

	VERIFICAÇÃO E INSPEÇÃO DE VEÍCULOS TANQUE FERROVIÁRIOS	NORMA Nº NIT-SEFLU-009	REV. Nº 02
		APROVADA EM NOV/2024	PÁGINA 1/10

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
 - 2 Campo de aplicação
 - 3 Responsabilidade
 - 4 Documentos de referência
 - 5 Documentos complementares
 - 6 Siglas
 - 7 Termos e definições
 - 8 Instrumentos, materiais e equipamentos utilizados
 - 9 Verificação metrológica
 - 10 Aprovação/reprovação
 - 11 Histórico da revisão e quadro de aprovação
- ANEXO A – Desenho esquemático – Equipamentos e padrões de trabalho**

1 OBJETIVO

Esta norma fixa os procedimentos que devem ser adotados nas verificações e inspeções metrológicas de veículos-tanque ferroviários utilizados para medição e transportes de líquidos.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma se aplica à Dimel/Dgtec/Seflu e à Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – Inmetro (RBMLQ-I).

3 RESPONSABILIDADE


A responsabilidade pela revisão, aprovação e cancelamento desta norma é do Dimel/Dgtec/Seflu.

4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Portaria Inmetro nº 282/2021	Aprova o RTM consolidado para tanques de carga montados sobre veículos ferroviários
------------------------------	---

5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Não aplicável.

	NIT-SEFLU-009	REV. 02	PÁGINA 2/10
---	----------------------	--------------------	------------------------

6 SIGLAS

As siglas das UP/UO do Inmetro podem ser acessadas em:
<http://www.inmetro.gov.br/inmetro/pdf/regimento-interno.pdf>.

RBMLQ-I Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – Inmetro
RTM Regulamento Técnico Metrológico

7 TERMOS E DEFINIÇÕES

7.1 Capacidade nominal

Volume de líquido que o tanque de carga ou compartimento deve conter até o plano de referência, materializado pelo dispositivo de referência.

7.2 Capacidade total

Volume máximo de líquido que o tanque de carga ou o compartimento pode conter, até o seu transbordamento.

7.3 Espaço cheio

Distância do plano do nível do líquido ao ponto de maior profundidade do tanque de carga.

7.4 Espaço total

Distância do plano da borda superior de abertura de enchimento ao ponto de maior profundidade do tanque de carga.

7.5 Espaço vazio

Distância do plano da borda superior da abertura de enchimento ao plano do nível do líquido.


8 INSTRUMENTOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Na verificação, arqueação e inspeção metrológica de vagões-tanque são utilizados os instrumentos, equipamentos e materiais constantes de 8.1, 8.2 e 8.3.

8.1 Materiais para execução das medições

Os materiais necessários para a execução das medições são:

- a) grupo medidor volumétrico, com medida de referência, do tipo a conter, com capacidade de 5.000 L e/ou conjunto de medidas materializadas de volume, do tipo a fornecer, sendo, no mínimo, duas de 1.000 L, uma de 200 L e uma de 50 L;
- b) medidas materializadas de volume de 20 L e de 5 L;

	NIT-SEFLU-009	REV. 02	PÁGINA 3/10
---	----------------------	--------------------	------------------------

- c) trena de 20 m de comprimento, graduada em mm;
- d) régua T de 1 m ou 2 réguas metálicas de 600 mm e 300 mm;
- e) pasta indicadora de nível; e
- f) provetas com capacidade nominal iguais a 1 L e 2 L.

8.2 Materiais complementares

Já os materiais complementares para execução das medições são:

- a) nível de bolha, com comprimento mínimo de 500 mm;
- b) jogos de chaves, adequadas ao serviço;
- c) tinta e gabaritos metálicos alfanuméricos, para marcação dos vagões tanque; e
- d) termômetro.

8.3 Equipamentos de proteção individual e coletiva

Os equipamentos necessários de proteção individual e coletiva são:

- a) explosímetro detector de gases inflamáveis;
- b) lanterna de segurança;
- c) botas, luvas, capacetes e roupas próprias de proteção; e
- d) máscara protetora contra gases, apropriada ao produto (facial com filtro).

9 VERIFICAÇÃO METROLÓGICA

9.1. Todo vagão tanque deve ser apresentado ao órgão metrológico competente, atendendo ao abaixo especificado:

- a) munido de todos os seus acessórios;
- b) em condições normais de utilização;
- c) com o respectivo atestado de limpeza e degaseificação do tanque de carga, de acordo com as normas em vigor; e
- d) com o seu último certificado de verificação (no caso das verificações subsequentes).


