podendo formar misturas explosivas ou inflamáveis serão obrigatoriamente expurgados dos gases perigosos por um <b>processo eficaz</b> antes de se efectuar a entrada do pessoal para inspecção ou reparação.

Documento	Descrição
API 2207	Precaução Gerais- <b>A pessoa competente, treinada ou com bastante experiência deve ser responsável para dar autorização para a execução de trabalho a quente</b> e deve enumerar as necessárias precauções de segurança.
Decreto 36:270/1947	Medidas de segurança-Art.º 32 - Nas reparações a efectuar dentro das zonas muito perigosas observar-se-ão as seguintes normas: 2) Será absolutamente proibido em serviço normal o uso de ferramentas ou aparelhos podendo produzir faíscas ou chamas dentro da área das zonas perigosas. Quando o uso de tais aparelhos for absolutamente necessário, dever-se-á proceder ao renovoamento completo da atmosfera do local até que não se verifiquem nenhuns vestígios de vapores perigosos. <b>A ordem</b> ou a autorização para empregar tais aparelhos deverá ser <b>dada por escrito pelo chefe responsável pela instalação</b> .

Documento	Descrição
API 2207	Precaução Gerais- Adequadas medidas de primeiros socorros e <b>equipamentos de combate</b> como por ex. Extintores e mangueiras de água devem estar disponíveis e prontas para uso imediato. <b>Os trabalhadores devem estar treinados</b> para o adequado uso dos equipamentos.
Decreto 36:270/1947	Defesa contra os incêndios-7) <b>Todo o pessoal</b> trabalhando normalmente nas instalações para armazenagem ou manipulação de petróleo brutos, seus derivados e resíduos <b>deverá</b> , desde a sua admissão, <b>ser habilitado a trabalhar com os extintores portáteis</b> , de forma a que qualquer operário ou empregado saiba rapidamente extinguir um pequeno foco de incêndio.

- Relacionamento da API 2207 com a Portaria 53/71 c/alterações da Portaria nº 702 de 1980



Tabela 3- Relação entre a introdução, precauções gerais e procedimentos seguros da API com os locais de trabalho, operações de soldadura/corte em condições perigosas, edifícios, máquinas, instalações e equipamentos, substâncias explosivas e inflamáveis, meios de combate a incêndios prevenção de incêndios e protecção contra o fogo e deveres dos trabalhadores da portaria 53/71

Documento	Descrição
API 2207	Introdução- <b>São requeridas técnicas especiais</b> no desenvolvimento dos trabalhos a quente para os fundos dos tanques de forma a prevenir a ignição de vapores inflamáveis que podem estar aprisionados debaixo do tanque.
Portaria 53/71	VI-Instalações de Soldadura e Corte- Art.º95 - Locais de Trabalho: Não deve realizar-se qualquer operação de soldadura ou corte na proximidade de ... materiais ou instalações susceptíveis de libertar poeiras, vapores ou gases explosivos ou inflamáveis a não ser que se tenham tomado <b>precauções especiais</b> .  VI-Instalações de Soldadura e Corte -Art.º 96 - Operações de Soldadura e Corte em condições perigosas Não devem efectuar-se operações de soldadura ou corte em recipientes que tenham contido substâncias explosivas ou inflamáveis e nos quais se possam ter produzido gases inflamáveis, <b>a não ser que se tenham tomado disposições apropriadas</b> . O recipiente deverá ser perfeitamente limpo com vapor de água ou outro meio eficaz ou, ainda, cheio de um gás inerte em substituição do ar que continha, quando não se tenha verificado, através da análise deste, que se encontra completamente isento de resíduos, vapores ou gases, inflamáveis ou explosivos.

Documento	Descrição
API 2207	Precaução Gerais- <b>A pessoa competente, treinada ou com bastante experiência deve ser responsável para dar autorização para a execução de trabalho</b> a quente e deve enumerar as necessárias precauções de segurança.
Portaria 53/71	VI-Conservação e Reparação- Art.º 101-Edifícios, Máquinas, Instalações e Equipamento 2-Os trabalhos de conservação e reparação devem ser devidamente <b>executados por pessoal habilitado, sob direcção competente e responsável</b> .

