

Panfleto 88

Práticas Recomendadas para o Manuseio de Produtos Cáusticos (Hidróxido de Sódio e Hidróxido de Potássio) em Tanques de Carga no Transporte Rodoviário

3ª Edição
Março de 2010



Tradução e adaptação da Clorosur, com autorização do *The Chlorine Institute, Inc.* Disponível no site: www.clorosur.org e www.abiclor.com.br. Documento original: *Pamphlet 88 – Recommended Practices for Handling Sodium Hydroxide Solution and Potassium Hydroxide Solution (Caustic) Cargo Tanks – Edition 3. March 2010.*

PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA O MANUSEIO DE PRODUTOS CÁUSTICOS (HIDRÓXIDO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO) EM TANQUES DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

ÍNDICE	PÁG
1. INTRODUÇÃO	4
1.1 ESCOPO	4
1.2 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO PRODUTO DO <i>CHLORINE INSTITUTE</i>	4
1.3 DEFINIÇÕES E ABREVIACÕES	4
1.4 PROGRAMAS DE SEGURANÇA	9
1.5 DECLARAÇÃO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE	9
1.6 APROVAÇÃO	9
1.7 REVISÕES	9
1.8 REPRODUÇÃO	10
2. INFORMAÇÕES GERAIS	10
2.1 MARCAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE TANQUES DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO A GRANEL	10
2.2 DADOS SOBRE OS PRODUTOS CÁUSTICOS: SODA CÁUSTICA E POTASSA CÁUSTICA	13
2.3 PRODUTOS CÁUSTICOS NO TRANSPORTE	13
2.4 DADOS SOBRE REATIVIDADE E COMPATIBILIDADE	14
2.5 OUTROS MANUSEIOS E CONSIDERAÇÕES SOBRE O ARMAZENAMENTO	14
2.6 EFEITOS DA ÁGUA E DOS PRODUTOS CÁUSTICOS NOS TANQUES DE CARGA DE AÇO CARBONO	14
2.7 INFORMAÇÕES SOBRE A PROTEÇÃO INDIVIDUAL	14
2.8 PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE VAZAMENTOS	15
2.9 PUBLICAÇÕES RELACIONADAS	15
3. ATENDIMENTO ÀS EMERGÊNCIAS	16
3.1 PLANEJAMENTO PARA EMERGÊNCIAS	16
3.2 PAM ABICLOR	18
3.3 PRÓ-QUÍMICA, <i>CHEMTREC</i> E <i>CANUTEC</i>	19
3.4 RELATO DE VAZAMENTO	20
4. REQUISITOS DE REGULAMENTOS	22
4.1 REGULAMENTOS DO <i>DOT</i>	22
4.2 REGULAMENTOS DA <i>EPA</i>	25
4.3 REGULAMENTOS DA <i>OSHA</i>	25
4.4 REGULAMENTOS NO BRASIL	25
4.5 REGULAMENTOS NO CANADÁ	26
4.6 REGULAMENTOS NO MÉXICO	26
4.7 REQUISITOS LOCAIS	26
5. DESCRIÇÃO DO TANQUE DE CARGA	26
5.1 ESPECIFICAÇÕES DO TANQUE DE CARGA	26
5.2 CAPACIDADE DO TANQUE DE CARGA	27
5.3 ISOLAMENTO TÉRMICO DO TANQUE DE CARGA	28
5.4 ACESSÓRIOS DO TANQUE DE CARGA	28
5.5 BOMBAS	30
5.6 SERPENTINAS DE AQUECIMENTO	31
5.7 REVESTIMENTO INTERNO	31
6. PROJETO DE INSTALAÇÕES DE CARREGAMENTO E DESCARREGAMENTO	33
6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE EQUIPAMENTO	33
6.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROJETO	33

PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA O MANUSEIO DE PRODUTOS CÁUSTICOS (HIDRÓXIDO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO) EM TANQUES DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

7. TRANSPORTADORES RODOVIÁRIOS DE PRODUTOS CÁUSTICOS A GRANEL	34
7.1 GERAL	34
7.2 QUALIFICAÇÕES DO TRANSPORTADOR	34
7.3 TREINAMENTO DO MOTORISTA	36
7.4 PROGRAMA DO <i>U.S. DOT</i> PARA REGISTRO DE TRANSPORTADORES RODOVIÁRIOS DE PRODUTOS PERIGOSOS	38
8. RECEBIMENTO E POSICIONAMENTO DOS VEÍCULOS RODOVIÁRIOS COM TANQUE DE PRODUTO CÁUSTICO	38
9. CARREGAMENTO DO TANQUE DE CARGA DE PRODUTO CÁUSTICO	39
9.1 GERAL	39
9.2 LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA INSPEÇÃO ANTES DO CARREGAMENTO	39
9.3 TRANSFERÊNCIA DO PRODUTO	40
9.4 LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA INSPEÇÃO APÓS O CARREGAMENTO	41
10. DESCARREGAMENTO DO TANQUE DE CARGA COM PRODUTO CÁUSTICO	42
10.1 GERAL	42
10.2 LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA INSPEÇÃO ANTES DO DESCARREGAMENTO	43
10.3 TRANSFERÊNCIA DO PRODUTO	44
10.4 TANQUES DE CARGA PARA PRODUTOS CÁUSTICOS COM AQUECIMENTO A VAPOR	46
10.5 LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA INSPEÇÃO APÓS O DESCARREGAMENTO	47
11. REQUISITOS DE MANUTENÇÃO	47
11.1 INSPEÇÃO DIÁRIA E MANUTENÇÃO	47
11.2 MANUTENÇÃO PERIÓDICA	48
11.3 MANUTENÇÃO DOS MANGOTES E CONEXÕES	48
11.4 INSPEÇÕES E TESTES	49
12. REDUÇÃO DE VAZAMENTOS NÃO ACIDENTAIS	52
12.1 GERAL	52
12.2 EXAME DOS DADOS DOS REGISTROS <i>DOT 5800-1</i>	52
12.3 BOAS PRÁTICAS PARA A REDUÇÃO DE INCIDENTES NO TRANSPORTE	53
13. REFERÊNCIAS	54
13.1 PUBLICAÇÕES DO <i>CHLORINE INSTITUTE</i>	54
13.2 REGULAMENTOS DO <i>DOT</i>	54
13.3 REGULAMENTOS DA <i>EPA</i>	55
13.4 REGULAMENTOS DA <i>OSHA</i>	55
13.5 REGULAMENTOS NO BRASIL	55
13.6 REGULAMENTOS NO CANADÁ	57
13.7 PUBLICAÇÕES DO <i>AMERICAN CHEMISTRY COUNCIL</i>	57
13.8 OUTRAS PUBLICAÇÕES	57
APÊNDICE A – FICHA DE INFORMAÇÕES: HIDRÓXIDO DE SÓDIO EM SOLUÇÃO E HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO EM SOLUÇÃO	59
APÊNDICE B – GRÁFICO: CURVA DO PONTO DE CONGELAMENTO PARA SOLUÇÕES AQUOSAS DE SODA CÁUSTICA	63
APÊNDICE C - LISTA DE VERIFICAÇÃO (<i>CHECKLIST</i>)	64

1 INTRODUÇÃO

1.1 ESCOPO

Este panfleto fornece orientações, práticas recomendadas e outras informações úteis para a expedição, recepção e manuseio seguro de veículos automotores com tanques de carga de transporte de hidróxido de sódio e hidróxido de potássio em solução a granel. O documento reúne a experiência atualizada das empresas associadas ao *Chlorine Institute* na data da publicação.

1.2 O PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE PRODUTO DO CHLORINE INSTITUTE

Nos Estados Unidos, o *Chlorine Institute, Inc.* (CI) existe para dar sustentabilidade a indústria de cloro-álcalis e servir ao público através do fomento de melhorias contínuas para a segurança e proteção da saúde humana, e proteção do meio ambiente, associadas à produção, distribuição e uso do cloro, hidróxido de sódio, hidróxido de potássio e hipoclorito de sódio; e à distribuição e uso do cloreto de hidrogênio. Esta sustentabilidade é estendida para proporcionar uma atenção contínua à “*security*” (proteção contra a violação da segurança) nas operações de manuseio do cloro.

Os associados do *Chlorine Institute* estão comprometidos com a adoção das iniciativas de gerenciamento de produtos e de segurança do *Chlorine Institute* incluindo a disponibilidade de panfletos, listas de verificação (*checklists*) e compartilhamento de informações sobre incidentes que podem ajudar os associados na realização de melhorias mensuráveis. Para maiores informações sobre o programa de gerenciamento de produto do *Chlorine Institute* visite o *website* www.chlorineinstitute.org.

1.3 DEFINIÇÕES E ABREVIACÕES

Neste panfleto são aplicáveis as seguintes definições e abreviações, exceto quando assinalado de outra forma:

ABICLOR	Associação Brasileira da Indústria de Álcalis e Cloro Derivados
ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
ASME	<i>American Society of Mechanical Engineers</i> Sociedade Americana dos Engenheiros Mecânicos
CANUTEC	<i>Canadian Transport Emergency</i> Centro de Emergência para o Transporte do Canadá. Ele é operado pelo Departamento de Transporte do Canadá, para auxiliar o pessoal envolvido com emergência no transporte de produtos perigosos.

PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA O MANUSEIO DE PRODUTOS CÁUSTICOS (HIDRÓXIDO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO) EM TANQUES DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

<i>CERCLA</i>	<i>Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act</i> Lei de Ampla Ação Ambiental, Compensação e Responsabilidade
<i>CHEMTREC</i>	<i>Chemical Transportation Emergency Center</i> Centro de Emergência para o Transporte de Produtos Químicos – Uma Divisão do Conselho de Química Americana dedicado a auxiliar o pessoal envolvido no atendimento de incidentes com produtos perigosos.
CIPP	Certificado de Inspeção para o Transporte de Produtos Perigosos
<i>CFR</i>	<i>Code of Federal Regulations (U.S)</i> Código de Regulamentação Federal, nos Estados Unidos
CLOROSUR	Associação Latino Americana da Indústria de Cloro e Derivados
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
<i>CSA</i>	<i>Canadian Standards Association</i> Associação Canadense de Normas
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
Densidade absoluta	A relação entre a massa de um produto (por exemplo, em gramas) por unidade de volume (por exemplo, litro).
Densidade relativa	A relação entre a densidade absoluta de um produto e a densidade absoluta de um produto de referência considerado na mesma temperatura e pressão. Geralmente, para os produtos líquidos e sólidos, a densidade de referência é aquela da água a 4°C; para os produtos gasosos, o produto de referência é o ar.
Dispositivo de Alívio de Pressão	Dispositivo projetado para prevenir o aumento de pressão que exceda um valor limite especificado e que pode ocorrer devido a uma situação anormal. Pode ser uma válvula de segurança que alivia e que volta a se fechar por si mesma quando a pressão retorna ao normal, ou um disco de ruptura que se quebra quando o valor de pressão excede o valor limite; neste caso não ocorrendo fechamento pelo dispositivo quando a pressão retorna ao normal.
<i>DOT</i>	<i>U.S. Department of Transportation</i> Departamento de Transporte dos Estados Unidos

PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA O MANUSEIO DE PRODUTOS CÁUSTICOS (HIDRÓXIDO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO) EM TANQUES DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

DVIR	<i>Driver Vehicle Inspection Report</i> Relatório de Inspeção do Veículo, Elaborado pelo Motorista
EPA	<i>US Environmental Protection Agency</i> Agencia de Proteção Ambiental dos Estados Unidos
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FISPQ	Ficha de Informações de Segurança sobre Produtos Químicos
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IDLH	<i>Immediately Dangerous to Life and Health Concentration</i> Concentração Imediatamente Perigosa à Vida e à Saúde
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
KPa	kiloPascal : Uma unidade de pressão do Sistema Internacional Nota sobre conversão de unidades: 1 atm = 101,3 kPa; 1 bar = 100 kPa; 1 kgf/cm ² = 98,07 kPa; 1 <i>psig</i> (lbf/in ²) = 6,984 kPa.
Limite de carga	A quantidade de produto possível de ser colocada no tanque de carga no transporte. Este limite deve atender tanto os requisitos técnicos da RTQ 7c do Inmetro quanto ao volume de expansão, como os requisitos da Portaria Denatran 63/2009, em relação ao peso bruto total do veículo carregado admitido nas vias públicas.
Local de Transferência	Qualquer instalação em que o produto é carregado e/ou descarregado
Mangote	Tubo flexível com conexões, habitualmente empregado para ligação entre o tanque de carga de transporte e a instalação fixa, na transferência de produtos cáusticos.
Marcação	Números, símbolos e/ou descritivos para atender requisitos de regulamentos ou de boas práticas em relação ao tanque de carga, aos produtos transportados e ao veículo de transporte. A marcação em certos casos precisa ser indelével (geralmente feita por punção ou gravação em baixo relevo em placas metálicas); em outros casos pode ser feita por moldes ou escrita com tinta.
Massa específica	A relação entre a massa de um produto (por exemplo, em gramas) por unidade de volume (por exemplo, litro).
MT	Ministério do Transporte
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego

PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA O MANUSEIO DE PRODUTOS CÁUSTICOS (HIDRÓXIDO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO) EM TANQUES DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

NTTC	<i>National Tank Truck Carriers, Inc.</i> Transportadores Nacionais de Caminhões Tanques
OSHA	<i>US Occupational Safety and Health Administration</i> Administração da Segurança no Trabalho e da Saúde Ocupacional dos Estados Unidos
PAM ABICLOR	Plano de Auxílio Mútuo da Associação Brasileira da Indústria de Álcalis e Cloro Derivados (ABICLOR) para favorecer o atendimento de ocorrências acidentais que envolvem produtos do setor cloro-álcalis.
Placas de Identificação e de Inspeção	Marcações indelévels requeridas pelo INMETRO. Elas devêm ser fixadas no suporte porta placas do tanque e carroçaria. A placa de identificação tem caráter permanente. A placa de inspeção deve ser substituída após cada inspeção aprovada pelo INMETRO.
PMTP	Pressão Máxima de Trabalho Permitida
Polimerização	Reação química geralmente associada à produção de resinas plásticas. Basicamente é uma reação entre moléculas individuais de um produto para formar uma grande cadeia química. Quando a polimerização pode ocorrer em recipientes envolvidos em fogo, a reação pode ser explosiva.
Potassa Cáustica	Soluções com concentrações variáveis de Hidróxido de Potássio (KOH).
Pressurização com Ar Auxiliar	A introdução de ar comprimido limpo, seco e livre de óleo, para aumentar a pressão do sistema no descarregamento do tanque de carga.
Produto Cáustico	Uma designação genérica tanto para a soda cáustica como para a potassa cáustica
PRÓ-QUÍMICA	Um serviço da Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) para a comunicação de ocorrências acidentais e obtenção de informações que auxiliem o atendimento
<i>psig</i>	<i>Pounds per square inch, gauge pressure</i> Libras por polegada quadrada ou pressão manométrica
Recipientes	Designação genérica para designação tanto os tanques de carga, como as embalagens de soda cáustica
RMP	<i>Risk Management Plan</i> Plano de Gerenciamento de Risco

PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA O MANUSEIO DE PRODUTOS CÁUSTICOS (HIDRÓXIDO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO) EM TANQUES DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

	<p><i>Reportable Quantity</i> Quantidade que, exige relato às autoridades. É uma quantidade (em peso) definida pela <i>US EPA</i> para certos produtos perigosos. As empresas devem relatar ao <i>National Response Center</i> (Centro Nacional de Atendimento) os vazamentos de produtos químicos iguais ou superiores ao <i>RQ</i>. O relato deve ser feito, no máximo em 24 horas após o evento. Para o hidróxido de sódio e potássio de sódio, o <i>RQ</i> estabelecido é de aproximadamente 450 kg de NaOH, ou KOH (1000 lbs).</p>
<i>RQ</i>	
RTQ	Regulamento Técnico da Qualidade
Soda Cáustica	Soluções com concentrações variáveis de Hidróxido de Sódio (NaOH).
Tanque de carga	Tanque fixado de forma permanente no veículo automotor destinado ao acondicionamento e transporte de produtos cáusticos em solução a granel
<i>TC</i>	<p><i>Transport Canada</i> Transporte do Canadá</p>
<i>TDG</i>	<p><i>Transportation of Dangerous Goods Regulations of Canada</i> Regulamento do Canadá sobre Transporte de Produtos Perigosos</p>
Tonelada americana	Corresponde a 2000 libras ou 907.185 kg. Também denominada como tonelada curta (<i>short ton</i>).
Tonelada métrica	Corresponde a 1000 kg
Transportador	Uma pessoa física ou jurídica autorizada e que realiza o transporte de passageiros e/ou de bens
Veículo automotor	<p>Um veículo, máquina, trator, trailer ou semi-trailer, ou qualquer combinação tracionada, empurrada ou puxada por força mecânica e utilizada em vias públicas para o transporte de passageiros ou bens (49 CFR 171.81) (definição do EPA).</p> <p>Veículo a motor de propulsão que circule por seus próprios meios, e serve normalmente para o transporte de pessoas e coisas, ou para a tração viária de veículos utilizados para o transporte de pessoas e produtos (definição do INMETRO)</p>
Veículo automotor com tanque de carga	Um veículo automotor com um ou mais tanques de carga fixados de forma permanente como parte integrante do veículo a motor (49 CFR 171.8)
<i>WHIMS</i>	<p><i>Workplace Hazardous Materials Information System</i> Sistema de Informação sobre Produtos Perigosos em Locais de Trabalho do Canadá</p>

1.4 PROGRAMAS DE SEGURANÇA

As plantas que manuseiam produtos cáusticos precisam ter programas efetivos de segurança. Sessões de treinamento periódico e inspeções de segurança devem ser realizados. No Brasil, os requisitos do MTE e outras boas práticas de segurança devem ser aplicados. Nos Estados Unidos, devem ser aplicados os regulamentos do *DOT* e da *OSHA*. No Canadá há regulamentos semelhantes. Especial atenção deve ser dada aos procedimentos de emergência e equipamentos necessários para estas situações. Informações adicionais sobre programas de segurança estão disponíveis em outros panfletos do *Chlorine Institute* e nos fornecedores de produtos cáusticos.

1.5 DECLARAÇÃO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

As informações contidas neste Panfleto são provenientes de fontes tidas como confiáveis. As recomendações de segurança são baseadas na experiência dos associados do *The Chlorine Institute*. O *Chlorine Institute*, a *Clorosur* e seus associados não se responsabilizam, individual ou coletivamente, pelas informações ou sugestões de segurança aqui contidas. Além disso, não se deve presumir que todo procedimento de segurança esteja aqui incluído, ou que circunstâncias especiais ou pouco usuais não venham a exigir procedimentos modificados ou adicionais.

O usuário deve estar ciente de que mudanças tecnológicas ou em regulamentações podem exigir mudanças nas recomendações aqui contidas. Cuidados apropriados devem ser tomados para assegurar-se de que a informação está atualizada.

Estas recomendações não devem ser confundidas com regulamentos federais, estaduais, ou municipais, e nem com os códigos de segurança nacional ou requisitos relacionados a companhias de seguros.

1.6 APROVAÇÃO

O Comitê de Transporte e Armazenamento do *Chlorine Institute* aprovou a 3ª Edição deste Panfleto na reunião de 20 de março de 2010.

1.7 REVISÕES

Sugestões em relação à tradução deste panfleto devem ser encaminhadas para a *Clorosur*.

Sugestões para revisões do documento original devem ser encaminhadas à Secretaria do *Chlorine Institute*.

1.7.1 Revisões Relevantes na Presente Edição

As revisões relevantes desta edição incluem:

- Atualização completa na formatação e terminologia.
- Eliminação, na Seção 3.4, das informações específicas requeridas para o relato de vazamento, visto que estão especificadas em regulamentos americanos (*).

- Remoção, na Seção 5, de informações sobre tanques de transporte que não estão carregados completamente (*).
- Adição, na Seção 6.2, de considerações sobre o projeto da instalação.
- Modificação, na Seção 7.1, do texto sobre qualificação de transportadores (*).
- Atualização, na Seção 10, da lista de verificação (*checklist*).
- Atualização, na Seção 11, das informações sobre a manutenção de mangotes e conexões.
- Adição da Seção 12 – Redução de Vazamentos Não Acidentais.

(*) Parte das informações da edição anterior do panfleto foram mantidas na presente versão traduzida e adaptada, como exemplos que podem ser úteis ao leitor.

1.8 REPRODUÇÃO

O conteúdo da versão original deste panfleto não deve ser copiado para publicação, no seu todo ou em parte, sem a permissão do *Chlorine Institute*.

A versão traduzida não pode ser reproduzida para publicação sem autorização da Clorosur.

2 INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 MARCAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS TANQUES DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO A GRANEL

Os veículos com tanque de carga, que transportam produtos cáusticos devem portar marcações e identificação relacionadas ao tanque e ao produto.

Marcações no tanque

Cada tanque de carga deve ter marcações duráveis e legíveis quanto às inspeções. Nos Estados Unidos, os requisitos do *DOT*, e no Brasil os requisitos do INMETRO devem ser atendidos.

