

# **RTQ 1c - INSPEÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS A GRANEL - GRUPO 1**

## **SUMÁRIO**

**1 Objetivo**

**2 Campo de Aplicação**

**3 Responsabilidade**

**4 Siglas**

**5 Documentos Complementares**

**6 Definições**

**7 Condições Gerais**

**8 Requisitos de Construção**

**9 Condições Específicas**

**10 Execução da Inspeção**

**11 Resultado da Inspeção**

**Anexo A - Correlação de Equipamentos / Instrumentos de Medição / Dispositivos / EPI com os RTQ**

**Anexo B - Relatórios de Inspeção e Suplemento de Relatório**

**Anexo C - Figuras**

## **1 OBJETIVO**

Este RTQ estabelece os critérios para a realização das inspeções na construção, reparo e reforma dos equipamentos utilizados no transporte rodoviário de produto perigoso do grupo 1, construídos em aço.

## **2 CAMPO DE APLICAÇÃO**

Este RTQ aplica-se a todas as UO da Dqual e Cgcre.

## **3 RESPONSABILIDADE**

A responsabilidade pela revisão deste RTQ é da Dqual / Dipac.

## **4 SIGLAS**

CIPP	Certificado de Inspeção para o Transporte de Produtos Perigosos
Cgcre	Coordenação Geral de Credenciamento
CSV	Certificado de Segurança Veicular
Dqual	Diretoria da Qualidade
Dipac	Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
OIC-PP	Organismo de Inspeção Credenciado para Produtos Perigosos
UO	Unidade Organizacional
RTQ	Regulamento Técnico da Qualidade

## **5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES**

Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988

Resolução ANTT nº 420, de 12 de fevereiro de 2004

NIE-DQUAL-127 - Preenchimento de registros de inspeção - produtos perigosos

RTQ 5 - Inspeção de veículos rodoviários para o transporte de produtos perigosos

RTQ 1i - Inspeção periódica de equipamentos para o transporte rodoviário de produtos perigosos a granel - gás cloro liquefeito

Glossário de terminologias técnicas utilizadas nos RTQ para o transporte rodoviário de produtos perigosos

NBR 7500 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos

NBR 13295 - Distribuição e manuseio de cloro

ISO 9712 - Ensaio não destrutivo - qualificação e certificação de pessoal

Código ASME - Boiler and pressure vessel code section II, V, VIII Div. I e IX

Code of Federal Regulation-US - Department of Transportation DOT 49 part section 100 -199

Manual de Cloro da Abiclor

The Chlorine Institute - The chlorine manual

The Chlorine Institute - Pamphlet 49

## **6 DEFINIÇÕES**

Para efeito deste RTQ são adotadas as definições constantes no glossário de terminologias técnicas utilizadas nos RTQ para o transporte rodoviário de produtos perigosos.

## **7 CONDIÇÕES GERAIS**

**7.1** O OIC-PP deve dispor de infra-estrutura, instrumentos de medição, equipamentos e dispositivos conforme relação descrita no Anexo A, aplicáveis às inspeções de equipamentos destinados ao transporte rodoviário de produtos perigosos. Os instrumentos de medição devem estar calibrados, quando aplicável, na validade das suas calibrações e rastreados aos padrões do Inmetro ou organismo internacional reconhecido, exceto nos casos em que não haja esta possibilidade.

**7.2** O OIC-PP designa o inspetor que, inicialmente confere a identificação do veículo / equipamento, conforme: documentação do veículo, CIPP, chapa de identificação do equipamento (na qual contém o número do Inmetro), placa do fabricante do equipamento, placas de identificação e de inspeção do Inmetro, afixadas no suporte porta-placas, cujo lacre da placa de inspeção, não deve estar rompido. Inexistindo as placas de identificação e de inspeção, ou somente uma delas, a inspeção não deve ser realizada, exceto quando for inspeção na construção, cabendo ao proprietário rastrear o equipamento para identificação do seu número junto ao Inmetro e as placas com os OIC-PP.

**7.2.1** Para a inspeção do equipamento, no caso de reforma ou reparo, construído após a data de vigência deste RTQ, além do certificado de descontaminação, deve ser apresentado o livro de registros (data book) desse equipamento, contendo os dados técnicos relacionados abaixo:

- a) folha de especificação do equipamento;
- b) especificação dos materiais e acessórios usados;
- c) certificados de ensaio efetuados com os materiais;
- d) certificados dos ensaios com acessórios, instrumentos e válvulas, com indicação do procedimento usado;
- e) certificado de qualificação para procedimentos de projeto e ensaios, quando aplicável;
- f) garantia de compatibilização dos materiais do corpo do equipamento e de seus dispositivos operacionais para com os produtos a transportar;
- g) relatório da inspeção para liberação do equipamento;
- h) exames, ensaios e relatórios de END, quando aplicável;
- i) registros gráficos das temperaturas do alívio de tensão.

**7.2.2** A placa do fabricante, as placas do Inmetro: de identificação, de inspeção, e quando aplicável, de verificação volumétrica e do aplicador do revestimento interno, não devem estar distanciadas uma das outras mais que 10 (dez) cm, e localizadas na parte dianteira do equipamento do lado do condutor do veículo e abaixo do eixo longitudinal médio do equipamento. Todas devem ser afixadas em um suporte porta-placas, projetado e dimensionado pelo fabricante do equipamento.

**7.3** Antes de iniciar a inspeção, o CIPP deve ser apresentado e recolhido pelo inspetor, devendo ser anexado ao relatório de inspeção, exceto quando for inspeção na construção.

**7.4** O inspetor deve possuir e utilizar os EPI, conforme descrito no Anexo A.

**7.5** A inspeção deve ser efetuada com o veículo com o seu peso em ordem de marcha, devendo o mesmo estar limpo e sem as calotas das rodas, para permitir a perfeita inspeção. O inspetor pode solicitar, quando necessário, que o veículo seja lavado.

**7.6** Para a realização da inspeção, o equipamento instalado no próprio veículo ou em veículo combinado, deve estar vazio, limpo (lavado) e descontaminado. A via original do certificado de descontaminação deve ser apresentada antes da inspeção e ser anexada ao relatório de inspeção.

**7.7** O certificado de descontaminação deve ser fornecido pela empresa que realizou o serviço e conter no mínimo, os seguintes dados:

- a) razão social, endereço, CNPJ, e telefone;
- b) norma ou procedimento utilizado;
- c) nome e assinatura do responsável pela empresa;
- d) nome, assinatura e número de identificação profissional do técnico de segurança do trabalho ou do engenheiro de segurança do trabalho que aprovou o serviço de descontaminação;
- e) validade do certificado;
- f) dados técnicos do serviço para cada compartimento, tais como: tempo e massa de vapor empregada, tempo de aeração e vazão do ar;
- g) identificação do equipamento e do veículo;
- h) dados do oxi-explosímetro e a data da última calibração, quando aplicável.

**7.7.1** O certificado de descontaminação deve ser numerado e controlado pela empresa que realizou o serviço.

**7.8** Antes de executar qualquer reparo ou reforma em um equipamento, o proprietário deve notificar e solicitar acompanhamento de inspeção a um OIC-PP.

**7.9** Nos casos em que o equipamento for submetido a reparo ou reforma, o inspetor deve acompanhar o processo, desde o seu início até a conclusão, conforme os requisitos estabelecidos neste RTQ.

**7.9.1** Não são permitidos reparos no corpo do equipamento através de sobreposições de chapas.

**7.9.2** As características construtivas do equipamento devem atender ao disposto neste RTQ, e serem mantidas durante toda sua vida útil.