Documento	Descrição
API 2207	Precaução Gerais- <b>Adequadas medidas</b> de primeiros socorros e <b>equipamentos de combate</b> como por ex. Extintores e mangueiras de água devem estar disponíveis e prontas para uso imediato. <b>Os trabalhadores devem estar treinados para o adequado uso dos equipamentos.</b>
Portaria 53/71	<p>SECÇÃO II- Substâncias explosivas e inflamáveis - Artigo 110º. (Defesa contra o calor, formação de chispas e reacções perigosas)</p> <p>1. Nos locais onde... se encontrem gases, vapores ou poeiras susceptíveis de darem lugar explosões, as instalações máquinas e utensílios empregados não devem originar aquecimentos perigosos ou formação de chispas.</p> <p>Artigo 119º (Meios de combate em incêndios)</p> <p>Nos locais referidos...devem existir <b>meios de combate a incêndios</b>, conforme as prescrições da entidade competente...</p> <p>SECÇÃO VI -Prevenção dos incêndios e protecção contra o fogo</p> <p>Artigo 30º (Meios de combate a incêndios) - Os estabelecimentos industriais devem estar providos de <b>equipamento adequado para a extinção, de incêndios</b> em perfeito estado de funcionamento, situado em locais acessíveis e convenientemente assinalados, e dispor, durante os períodos normais de trabalho, de <b>pessoal em número suficiente e devidamente instruído no uso deste equipamento.</b></p>

Documento	Descrição
API 2207	<p>6- Procedimentos Seguros/Generalidades</p> <p>Os procedimentos de trabalho seguros...são aplicáveis só aquelas situações em que os líquidos ou vapores inflamáveis são conhecidos ou suspeita-se de estarem presentes. Estes procedimentos não são elaborados para abranger os diversos tipos de fundos de tanques ou reparação com trabalhos a quente que podem ser encontrados, eles podem, contudo, descrever uma variedade de situações em que estes princípios de segurança podem ser aplicados. <b>Os procedimentos de trabalho seguros podem ser escritos e aprovados por uma pessoa devidamente treinada, competente e experimentada.</b></p>
Portaria 53/71	<p>Artigo 4º - (Deveres dos trabalhadores)</p> <p>São obrigações dos trabalhadores:</p> <p>a) Cooperar na prevenção de riscos profissionais e na manutenção da higiene dos locais de trabalho, cumprindo as disposições do presente Regulamento e demais preceitos aplicáveis, <b>bem como as instruções dadas pela entidade que os dirigir.</b></p>

➤ Relacionamento da API 2207 com a Portaria nº 101 de 1996



Tabela 4- Relação entre a introdução e precauções gerais da API com o objecto e detecção e luta contra incêndios da portaria 101/96

Documento	Descrição
API 2207	Introdução- <b>Todo o trabalho a quente</b> deve ser desenvolvido conjuntamente com <b>regulamentos/requisitos locais ou nacionais, bem como boas práticas industriais</b>
Portaria 101/96	1º Objecto- A presente portaria regulamenta as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos <b>locais e postos de trabalho dos estaleiros temporários ou móveis.</b>

Documento	Descrição
API 2207	Precaução Gerais- Adequadas medidas de primeiros socorros e equipamentos de combate como por ex. Extintores e mangueiras de água devem estar disponíveis e prontas para uso imediato. <b>Os trabalhadores devem estar treinados para o adequado uso dos equipamentos.</b>
Portaria 101/96	6º -Detecção e luta contra incêndios 4- Durante os períodos de trabalho, <b>deve haver trabalhadores em número suficiente, devidamente instruídos sobre o uso dos sistemas de detecção e alarme e do material de combate contra incêndios.</b>