Com relação às inspeções periódicas, o *DOT* requer o seguinte: a marcação deve conter, em inglês, a data (mês e ano) e o tipo de inspeção e teste realizado. A marcação deve ser feita com números e letras maiúscula com tamanho de, no mínimo, 1¼ de polegada (32mm) e devem estar fixadas no costado do tanque, próximo da placa de identificação das especificações de construção, ou na calota dianteira do tanque, em qualquer local. O tipo de teste e inspeção pode ser marcado de forma abreviada, como segue:

- V** = Inspeção Visual e Teste Externo.
- I** = Inspeção Visual Interna.
- P** = Novo Teste (Reteste) de Pressão.
- K** = Teste de Vazamento.
- L** = Revestimento (*lining*), se existir.
- UP** = Acoplamento (Flange) Superior.

Por exemplo, a marcação **6-10 P, V** indica que em junho de 2010, o tanque foi submetido a um teste de pressão e inspeção visual externa (conforme requerido pela Parte 180.415 do Título 49 do *CFR*).

No Brasil, cada tanque deve portar três placas com marcações: uma placa do fabricante com as características do tanque; uma placa de identificação do tanque pelo Inmetro; e uma placa de inspeção. As duas primeiras são de caráter permanente; a última contém informações sobre a inspeção e é substituída a cada nova inspeção periódica, conforme RTQs do INMETRO (Referência 13.5). No entanto, não há marcação específica quanto ao tipo de exame ou teste realizado; isto porque quando das inspeções periódicas, todos os testes requeridos são realizados.

Placas de Identificação do Produto

Os veículos rodoviários, que estejam operando no transporte de produtos cáusticos a granel, devem portar placas ou marcas que identificam o produto e o seu perigo principal. Esta identificação permite alertar as pessoas para os perigos do produto transportado. Elas também servem de guia para o pessoal envolvido no atendimento de emergência com produtos químicos perigosos.

PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA O MANUSEIO DE PRODUTOS CÁUSTICOS (HIDRÓXIDO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO) EM TANQUES DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Nos Estados Unidos é requerido que o N° ONU (1824 para a soda cáustica ou 1814 para a potassa cáustica) seja marcado em cada lado do tanque e nas suas extremidades (conforme as Partes 172.302, 172.328 e 172.332 do Título 49 do *CFR*). Também é requerido que a placa do símbolo “corrosivo (classe 8)” seja colocada ao lado das marcações do N° ONU. Como alternativa, é permitido que o N° ONU seja inscrito na própria placa com o símbolo do perigo (conforme Parte 172.558 do Título 49 do *CFR*). Ver figura abaixo.

Identificação do produto empregada nos Estados Unidos



Identificação do produto empregada no Brasil



Figura exemplificativa de identificação do hidróxido de sódio em solução em veículos de transporte rodoviário no Brasil e nos Estados Unidos

No Brasil é requerido pela ANTT, que os veículos que transportam soda cáustica em solução a granel, portem painéis de segurança (placas laranja) e rótulos de risco (mostrados na figura acima) nas laterais do veículo e na sua parte traseira. Além disso, o veículo deve portar o painel de segurança também na sua parte dianteira. Informações mais detalhadas, como tamanho das placas, quantidade, posicionamento no veículo, etc podem ser obtidas na Resolução da ANTT 420/2004 e suas alterações, e na norma ABNT NBR 7500 (Referência 13.5)

2.2 DADOS SOBRE PRODUTOS CÁUSTICOS: SODA CÁUSTICA E POTASSA CÁUSTICA

Hidróxido de Sódio, em Solução e Hidróxido de Potássio, em Solução são os nomes apropriados (obrigatórios) a serem empregados na expedição e transporte destes produtos. Entretanto, neste panfleto são utilizados os nomes comuns de soda cáustica ou potassa cáustica, ou produto cáustico para ambos.

O pessoal que manuseia tanques de carga em veículos automotores de transporte a granel de produtos cáusticos devem estar bem familiarizados com as propriedades físicas e químicas destes produtos, bem como com os perigos à saúde e procedimentos de primeiros socorros relacionados ao seu manuseio. É recomendável que os usuários deste panfleto estejam familiarizados com as Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ). Estas fichas são elaboradas e atualizadas pelos produtores e fornecedores de produtos cáusticos. O Apêndice A, apresenta fichas simplificadas dos produtos cáusticos.

2.3 PRODUTOS CÁUSTICOS NO TRANSPORTE

As Nações Unidas atribui o número de identificação ONU 1824 para a soda cáustica, em solução e o número de identificação ONU 1814 para a potassa cáustica, em solução. Também classifica estes produtos, para fins de transporte, na Classe 8 (produtos corrosivos). Esta identificação e classificação são empregadas no Brasil, Estados Unidos e Canadá. O Canadá, de forma adicional, estabelece uma classificação secundária para estes produtos, seja “9.2 – Produto Perigoso para o Meio Ambiente”. Estes produtos podem ser expedidos e transportados em diferentes tipos de recipientes, inclusive em tanques de carga nos veículos automotores. Entretanto, devido aos seus pontos de congelamento relativamente alto (Ver Apêndice B), os produtos podem em regiões de climas frios, se solidificar durante o transporte. A soda cáustica, normalmente é expedida a uma concentração de aproximadamente 50% em peso, enquanto que a potassa cáustica é expedida a concentrações entre 45% e 50% em peso. Todas as pessoas, que manuseiam os veículos automotores com tanque de carga, devem estar familiarizados com todos os regulamentos aplicáveis e com os procedimentos seguros para lidar com o produto nas suas concentrações específicas de expedição. Os produtos cáusticos com altas concentrações (superiores àquelas citadas acima), geralmente são expedidos a temperaturas elevadas, o que requer um manuseio especial.

2.4 DADOS SOBRE REATIVIDADE E COMPATIBILIDADE

Nas condições normais de uso, os produtos cáusticos são considerados estáveis. No entanto, os produtos cáusticos podem rapidamente atacar e destruir materiais como o couro, lã, metais puros ou ligas de alumínio, zinco e estanho. Além disso, na reação com os metais é gerado o hidrogênio, um gás inflamável. A reação de produtos cáusticos com o alumínio é particularmente forte e o contato entre estes produtos deve ser evitado. Os produtos cáusticos expedidos em tanques de aço carbono não revestidos, à temperatura acima de 49°C (120°F) podem se modificar significativamente pelo aumento de sua concentração em ferro, devido ao ataque do produto. A expedição acima de 60°C (140°F) não é recomendada em tanques de aço carbono. Tanto a soda cáustica como, a potassa cáustica, são álcalis potentes e podem reagir violentamente com produtos ácidos como o ácido sulfúrico e clorídrico. A adição de água também pode produzir uma reação violenta. Estas reações geram calor e o líquido pode se projetar (espirrar) - Ver a Seção 2.5. Nenhuma forma da soda cáustica, nem da potassa cáustica formam produtos de decomposição perigosos, nem tampouco contribuem para os perigos de polimerização.

2.5 OUTROS MANUSEIOS E CONSIDERAÇÕES SOBRE O ARMAZENAMENTO

A geração de calor é considerável quando os produtos cáusticos são diluídos em água. Procedimentos de manuseio apropriados devem ser seguidos para prevenir a grande ebulição e a projeção do produto (espirro), ou a violenta erupção da solução diluída. Sempre é o produto cáustico que deve ser adicionado à água, e não o contrário, e sob agitação. Os produtos cáusticos podem reagir vigorosamente com muitos produtos orgânicos; a devida precaução é requerida.

2.6 EFEITOS DA ÁGUA E DOS PRODUTOS CÁUSTICOS NOS TANQUES DE CARGA DE AÇO CARBONO

O aço carbono do tanque pode sofrer danos devido à variação da concentração das soluções de produtos cáusticos transportados, combinadas com aquecimento, e os subsequentes resfriamentos; também com as frequentes lavagens com água condensada quente, e devido à presença de vapor de água quente. A condição do espaço de vapor no tanque de carga deve ser monitorada quanto a possíveis danos, devido a estas condições.

2.7 INFORMAÇÕES SOBRE A PROTEÇÃO INDIVIDUAL

O manuseio dos produtos cáusticos exige o uso de apropriados equipamentos de proteção individual para proteger os trabalhadores dos perigos dos produtos. Nos Estados Unidos, o assunto é tratado no *Occupational Safety and Health Standard*, Partes 1910.262(oo), 1910.132 a 1910.134, do Título 29 do CFR (Referência 13.4). Os usuários deste panfleto devem estar familiarizados com estes regulamentos e incorporar seus requisitos para o treinamento do pessoal envolvido na transferência do produto. As medidas apropriadas de proteção individual (que podem incluir o uso de capacete de proteção do crânio, óculos de proteção dos olhos contra respingos de produtos químicos, escudo de proteção facial contra respingos, trajes, luvas e botas de proteção contra produtos químicos) devem ser adotadas no manuseio dos produtos cáusticos. Os chuveiros de emergência e lava olhos devem ser instalados próximos à área de trabalho. Entretanto, é importante citar que os detalhes requeridos para a proteção do

pessoal devem ser estabelecidas com base em características do local. Informações adicionais sobre equipamentos de proteção individual, no manuseio de produtos cáusticos podem ser encontradas no Panfleto 65 do *Chlorine Institute* – Equipamentos de Proteção Individual para Produtos do Setor Cloro-Álcalis (Referência 13.1).

No Brasil, este tema é coberto pela Norma Regulamentadora NR-6 do MTE - Referência 13.5.

2.8 PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE VAZAMENTOS

Todas as instalações devem ter documentado um procedimento sobre a prevenção e contenção de vazamentos de produtos químicos. Atenção deve ser dada para estar em conformidade com regulamentos federais, estaduais e locais, e para reduzir a possibilidade de ocorrências de vazamentos e derramamentos, e para reduzir também as consequências (perdas e danos) no caso de sua ocorrência. Cada instalação de transferência deve determinar os materiais e equipamentos necessários ao atendimento das emergências e o treinamento necessário para seu uso.

Nota de tradução: Dentre os materiais que podem ser considerados se incluem, por exemplo:

- Mantas e produtos para adsorver ou absorver o produto vazado.
- Lonas de polietileno para reter o vazamento.
- Baldes e cubas para a coleta do produto e resíduos.
- Dispositivos de desconexão rápida, tipo-seco, nas conexões de transferência.
- Válvulas de purga para o esvaziamento completo de todo o produto dos mangotes e tubulações.

No planejamento das ações necessárias ao atendimento de vazamentos e derramamentos, convém que usuário obtenha recomendações do fornecedor quanto a ácidos fracos, que são mais apropriados para a neutralização do produto.