**7.9.3** Quando o equipamento apresentar porta-placas, o mesmo deve estar em condições que permitam a adequada fixação das placas (rótulo de risco e painel de segurança), conforme a norma NBR 7500.

**7.10** À critério do Inmetro, o fabricante, reparador ou proprietário deve prestar informações sobre a execução de reparos ou reformas de equipamentos, de qualquer natureza.

**7.11** Os prazos de validade da inspeção, em função do tempo de construção do equipamento, e a classificação dos grupos de produtos perigosos, estão estabelecidos na lista de grupos de produtos perigosos do Inmetro, sempre na sua última versão.

**Notas:**

- a) O prazo da inspeção deve ser reduzido, caso sejam evidenciadas irregularidades no equipamento, por critérios técnicos prescritos neste RTQ.
- b) Durante a inspeção veicular conforme o RTQ 5 for constatada irregularidades no equipamento, o prazo de validade da inspeção deste deve ser reduzida ou requerida nova inspeção.
- c) Os equipamentos destinados ao transportes e distribuição de gás cloro liquefeito não podem ter o uso alternado com qualquer outro produto perigoso.

**7.12 Documentação**

**7.12.1** O fabricante do equipamento deve manter, no mínimo, durante 05 (cinco) anos a documentação e os filmes radiográficos, em condições de consulta por terceiros, todos os registros referentes à construção, como a saber:

- a) projeto do equipamento a construir;
- b) memória de cálculo;
- c) especificação dos materiais e acessórios usados (chapas e consumíveis de soldagem);
- d) certificados de ensaio efetuados com os materiais, quando não houver certificado de origem rastreável;
- e) certificados dos ensaios com acessórios, instrumentos e válvulas, com indicação do procedimento usado;
- f) certificado de qualificação para procedimentos de soldagem, e de soldadores;
- g) garantia de compatibilização dos materiais do corpo do tanque e de seus implementos para com os produtos a transportar;
- h) relatório da inspeção;
- i) relatórios de END, quando aplicável.
- j) registros gráficos das temperaturas do alívio de tensão.

**7.12.2** A documentação relacionada acima deve ser reunida em um livro de registros (data book), e uma cópia deste livro deve ser fornecida ao cliente.

**7.13 Placa de identificação do fabricante**

O fabricante do equipamento deve afixar na lateral esquerda dianteira do mesmo, após a sua aprovação, uma placa de identificação do fabricante, fabricada e gravada em material resistente às intempéries, e contendo, no mínimo, as seguintes inscrições:

- a) identificação do fabricante;
- b) número de série de fabricação;
- c) data de fabricação (mês e ano);
- d) normas de fabricação;
- e) grupos apto a transportar - gás cloro liquefeito - grupo 1;
- f) capacidade geométrica (m<sup>3</sup>) ou (l);
- g) espessura mínima admissível de projeto: calotas e costado (mm);
- h) espessura original: calotas e costado (mm);
- i) tara do veículo (kg) ou (t);
- j) tara do tanque (kg) ou (t);
- k) pressão máxima de operação (kPa);
- l) pressão de ensaio hidrostático (kPa);
- m) pressão de abertura da válvula de segurança (kPa);
- n) temperatura de operação (°C);
- o) alívio de tensões;
- p) capacidade útil;
- q) radiografia total.

**7.14 Chapa de identificação do equipamento**

Deve ser afixada ao equipamento uma chapa de dimensões 40 x 130 mm de espessura mínima de 2,00 mm em aço inoxidável aplicado ao equipamento sobre um empalme do mesmo material do equipamento. Sobre esta chapa deve ser gravado de modo indelével, de preferência em baixo relevo, o número Inmetro do equipamento, a ser fornecido pelo OIC-PP. A chapa deve ser afixada do lado esquerdo dianteiro do equipamento (do lado do condutor do veículo), na lateral inferior próximo a estrutura de fixação do equipamento ao chassi, próximo ao suporte porta-placas (placas de identificação e de inspeção do Inmetro). A chapa deve ser fixada por solda ou por outro método, de modo que a chapa e o equipamento formem um corpo único.

Devido ao revestimento externo, deve ser adaptado um suporte espaçador, de modo que a chapa de identificação fique externa ao isolamento e de fácil visualização.

**7.15** O equipamento que sofreu acidente ou avaria por fogo, independentemente da extensão dos danos, ou qualquer tipo de reparo ou modificação estrutural / dimensional deve ser retirado imediatamente de circulação, para os devidos reparos e posterior inspeção. Quando o equipamento for transferido de um chassi para outro ou removido e reposicionado no mesmo chassi, o mesmo deve ser novamente inspecionado. O CIPP em validade, nestes casos, deve ser cancelado, e emitido novo CIPP.

**7.16** O equipamento que em razão da extensão do acidente, for submetido a inspeção de segurança veicular (veículo sinistrado), deve apresentar o CSV do Inmetro.

**7.17** Quando o CIPP for recolhido em uma fiscalização rodoviária ou então o veículo estiver envolvido em algum acidente rodoviário, o equipamento deve passar por nova inspeção.

**7.18** Somente será emitido o CIPP, se forem atendidas às condições e exigências estabelecidas neste RTQ e no RTQ 5.

**7.19** As irregularidades constatadas na inspeção devem ser devidamente corrigidas e o veículo / equipamento deve ser submetido a uma reinspeção para que o CIPP seja emitido.

**7.20** Durante a validade do CIPP, o veículo / equipamento deve em qualquer circunstância, manter as condições estabelecidas neste e nos demais RTQ, e normas aplicáveis.

**7.21** O veículo / equipamento que em fiscalização rodoviária apresentar irregularidades que comprometam a segurança, deve ter o CIPP apreendido, perdendo o mesmo a sua validade. Depois de corrigidas as irregularidades, tanto o veículo quanto o equipamento devem ser inspecionados para que seja emitido um novo CIPP.

**7.22** A inspeção não deve ser realizada se:

- a) não forem apresentados os documentos necessários mencionados neste RTQ;
- b) o equipamento não for rastreado;
- c) o veículo / equipamento não atender às condições exigidas.

**7.23** O responsável pelo veículo / equipamento pode acompanhar a inspeção sem prejuízo da mesma.

**7.24** O OIC-PP deve realizar a impressão de 02 (dois) decalques do número do chassi dos veículos / equipamentos, e no caso da aprovação da inspeção, os decalques devem ser colados nas 1ª e 2ª vias do CIPP, de acordo com a NIE-DQUAL-127 do Inmetro.

**7.25** É obrigatória a utilização de acessórios certificados no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade - SBAC, quando aplicável.

**7.25.1** Entende-se por acessório: válvulas, tampas, pára-choque traseiro, pino-rei e outros.

**7.25.2** A certificação pode ser realizada por organismo acreditado pelo Inmetro ou por organismo internacional reconhecido por este.

**7.26** Após o reparo ou reforma do equipamento, o mesmo deve ser inspecionado em local de inspeção avaliado, conforme os requisitos do RTQ 1i.

## **8. REQUISITOS DE CONSTRUÇÃO**

### **8.1 Requisitos gerais**

**8.1.1** O equipamento deve ser construído em atendimento ao prescrito no Código ASME, de fabricação soldada ou sem costura, ou a combinação de ambos os processos. As técnicas de construção e montagem devem atender aos procedimentos recomendados pelo Código ASME Seção V, Seção VIII - Divisão I e Seção IX, e ainda o Código CFR- DOT Parte 49.

**8.1.2** A pressão de cálculo para os equipamentos não pode, em hipótese alguma, ser inferior a 1,55 MPa efetivos (225 psig ou 16 bar), respeitada a espessura mínima referente a cada caso.