## Relacionamento da API 2207 com o Decreto-lei 236 de 2003

Tabela 5- Relação entre a introdução, precauções gerais e procedimentos seguros da API com o âmbito, a prevenção e protecção contra explosões, trabalho em áreas perigosas, formação, informação e consulta dos trabalhadores do decreto-lei 236/2003

Documento	Descrição
API 2207	Introdução-Todo o trabalho a quente deve ser <b>desenvolvido conjuntamente com regulamentos/requisitos locais ou nacionais, bem como boas práticas industriais</b>
Decreto-lei 236/2003	1 — O presente diploma <b>aplica-se a todos os ramos de actividade dos sectores privado...</b> ,no que respeita aos trabalhos susceptíveis de expor os trabalhadores a riscos derivados de atmosferas explosivas.
Documento	Descrição
API 2207	Introdução- <b>São requeridas técnicas especiais</b> no desenvolvimento dos trabalhos a quente para os fundos dos tanques de forma a prevenir a ignição de vapores inflamáveis que podem estar aprisionados debaixo do tanque.
Decreto-lei 236/2003	Artigo 6- Prevenção e protecção contra explosões 2 — Se, dada a natureza da actividade, for impossível evitar a formação de atmosferas explosivas, <b>o empregador deve adoptar medidas técnicas e organizativas</b> que evitem a ignição das mesmas e atenuem os efeitos prejudiciais de uma explosão, de forma a proteger a vida, a integridade física e a saúde dos trabalhadores. 3 — Além das medidas referidas nos números anteriores, o empregador deve tomar outras medidas que contrariem a propagação de explosões.  Artigo 11-Medidas de protecção contra explosões 1 — Nas áreas perigosas, classificadas nos termos do artigo 4.o, e sem prejuízo das medidas gerais de prevenção previstas no regime aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho, <b>o empregador deve tomar as medidas necessárias para que:</b> a) As fugas e libertações, intencionais ou não, de gases, vapores, névoas inflamáveis ou poeiras combustíveis que possam dar origem a risco de explosão sejam desviadas de forma adequada ou removidas para local seguro ou, se tal não for praticável, confinadas de forma segura ou neutralizadas por outro método adequado;

Documento	Descrição
API 2207	Precaução Gerais- <b>A pessoa competente, treinada ou com bastante experiência deve ser responsável para dar autorização para a execução de trabalho</b> a quente e deve enumerar as necessárias precauções de segurança.
Decreto-lei 236/2003	Artigo 10-Trabalho em áreas perigosas 2 — O início das actividades em áreas perigosas ou das operações que possam causar perigo por interacção com outros trabalhos <b>está condicionado a autorização de execução, a emitir pelo empregador ou pessoa por aquele designada para o efeito.</b>

Documento	Descrição
API 2207	Precaução Gerais- Adequadas medidas de primeiros socorros e equipamentos de combate como por ex. Extintores e mangueiras de água devem estar disponíveis e prontas para uso imediato. <b>Os trabalhadores devem estar treinados para o adequado uso dos equipamentos.</b>
Decreto-lei 236/2003	Artigo 15º-Formação, informação e consulta dos trabalhadores 1 — O empregador deve proporcionar aos trabalhadores que prestam serviço em áreas onde se possam formar atmosferas explosivas uma <b>formação adequada à protecção contra explosões</b>

Documento	Descrição
API 2207	<p>6- Procedimentos Seguros/Generalidades</p> <p><b>Os procedimentos de trabalho seguros...</b>são aplicáveis só aquelas situações em que os líquidos ou vapores inflamáveis são conhecidos ou suspeita-se de estarem presentes. Estes procedimentos não são elaborados para abranger os diversos tipos de fundos de tanques ou reparação com trabalhos a quente que podem ser encontrados, <b>eles podem, contudo, descrever uma variedade de situações</b> em que estes princípios de segurança podem ser aplicados. Os procedimentos de trabalho seguros podem ser escritos e aprovados por uma pessoa devidamente treinada, competente e experimentada.</p>
Decreto-lei 236/2003	<p>Artigo 10- Trabalho em áreas perigosas</p> <p>1- O trabalho em áreas perigosas deve ser realizado de acordo com <b>instruções escritas emitidas pelo empregador...</b></p>