9.2 Para inspeção visual interna utilizar, sempre, os equipamentos de proteção descritos no item 8.3.

9.3 Na verificação inicial, a determinação da capacidade nominal do tanque de carga deve ser realizada pelo método volumétrico, para todos os vagões.

9.4 Nas verificações subsequentes, após a evidência de conformidade na etapa de inspeção geral (item 9.5), o órgão metrológico pode optar pela determinação da capacidade nominal do tanque por método dimensional ou método volumétrico.

9.5 Inspeção geral

Consiste na vistoria externa e interna do tanque de carga para verificar o atendimento às condições seguintes:

 INMETRO	NIT-SEFLU-009	REV. 02	PÁGINA 4/10
---	----------------------	--------------------------	------------------------------

- a) inexistência de estruturas internas que possam dificultar o seu enchimento ou esvaziamento;
- b) inexistência de espaços fechados de compensação de volume;
- c) inexistência de quaisquer corpos estranhos no tanque de carga;
- d) inexistência de resíduos de produtos e acúmulo de ferrugem no interior do tanque de carga;
- e) inexistência de moessa ou amassamentos no corpo do tanque de carga;
- f) existência e operacionalidade de uma válvula na canalização de descarga, diretamente na saída do tanque de carga, e outra válvula ou tampão rosqueado na sua extremidade;
- g) existência de aberturas no interior do domo que possibilite o perfeito escoamento do produto; e
- h) perfeito nivelamento da borda superior da abertura de enchimento.

9.6 Determinação das medidas externas do tanque de carga

Consiste na determinação do diâmetro, do comprimento das calotas e do comprimento do tanque de carga, conforme desenho apresentado na Figura 1.

- a) diâmetro - medir o comprimento total da circunferência do tanque de carga e dividir por π ; e
- b) comprimento - medir o comprimento do tanque de carga considerando, inclusive, as calotas do cilindro;

9.7 Medição do tanque de carga

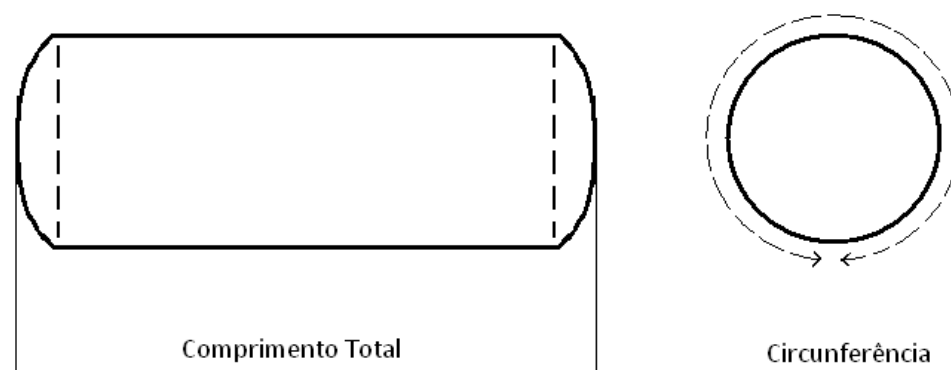
Consiste no enchimento do tanque de carga com volume conhecido de água, até atingir a sua capacidade nominal, e na medição dos espaços total, cheio e vazio correspondente.

9.7.1 Condições gerais


As condições a seguir relatadas devem ser atendidas:

- a) o vagão tanque deve estar colocado em plano horizontal;
- b) em nenhuma fase do enchimento podem ocorrer vazamentos pela tubulação, corpo e serpentinas internas do tanque de carga;
- c) o indicador do medidor volumétrico ou do contador acoplados ao conjunto de medida de capacidade deve estar zerado; e
- d) a tubulação que conduz o líquido até o tanque de carga deve manter o seu referencial (líquido) inalterado desde o início até o final da operação.

Figura 1 – Desenho do tanque de carga.



Fonte: Dimel/Dgtec/Seflu

	NIT-SEFLU-009	REV. 02	PÁGINA 5/10
---	----------------------	--------------------	------------------------

9.7.2 Determinação dos espaços total, cheio e vazio

Os seguintes passos são:

- a) com o tanque de carga em sua capacidade nominal, descer a trena de profundidade até o fundo do tanque pela vertical de medição;
- b) colocar uma régua metálica apoiada sobre a borda da abertura de enchimento em direção perpendicular ao plano que contém o eixo longitudinal do tanque;
- c) ler na trena, na linha de interseção com régua horizontal, o valor do espaço total;
- d) para obtenção do espaço cheio, descer uma régua metálica pela vertical de medição, paralelamente a trena de profundidade, até o plano do nível do líquido, fixando-a a esta trena e fazendo a leitura, ou utilizando-se de pasta indicadora de nível; e
- e) para obtenção do espaço vazio, calcular a diferença entre os espaços total e cheio. Conferir, apoiando uma régua metálica na borda da abertura de enchimento, paralelo ao eixo longitudinal do tanque, e descer outra régua pela vertical de medição, até o plano do nível do líquido e fazer a leitura.