**8.1.3** O equipamento deve ser revestido externamente com uma chapa de aço carbono ou aço inoxidável.

**8.1.4.** O equipamento deve ter isolamento térmico com espessura suficiente para garantir que a total condutância de calor não seja maior que 0,391 kcal/m<sup>2</sup>.h.°C (0,08 btu/ft<sup>2</sup>.h.°F). A condutância deve ser determinada a 15,6 °C (60 °F). O material utilizado para o isolamento térmico pode ser de espuma rígida de poliuretano com espessura mínima de 100 mm (4") ou fibra cerâmica (fiberglass) com espessura mínima de 50 mm (2") e com densidade mínima de 0,053 g/cm<sup>3</sup> (4 libras/pé cúbico).

**8.1.5** O corpo do tanque deve obrigatoriamente ser tratado termicamente. Deve ser tratado como uma unidade após o término de todas as soldas. O método deve ser conforme definido no Código ASME Seção VIII Divisão I. A soldagem de acessórios aos empalmes podem ser feitas após o tratamento térmico. O alívio de tensões mecânicas deve ser conforme especificado pelo Código ASME Seção VIII Divisão I, não devendo a temperatura ser menor que 565 °C (1050 °F) no corpo do tanque.

### **8.2 Materiais**

**8.2.1** As chapas de aço e flanges utilizadas na construção do corpo do tanque incluindo anteparas / quebra-ondas devem ser feitas de aço carbono, devendo atender os seguintes requisitos:

- a) o aço deve estar conforme especificações do Código ASME Seção II, A 612 grau B ou A 516 grau 65 ou 70, com tratamento térmico de normalização;
- b) o aço deve atender aos requerimentos do teste de Charpy, entalhe em V conforme especificação A 20 e Código ASME Seção II;
- c) o teste de impacto deve ser realizado sobre um lote base a temperatura de -40 °C. Um lote é definido como 100 toneladas ou menos do mesmo lote de tratamento térmico tendo uma variação de espessura não maior que 25 vezes para mais ou para menos. O impacto mínimo requerido para um espécime (amostra para corpo de ensaio) deve ser de 27 Joules (20 ft/lb) na direção longitudinal e 20 Joules (15 ft/lb) na direção transversal, com Charpy entalhe V. Os valores requeridos para espécimes com espessura reduzida em direta proporção à área da seção transversal do espécime sob o entalhe V. Se o lote não atender os requisitos, as chapas individuais podem ser aceitas caso atendam individualmente os requisitos acima;
- d) os materiais a serem aplicados na construção dos equipamentos, tanto para as partes internas como externas, costado e calotas, devem ser obrigatoriamente em material SA-516 (ou equivalente) em todos os graus normalizados com recepção SA-20.

### **8.2.2 Com certificado de origem**

O certificado do fabricante para as chapas a serem usadas no equipamento, deve atestar que:

- a) a amostragem das chapas foi realizada em lotes máximos de 100 t de processo homogêneo de fabricação, de acordo com o Código ASME Seção II – SA 20;
- b) as chapas não devem apresentar dupla laminação ou descontinuidades, verificadas de acordo com o Código ASME Seção V - AS 435.

**8.2.3** A direção da laminação deve ficar na direção circunferencial (axial) do costado do corpo do tanque.

### **8.2.4 Sem certificado de origem**

Os materiais sem rastreabilidade só podem ser utilizados mediante a realização de ensaios físicos e químicos conforme a norma pertinente, realizados em laboratórios com equipamentos com rastreabilidade pela Rede Brasileira de Calibração, na presença do OIC-PP, que deve marcar esses corpos de prova. Os relatórios gerados devem fazer parte do livro de registros (data book).

As chapas devem ser ultrassonadas para verificação de dupla laminação ou descontinuidade em cada chapa, de acordo com o Código ASME Seção V-AS 435 ou equivalente.

## **8.3 Integridade estrutural**

**8.3.1** Exceto como especificado no item 8.3.6 deste RTQ, a tensão máxima de projeto em qualquer ponto do tanque não pode exceder a tensão máxima admissível definida na seção VIII do Código ASME, ou 25% da tensão de ruptura do material usado.

**8.3.2** As propriedades físicas relevantes do material usado em cada tanque podem ser estabelecidas através de testes especificados no certificado do seu fabricante ou através de ensaios efetuados em corpos de prova de acordo com normas reconhecidas nacionalmente. Neste caso, a tensão de ruptura do material utilizado no projeto não pode exceder a 120% da tensão da ruptura especificada pela norma de fabricação do material, seja Código ASME ou ASTM.

**8.3.3** A tensão máxima de projeto em qualquer ponto do tanque deve ser calculada separadamente para a condição de carga descrita nos parágrafos 8.3.5 a 8.3.9 e deste RTQ. Ensaio alternativo ou métodos analíticos ou a combinação de ambos, podem ser usados em vez dos procedimentos descritos nos parágrafos 8.3.5 a 8.3.9 deste RTQ, desde que os métodos sejam precisos e confiáveis.

**8.3.4** Acréscimo de espessura para corrosão não pode ser incluído para satisfazer qualquer requisito de resistência estrutural de projeto deste RTQ.

**8.3.5** O projeto estático e construção de cada tanque de carga deve ser feito de acordo com a seção VIII do Código ASME. O projeto do tanque deve incluir no cálculo a tensão gerada pela pressão de projeto, pelo peso da carga da estrutura suportada pelo corpo do tanque e pelos efeitos de gradientes de temperatura resultantes da diferença máxima possível de temperaturas entre a carga e o meio ambiente. Quando materiais diferentes são utilizados, seus coeficientes térmicos devem ser usados no cálculo das tensões térmicas. Concentração de tensões de compressão, flexão e torção, as quais ocorrem sobre os empalmes, berços ou outros suportes, devem ser levadas em consideração conforme descreve o apêndice G do Código ASME.

**8.3.6** Projeto do costado: as tensões do costado resultantes das cargas estáticas e dinâmicas, ou pela combinação de ambas, não são uniformes através do tanque.

As cargas que ocorrem durante as operações do tanque, verticais longitudinais e laterais podem ocorrer simultaneamente e devem ser combinadas na realização dos cálculos.

As cargas dinâmicas extremas (máximas) verticais, longitudinais e laterais ocorrem separadamente e não precisam ser combinadas.

**8.3.7 Cargas normais de operação:** os seguintes procedimentos combinam as tensões no costado do tanque resultantes das cargas normais de operação. A tensão efetiva (a tensão principal máxima em qualquer ponto) deve ser determinada pela seguinte fórmula:

$$S = 0,5 (S_y + S_x) \pm [0,25 (S_y - S_x)^2 + S_s^2]^{0,5}$$

Onde:

S= tensão efetiva em algum ponto sobre a combinação das cargas de operação normais e a carga estática que podem ocorrer ao mesmo tempo, em MPa.

S<sub>y</sub>= tensão circunferencial gerada pela máxima pressão admissível e pressão externa, quando aplicável, mais a carga estática, em MPa.