2.9 PUBLICAÇÕES RELACIONADAS

Informações adicionais sobre o manuseio de produtos cáusticos e equipamento de proteção individual podem ser encontradas nos seguintes Panfletos do *Chlorine Institute*: Panfleto 65 – Equipamento de Proteção Individual para os Produtos do Setor Cloro-Álcalis; Panfleto 80 - Práticas Recomendadas para o Manuseio de Produtos Cáusticos (Hidróxido de Sódio em Solução e Hidróxido de Potássio em Solução) no Transporte em Barcaças a Granel; Panfleto 87 – Práticas Recomendadas para o Manuseio de Produtos Cáusticos (Hidróxido de Sódio em Solução e Hidróxido de Potássio em Solução) em Tanques Ferroviários a Granel; e Panfleto 94 - Práticas Recomendadas para o Manuseio de Produtos Cáusticos (Hidróxido de Sódio em Solução e Hidróxido de Potássio em Solução): Sistemas de Tubulação e Equipamento de Armazenamento. Referência 13.1. Para informações sobre propriedades físicas e químicas, manuseio e equipamento de proteção, ver o Apêndice A.

3 ATENDIMENTO ÀS EMERGÊNCIAS

3.1 PLANEJAMENTO PARA EMERGÊNCIAS

Os planos para atendimento de emergência devem estar disponíveis nos locais de trabalho em que há o de manuseio e transferência de produtos cáusticos. Estes planos devem ter como base a identificação de perigos e serem complementares aos programas de prevenção. Os planos devem permitir a redução de consequências (danos e perdas) resultantes de acidentes. Na elaboração e revisão dos planos de emergência devem ser observados os regulamentos de segurança, transporte de produtos perigosos, e da proteção do meio ambiente, dentre outros. Nos Estados Unidos, cópias do plano devem ser mantidos em arquivo, conforme requerido em regulamentos. Também é necessário o registro do plano no *American Chemistry Council* (Conselho Americano de Química) quando nele estiver prevista a comunicação da emergência ao *CHEMTREC*.

3.1.1 Locais e Instalações de Transferência

Todas as pessoas responsáveis pelas operações de transferência devem estar bem familiarizadas com a parte do plano de emergência que trata de vazamentos e derramamentos de produtos cáusticos. O regulamento da *OSHA*, na Parte 1910.120(q) do Título 29 do Código de Regulamentação Federal (*CFR*) trata dos requisitos de treinamento para atuar no atendimento. No Brasil, a norma ABNT NBR 16173 inclui requisitos de treinamento para o pessoal que atua nas operações de carregamento, descarregamento e transbordo de produtos nas situações de emergência (Referência 13.5).

Cada local deve manter disponíveis os materiais e equipamentos apropriados para o atendimento às emergências.

3.1.2 Transporte

No Brasil, os regulamentos do CONTRAN e a NBR 16173, nos Estados Unidos, os regulamentos do *DOT* e da *OSHA* e no Canadá, os regulamentos do *TC* e do *WHMIS* estabelecem requisitos específicos de treinamento aplicáveis ao manuseio de produtos perigosos. Os expedidores e transportadores devem por si mesmos, se familiarizarem e observarem os requisitos citados que se aplicam tanto ao atendimento de emergências no transporte como nas instalações de transferência.

Vazamento de Produto Cáustico no Trânsito

Ao primeiro sinal de um vazamento, o motorista deve, se possível, conduzir o veículo para fora da rodovia, com o tanque de carga posicionado em um local seguro. O tanque de carga deve ser isolado com cones e fitas; placas de sinalização do perigo também devem ser colocadas. O motorista deve examinar o problema a uma distância segura, e adotar as ações apropriadas. Se for necessário ajuda, o plano de emergência deve ser ativado. Os procedimentos escritos, ou instruções do guia de atendimento às emergências devem ser seguidos. Os números de telefone do expedidor, do transportador e do PRÓ-QUÍMICA (no Brasil), ou do *CHEMTREC* e *CANUTEC* (Estados Unidos e Canadá) devem estar incluso no plano de emergência. Quando for possível, o motorista deve permanecer no local para ajudar o pessoal do atendimento à emergência, na avaliação da gravidade do incidente e na determinação dos recursos necessários para ação de atendimento à ocorrência.

Evento de Incêndio em Trânsito

Se o cenário do acidente envolve incêndio, o veículo deve ser removido imediatamente da zona de fogo, se isto puder ser realizado sem risco inaceitável. Se o veículo não puder ser movimentado, o motorista deve comunicar o pessoal de atendimento à emergência que o tanque de carga deve ser esfriado pela aplicação de água; também deve ser informado aos atendentes da emergência que o produto não queima por si mesmo.

Colisão

No caso de uma colisão menos significativa, que não afeta a segurança do tanque de carga com produto cáustico, os procedimentos comuns de relato para acidente de trânsito devem ser seguidos. No caso de evento com colisão danificar o tanque de carga com produtos cáusticos, ou indicar danos na parte mecânica do veículo, o motorista deve comunicar o transportador e o expedidor do produto, para orientação das ações a serem tomadas, mesmo quando não há vazamento do produto. A autoridade local também deve ser comunicada. Quando há vazamento do produto, ou existe potencial para vazamento do produto, o plano de emergência deve ser ativado.

Comunicação e Relatório

Nos Estados Unidos, quando do transporte de produtos cáusticos em tanques de carga, todos os transportadores, incluindo os transportadores locais, interestaduais e internacionais, devem atender a Parte 171.15 – *Immediate notification of certain hazardous materials incidents* (Aviso imediato de incidentes com certos produtos perigosos) e a Parte 171.16 – *Detailed hazardous materials incidents reports* (Relatórios detalhados sobre incidentes com produtos perigosos), ambos do Título 49 do *CFR* (Referência 13.2). Sobre requisitos no Canadá, ver Parte 8, Seções 8.1 a 8.3 do *TDG* (Referência 13.6) No Brasil, a comunicação deve atender, no mínimo, o requerido no Decreto-Lei 96.044, Resolução ANTT 3665/2011 – Capítulo III: Emergências e na norma ABNT NBR 7503 (Referência 13.5).

3.1.3 Recomendações de EPIs para Atendimento às Emergências

As informações a seguir são provenientes do Panfleto 65 do *Chlorine Institute* – Equipamento de Proteção Individual para os Produtos Cloro-Álcalis (Referência 13.1). Este panfleto foi desenvolvido pelo Instituto, através da Equipe de Assuntos de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Proteção Contra a Violação da Segurança (*Security*). Ele fornece recomendações sobre o equipamento de proteção individual que deve ser empregado em situações que incluem o atendimento às emergências. Os leitores devem se assegurar que, a maior parte destas informações, seja utilizada nas decisões relacionadas à seleção e uso de EPIs. As recomendações do *Chlorine Institute* sobre EPIs têm como intenção fornecer um guia, o qual pode ser alterado quando há um estudo sobre os perigos específicos de cada função envolvida.

As recomendações são baseadas, em parte, assumindo-se que no atendimento às emergências, podem ocorrer borrifos (aspersão) de produtos cáusticos a uma concentração igual ou superior àquela do *Immediately Dangerous Life and Health – IDLH* (Concentração Imediatamente Perigosa para a Vida ou Saúde) definida pela *Occupational Safety and Health Administration (OSHA)* que é de 10 mg/m³. Estas recomendações também assumem que o atendente da emergência não irá encontrar outros produtos químicos perigosos que necessitam requisitos mais rigorosos.

O equipamento de proteção individual para os atendentes das emergências com produtos cáusticos devem incluir: luvas de proteção e vestimentas de proteção em relação aos riscos do produto químico envolvido, proteção do crânio, proteção da face e pescoço em relação ao produto químico, escudo protetor facial ou óculos de proteção contra respingos do produto químico, protetor respiratório e calçado de segurança contra queda de objetos ou de proteção ao produto químico. Estes equipamentos devem ser quimicamente resistente às soluções de hidróxido de sódio ou de potássio na concentração de 50% e à temperatura de 49°C (120°F) ou à temperatura efetiva do produto na ocorrência. Nos casos mais severos, com borrifos (aspersão) de produtos cáusticos, durante um vazamento mais significativo, uma Mascara Autônoma de Proteção Respiratória é recomendada. Nos casos de perdas de menor gravidade, como certos vazamentos em válvulas, no qual os borrifos (aspersão) do produto não são significativos, e os atendentes não estão expostos a concentrações que excedem 2 mg/m³ no ar em um período de 15 minutos, devido ao produto vazado, a proteção respiratória não é necessária.

3.2 **PAM ABICLOR**

O Plano de Auxílio Mútuo (PAM) foi estabelecido em 2007 pela Associação Brasileira da Indústria de Álcalis e Cloro Derivados (ABICLOR) e diversas empresas associadas. O plano foi criado no sentido de possibilitar o atendimento às emergências, envolvendo produtos cloro-álcalis, com rapidez e eficiência, particularmente em ocorrências durante o transporte do produto.

A finalidade principal do PAM é minimizar o risco de danos causados por um vazamento real ou potencial de produtos cloro-álcalis que possam ocorrer no transporte ou em locais de seu uso. O Plano prevê que equipes de emergência treinadas, de empresas participantes, incluindo empresas especializadas contratadas, empresas produtoras, distribuidoras e consumidoras, estejam em alerta, para atendimento de possíveis vazamentos reais ou eminentes dos produtos químicos do setor.

Quando uma emergência com produto cloro-álcalis é comunicada ao PAM ABICLOR, a empresa mais próxima da ocorrência realiza os procedimentos iniciais, enquanto equipes das empresas responsáveis, pela expedição e transporte do produto, deslocam-se até o local.

A comunicação do evento à empresa do PAM-ABICLOR pode ocorrer através de autoridades, empresas ou do Pró-Química da ABIQUIM.

3.3 PRÓ-QUÍMICA, CHEMTREC E CANUTEC

CHEMTREC E CANUTEC

No caso de incidentes relacionados ao transporte, nos Estados Unidos, uma pessoa deve utilizar o *CHEMTREC*, o *Chemical Transportation Emergency Center* (Centro de Emergências no Transporte de Produtos Químicos), situado em Arlington, VA. O *CHEMTREC* opera nas 24 horas do dia e nos 7 dias da semana, para receber chamadas diretas e gratuitas de qualquer ponto dos Estados Unidos e Canadá. O Canadá possui um sistema semelhante que é o *CANUTEC*. O sucesso da sua aplicação destes sistemas inspirou a implantação no Brasil de um sistema semelhante, o PRÓ-QUÍMICA da ABIQUIM, descrito a seguir.

PRÓ-QUÍMICA (ABIQUIM)

O PRÓ-QUÍMICA é um serviço de informação e comunicação implantado, em 1989, pela Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM). As autoridades, transportadores e outras empresas podem utilizar o serviço para comunicar uma ocorrência e receber informações sobre os produtos e orientações de precaução iniciais. O PRÓ-QUÍMICA pode também ajudar no aviso às autoridades e empresas que devem atender a ocorrência.

O PRÓ-QUÍMICA opera de forma ininterrupta, 24 horas por dia, todos os dias da semana, incluindo feriados e fins de semana. O seguinte número de telefone é disponibilizado para ligações gratuitas em todo o Brasil: 0800 11 8270. Atuação do PRÓ-QUÍMICA é similar a do *Chemical Transportation Emergency Center (CHEMTREC)* implantado nos Estados Unidos.