➤ Relacionamento da API 2207 com o Decreto-lei 273 de 2003

Tabela 6-Relação entre a introdução, precauções gerais e procedimentos seguros da API com o âmbito, desenvolvimento e aprovação do PSS para a execução da obra e fichas de procedimentos de segurança

Documento	Descrição
API 2207	Introdução-Todo o trabalho a quente deve ser desenvolvido conjuntamente com <b>regulamentos/requisitos locais ou nacionais</b> , bem como boas práticas industriais
Decreto-lei 273/2003	Artigo 2º - Âmbito 1 — O presente diploma é <b>aplicável a todos os ramos de actividade dos sectores privado...</b> no que respeita aos trabalhos de construção e engenharia...

Documento	Descrição
API 2207	Introdução- <b>São requeridas técnicas especiais no desenvolvimento dos trabalhos a quente</b> para os fundos dos tanques de forma a prevenir a ignição de vapores inflamáveis que podem estar aprisionados debaixo do tanque.
Decreto-lei 273/2003	SECÇÃO III -Execução da obra- Artigo 11.o Desenvolvimento do PSS para a execução da obra 1 — A entidade executante deve desenvolver e especificar o plano de segurança e saúde em projecto de modo a complementar as medidas previstas, tendo nomeadamente em conta: c) <b>Os processos e métodos construtivos</b> , incluindo os que exijam uma planificação detalhada das medidas de segurança; f) <b>As medidas específicas respeitantes a riscos especiais;</b>

Documento	Descrição
API 2207	Precaução Gerais- <b>A pessoa competente, treinada ou com bastante experiência deve ser responsável para dar autorização para a execução de trabalho</b> a quente e deve enumerar as necessárias precauções de segurança.
Decreto-lei 273/2003	Artigo 12.o Aprovação do plano de segurança e saúde para a execução da obra 1 — <b>O desenvolvimento</b> e as alterações <b>do plano de segurança e saúde</b> referidos no nº 1 e 3 do artigo anterior <b>devem ser validados tecnicamente pelo coordenador de segurança em obra e aprovados pelo dono da obra</b> , passando a integrar o plano de segurança e saúde para a execução da obra.  Preâmbulo 5-... <b>O desempenho da coordenação de segurança</b> contribui tanto mais para a prevenção dos riscos profissionais <b>quanto os coordenadores forem qualificados para essa função</b> . A regulamentação da coordenação de segurança vai ser, por isso, sequencialmente completada por um quadro legal promotor da qualificação dos coordenadores que tenha em consideração as exigências da função e a respectiva acreditação para a qual serão determinantes <b>a formação profissional específica, a experiência profissional</b> e as habilitações académicas

Documento	Descrição
API 2207	6- Procedimentos Seguros/Generalidades <b>Os procedimentos de trabalho seguros...</b> são aplicáveis só aquelas situações em que os líquidos ou vapores inflamáveis são conhecidos ou suspeita-se de estarem presentes. Estes procedimentos não são elaborados para abranger os diversos tipos de fundos de tanques ou reparação com trabalhos a quente que podem ser encontrados, eles podem, contudo, descrever uma variedade de situações em que estes princípios de segurança podem ser aplicados. Os procedimentos de trabalho seguros podem ser escritos e aprovados por uma pessoa devidamente treinada, competente e experimentada.
Decreto-lei 273/2003	Artigo 14º <b>Fichas de procedimentos de segurança</b> 1 — Sempre que se trate de trabalhos... que impliquem riscos especiais previstos no artigo 7.o, a entidade executante deve elaborar fichas de procedimentos de segurança para os trabalhos que comportem tais riscos e assegurar que os trabalhadores intervenientes na obra tenham conhecimento das mesmas.