S<sub>x</sub>= tensão longitudinal resultante gerada pelas seguintes cargas de operação normal e cargas estáticas, em MPa:

a) A tensão longitudinal resultante da pressão máxima admissível e pressão externa, quando aplicável, mais a carga estática, em combinação com a tensão de flexão gerada pelo peso estático do tanque totalmente carregado, todos os elementos estruturais, equipamentos e acessórios suportados pelo corpo do tanque.

b) A tensão de compressão e tração resultantes da operação normal de aceleração e desaceleração longitudinais. Neste caso, as forças aplicadas devem ser 0,35 vezes a reação vertical no conjunto da suspensão, aplicadas à superfície de rodagem (nível do solo), e igualmente as transmitidas para o corpo do tanque através da suspensão durante a desaceleração, ou através do pivô de um chassi trator ou da quinta roda, ou da barra basculante de um dolly durante a aceleração, ou pela fixação e suportes do caminhão durante a aceleração e desaceleração, como aplicável. A reação vertical deve ser calculada baseada sobre o peso estático de um tanque, todos os elementos estruturais, equipamentos e acessórios suportados pelo corpo do tanque. Os seguintes carregamentos devem ser inclusos:

b1) A carga axial gerada pela força de desaceleração.

b2) O momento de flexão causado pela força de desaceleração.

b3) A carga axial gerada pela força de aceleração.

b4) O momento de flexão causado pela força de aceleração.

c) A tensão de compressão ou tração gerada pelo momento de flexão resultante de uma força vertical de aceleração causada durante a operação normal, igual a 0,35 vezes a reação vertical no conjunto da suspensão do trailer, ou no pivô horizontal do acoplamento (quinta roda) ou rala, ou no ancoramento e elementos suportes de um caminhão, como aplicável. As reações verticais devem ser calculadas baseadas no peso estático do tanque totalmente carregado, com todos os elementos estruturais e acessórios suportados pelo corpo do tanque.

S<sub>s</sub>= A soma das seguintes tensões de cisalhamento gerada pelos seguintes carregamentos estáticos e de cargas normais de operação, em MPa:

a) A tensão estática de cisalhamento resultante da reação vertical na estrutura da fixação da suspensão, e no pivô horizontal do acoplamento (quinta roda) ou na rala, ou no ancoramento e elementos suportes de um caminhão, como aplicável. A reação vertical deve ser calculada baseada sobre o peso estático do tanque totalmente carregado, com todos os elementos estruturais, equipamentos e acessórios suportados pelo corpo do tanque.

b) A tensão vertical de cisalhamento gerada pela força de aceleração existente na operação normal igual a 0,35 vezes a reação vertical no conjunto da suspensão, ou no pivô horizontal do acoplamento (quinta roda) ou na rala, ou no ancoramento e elementos suportes do caminhão, como aplicável. A reação vertical deve ser calculada baseada no peso estático do tanque totalmente carregado, em todos os elementos estruturais, equipamentos e acessórios suportados pelo tanque.

c) A tensão de cisalhamento gerada por uma força acelerativa lateral causada pela operação normal igual a 0,2 vezes a reação vertical em cada estrutura de suspensão de um trailer, aplicado à superfície de rodagem (nível do solo), e nas transmitidas para o corpo do tanque, através da estrutura de suspensão do trailer, e o pivô do acoplamento (quinta roda) ou rala, ou ancoramento e elementos suportes de um caminhão, como aplicável. A reação vertical deve ser calculada baseada no peso estático, todos os elementos estruturais, equipamentos e acessórios suportados pelo corpo do tanque.

d) A tensão de cisalhamento torcional gerada pelas forças laterais como descritas em c).

**8.3.8 Cargas dinâmicas extremas:** O seguinte procedimento de carregamento no tanque resultante das cargas dinâmicas extremas. A tensão efetiva (a máxima tensão principal em qualquer ponto) deve ser determinada pela seguinte fórmula:

$$S = 0,5 (S_y + S_x) \pm [0,25 (S_y - S_x)^2 + S_s^2]^{0,5}$$

Onde:

S= tensão efetiva em algum ponto sobre a combinação das cargas de operação normais e a carga estática que podem ocorrer ao mesmo tempo, em MPa.

S<sub>y</sub>= tensão circunferencial gerada pela máxima pressão admissível e pressão externa, quando aplicável, mais a carga estática, em MPa.

S<sub>x</sub>= tensão longitudinal resultante gerada pelas seguintes cargas de operação normal e cargas estáticas, em MPa:

a) A tensão longitudinal resultante da pressão máxima interna admissível e pressão externa, quando aplicável, mais a carga estática, em combinação com tensão de flexão gerada pelo peso estático de um tanque totalmente cheio, com todos os elementos estruturais, equipamentos e acessórios suportados pelo corpo do tanque.

b) A tensão de tração ou compressão resultante da aceleração ou desaceleração longitudinal extrema. Neste caso as forças aplicadas devem ser de 0,7 vezes a reação vertical no conjunto da suspensão aplicadas à superfície de rodagem, e igualmente as transmitidas para o corpo do tanque através a estrutura da suspensão de um trailer durante a desaceleração, ou do pivô horizontal do cavalo trator ou do dolly com quinta-roda, ou da barra de engate basculante de um dolly durante a aceleração, ou do ancoramento e elementos suportes de um caminhão durante a aceleração e desaceleração, como aplicável. A reação vertical deve ser calculada baseada no peso estático do tanque totalmente carregado, com todos elementos estruturais, equipamentos e acessórios suportados pelo corpo do tanque. Os seguintes carregamentos devem ser incluídos:

b1) A carga axial gerada por uma força desaceleradora.

b2) O momento de flexão gerado por uma força desaceleradora.

b3) A carga axial gerada por uma força aceleradora.

b4) O momento de flexão gerado por uma força aceleradora.

c) A tensão de compressão ou tração gerada pelo momento de flexão resultante de uma força acelerativa extrema igual a 0,7 vezes a reação vertical no conjunto de suspensão de um trailer, e no pivô horizontal do acoplamento (quinta roda) ou na rala, ou no ancoramento de elementos suportes de um caminhão, como aplicável. A reação vertical deve ser calculada baseada no peso estático do tanque totalmente carregado, com todos elementos estruturais, equipamentos e acessórios suportados pelo corpo do tanque.

S<sub>s</sub>= A soma das seguintes tensões de cisalhamento gerada pelos seguintes carregamentos estáticos e de cargas normais de operação, em MPa:

a) A tensão estática de cisalhamento resultante da reação vertical do conjunto de suspensão, e do pivô horizontal do acoplamento (quinta roda) ou rala, ou ancoramento e elementos suportes de um caminhão, quando aplicáveis. A reação vertical deve ser calculada baseada sobre o peso estático do tanque totalmente carregado, com todos elementos estruturais, equipamentos e acessórios suportados pelo corpo do tanque.

b) A tensão vertical de cisalhamento gerada por uma força de aceleração vertical igual a 0,7 vezes a reação vertical no conjunto de suspensão, e no pivô horizontal do acoplamento (quinta roda) ou na rala, ou no ancoramento e elementos suportes de um caminhão, como aplicável. A reação vertical deve ser calculada baseada no peso estático do tanque totalmente

carregado, com todos os elementos estruturais, equipamentos e acessórios suportados pelo corpo do tanque.

c) A tensão de cisalhamento gerada por uma força de aceleração igual a 0,4 vezes a reação vertical no conjunto de suspensão aplicado na superfície de rodagem (nível do solo), e igualmente as transmitidas para o corpo do tanque através do conjunto de suspensão de um trailer, e do pivô horizontal do acoplamento (quinta roda) ou da rala, ou do ancoramento e elementos suportes de um caminhão, como aplicável. A reação vertical deve ser calculada baseada no peso estático do tanque totalmente carregado, com todos os elementos estruturais, equipamentos e acessórios suportados pelo corpo do tanque.

d) A tensão de cisalhamento torcional gerada pelas mesmas forças descritas no parágrafo c desta seção.

**8.3.9** Para contemplar a tensão gerada pelo impacto em um acidente, o cálculo de projeto para o costado e calotas do equipamento deve incluir a carga resultante da pressão de projeto em combinação com a pressão dinâmica resultante de uma desaceleração longitudinal de "2g". Para esta condição de carregamento o valor de tensão usado não pode exceder a tensão elástica ou 75% da tensão de ruptura do material do tanque, sendo adotado o que for menor. Para equipamentos rodoviários construídos em aço inoxidável, a tensão máxima de projeto não pode exceder a 75% da tensão de ruptura do tipo de aço usado.