3.4 RELATO DE VAZAMENTO

Nos Estados Unidos, a *CERCLA* requer uma comunicação imediata nos casos em que certas substâncias químicas perigosas são emitidas de forma acidental em uma quantidade superior a um limite pré-estabelecido. A lista de substâncias e quantidades, as quais, é necessária a comunicação estão relacionadas na Parte 302.4 do Título 40 do *CFR – List of Hazardous Substances and Reportable Quantities*. O hidróxido de sódio e o hidróxido de potássio estão inclusos nesta lista. A exigência de comunicação se aplica a vazamentos destes produtos superiores a 454 kg (1000 libras). No caso de vazamento, a lei nos Estados Unidos exige a comunicação imediata ao *National Response Center* (Centro Nacional de Atendimento a Emergências).

Nos Estados Unidos, também é necessária uma notificação à Guarda Costeira quando o vazamento pode afetar o uso de cursos de água. Em muitos casos, o aviso inicial, por conveniência, pode ser feito por telefone, e com um relato de acompanhamento posterior.

No Canadá, as autoridades das províncias devem ser comunicadas imediatamente no caso de vazamentos que excedem 5 kg ou 5 litros destes produtos. As leis federais, estaduais ou locais podem requerer que relatórios sejam entregues para as agências ambientais estaduais ou locais.

Nota de tradução: Quando for necessário comunicar as autoridades de imediato, sobre um vazamento de produto, os seguintes tipos de informação são úteis:

- Nome da empresa envolvida.
- Nome da pessoa que fornece as informações.
- Produto envolvido na ocorrência.
- Localização da planta e do local da ocorrência.
- Data, hora e duração do vazamento.
- Estimativa da quantidade que vazou.
- Informações como, a continuidade ou não do vazamento e se ele está estancado.
- O meio ou meios no qual o vazamento ocorre (ar, água, solo). Qualquer antecipação possível de conhecimento sobre risco agudo ou crônico à saúde associado com a emergência. Quando for apropriado, também as recomendações sobre a atenção médica para pessoas expostas. As informações sobre Perigos à Saúde e Primeiros Socorros contidas em FISPQ atualizadas podem ser utilizadas.
- As ações já tomadas em função do vazamento.
- A velocidade e direção do vento.
- Nome e número de telefone de pessoa para contato e informações suplementares.

Se as agências/autoridades notificadas são aquelas que têm responsabilidade e/ou competência no atendimento da emergência, elas devem ser informadas também sobre a ajuda necessária.

Um relato por escrito sobre o acompanhamento da emergência pode ser requerido, tão logo seja possível, após a ocorrência. Este documento deve:

- a) Descrever e atualizar a informação verbal fornecida previamente.
- b) Relatar as ações tomadas para atender a ocorrência, e conter o vazamento.
- c) Relatar sobre qualquer conhecimento ou antecipação dos riscos agudos ou crônicos para a saúde, associados ao vazamento.
- d) Quando for apropriado, fornecer recomendações sobre a atenção médica para exposições individuais.

É sugerido que o relatório final relacione as causas da ocorrência e as ações corretivas, com um calendário (cronograma) de sua realização, se for apropriado. Se o relatório for postado no correio, é recomendado que isto ocorra de uma forma registrada, com a recepção do aviso de entrega.

Requisitos Federais sobre Outros Relatórios

Além do relatório para a o Centro Nacional de Atendimento as Emergência, para algumas plantas, há exigência de um relatório anual de emissões e liberações de substâncias perigosas. Nos Estados Unidos, isto deve ser realizado em conformidade com a Parte 370 do Título 40 do *CFR*. No caso de ocorrência de um incidente no transporte que exige o relato, conforme Parte 171.16 do Título 49 do *CFR*, um relatório detalhado deve ser preenchido, utilizando o formulário 5800.1 do *DOT*.

Requisitos de Relatórios Estaduais

A comunicação imediata às autoridades estaduais citadas abaixo habitualmente é requerida. O limite de tempo de tempo para o relato é variável.

- Departamento ambiental estadual, ou Agência ambiental responsável (pode ser requerido por mais de uma agência).
- Polícia estadual.

Requisitos de Relatórios Locais

Em complemento ao relato imediato ao Local *Emergency Planning Committee – LEPC* (Comitê de Planejamento de Emergência Local), um aviso (com prazo variável) pode ser requerido por outras instituições, como as que seguem:

- Grupos de líderes da cidade ou região.
- A polícia ou o chefe de polícia local.

- Departamentos de controle de fogo locais (Corpo de bombeiros).
- Departamento de saúde local.

4 REQUISITOS DE REGULAMENTOS

4.1 REGULAMENTOS DO DOT

Os produtos cáusticos são classificados como perigosos. Nos Estados Unidos eles devem atender os regulamentos do DOT, que estabelecem as condições para o transporte. É imperativo que as pessoas envolvidas, em qualquer aspecto do manuseio, expedição, transporte e recebimento de produtos cáusticos, conheçam os requisitos regulamentares pertinentes e sejam treinadas com relação a estes requisitos. Publicações sobre o assunto devem estar efetivamente disponíveis. A Seção 13 relaciona diversos regulamentos dos Estados Unidos, Brasil e Canadá aplicáveis aos produtos cáusticos.

O Título 49 do Código de Regulamentação Federal (CFR) detalha os requisitos para o transporte de produtos perigosos nos Estados Unidos. As seções pertinentes aos regulamentos do DOT, que cobrem muitos requisitos relacionados aos tanques de carga para produtos cáusticos, estão identificadas abaixo.

<i>Part 171.15</i>	<i>Immediate notice of certain hazardous material incidents</i> Comunicação imediata de certos incidentes com produtos perigosos
<i>Part 171.16</i>	<i>Detailed hazardous material incident reports</i> Relatórios detalhados de incidentes com produtos perigosos
<i>Part 172.101</i>	<i>Hazardous materials table</i> Tabela de produtos perigosos
<i>Part 172.200 a</i> <i>172.204</i>	<i>Shipping papers</i> Documentos de expedição/transporte
<i>Part 172.201</i>	<i>General entries (shipping papers)</i> Entradas gerais – documentos de expedição/transporte
<i>Part 172.300 a</i> <i>172.338</i>	<i>Marking</i> Marcação
<i>Part 172.325</i>	<i>Elevated temperature materials (marking)</i> Produtos a temperatura elevada - marcação
<i>Part 172.328</i>	<i>Cargo tanks (marking)</i> Tanques de carga – marcação

PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA O MANUSEIO DE PRODUTOS CÁUSTICOS (HIDRÓXIDO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO) EM TANQUES DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

<i>Part 172.500 a 172.560</i>	<i>Placarding requirements</i> Requisitos quanto a placas de identificação (painéis de segurança e rótulos de risco)
<i>Part 172.558</i>	<i>Corrosive placard</i> Placa do rótulo “corrosivo”
<i>Parts 172.600-606</i>	<i>Emergency response information</i> Informações sobre atendimento à emergência
<i>Parts 172.700 - 172.704</i>	<i>Training</i> Treinamento
<i>Part 173.29</i>	<i>Empty packages</i> Embalagens vazias
<i>Part 173.33</i>	<i>Hazardous materials in cargo tank motor vehicles</i> Produtos perigosos em tanques de carga nos veículos automotores
<i>Part 173.242</i>	<i>Bulk packaging for certain medium hazard liquids and solids, including solids with dual hazards</i> Envazamento a granel de certos produtos líquidos ou sólidos perigosos, incluindo sólidos com dois perigos
<i>Part 177.800</i>	<i>Purpose and scope of this part and responsibility for compliance and training (carriage by public highway)</i> Propósito e escopo desta parte e responsabilidade para a conformidade e treinamento – transporte por vias públicas
<i>Part 177.816</i>	<i>Driver training</i> Treinamento de motorista
<i>Part 177.817</i>	<i>Shipping papers</i> Documentação de expedição/transporte
<i>Part 177.823</i>	<i>Movement of motor vehicles in emergency situations</i> <i>Movimentação de veículos automotores em situações de emergência</i>
<i>Part 177.834</i>	<i>General Requirements (loading and unloading)</i> Requisitos gerais – carregamento e descarregamento
<i>Part 178.320</i>	<i>General requirements applicable to all DOT specification cargo tank vehicles</i> Requisitos gerais aplicáveis a todas as especificações do DOT para tanques de carga em veículos automotores

<i>Part 178.345 a 178.348</i>	<i>General design and construction requirements applicable to specification DOT 406, DOT 407, and DOT 412 cargo tank motor vehicles</i> Requisitos gerais de projeto e construção aplicáveis às especificações <i>DOT 406</i> , <i>DOT 407</i> e <i>DOT 412</i> para tanques de carga em veículos automotores
<i>Part 180.401-417</i>	<i>Qualification and maintenance of cargo tanks</i> Qualificação e manutenção de tanques de carga
<i>Part 383</i>	<i>Commercial driver's license standards; requirements and penalties</i> Padrões para habilitação de motoristas profissionais; requisitos e penalidades
<i>Part 387</i>	<i>Minimum levels of financial responsibility of motor carriers</i> Capacidade financeira mínima de transportadores rodoviários
<i>Part 389</i>	<i>Rule marking procedures – Federal motor carrier safety regulations</i> Procedimentos para estabelecimento de regras – Regulamentos federais de segurança para transportadores rodoviários
<i>Part 390</i>	<i>Federal motor carrier safety regulations: General</i> Regulamentos federais de segurança para transportadores rodoviários; Requisitos gerais
<i>Part 391</i>	<i>Qualifications of drivers</i> Qualificação de motoristas
<i>Part 392</i>	<i>Driving of motor vehicles</i> Condução de veículo automotor
<i>Part 393</i>	<i>Parts and accessories necessary for safe operation</i> Peças e acessórios necessários para a operação segura
<i>Part 395</i>	<i>Hours of service of drivers</i> Horas de trabalho de motoristas
<i>Part 396</i>	<i>Inspection, repair and maintenance</i> Inspeção, reparo e manutenção

<i>Part 397</i>	<i>Transportation of hazardous materials; driving and parking rules</i> Transporte de produtos perigosos; regras aplicáveis à condução de veículo e estacionamento
<i>Part 399</i>	<i>Employee safety and health standards</i> Padrões de segurança e saúde para os empregados

4.2 REGULAMENTOS DA EPA

O pessoal envolvido com as operações de transferência da soda cáustica e da potassa cáustica deve conhecer os requisitos sobre vazamentos e/ou outras emissões. O Título 40 do Código de Regulamentação Federal (*CFR*) deve ser examinado para a identificação dos requisitos federais específicos aplicáveis (Estados Unidos). (Referência 13.3).