➤ Relacionamento da API 2207 com o Decreto-lei 50 de 2005



Tabela 7- Relação entre a introdução e precauções específicas da API com o âmbito, obrigações gerais do empregador, riscos eléctricos de incêndio e de explosão do decreto-lei 50/2005

Documento	Descrição
API 2207	Introdução- Todo o trabalho a quente deve ser desenvolvido conjuntamente com <b>regulamentos/requisitos locais ou nacionais</b> , bem como boas práticas industriais
Decreto-lei 50/2005	CAPÍTULO I -Disposições gerais -Artigo 1º Âmbito 2 — O presente diploma é <b>aplicável em todos os ramos de actividade dos sectores privado...</b>

Documento	Descrição
API 2207	4.2 Precauções Específicas 4.2.12 -...As ligações da soldadura devem ser <b>cuidadosamente inspeccionadas</b> de abrasões, cortes, <b>descarnagens; qualquer uma destas anomalias pode provocar curto-circuitos.</b> As manguueiras dos gases comprimidos e suas ligações <b>devem ser inspeccionadas prioritariamente antes</b> de as levar para o interior do tanque.
Decreto-lei 50/2005	CAPÍTULO I -Disposições gerais -Artigo 3º Obrigações gerais do empregador Para assegurar a segurança e a saúde dos trabalhadores na utilização de equipamentos de trabalho, o empregador deve: a) <b>Assegurar que os equipamentos de trabalho são adequados</b> ou convenientemente adaptados ao trabalho a efectuar e garantem a segurança e a saúde dos trabalhadores durante a sua utilização;  CAPÍTULO II -Requisitos mínimos de segurança dos equipamentos de trabalho -SECÇÃO I- Princípios gerais Artigo 20º <b>Riscos eléctricos, de incêndio e explosão</b> Os equipamentos de trabalho devem: a) Proteger os trabalhadores expostos contra os riscos de contacto directo ou indirecto com a electricidade; b) Proteger os trabalhadores contra os riscos de incêndio, sobreaquecimento ou libertação de gases, poeiras, líquidos, vapores ou outras substâncias por eles produzidas ou nelas utilizadas ou armazenadas; c) Prevenir os riscos de explosão dos equipamentos ou de substâncias por eles produzidas ou nelas utilizadas ou armazenadas.

## ➤ Relacionamento da API 2207 com a Lei 102 de 2009 e sucessivas alterações



Tabela 8- Relação entre a introdução, precauções gerais, procedimentos seguros e precauções específicas da API com o âmbito e obrigações gerais do empregador e do trabalhador.

Documento	Descrição
API 2207	Introdução-Todo o trabalho a quente deve ser desenvolvido conjuntamente com <b>regulamentos/requisitos locais ou nacionais</b> , bem como boas práticas industriais
Lei 102/2009	CAPÍTULO I- Disposições gerais- SECÇÃO I- Objecto, âmbito e conceitos Artigo 3.º Âmbito 1-A presente lei <b>aplica-se: a) A todos os ramos de actividade, nos sectores privado</b> ou cooperativo e social, excepto na medida em que regimes especiais disponham diversamente.

Documento	Descrição
API 2207	Precaução Gerais- <b>A pessoa competente, treinada ou com bastante experiência</b> deve ser <b>responsável para dar autorização para a execução de trabalho</b> a quente e deve enumerar as necessárias precauções de segurança.
Lei 102/2009	Artigo 15.º Obrigações gerais do empregador 4-Sempre que <b>confiadas tarefas a um trabalhador, devem ser considerados os seus conhecimentos e as suas aptidões</b> em matéria de segurança e de saúde no trabalho, cabendo ao empregador <b>fornecer as informações e a formação necessárias ao desenvolvimento da actividade</b> em condições de segurança e de saúde. 5-Sempre que <b>seja necessário aceder a zonas de risco elevado, o empregador deve permitir o acesso apenas ao trabalhador com aptidão e formação adequadas, pelo tempo mínimo necessário.</b>