**8.3.10** Em nenhum caso as espessuras mínimas do costado e calotas devem ser menores que 15,8 mm.

**8.3.11** A solda de suportes de acessórios e dispositivos no corpo do tanque deve ser feita através de um empalme, de modo que não ocorra nenhum efeito adverso sobre a integridade do tanque, se alguma força é aplicada ao acessório ou dispositivo, em qualquer direção. A espessura do empalme não deve ser menor do que a do casco ou tampo ao qual é fixado, e não maior que 1,5 vezes a espessura do costado ou calotas. Entretanto, um empalme com espessura mínima de 4,7 mm pode ser usado quando a espessura do costado ou calota seja maior que 4,7 mm. Se furos de respiro forem usados, o empalme deve ser perfurado e roscado em seu mais baixo ponto após soldado.

**8.3.12** Cada empalme deve:

- Estender ao menos 50 mm em cada direção de algum ponto do acessório soldado;
- Ter cantos arredondados, ou caso contrário ser fabricado de modo que minimize a concentração de tensão sobre o costado ou calotas;
- Ser soldado por um cordão contínuo em volta do empalme, exceto por uma pequena abertura no ponto mais baixo para drenagem, usando metal de adição conforme as recomendações para o material do costado ou calotas.

## **8.4 Juntas soldadas**

**8.4.1** Todas as soldas do equipamento devem ser totalmente radiografadas conforme Código ASME Seção VIII.

**8.4.2** Todas as juntas longitudinais do equipamento devem ser posicionadas em sua metade superior, e defasadas entre si.

**8.4.3** As soldas devem ser executadas por processos e soldadores qualificados e com procedimentos aprovados de acordo com Código ASME Seção IX.

Em adição às variáveis essenciais definidas no Código ASME, as seguintes variáveis devem ser consideradas essenciais: número de passes, espessura de chapa, calor por passe, fabricante, e código de identificação do fluxo e arames. Os registros de qualificação devem ser mantidos pelo fabricante pelo menos por 5 (cinco) anos.

**8.4.4** As juntas devem estar de acordo com os requisitos do Código ASME, com todos os defeitos no material do costado e calotas reparados, conforme especificado no Código ASME.

**8.4.5** As preparações dos chanfros do costado e calotas podem ser feitas por maçarico, desde que cada superfície seja refundida no subsequente processo de soldagem. Quando isso não ocorrer, 1,3 mm (0,050") da superfície atacada termicamente deve ser retirada por meios mecânicos.

**8.4.6** A máxima tolerância de alinhamento e de altura de reforço de solda deve ser de acordo com o Código ASME Seção VIII.

**8.4.7** Subestruturas (como por exemplo porta pneu / roda sobressalente, chassi, caixas de válvulas, etc.) devem ser montadas antes de sua fixação no costado, e as soldas devem ser feitas de modo a minimizar a concentração de tensões no costado.

## **8.5** Fixação e amarração do equipamento

**8.5.1** Um equipamento que não é permanentemente fixado ou integrado a um chassi de veículo, deve ser fixado através de cintas ou equivalentes meios de fixação do equipamento na estrutura do chassi. Ancoramentos, ou outros meios devem ser providos para prevenir movimentos indevidos entre o equipamento e o chassi do veículo quando em operação.

**8.5.2** Um equipamento projetado e construído de modo que o equipamento seja auto-suportado totalmente ou em parte em vez de possuir uma estrutura externa, deve possuir berços externos de apoio. Um equipamento com uma estrutura pode ser suportado por berços externos ou membros longitudinais. Os berços quando utilizados, devem se estender por pelo menos 120° da circunferência externa do costado. O projeto destes suportes deve considerar as tensões de compressão, tração, cisalhamento, torção, flexão e de aceleração, para o equipamento e chassi carregado como uma unidade, usando um fator de segurança 4 baseado na tensão de ruptura dos materiais utilizados, e sobre "2g" de carregamento longitudinal e lateral e 03 (três) vezes o peso estático no carregamento vertical (apêndice G do Código ASME).

**8.5.3** Quando um suporte do equipamento é fixado a alguma parte das calotas do equipamento, o esforço imposto sobre a calota deve atender os requerimentos do item 8.5.2 deste RTQ.

**8.5.4** Nenhum suporte ou pára-choque pode ser soldado diretamente sobre o equipamento. Todos os suportes devem ser fixados através de empalmes de mesmo material de equipamento.

## **8.6** Bombas e compressores

Os equipamentos não podem, em hipótese alguma, ser equipados com sistema de bombeamento. Estas unidades devem ser obrigatoriamente descarregadas por pressurização externa, não superior a 0,9 MPa (9 bar), seja por ar seco e isento de óleo ou nitrogênio. Após a descarga, a pressão residual não deve superar a 0,2 MPa (2 bar), conforme Manual de Cloro da Abiclor.

## **8.7** Diversos

**8.7.1** O equipamento e os demais dispositivos operacionais nele fixados, devem dispor de sistema para descarga da eletricidade estática acumulada.

**8.7.2** O equipamento deve apresentar sinalização conforme legislação de trânsito vigente.

**8.7.3** O equipamento deve portar suporte para pneus sobressalentes.

**8.7.4** O equipamento deve ser dotado de suporte para os extintores.

**8.7.5** Os equipamentos devem dispor de elementos ou olhais que permitam o seu içamento em condições de tombamento.

## **9. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

**9.1** Os equipamentos destinados ao transporte e distribuição de gás cloro liquefeito não podem ter o uso alternado com qualquer outro produto.

**9.2** É proibido o uso de indicadores de nível de qualquer tipo, bem como de medidores de pressão.

**9.3** Fica proibida a instalação nos equipamentos, de quaisquer conexões, válvulas, aberturas ou drenos em qualquer local que não os especificados neste RTQ.

**9.4** Todas as válvulas para operação com gás cloro liquefeito devem obedecer às prescrições, quando aplicável, da NBR 13295, do Manual de Cloro da Abiclor e dos planfletos aplicáveis do The Chlorine Institute. As válvulas devem ter identificação que permitam a sua rastreabilidade.

**9.5** Todos os equipamentos destinados à distribuição de gás cloro liquefeito devem ser obrigatoriamente projetados para densidade de enchimento máxima de 125% em peso.

**9.6** O equipamento deve ser equipado com sistema de proteção resguardando todas as conexões, válvulas e quaisquer outros dispositivos operacionais que possam ter contato com o produto, adicionalmente, as válvulas de segurança devem ser protegidas de tal modo, que em caso de acidente, seus funcionamentos não sejam impedidos ou restringidos.

**9.7** Todas as válvulas de operação e segurança, devem ser instaladas no mesmo local, na parte superior do equipamento, devidamente protegidas pelo domo e suas proteções. Não é permitida qualquer outra abertura no equipamento. A tampa da boca de visita e o domo de proteção devem ser conforme especificação do The Chlorine Institute, de modo a permitir a utilização de kit de emergência contra vazamentos tipo "C", conforme especificada na NBR 13295 e no Manual de Cloro da Abiclor.

**9.8** Todas as válvulas devem ser instaladas em flange na tampa da boca de visita conforme especificação do projeto.

**9.9** É obrigatória a instalação de válvulas automáticas de excesso de fluxo, localizadas internamente no equipamento, em todas as linhas, salvo a linha da válvula de segurança.

**9.10** Todas as saídas das válvulas devem ser obrigatoriamente fechadas com bujão apropriado (plug) original da válvula.

**9.11** Todas as válvulas angulares, de segurança e de controle de vazão devem ser do tipo especificado pelo Manual de Cloro da Abiclor e pelos planfletos específicos do The Chlorine Institute.