4.3 REGULAMENTOS DA OSHA

Os padrões de segurança e saúde ocupacional da *OSHA*, nos Estados Unidos, são encontrados no Título 29 do Código de Regulamentação Federal, Parte 1910. Isto inclui a Parte 1910.176 que regulamenta o manuseio e o armazenamento dos produtos, a Parte 1910.119 que regulamenta o gerenciamento de segurança de processo, a Parte 1910.120 que regulamenta o atendimento às emergências em casos de vazamentos de substâncias perigosas, e a Subparte I do Título 29 que regulamenta os equipamentos de proteção individual. (Referência 13.4).

4.4 REGULAMENTOS NO BRASIL

No Brasil, as condições para o transporte de produtos perigosos são regulamentadas pela ANTT e complementadas em normas da ABNT. No caso dos veículos e tanques de carga e outros recipientes, há regulamentação também do INMETRO, CONTRAN e CONATRAM. (Referência 13.5). Na regulamentação brasileira os critérios e requisitos são consistentes com o documento *United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods – UN Recommendations* (Recomendações das Nações Unidas sobre o Transporte de Mercadorias Perigosas). A regulamentação possui partes semelhantes aos regulamentos do *DOT* (Estados Unidos) e com algumas partes do regulamento da *European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road – ADR* (Acordo europeu relativo ao transporte internacional de produtos perigosos por rodovias).

No Brasil também há um conjunto importante de leis, regulamentos do MTE sobre segurança e saúde ocupacional, e do CONAMA e IBAMA sobre o meio ambiente, que se aplicam ao transporte de produtos perigosos por rodovias (Referência 13.5).

4.5 REGULAMENTOS DO CANADÁ

Os regulamentos do Canadá, no *Transport of Dangerous Goods – TDG* (Transporte de Mercadorias Perigosas) é similar aos requisitos do *DOT* em muitos aspectos. Os regulamentos do Canadá podem ser encontrados na *Canadian Transportation of Dangerous Goods Act and Regulations* (Leis e Regulamentos Canadenses do Transporte de Mercadorias Perigosas). Estes regulamentos incluem referências sobre diversas normas e especificações encontradas em publicações da *Canadian Standards Association – CSA* (Associação de Normas Canadenses) e nas publicações da *Canadian General Standards Board CGSB* (Conselho de Normas Gerais do Canadá). Existem também requisitos nos regulamentos específicos das províncias. (Referência 13.6).

4.6 REGULAMENTOS DO MÉXICO

As *Normas Oficiais de México (NOM)* abrangem as regulamentações para o Transporte Terrestre de Produtos Perigosos no México. A Secretaria de Comunicações e Transporte do México é responsável pela publicação e aplicação das normas. Elas são bastante consistentes com as recomendações da *United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods – UN Recommendations* (Recomendações das Nações Unidas sobre o Transporte de Mercadorias Perigosas), e também os regulamentos do *TC* e do *DOT*. Para mais informações consultar www.phmsa.dot.gov/hazmatsee.

4.7 REQUISITOS LOCAIS

Em complemento aos requisitos federais, os requisitos estaduais, ou locais podem afetar as operações de transporte de produtos perigosos. Os envolvidos com a operação precisam identificar e atender os requisitos locais aplicáveis.

5 DESCRIÇÃO DO TANQUE DE CARGA

5.1 ESPECIFICAÇÕES DO TANQUE DE CARGA

Nos Estados Unidos, as especificações para os tanques de carga empregados no transporte de produtos cáusticos são encontradas na Parte 173.242 do Título 49 do Código de Regulamentação Federal (*CFR*). As especificações em vigor para o projeto para tanques de carga são aquelas do *DOT 407* e *DOT 412* que são encontradas nas Partes 178.320 e Partes 178.345 a 178.348, inclusive, do Título 49 do *CFR*. No entanto, os tanques de carga projetados anteriormente segundo as especificações *MC 307*, *MC 311* e *MC 312* podem continuar em uso. No Brasil, as especificações para projeto e construção de tanques de carga destinados ao transporte de produtos cáusticos são encontradas na RTQ 7c do INMETRO. (Referência 13.5). No Canadá, as especificações para os tanques de carga são encontradas no *CSA B620* e *B621* (Referência 13.6).

As partes de “área molhada” do tanque, que podem entrar em contato com o produto devêm ser compatíveis com ele. Estas partes incluem:

- a. Costado e calotas do tanque.
- b. Revestimento interno (quando aplicável; muitos tanques são revestidos).
- c. Juntas de vedação.
- d. Válvulas e tampas.
- e. Sedes e gaxetas.

Todos os equipamentos manuseados no local de descarregamento devêm ser compatíveis com os produtos cáusticos.

Com relação aos tanques de carga, nos Estados Unidos, certificados de conformidade e relatório de dados *ASME* devêm ser conservados pelo proprietário ou no seu centro de operação. No Brasil é requerido que o fabricante conserve a documentação de construção do tanque de carga por cinco anos. Além disso, é requerido que um livro de registros (*data book*) seja entregue ao proprietário. O livro de registro deve ser mantido durante a vida útil do tanque. (Referência 13.5).

5.2 CAPACIDADE DO TANQUE DE CARGA

Na América do Norte, as soluções de soda cáustica são transportadas em tanques de carga que variam entre 17 e 35 toneladas métricas (19 e 38 toneladas americanas). No Brasil, os tanques de carga para o hidróxido de sódio em solução têm capacidade entre 16 e 57 toneladas métricas (17,5 e 63 toneladas americanas).

A densidade das soluções concentradas dos produtos cáusticos é elevada, variando de 1,44 a 1,56 kg/litro (12 a 13 libras/ galão americano). Comparando-se com a densidade da água, de aproximadamente 1 kg/litro (8,328 libras/galão americano), o volume da carga é significante.

O transporte de produtos cáusticos em solução é dificultado pelas características físicas e químicas desses produtos (Ver Apêndice A). Considerações especiais são necessárias devido a elevada densidade (conforme citado acima), corrosividade, elevado ponto de congelamento e características de cristalização.

Nota de Tradução: Outro aspecto que merece ser considerado é a liberdade de movimento de uma carga do líquido em um tanque de transporte que, por qualquer motivo, esteja com volume inferior à capacidade de enchimento do tanque (no limite autorizado), Esta situação pode apresentar como problemas:

- Grande ondulação – uma variação do líquido e do peso entre a parte frontal e parte traseira e vice-versa, devido à movimentação no sentido longitudinal do tanque. Isto apresenta um perigo quando os freios são aplicados para reduzir a velocidade ou parar o veículo.
- Variação lateral – uma variação oblíqua do líquido e do peso, da posição normal para um lado, de modo que o centro de gravidade do tanque se movimenta de lado a lado. Um perigo da variação lateral é o aumento da possibilidade de balanço excessivo nas curvas.

- Uma combinação destes efeitos pode ser esperada, em algum grau, em todo transporte; o aumento do efeito pode ocorrer quando cargas menores que tanque cheio no limite da capacidade autorizada são transportadas.

Importante mencionar que a realização de transporte habitual, com carga parcial no tanque não é autorizada, conforme requisitos legais do Decreto Lei 96044, Resolução ANTT 3665 (Referência 13.5).

O controle dos efeitos de instabilidade do veículo pode ser obtido através de:

- Uso de tanques de tamanho apropriado em relação ao volume líquido transportado;
- Uso de quebra-ondas ou tanques compartimentados;
- Treinamento de motoristas para antecipar e lidar com estes efeitos de forma segura, incluindo a condução do veículo à velocidade reduzida.

5.3 ISOLAMENTO TÉRMICO DO TANQUE DE CARGA

Se bem que o isolamento térmico não seja requerido pela regulamentação, muitos tanques de carga, nos Estados Unidos, são isolados termicamente. Os sistemas mais comuns de isolamento são a espuma de poliuretano ou fibra de vidro, com uma camisa de metal. Os tanques de carga isolados habitualmente são empregados no transporte quando a temperatura ambiente é fria, o que reduz a temperatura do produto cáustico a um ponto abaixo do ponto de congelamento.

Nota: No Brasil, embora ocorram alguns dias frios no ano em certas regiões, com potencial para o congelamento do produto (particularmente em tubulações e válvulas), os tanques com isolamento térmico não são utilizados. O controle, na maior parte destes casos, é possível com controle operacional.

5.4 ACESSÓRIOS DO TANQUE DE CARGA

Nos Estados Unidos, um tanque de carga típico para os produtos cáusticos permite a transferência do produto pelo topo ou pelo fundo. As principais válvulas de controle e as válvulas de fornecimento de ar são descritas nos próximos parágrafos. A Figura 5.4.1 é uma representação de um tanque de carga típico para produtos cáusticos, com capacidade de 18,9 m³ (5000 galões americanos).

No Brasil, o tanque de carga típico possui um projeto para carregamento do produto cáustico pela parte superior do tanque, com a abertura da tampa da boca de visita, e o descarregamento através da válvula instalada na parte inferior, na traseira do tanque de carga.

5.4.1 Alívio de Pressão e Vácuo

Nos Estados Unidos cada tanque de carga deve estar equipado com dispositivo para aliviar a pressão e vácuo. O sistema de alívio de pressão e vácuo deve ser projetado para operar e ter capacidade para evitar a ruptura ou o colapso do tanque de carga. A mudança de pressão e vácuo resulta do carregamento, descarregamento ou aquecimento ou resfriamento da carga. Nos Estados Unidos ainda, no caso dos tanques de carga construídos em conformidade com as especificações do *DOT* 407 ou 412 (Parte 178.345 – 10 do Título 49 do *CFR*) devem estar equipados com um dispositivo de autobloqueio.

No Brasil, a RTQ 7c possui os mesmos requisitos. Porém, com relação à válvula de saída, ela permite, como alternativa, o uso de válvula manual de bloqueio externo, montada bem próxima ao tanque.

5.4.2 Arranjo dos Acessórios no Topo do Tanque

Nos Estados Unidos, os acessórios do topo do tanque consistem tipicamente de uma boca de visita, válvulas de descarregamento de topo, válvulas de pressurização, conexões para limpeza do tanque e um sistema de alívio de pressão e vácuo.

- Boca de Visita – Uma boca de visita típica é um orifício de 20 polegadas (508mm) com uma tampa parafusada e com um dispositivo dobradiço para facilitar seu manuseio. As tampas são projetadas com uma resistência apropriada e prendedores (braçadeiras) para conter, com segurança, o conteúdo do tanque em caso de tombamento. A tampa deve estar totalmente parafusada e de uma forma estanque, antes de iniciar o transporte dos produtos cáusticos.
- Válvula de Descarregamento do Produto – A válvula de descarregamento é montada diretamente no tanque, acima de um tubo pescante (ejetor) que se estende até um poço, no fundo do tanque. A válvula utilizada pode ser do tipo diafragma, esfera ou outro tipo habitualmente empregado em serviço com produtos químicos.
- Válvula de Entrada de Ar – Uma válvula de introdução de ar que é montada diretamente no tanque. Habitualmente é uma válvula esfera de uma polegada, mas existem em uso outros tipos de válvulas com outras medidas.
- Conexões para Limpeza do Tanque – Estas conexões são tipicamente montadas na parte superior, próximo da calota dianteira do tanque. Elas são utilizadas para a limpeza do tanque. Em geral são aberturas com bocais flangeados ou roscados.
- Barreira Contra Vazamentos – As barreiras contra vazamentos estão localizadas ao redor da boca de visita e válvulas de topo para possibilitar a retenção de produto vazado. A barreira pode ser parte do domo de proteção do tanque de carga.