Documento	Descrição
API 2207	Precaução Gerais- <b>Adequadas medidas de primeiros socorros e equipamentos de combate</b> como por ex. Extintores e mangueiras de água devem estar disponíveis e prontas para uso imediato. <b>Os trabalhadores devem estar treinados para o adequado uso dos equipamentos.</b>
Lei 102/2009	Artigo 15.º Obrigações gerais do empregador 9-O empregador deve estabelecer em matéria de primeiros socorros, <b>de combate a incêndios e de evacuação as medidas que devem ser adoptadas e a identificação dos trabalhadores responsáveis pela sua aplicação</b> , bem como assegurar os contactos necessários com as entidades externas competentes para realizar aquelas operações e as de emergência médica.

Documento	Descrição
API 2207	6- Procedimentos Seguros/Generalidades <b>Os procedimentos de trabalho seguros...</b> são aplicáveis só aquelas situações em que os líquidos ou vapores inflamáveis são conhecidos ou suspeita-se de estarem presentes. Estes procedimentos não são elaborados para abranger os diversos tipos de fundos de tanques ou reparação com trabalhos a quente que podem ser encontrados, eles podem, contudo, descrever uma variedade de situações em que estes princípios de segurança podem ser aplicados. <b>Os procedimentos de trabalho seguros podem ser escritos e aprovados por uma pessoa devidamente treinada, competente e experimentada.</b>
Lei 102/2009	Artigo 17.º -Obrigações do trabalhador 1 — Constituem obrigações do trabalhador: c) <b>....cumprir os procedimentos de trabalho estabelecidos;</b>

Documento	Descrição
API 2207	4.2 Precauções Específicas 4.2.12 -... <b>As ligações da soldadura devem ser cuidadosamente inspeccionadas</b> de abrasões, cortes, descarnagens; <b>qualquer uma destas anomalias pode provocar curto-circuitos.</b> As mangueiras dos gases comprimidos e suas ligações <b>devem ser inspeccionadas prioritariamente antes de as levar para o interior do tanque.</b>
Lei 102/2009	Artigo 17.º- Obrigações do trabalhador e) Comunicar imediatamente ao superior hierárquico ou, não sendo possível, ao trabalhador designado para o desempenho de funções específicas nos domínios da segurança e saúde no local de trabalho <b>as avarias e deficiências por si detectadas que se lhe afigurem susceptíveis de originarem perigo grave e iminente, assim como qualquer defeito verificado nos sistemas de protecção;</b>

➤ Relacionamento da API 2207 com o Decreto-lei 150 de 2015



Tabela 9- Relação entre a introdução e precauções gerais da API com o âmbito e com os princípios orientadores para a elaboração da política de prevenção de acidentes graves e do sistema de gestão de segurança para a prevenção de acidentes graves

Documento	Descrição
API 2207	Introdução- Todo o trabalho a quente deve ser desenvolvido conjuntamente com <b>regulamentos/requisitos locais ou nacionais</b> , bem como boas práticas industriais
Decreto-lei 150/2015	Artigo 2º- Âmbito de aplicação <b>1-O presente decreto -lei aplica -se aos estabelecimentos</b> , tal como definidos na alínea c) do artigo seguinte, onde estejam presentes substâncias perigosas em quantidades iguais ou superiores às indicadas no anexo I ao presente decreto -lei

Documento	Descrição
API 2207	Precaução Gerais- <b>Adequadas medidas de primeiros socorros e equipamentos de combate</b> como por ex. Extintores e mangueiras de água devem estar disponíveis e prontas para uso imediato. <b>Os trabalhadores devem estar treinados para o adequado uso dos equipamentos.</b>
Decreto-lei 150/2015	ANEXO III - Princípios orientadores para elaboração da política de prevenção de acidentes graves e do sistema de gestão de segurança para a prevenção de acidentes graves  <b>iii) Controlo operacional -adopção e implementação de procedimentos e instruções para o funcionamento em condições de segurança, incluindo operações de manutenção</b> , processos, equipamento, gestão dos alarmes e <b>paragens temporárias</b> ; tendo em conta as informações disponíveis sobre melhores práticas em matéria de monitorização e controlo para reduzir o risco de falha do sistema; gestão e controlo dos riscos associados ao envelhecimento do equipamento existente no estabelecimento e corrosão