**9.12** Todos os equipamentos devem ser equipados com, pelo menos, uma válvula de segurança, instalada na tampa da boca de visita e de forma tal que em nenhuma hipótese a descarga seja obstruída.

**9.13** Não é permitida a instalação de qualquer válvula de fechamento ou qualquer outro tipo de bloqueio no sistema de segurança.

**9.14** As válvulas de segurança devem ser calibradas a 1,55 MPa (225 psig, 15,5 bar) com capacidade de descarga, não inferior a 76,46 m<sup>3</sup>/min de ar normal a 15,5 °C e 1 atmosfera (60 °F e 14,7psig).

**9.15** A pressão de ruptura do pino de segurança deve estar aproximadamente a 0,1 MPa (1 bar) acima da pressão de calibragem da válvula.

**9.16** As válvulas da segurança devem ser ensaiadas objetivando uma perfeita estanqueidade à pressão de 1,28 MPa (12 bar), no mínimo.

**9.17** Todas as válvulas de segurança devem conter placa com todas as indicações de ensaio e operação.

**9.18** Todas as válvulas de segurança devem ser adequadamente protegidas contra impurezas ou água. O sistema de proteção não deve bloquear ou reduzir a descarga nominal da válvula.

## **10 EXECUÇÃO DA INSPEÇÃO**

**10.1** O OIC-PP deve acompanhar todo o processo de fabricação, deve analisar o projeto, especificações, memorial descritivo e verificar se o mesmo atende a este RTQ. Após a verificação, o OIC-PP deve fornecer o número do equipamento, devendo ser colocado na chapa de identificação deste equipamento.

### **10.2 Matéria prima**

#### **10.2.1 Com certificado de origem**

O fabricante deve fornecer os certificados de origem (produtor) dos materiais e componentes submetidos à pressão, envolvidos na fabricação do equipamento, devendo o OIC-PP verificar os materiais através das especificações declaradas (normas, marcação e projeto).

#### **10.2.2 Sem certificado de origem**

O fabricante deve fornecer os relatórios dos ensaios físicos e químicos conforme a norma pertinente, realizados em laboratórios com equipamentos com rastreabilidade pela Rede Brasileira de Calibração, na presença do OIC-PP, que deve marcar esses corpos de prova. Os relatórios gerados devem fazer parte do livro de registros (data book).

### **10.3 Controle ultra-sônico**

Todas as chapas a serem utilizadas na construção dos equipamentos devem ser ensaiadas conforme Código ASME Seção V AS-435.

### **10.4 Processos de soldagem e qualificação dos soldadores**

**10.4.1** O fabricante deve apresentar ao OIC-PP os processos de soldagem e as qualificações dos soldadores que estão envolvidos na fabricação do equipamento.

**10.4.2** Após exame de compatibilidade conforme o Código ASME Seção IX, o inspetor verifica se há alguma discrepância que impeça a aceitação, e em caso afirmativo, solicita ao fabricante a realização dos ensaios necessários à obtenção das qualificações.

### **10.5 Soldas**

#### **10.5.1 Chanfros**

Devem ser verificados em função dos desenhos aprovados, normas impostas e procedimentos aprovados, atestando-se a homogeneidade da geometria e a isenção de defeitos superficiais.

### **10.5.2 Ensaio não-destrutivos (END)**

O OIC-PP deve verificar se os ensaios não-destrutivos foram realizados por profissionais qualificados e certificados pelo SNQC / END ou outro sistema similar reconhecido internacionalmente, conforme a norma ISO 9712, bem como os materiais e procedimentos utilizados.

### **10.5.3 Execução da soldagem**

O OIC-PP deve constatar que o fabricante está utilizando na fabricação do equipamento, os processos e soldadores qualificados.

#### **10.5.3.1 Exame visual dos cordões de solda**

Deve ser feito tanto interno como externo, para verificação da ausência de defeitos superficiais e irregularidades acentuadas no perfil do cordão.

### **10.6 Controle dimensional das calotas**

#### **10.6.1 Antes da montagem e soldagem do costado**

Verificar as seguintes dimensões: diâmetro, altura, ovalização e espessura, principalmente nas zonas de transição. Deve-se também verificar a curvatura teórica, através de gabaritos, observando se os desvios existentes estão dentro das tolerâncias estabelecidas nos requisitos de fabricação.

#### **10.6.2 Após a montagem da calota e do costado**

Verificar de acordo com as tolerâncias estipuladas para os seguintes itens:

- a) cruzamento das soldas;
- b) nivelamento das juntas;
- c) alinhamento do costado;
- d) ovalização do costado;
- e) comprimento do equipamento e das dimensões das conexões e suportes.

### **10.7 Controle radiográfico**

O OIC-PP deve verificar se o ensaio radiográfico foi realizado por profissionais qualificados e certificados pelo SNQC / END ou outro sistema similar reconhecido internacionalmente, conforme a norma ISO 9712, bem como os materiais e procedimentos utilizados, e se foram atendidos os requisitos do Código ASME Seção VIII.

### **10.8 Alívio de tensões (tratamento térmico)**

**10.8.1** Verificação e aprovação dos procedimentos para alívio de tensões, bem como os registros gráficos das temperaturas.

### **10.9 Ensaio hidrostático**

**10.9.1** O ensaio hidrostático deve ser efetuado conforme requisitos do Código ASME seção VIII, e a uma pressão de 2,4 MPa.

**10.9.2** Durante o ensaio hidrostático o OIC deve manter a pressão por no mínimo 1 (uma) hora. O ensaio deve ser efetuado com no mínimo 02 (dois) medidores de pressão, na pressão especificada para o ensaio hidrostático.

#### **10.10** Placa de identificação do fabricante

O OIC-PP deve verificar se a placa de identificação do fabricante e sua fixação ao tanque atendem ao item 7.13 deste RTQ.

#### **10.11** Inspeção final

É a intervenção final do OIC-PP e consiste na liberação final do equipamento, a partir da verificação dos seguintes itens:

- a) pintura externa;
- b) presença dos suportes de fixação das placas de simbologia, quando aplicável;
- c) colocação dos dispositivos operacionais no equipamento;
- d) calibração das válvulas para alívio de pressão a serem instaladas no equipamento;
- e) isolamento e revestimento externo.

#### **10.12** Análise do livro de registros (data book) do equipamento

O OIC-PP deve analisar e rubricar todos os documentos que compõe o livro de registros.

### **11 RESULTADO DA INSPEÇÃO**

**11.1** Deve ser elaborado um relatório de inspeção (Anexo B), de tal forma que nele constem, além dos dados referentes ao proprietário, fabricante, veículo / equipamento, todos os dados referentes às medições e ensaios realizados, constando ainda os parâmetros de aprovação ou reprovação.

**11.2** No relatório de inspeção devem constar, ainda, os resultados e observações visuais dos seguintes itens:

- a) exame visual externo: dispositivos de carga e descarga, tampas, e sistema de fixação do equipamento ao chassi;
- b) exame visual interno;
- c) ensaio hidrostático: pressão aplicada, tempo duração do ensaio, e observações;
- d) ensaio de estanqueidade: pressão lida no medidor de pressão de referência, pressão lida no medidor de pressão do equipamento, e observações;
- e) a grade de inspeção deve ser anexada ao relatório, em caso de ocorrências de não-conformidade ou mesmo em branco.

**Nota:** O equipamento é considerado aprovado, se todos os itens acima forem considerados conforme, e caso a inspeção apresente irregularidades, o equipamento é considerado reprovado.