No Brasil, o tanque típico para produtos cáusticos não possui a válvula de descarregamento do produto pelo topo. A exigência do regulamento do INMETRO (Referência 13.5) para o orifício da boca de visita é de no mínimo 450mm (17,7 polegadas)

5.4.3 Arranjo dos Acessórios do Fundo

Há diferentes tipos de arranjos possíveis para os acessórios de fundo do tanque de produtos cáusticos. O tipo a seguir é empregado nos Estados Unidos:

- *Arranjo de Válvula Interna Operacional de Fundo*

A válvula interna de fundo do tanque, para saída do produto, é um mecanismo operado externamente. Esta válvula tem um projeto que a mantém fechada pela pressão de molas. Sua abertura ocorre por uma força que atua contra a pressão desta mola. Pode ser uma alavanca operada por cabo, a pressão de ar operada por atuadores, ou pistões hidráulicos operados por uma bomba hidráulica manual central. Se ocorrer o desengate ou desarmamento do cabo, ou problema no fornecimento de ar ou da pressão hidráulica, a válvula interna do tanque de carga é bloqueada de forma brusca. O sistema que permite o funcionamento desta válvula (alavanca com cabo, ou pneumático ou hidráulico) normalmente está instalado na parte dianteira do tanque de carga (lado contrário ao do motorista). Se estas válvulas de auto-bloqueio forem instaladas externamente, elas devem ter uma proteção para evitar a quebra em caso de um acidente.

- *Arranjo de Válvula Externa Secundária*

Uma válvula secundária é montada externamente ao tanque. A válvula pode ser do tipo esfera, borboleta, macho ou outro tipo aprovado. A válvula externa é montada em linha com a válvula de autobloqueio e permite o controle do fluxo do produto. O volante ou alavanca de operação da válvula deve ser facilmente acessível. Um arranjo típico é mostrado na Figura 5.4.2.

No Brasil, tipicamente é empregada uma válvula externa de bloqueio, instalada o mais próximo possível do tanque, um tubo conectado a esta válvula e a uma segunda válvula. Uma ponteira de 3 polegadas é instalada nesta segunda válvula para a conexão do mangote de descarregamento.

5.5 **BOMBAS**

Uma bomba centrífuga auto-escorvante ou de deslocamento positivo, pode ser transportada como parte do equipamento do tanque de carga, ou pode existir na instalação fixa. Ela pode ser utilizada para o carregamento ou descarregamento do tanque. Esta bomba deve ser construída com materiais compatíveis a soda ou potassa cáustica. A bomba no veículo de transporte deve ser limpa após cada uso, para eliminar todo o material residual.

No Brasil, a preferência tem sido para carregamento e descarregamento por gravidade ou com uso de bombas instaladas na instalação fixa. Geralmente, os veículos de transporte não incluem a bomba como equipamento.

5.6 SERPENTINAS DE AQUECIMENTO

Muitos tanques de carga são equipados com serpentina de vapor, instalada no seu interior ou no seu lado externo. A classe de pressão e a classe de temperatura máxima para o sistema de aquecimento, se presente, é marcada na placa de dados do tanque. Nos Estados Unidos, a placa é montada na estrutura do tanque de transporte rodoviário próxima da extremidade frontal do tanque, lado contrário ao do motorista. No Brasil, praticamente não existem tanques de carga empregados no transporte de produtos cáusticos com este acessório.

5.7 REVESTIMENTO INTERNO

O material de revestimento deve ser compatível com o produto. As empresas associadas do *Chlorine Institute* possuem boa experiência com a resina epóxi modificada. Algumas associadas utilizam revestimento de epóxi fenólico no serviço com soda cáustica. Algumas resinas de epóxi fenólico também têm sido utilizadas com sucesso em serviço com potassa cáustica. É recomendado que o usuário consulte os fabricantes de resinas e aplicadores de revestimento para obter recomendações que considere cada situação específica de produto e condições da operação, inclusive as limitações da resina quanto à temperatura.

No Brasil, o revestimento de tanques de carga praticamente não é empregado. No entanto, tem sido constante o uso de aço inoxidável como material de construção.

Tanque Típico de Produto Cáustico com Isolamento Térmico e Camisa Metálica Instalado em Reboque (Arranjo Geral)

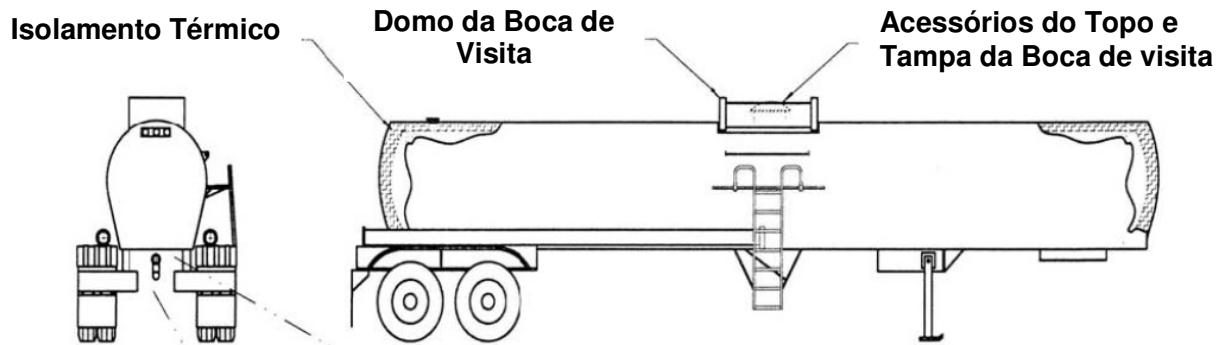
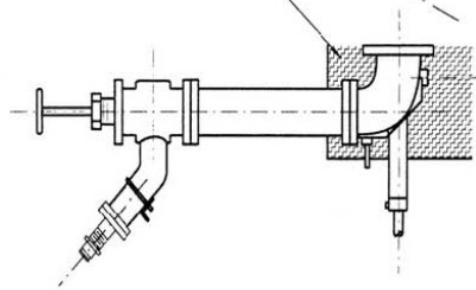


Figura. 5.4.1

Isolamento Térmico



Visão Lateral da Saída de Fundo Típica (Instalada na Traseira ou no Meio do Tanque)

Figura. 5.4.2

6 PROJETO DE INSTALAÇÃO DE CARREGAMENTO E DESCARREGAMENTO

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O EQUIPAMENTO

Informações gerais sobre o equipamento de armazenamento e tubulações podem ser encontradas o Panfleto 94 – Práticas Recomendadas para o Manuseio de Produtos Cáusticos (Hidróxido de Sódio e Hidróxido de Potássio em Solução) – Equipamentos de Armazenamento e do Sistema de Tubulação (Referência 13.1).

6.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROJETO

No projeto de instalações de carregamento e descarregamento de produtos cáusticos é preciso considerar o seguinte:

- Uma plataforma, rampa ou outra forma de acesso apropriado ao topo do tanque.
- Chuveiros de emergência localizados ao nível do solo e da plataforma de carregamento.
- Iluminação adequada para operação segura no período noturno.
- Meios de contenção de produto vazado na área de armazenamento, carregamento ou descarregamento, tanque de armazenamento, equipamentos de transferência e tanques de transportes.
- Braços de carregamento equipados com dispositivo que evitem sua movimentação quando o carregamento for iniciado.
- Mangotes e tubos de transferência que sejam compatíveis com os produtos cáusticos.
- Controladores de temperatura para prevenir o aquecimento excessivo no tanque de carga (se estes estão equipados com serpentinas de vapor).
- Dispositivos de medição de nível ou dispositivos de bloqueio no caso de nível alto.
- Medidores (hidrômetros) de volume para evitar o enchimento excessivo e transbordamento.
- Controle automático de fechamento das válvulas.
- Fornecimento de vapor, e mangueiras e conexões para o aquecimento do tanque (se for um tanque equipado para aquecimento).
- Fornecimento de água, e mangueira e conexões para lavagem do topo do tanque e parte externa das válvulas de descarregamento.
- Equipamento de controle de pressão para o caso de descarregamento sob pressão.

- Sistema de recuperação de gases, no caso de carregamentos realizados em locais fechados.
- Acesso do veículo (desimpedido com facilidade de manobra e meios de comunicação com o motorista para o posicionamento do veículo no local do carregamento ou descarregamento);
- Proteção contra quedas;
- Meios ergonômicos para acesso e trabalho no topo do tanque de transporte;
- Procedimentos de amostragem.

7 TRANSPORTADORES RODOVIÁRIOS DE PRODUTOS CÁUSTICOS A GRANEL

7.1 GERAL

O *DOT* estabelece requisitos de qualificação para transportadores em relação ao gerenciamento dos motoristas envolvidos no transporte de produtos perigosos, como a soda e a potassa cáustica, e a autorização (licença) para a atividade. Esta seção fornece um conhecimento básico sobre estes requisitos. Informações mais detalhadas podem ser encontradas nas Partes 382 a 389 do Título 49 do *CFR* e em Partes do Título 40 do *CFR*. Estes regulamentos contribuem na fixação da responsabilidade e conformidade do transportador.