9.7.3 Determinação da capacidade nominal por método volumétrico (vagão com domo de expansão externo)

Os seguintes passos são:

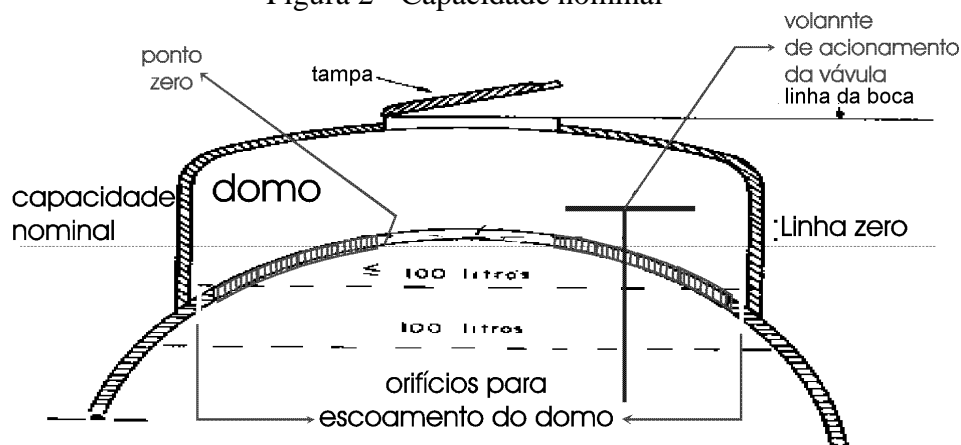
- a) fechar a válvula existente na canalização de descarga, à saída do tanque de carga, mantendo aberta a válvula ou tampões da extremidade livre dessa canalização; e
- b) fornecer volumes determinados de água como segue:
 - b.1) encher o tanque de carga até o volume aproximado de 500 litros inferior a capacidade nominal especificada no último certificado de verificação ou na Nota Fiscal, caso seja 1ª verificação;
 - b.2) medir o espaço vazio;
 - b.3) acrescentar 100 litros e medir o espaço vazio correspondente;
 - b.4) repetir esta operação até o “ponto zero”, isto é, até o líquido alcançar a “linha zero” conforme a Figura 2. Observar que na última entrega o volume poderá ser menor ou no máximo igual a 100 litros.
 - b.5) medir o “espaço total”, o “espaço cheio” e o “espaço vazio” (Figura 3); e
 - b.6) conferir matematicamente as cotas obtidas.

9.7.4 Determinação do domo

Os seguintes passos são:

- a) acrescentar 50 litros ao volume correspondente ao “ponto zero” e medir o “espaço vazio”; e
- b) repetir a operação anterior por mais três vezes num total de 200 (duzentos) litros.

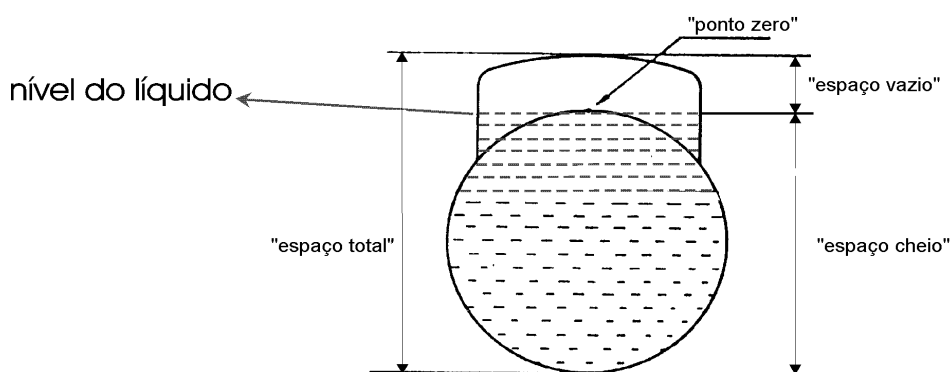
Figura 2 - Capacidade nominal



Fonte: Dimel/Dgtec/Seflu

Nota - O volume indicado pelo medidor ao se alcançar o “ponto zero” é a capacidade nominal do tanque de carga.