## 9 CONCLUSÕES

Através da realização da análise comparativa entre a legislação em vigor aplicável e o guia orientador, API 2207, verificamos que existe um relacionamento entre si, cujo assunto e o seu próprio desenvolvimento se encontra perfeitamente alinhado, relativamente às preocupações de segurança que se encontram subjacentes a ambos os documentos.

Neste sentido, entende-se que os documentos orientadores, neste caso para esta actividade específica de reparação de fundo de tanques são uma mais-valia para a segurança e saúde dos trabalhadores e sua envolvente, como ainda permite obter um grau de confiança adicional à realização da actividade que vai ser desenvolvida.

A identificação de perigos aparece desta forma complementada por esta orientação o que permite não descurar a conseqüente avaliação de riscos com a correspondente implementação de medidas preventivas.

## 10 REFERÊNCIAS

Galp Energia. (2013). Data Book de Segurança

American Petroleum Institute (API):

- ✓ API 2207;
- ✓ API 2009;
- ✓ ANSI/AWS Z49.1:2005;
- ✓ OHSAS 29 CFR 1910.146;
- ✓ API 2015;
- ✓ API 74;
- ✓ NFPA 350.

Decreto nº 36:270 de 09 de Maio de 1947 do Instituto Português de Combustíveis. Aprova o regulamento de segurança das instalações de armazenagem e tratamento industrial de petróleos brutos, seus derivados e resíduos. Diário da República: I série. Acedido a 30 Abril. 2018. Disponível em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).

Decreto nº 41821 de 11 de Agosto de 1958 do Ministério das Obras Públicas e das Corporações e Previdência Social. Diário da República. Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção civil. I série. Acedido a 30 Abril. 2018. Disponível em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).

Portaria nº 53 de 03 de Fevereiro de 1971 do Ministério da Economia, das Corporações e Previdência Social e da Saúde e Assistência. Diário da República. Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais. I série. Acedido a 30 Abril. 2018. Disponível em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).

Portaria nº 101 de 03 de Abril de 1996 do Ministério da Saúde e para a Qualificação e o Emprego. Regulamenta as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais e postos de trabalho dos estaleiros temporários ou móveis. Diário da República: I série. Acedido a 30 Abril. 2018. Disponível em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).

Decreto-lei nº 236 de 30 de Setembro 2003 do Ministério da Segurança Social e do Trabalho. Prescrições mínimas destinadas a promover a melhoria da protecção da segurança e da saúde dos trabalhadores susceptíveis de serem expostos a riscos derivados de atmosferas explosivas. Diário da República: I série. Acedido a 30 Abril. 2018. Disponível em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).

Decreto-lei nº 273 de 29 de Outubro 2003 do Ministério da Segurança Social e do Trabalho. Regulamentação das condições de segurança e de saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis. Diário da República: I série. Acedido a 30 Abril. 2018. Disponível em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).

Decreto-lei nº 50 de 25 de Fevereiro 2005 do Ministério das Actividades Económicas e do Trabalho. Prescrições mínimas de segurança e de saúde para a utilização pelos trabalhadores de equipamentos de trabalho. Diário da República: I série. Acedido a 30 Abril. 2018. Disponível em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).

Lei nº 102 de 10 de Setembro 2009 da Assembleia da República. Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho. Diário da República: I série. Acedido a 30 Abril. 2018. Disponível em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).

Decreto-lei nº 150 de 05 de Agosto 2015 do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia. Estabelece o regime de prevenção de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas e de limitação das suas consequências para a saúde humana e para o ambiente. Diário da República: I série. Acedido a 30 Abril. 2018. Disponível em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).