**11.3** O Registro de Não-Conformidade (Formulário DQUAL 061) deve ser preenchido, em 02 (duas) vias (1ª via do proprietário do equipamento e a 2ª via do OIC-PP), durante a inspeção, devendo constar a espessura mínima encontrada e a sua localização, conforme requisitos estabelecidos na NIE-DQUAL-127.

**11.3.1** O Registro de Não-Conformidade deve ser emitido mesmo que não seja(m) evidenciada(s) não-conformidade(s).

**11.3.2** Quando o equipamento for aprovado a 1ª via do Registro de Não-Conformidade é entregue ao responsável do equipamento.

**11.3.3** O Registro de Não-Conformidade deve ser preenchido com a(s) não-conformidade(s) evidenciada(s), somente quando se tratar de inspeção de reparo ou reforma. Quando da reprovação do equipamento, uma cópia deste registro juntamente com uma cópia da grade de inspeção devem ser entregues ao responsável do equipamento, para orientar na reparação ou reforma do(s) item(ns) não-conforme(s).

**11.4** Os serviços de reparo ou reforma só devem ser realizados no fabricante ou no reparador capacitado.

**11.4.1** Em qualquer dos casos referidos no item 11.4, o proprietário deve informar ao OIC-PP o local onde será realizado o serviço, para o devido acompanhamento desde o seu início.

**1.5** Quando da aprovação do equipamento o CIPP deve ser preenchido conforme a NIE-DQUAL-127.

**11.5.1** O CIPP não pode ser plastificado.

**11.6** O proprietário do equipamento tem o prazo máximo de 30 (trinta) dias para corrigir a(s) irregularidade(s) e apresentar o equipamento para reinspeção para verificação da conformidade do Registro de Não-Conformidade. Expirando este prazo deve ser feita nova inspeção completa.

**11.7** Após a aprovação final do equipamento, o inspetor que executou a inspeção, deve afixar a placa de inspeção no suporte porta-placas, juntamente com o respectivo lacre, o qual não deve encontrar-se rompido, devendo estar de acordo com os requisitos da NIE-DQUAL-127.

Annexo A - Correlação de Equipamentos / Instrumentos de Medição / Dispositivos / EPI com os RTQ

RELAÇÃO	VEICULAR			CONSTRUÇÃO							PERIÓDICA					REVESTIMENTO
	RTQ 5	RTQ 32	RTQ 1c	RTQ 3c	RTQ 6c	RTQ 7c	RTQ PREVb	RTQ 1i	RTQ 3i	RTQ 6i	RTQ 7i	RTQ CAR	RTQ PREVd	RTQ 36		
Paquímetro (150 mm - mínimo)	*1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Trena (3 m - mínimo)	*1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Manômetro (100 kPa - mínimo) ou coluna de água (2 m - mínimo)	*1															
Manômetro (500 kPa - mínimo)	*1															
Manômetro (5 a 7 MPa - mínimo)	*1															
Kit rebiteadeira / rebites (ppg)	*1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Martelo (pena ou bola - 150 g - mínimo)	*1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Tipos (números e letras - 3 a 5 mm)	*1															
Escova (aço)	*1	X	X													
Lanterna (a prova de explosão)	*1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Medidor de espessura por ultra-som	*1															
Medidor magnético de espessura de camadas (até 15 mm)	*4															
Medidor de espessura de camadas (até 12 mm)	*4															
Medidor de dureza (Barcol)	*4															
Holiday detector	*4															
Martelo (madeira ou borracha)	*1															
Kit de líquidos penetrantes	*1	X	X													
Conjunto atuador hidráulico / manômetro (200.000 N - mínimo)	*2															
Dispositivo de fixação (para-choque)	*2		X													
Dispositivo (ensaio hidrostático)	*1			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Medidor de vácuo	*2			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Refratômetro e densímetro	*2			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Oxi-explômetro	*3															
Sistema de ar comprimido	*2															
Yoke/lâmpada ultra-violeta	*4#5															
Dispositivo (vazamento de gás)	*4															
EPI	*1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Máscara panorâmica (c/ filtro específico)	*4															

Notas:

- EPIs: macacão de manga comprida, capacete, óculos de proteção, máscara ~~semifacial~~, protetor auricular, bolsa com sola ~~antiderrapante~~, luvas, capa de chuva, e protetor auricular.
- 1 - Por inspeção.
- 2 - Computário (flexibilidade: o cliente poderá disponibilizar no ato da inspeção).
- 3 - Voluntário (desde que seja apresentado, no ato da inspeção, o certificado de ~~descartaminação~~ ou de ~~inspeção~~).
- 4 - Quantidade compatível com a ~~seqüência~~ das inspeções.
- 5 - Voluntário (computário quando utilizado após UHT).