Figura 3 - Medição dos espaços




Fonte: Dimel/Dgtec/Seflu

9.7.5 Determinação da capacidade nominal por método dimensional (vagão com domo de expansão externo)

Os seguintes passos são:

- medir a circunferência do tanque de carga;
- medir a espessura das chapas do costado do tanque de carga;
- medir o comprimento do tanque de carga;
- medir o comprimento das calotas do tanque de carga; e
- medir no domo a largura, comprimento, espaço vazio do tanque de carga e o desnível entre os orifícios para escoamento do domo e o nível zero do tanque de carga.

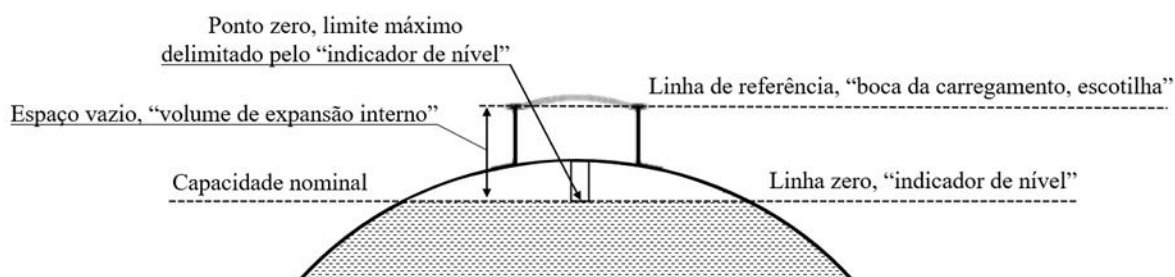
	NIT-SEFLU-009	REV. 02	PÁGINA 7/10
---	----------------------	--------------------	------------------------

9.7.6 Determinação da capacidade nominal (vagão com volume de expansão interno, sem domo)

Os seguintes passos são:

- a) fechar a válvula existente na canalização de descarga, à saída do tanque de carga, mantendo aberta a válvula ou tampões da escotilha livre dessa canalização;
- b) fornecer volumes determinados de água como segue:
 - b.1) encher o tanque de carga até o volume aproximado de 500 litros inferior a capacidade nominal especificada no último certificado de verificação ou na Nota Fiscal, caso seja 1ª. verificação;
 - b.2) medir o espaço vazio;
 - b.3) acrescentar 100 litros e medir o espaço vazio correspondente;
 - b.4) repetir esta operação até o “ponto zero”, isto é, até o líquido alcançar a “linha zero” delimitada no indicador de nível (Figura 4). Observar que na última entrega o volume poderá ser menor ou no máximo igual a 100 litros.
 - b.5) medir o “espaço total”, o “espaço cheio” e o “espaço vazio” (Figura 5);
 - b.6) conferir matematicamente as cotas obtidas verificando o indicador de nível (Figura 4), e a tabela de volume fornecida pelo fabricante do vagão informando o volume correspondente a medida encontrada.

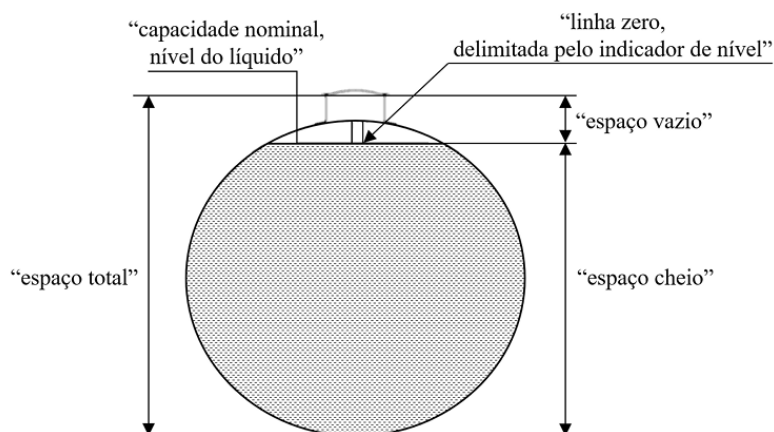
Figura 4 - Capacidade nominal




Fonte:Dimel/Dgtec/Seflu

Nota - Indicador de nível, localizado no interior do tanque de carga, na região superior, centralizado próximo a boca de carregamento (Figura 6), usado com o objetivo de materializar o plano de referência.

Figura 5 - Medição dos espaços

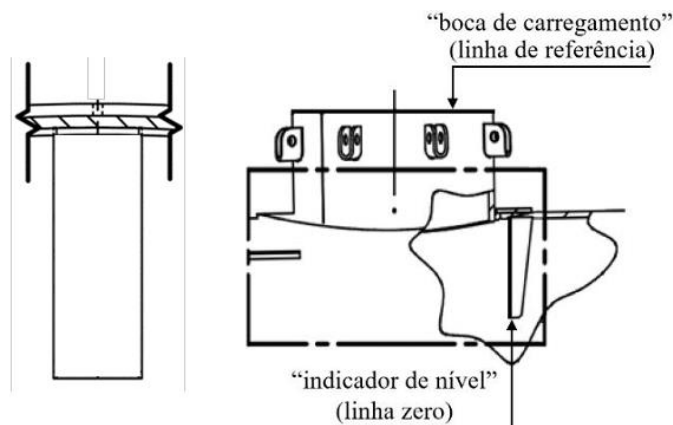


Fonte:Dimel/Dgtec/Seflu

	NIT-SEFLU-009	REV. 02	PÁGINA 8/10
---	----------------------	--------------------	------------------------

Nota - O volume indicado pelo medidor ao se alcançar o “ponto zero” é a capacidade nominal do tanque de carga.

Figura 6 - Indicador de nível



Fonte: Dimel/Dgtec/Seflu

Nota - Indicador de nível fabricado em aço inoxidável.

10 APROVAÇÃO/REPROVAÇÃO

10.1 São aprovados os vagões-tanque que satisfaçam a todas as condições prescritas.

10.1.1 Emitir certificado de verificação, contendo:

- a) nº do Inmetro;
- b) número de registro do vagão-tanque;
- c) nome e endereço do proprietário;
- d) capacidade nominal do tanque de carga;
- e) resultados das medidas obtidas; e
- f) outras características, tais como: tipo de bitola de eixo, existência de serpentinas, etc.

10.1.2 Marcar no corpo do tanque de carga as seguintes inscrições:

- a) sua capacidade nominal;
- b) nome do Órgão executor;
- c) data da verificação; e
- d) número do certificado de verificação.

10.1.3 Afixar a etiqueta de inventário, com o nº do Inmetro, no costado ao lado da data da próxima verificação.


	NIT-SEFLU-009	REV. 02	PÁGINA 9/10
---	----------------------	--------------------	------------------------

10.2 São reprovados os vagões tanque que não satisfaçam uma ou mais das condições fixadas nesta norma.

11 HISTÓRICO DA REVISÃO E QUADRO DE APROVAÇÃO

Revisão	Data	Itens Revisados
02	Nov/2024	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atualização adicionando critérios metrológicos para veículos tanque ferroviários com volume de expansão interno (sem domo)

Quadro de aprovação		
Responsabilidade	Nome	Atribuição
Elaborado por:	Iris Trindade	Pesquisadora-Tecnologista em Metrologia e Qualidade
Verificado por:	Edisio Alves de Aguiar Junior	Assistente Técnico
Aprovado por:	Iris Trindade	Chefe da Dgtec

 INMETRO	NIT-SEFLU-009	REV. 02	PÁGINA 10/10
--	---------------	------------	-----------------

ANEXO A – DESENHO ESQUEMÁTICO - EQUIPAMENTOS E PADRÕES DE TRABALHO

A.1 Conjunto de medidas de capacidade

A.1.1 Devem ser calibradas por medidas de capacidade do tipo a conter, semestralmente, ou sempre que sofrerem manutenção;

A.1.2 As manutenções são ditadas por ocorrência de vazamento nas válvulas ou registros e/ou por acúmulo de resíduos nas paredes internas:

- a) retirar e reparar ou trocar os registros; e
- b) usar produto de limpeza para remoção dos resíduos das paredes.

A.1.3 As calibrações devem ser realizadas com incerteza máxima de 0,1%;

A.1.4 As calibrações deverão ser realizadas conforme Normas Inmetro Técnicas.

A.2 Conjunto medidor volumétrico

A.2.1 Devem ser calibrados, diariamente, através de medida de referência de 5000 litros, do tipo a conter, pelo menos duas vezes, uma antes da primeira calibração e outra após a última calibração do dia;

a) ajustar o medidor volumétrico sempre que o erro encontrado for maior que 0,1%, para mais ou para menos.

A.2.2 Esgotar a água do medidor volumétrico, enchendo-o com óleo próprio sempre que sua utilização for interrompida por mais de 24 horas.

A.2.3 Providenciar manutenção do medidor nos intervalos recomendados pelo fabricante.

A.2.3.1 Os procedimentos descritos em A.1.2 devem ser observados em relação à medida da capacidade de 5000 litros, utilizada na calibração do medidor volumétrico;

A.3 Água utilizada nos serviços

Os reservatórios deverão sofrer limpeza periodicamente para manter a água utilizada livre de impurezas.