# Anexo B - Relatórios de Inspeção e Suplemento de Relatório

<b>Logotipo do OIC</b>	<b>Relatório de Inspeção</b> <b>Anexo B - RTQ 1c - Construção</b>			Folha: 01/01				
Fabricante	Número de Série	Equipamento	Relatório	Data				
<b>Dados do Tanque</b>								
Pressão de Projeto (kPa)	Norma de Fabricação	Sobreespessura Corrosão (mm)						
Pressão de Ensaio Hidrostático (kPa)	Diâmetro do Tanque (mm)	Volume do Tanque (l)						
Material do Costado	Comprimento do Tanque (mm)	Radiografia						
Material das Calotas	Espessura das Calotas (mm)	Ensaio Não-Destrutivo						
Temperatura de Projeto (°C)	Espessura do Costado (mm)	Alívio de Tensões						
<b>Itens Inspeccionados</b>								
<p><b>Condições Gerais</b></p> <input type="checkbox"/> Este Relatório Está Sendo Usado Para Inspeção de Construção, Onde Todos os Materiais Empregados São Novos.	<input type="checkbox"/> Elementos de Fixação <input type="checkbox"/> Seção do Quebra-Ondas Atende o RTQ <input type="checkbox"/> Quebra Ondas Atende ao RTQ <input type="checkbox"/> Proteção Contra Acidentes <input type="checkbox"/> Válvulas e Dispositivos com Proteção <input type="checkbox"/> Distância do Solo Superior a 300 mm <input type="checkbox"/> Proteção Contra Danos no Fundo do Tanque <input type="checkbox"/> Proteção Contra Tombamento <input type="checkbox"/> Proteção Traseira <input type="checkbox"/> Válvulas de Excesso de Fluxo <input type="checkbox"/> Alívio de Pressão <input type="checkbox"/> Válvula de Alívio <input type="checkbox"/> Certificação dos Dispositivos de Alívio <input type="checkbox"/> Identificação dos Dispositivos de Alívio <input type="checkbox"/> Saídas do Tanque <input type="checkbox"/> Ensaio Hidrostático <input type="checkbox"/> Ensaio Pneumático <input type="checkbox"/> Ensaio de Estanqueidade <input type="checkbox"/> Sistema de Aterramento	<input type="checkbox"/> Verificar a Correta Aplicação dos Procedimentos de Solda e Materiais de Adição <input type="checkbox"/> Quebra-Ondas e Seus Suportes <input type="checkbox"/> Verificação das Irregularidades Superficiais nas Soldas	<p><b>Inspeção Externa</b></p> <input type="checkbox"/> Mossas, Escavações e Cortes <input type="checkbox"/> Defeitos Superficiais e Solda - Reparos Mal Feitos <input type="checkbox"/> Proteção Adequada dos Bocais	<p><b>Inspeção Interna</b></p> <input type="checkbox"/> Irregularidades Superficiais, Mossas, Escavações <input type="checkbox"/> Limpeza Interna				
<p><b>Documentação</b></p> <input type="checkbox"/> Projeto do Equipamento <input type="checkbox"/> Memória de Cálculo <input type="checkbox"/> Certificado dos Materiais <input type="checkbox"/> Procedimentos de Soldagem <input type="checkbox"/> Qualificação de Soldadores <input type="checkbox"/> Placa de Identificação do Fabricante	<p><b>Companhamento da Produção</b></p> <input type="checkbox"/> Verificação da Correspondência Chapas - Certificados <input type="checkbox"/> Verificar Passagem da Numeração das Chapas às Peças Cortadas	<p><b>Inspeção Externa</b></p> <input type="checkbox"/> Mossas, Escavações e Cortes <input type="checkbox"/> Defeitos Superficiais e Solda - Reparos Mal Feitos <input type="checkbox"/> Proteção Adequada dos Bocais	<p><b>Inspeção Interna</b></p> <input type="checkbox"/> Irregularidades Superficiais, Mossas, Escavações <input type="checkbox"/> Limpeza Interna	<p><b>Tubulação, Válvulas</b></p> <input type="checkbox"/> Funcionamento do Acionamento das Válvulas <input type="checkbox"/> Funcionamento do Fechamento de Emergência <input type="checkbox"/> Verificar se as Juntas de Vedação Estão em Bom Estado e Adequadas ao Produto <input type="checkbox"/> Terminais e Engates da Tubulação <input type="checkbox"/> Parafusos/Prisioneiros e Porcas				
<p><b>Especificações Gerais</b></p> <input type="checkbox"/> Integridade Estrutural <input type="checkbox"/> Empalmes Conforme o RTQ <input type="checkbox"/> Juntas Soldadas <input type="checkbox"/> Juntas Longitudinais na Parte Superior <input type="checkbox"/> Juntas Longitudinais em Chapas Adjacentes Desencontradas no Mínimo 50 mm <input type="checkbox"/> Juntas Marcadas com Sinete do Soldador	<p><b>Inspeção Final e Liberação</b></p> <input type="checkbox"/> Data Book, Verificar a Inclusão dos Relatórios e Certificados <input type="checkbox"/> Visto Final no Data Book	<p><b>Inspeção Externa</b></p> <input type="checkbox"/> Mossas, Escavações e Cortes <input type="checkbox"/> Defeitos Superficiais e Solda - Reparos Mal Feitos <input type="checkbox"/> Proteção Adequada dos Bocais	<p><b>Inspeção Interna</b></p> <input type="checkbox"/> Irregularidades Superficiais, Mossas, Escavações <input type="checkbox"/> Limpeza Interna	<p><b>Tubulação, Válvulas</b></p> <input type="checkbox"/> Funcionamento do Acionamento das Válvulas <input type="checkbox"/> Funcionamento do Fechamento de Emergência <input type="checkbox"/> Verificar se as Juntas de Vedação Estão em Bom Estado e Adequadas ao Produto <input type="checkbox"/> Terminais e Engates da Tubulação <input type="checkbox"/> Parafusos/Prisioneiros e Porcas				
<p><b>Bocas de Visita</b></p> <input type="checkbox"/> Diâmetro Conforme o RTQ <input type="checkbox"/> A Tampa Atende ao RTQ	<p><b>Companhamento da Produção</b></p> <input type="checkbox"/> Verificação da Correspondência Chapas - Certificados <input type="checkbox"/> Verificar Passagem da Numeração das Chapas às Peças Cortadas	<p><b>Inspeção Final e Liberação</b></p> <input type="checkbox"/> Data Book, Verificar a Inclusão dos Relatórios e Certificados <input type="checkbox"/> Visto Final no Data Book	<p><b>Inspeção Externa</b></p> <input type="checkbox"/> Mossas, Escavações e Cortes <input type="checkbox"/> Defeitos Superficiais e Solda - Reparos Mal Feitos <input type="checkbox"/> Proteção Adequada dos Bocais	<p><b>Inspeção Interna</b></p> <input type="checkbox"/> Irregularidades Superficiais, Mossas, Escavações <input type="checkbox"/> Limpeza Interna				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <b>Ensaio Hidrostático</b>                  Pressão de Ensaio (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/>                  Tempo de Duração (min) <input style="width: 50px;" type="text"/>                  Nº dos Manômetros <input style="width: 50px;" type="text"/>                  Validade dos Manômetros <input style="width: 50px;" type="text"/> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <b>Regulagem das Válvulas de Alívio</b>                  Pressão de Abertura (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/>                  Pressão de Abertura Total (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/>                  Pressão de Fechamento (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/>                  Nome do Laboratório: <input style="width: 50px;" type="text"/>                  Nº do Certificado: <input style="width: 50px;" type="text"/> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <b>Ensaio Pneumático</b>                  Pressão de Ensaio (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/>                  Tempo de Duração (min) <input style="width: 50px;" type="text"/>                  Nº do Manômetro <input style="width: 50px;" type="text"/>                  Validade do Manômetro <input style="width: 50px;" type="text"/> </td> </tr> </table>					<b>Ensaio Hidrostático</b> Pressão de Ensaio (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/> Tempo de Duração (min) <input style="width: 50px;" type="text"/> Nº dos Manômetros <input style="width: 50px;" type="text"/> Validade dos Manômetros <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>Regulagem das Válvulas de Alívio</b> Pressão de Abertura (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/> Pressão de Abertura Total (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/> Pressão de Fechamento (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/> Nome do Laboratório: <input style="width: 50px;" type="text"/> Nº do Certificado: <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>Ensaio Pneumático</b> Pressão de Ensaio (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/> Tempo de Duração (min) <input style="width: 50px;" type="text"/> Nº do Manômetro <input style="width: 50px;" type="text"/> Validade do Manômetro <input style="width: 50px;" type="text"/>	
<b>Ensaio Hidrostático</b> Pressão de Ensaio (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/> Tempo de Duração (min) <input style="width: 50px;" type="text"/> Nº dos Manômetros <input style="width: 50px;" type="text"/> Validade dos Manômetros <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>Regulagem das Válvulas de Alívio</b> Pressão de Abertura (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/> Pressão de Abertura Total (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/> Pressão de Fechamento (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/> Nome do Laboratório: <input style="width: 50px;" type="text"/> Nº do Certificado: <input style="width: 50px;" type="text"/>	<b>Ensaio Pneumático</b> Pressão de Ensaio (kPa) <input style="width: 50px;" type="text"/> Tempo de Duração (min) <input style="width: 50px;" type="text"/> Nº do Manômetro <input style="width: 50px;" type="text"/> Validade do Manômetro <input style="width: 50px;" type="text"/>						
Ensaios Não-Destrutivos Realizados: <table style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> LP <input style="width: 50px;" type="text"/> % das Soldas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> PM <input style="width: 50px;" type="text"/> % das Soldas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> US <input style="width: 50px;" type="text"/> % das Soldas</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> RD <input style="width: 50px;" type="text"/> % das Soldas</td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/> LP <input style="width: 50px;" type="text"/> % das Soldas	<input type="checkbox"/> PM <input style="width: 50px;" type="text"/> % das Soldas	<input type="checkbox"/> US <input style="width: 50px;" type="text"/> % das Soldas	<input type="checkbox"/> RD <input style="width: 50px;" type="text"/> % das Soldas
<input type="checkbox"/> LP <input style="width: 50px;" type="text"/> % das Soldas	<input type="checkbox"/> PM <input style="width: 50px;" type="text"/> % das Soldas	<input type="checkbox"/> US <input style="width: 50px;" type="text"/> % das Soldas	<input type="checkbox"/> RD <input style="width: 50px;" type="text"/> % das Soldas					
<b>Observações:</b>								
Local da Inspeção	Inspetor	Cliente	Supervisor					









Figura 3 – Aspecto Geral do Conjunto de Transporte de Cloro Líquido