7.2 QUALIFICAÇÕES DO TRANSPORTADOR

Como alternativa à utilização de motoristas da própria empresa que realiza a expedição do produto, empresas de transporte podem ser contratadas para transferir os produtos cáusticos. É recomendado que as empresas de transporte sejam aprovadas, atendendo um padrão de qualidade do expedidor. Somente empresas aprovadas devem realizar o transporte. Exemplos de itens de qualificação de empresas transportadoras que utilizados nos Estados Unidos incluem:

- Prova de atendimento de requisitos de companhias de seguro.
- Cópia da licença de operação.
- Permissão para transporte de produtos perigosos.
- Envio de um questionário de aprovação de equipamento da empresa, ou um questionário de aprovação de um motorista.
- Cópia de Classe de Segurança do *DOT*.
- Auditoria mais recente da empresa de transporte rodoviário;

Nota de tradução: Diversos itens específicos são utilizados para a qualificação de empresas transportadoras nos Estados Unidos. Isto inclui, por exemplo o atendimento de itens tais como:

- Manter a apropriada documentação individual de emprego de todos os motoristas.
- Assegurar, na seleção de novos motoristas, que eles se sujeitam a um programa de proteção contra drogas.
- Assegurar que todos os motoristas possuem uma carteira de certificação de saúde e que realizam exames periódicos, no mínimo, a cada dois anos.
- Assegurar que todos os motoristas possuem, no mínimo, 21 anos de idade, e que podem ler e falar o idioma do país, e que estão de posse das licenças requeridas para dirigir o veículo com os produtos perigosos previstos.
- Assegurar, na seleção de novos motoristas, que é realizada uma verificação do histórico profissional, com relação à experiência e outros aspectos, inclusive uso abusivo de álcool e uso de drogas.
- Assegurar que todos os motoristas apresentam uma certificação sobre infrações de trânsito cometidas, no mínimo, anualmente.
- Assegurar que todos os motoristas estão registrados em um programa adequado, requerido pelo *DOT*, de testes aleatórios de álcool e drogas.
- Assegurar que todos os motoristas, pela experiência e/ou treinamento possuem a habilidade requerida para a operação segura do veículo que devem dirigir.
- Assegurar que todos os motoristas participam de um programa relacionado ao uso abusivo de álcool e de substâncias controladas (drogas), conforme critérios do *DOT*.
- Assegurar que todos os motoristas estão registrados em um programa de treinamento progressivo segundo o critério estabelecido na Parte 172, subparte H do Título 49 do *CFR*.
- Realizar um exame anual dos registros sobre a condução de veículo de cada motorista.
- Assegurar que todos os regulamentos, sobre as horas de serviço, são observados pelos motoristas.
- Assegurar que todas as inspeções, reparos e manutenção requeridos pelo *DOT* são observados para todos os veículos em operação.
- Manter um registro de acidentes em conformidade com os critérios do *DOT*.
- Assegurar que as exigências mínimas de responsabilidade financeira, que é requerido pelo *DOT*, são mantidas.

- Manter o registro (licença) do DOT – Setor de Administração de Pesquisa e Projetos Especiais.

No Brasil está em uso um sistema de avaliação voluntária por empresas de transporte de produtos químicos desenvolvido pela Associação Brasileira da Indústria Química. Trata-se do Sistema de Avaliação de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade (SASSMAQ). No Canadá também existe um sistema de avaliação específico para avaliação de empresas de transporte de produtos perigosos.

7.3 **TREINAMENTO DOS MOTORISTAS**

A Parte 172, da Subparte H, do Título 49 do Código de Regulamentação Federal estabelece os tópicos específicos fundamentais da preparação de trabalhadores envolvidos no manuseio e transporte de produtos perigosos. Entre os tópicos estão o Treinamento de Familiarização e Sensibilização, o Treinamento Específico na Função e o Treinamento em Segurança. Alguns dos tópicos cobertos são:

- Inspeção de Segurança antes de iniciar a jornada.
- Uso de controles e equipamentos do veículo.
- Procedimento para realizar a operação do veículo de forma segura.
- Requisitos pertinentes ao serviço.
- Carregamento e descarregamento de produtos.
- Procedimentos em caso de emergência, incluindo possíveis manuseios nas válvulas e outros acessórios do tanque de carga.
- Propriedades e perigos do produto transportado.
- Requisitos de inspeção e testes periódicos para tanques de carga.

Na sequência estão listados tópicos obrigatórios de treinamento constantes na regulamentação do Título 49 do CFR:

Part 172.700 *Purpose and scope*
Propósito e escopo

Part 172.704 *Training requirements*
Requisitos de treinamento

Part 178.800 *Purpose and scope and responsibility for compliance and training*
Propósito, escopo e responsabilidade para treinamento e conformidade

PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA O MANUSEIO DE PRODUTOS CÁUSTICOS (HIDRÓXIDO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO) EM TANQUES DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

<i>Part 177.816</i>	<i>Driver training</i> Treinamento de motorista
<i>Part 383.23</i>	<i>Commercial driver's license</i> Habilitação de motoristas profissionais
<i>Part 387.9</i>	<i>Financial responsibility, minimum levels (Moters carriers)</i> Responsabilidade financeira, capacidade mínima – Transportador Rodoviário
<i>Part 390</i>	<i>Federal Motor Carrier Safety Regulations: General</i> Regulamentos federais de segurança para transportadores rodoviários; Requisitos gerais
<i>Part 391.11</i>	<i>Qualifications of driver</i> Qualificações do motorista
<i>Part 392</i>	<i>Driving of motor vehicles</i> Condução de veículo automotor
<i>Part 393</i>	<i>Parts and accessories necessary for safe operation</i> Peças e acessórios necessários para a operação segura
<i>Part 395</i>	<i>Hours of service of drivers</i> Horas de trabalho de motoristas
<i>Part 396</i>	<i>Inspection, repair and maintenance</i> Inspeção, reparo e manutenção
<i>Part 397</i>	<i>Transportation of hazardous materials; driving and parking</i> Transporte de produtos perigosos; condução de veículo e estacionamento
<i>Part 399</i>	<i>Employee safety and health standards</i> Padrões de segurança e saúde para os empregados

No Brasil, o Decreto Lei 96044 de 1988 e a Resolução ANTT 3365 de 2011 (Referência 13.5) estabelecem que, além da habilitação prevista na legislação de trânsito, os motoristas devem obter também um certificado de habilitação para a movimentação de produtos perigosos (MOPP).

A Resolução CONTRAN 91 de 1999 (Referência 13.5) estabelece que os motoristas devem receber o treinamento específico para obtenção do certificado de habilitação para movimentação dos produtos perigosos (MOPP). Estabelece também que o certificado deve ser revalidado a cada dois anos.

7.4 PROGRAMA DO U.S. DOT PARA O REGISTRO DE TRANSPORTADORES RODOVIÁRIOS DE PRODUTOS PERIGOSOS

A regulamentação do *DOT* estabelece, nas Partes 107.601 – 107.616 do Título 49 do *CFR*, que uma pessoa (física ou jurídica) que oferece serviços e/ou transporta certas quantidades ou tipos de produtos perigosos precisam se registrar (cadastrar) anualmente no *DOT*. Isto inclui os transportadores rodoviários que empregam tanques de carga de produtos cáusticos com capacidade igual ou superior a 13.250 litros (3.500 galões americanos). Para o registro deve ser preenchido o Formulário F 5800.2 do *DOT*. O formulário deve ser enviado ao *U.S Department of Transportation Hazardous Material Registration* (Departamento de Transporte dos Estados Unidos – Registros de Produtos Perigosos), O registro é feito com o pagamento de uma taxa anual. O *DOT* emite um número de registro a cada ano, após o pagamento.

No Brasil, as empresas de transporte que atuam no âmbito interestadual devêm obter uma autorização de transporte junto ao IBAMA (Referência 13.5). Para as empresas de transporte que atuam somente no âmbito estadual, em certos casos, uma autorização estadual também pode ser requerida.

8 RECEBIMENTO E POSICIONAMENTO DO VEÍCULO RODOVIÁRIO COM TANQUE DE CARGA DE PRODUTO CÁUSTICO

Quando um veículo automotor com tanque de carga chega a uma instalação, a identificação apropriada do transportador e do produto a ser transferido deve ser realizada, antes que o veículo seja direcionado para o local de transferência. Se um tanque está vazio e limpo ele deve ter um certificado de limpeza. Se o tanque está vazio, mas não limpo, então um documento certificando o último produto carregado deve ser avaliado.

O transportador que fornece o tanque de carga é responsável pelo transporte e entrega segura, e pelo posicionamento do tanque de carga no local de destinação da transferência. A unidade deve estar em piso firme e fora do caminho de outros veículos. Quando o veículo estiver posicionado no local de transferência (carregamento ou descarregamento), o motorista deve desligar o motor do veículo, (a menos que o funcionamento do motor seja necessário para a transferência), acionar os freios e colocar os calços.

Precauções precisam ser tomadas para prevenir uma movimentação não autorizada do tanque de carga. Uma prática recomendada é solicitar as chaves do veículo ao motorista, e/ou colocar uma placa “carregamento em andamento” no parabrisa do caminhão ou caminhão trator. É recomendado que o motorista não permaneça na cabina do veículo durante a operação de transferência.

Se o caminhão trator precisar ser desengatado, o suporte do reboque deve ser colocado em superfície firme capaz de suportar a unidade. Um suporte de proa extra também deve ser usado debaixo da chapa da 5ª roda também deve ser usado.

Quando os motoristas deixam o veículo (ou mesmo antes de adentrarem os locais de carregamento ou descarregamento), eles devem trajar o equipamento de segurança específico requerido no local, e devêm estar instruídos quanto aos procedimentos de abandono em caso de emergência.

9 CARREGAMENTO DO TANQUE DE CARGA DE PRODUTOS CÁUSTICOS

9.1 GERAL

Na realização do carregamento de um tanque de carga com produtos cáusticos, os aspectos de segurança da operação devem, o tempo todo, predominar na mente do pessoal envolvido com o carregamento. O operador do carregamento deve verificar se os procedimentos de recepção e estacionamento do veículo foram completados, antes de iniciar as operações de transferência.

Os equipamentos de proteção individual, apropriados (que podem incluir o capacete de proteção do crânio, óculos de proteção contra respingos de produtos químicos, protetor facial completo, traje, luvas e botas de proteção contra produtos químicos) devem ser utilizados durante as etapas de transferência. Ver Panfleto 65 do *Chlorine Institute* (Referência 13.1). O local de transferência deve possuir chuveiros e lava-olhos de emergência, sempre prontos para uso.

Nos Estados Unidos, o *DOT*, na Parte 177.834(i) do Título 49 do *CFR* e no Canadá, os regulamentos do *TC (CSA std. 8622 – Referência 13.6)* exigem o monitoramento do tanque de carga por uma pessoa qualificada durante todo o tempo de carregamento. A pessoa que monitora o carregamento deve estar alerta e se manter a uma distância máxima de 7,6 m (25 pés) do tanque de carga. Uma pessoa qualificada é aquela que conhece bem os perigos dos produtos cáusticos e dos procedimentos a serem seguidos em uma emergência, e que está autorizada a movimentar o tanque de carga, e que dispõe de meios para isto.

Nota: Os responsáveis pelo carregamento devem dar especial atenção a esta Parte 177.834(i) do Título 49 do *CFR* que trata sobre requisitos de monitoramento da operação de carregamento.

Uma lista de verificação (*checklist*) cobrindo todos os aspectos da operação de carregamento deve ser utilizada. Ela deve incluir todas as recomendações contidas neste panfleto e quaisquer outros procedimentos da empresa ou requisitos específicos de cada unidade. Na lista de verificação é registrado que os procedimentos de carregamento e de segurança apropriados foram completados. Se necessário, as ações corretivas devem ser tomadas. As listas de verificação preenchidas devem ser guardadas por um período de tempo apropriado.

9.2 LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A INSPEÇÃO DO TANQUE ANTES DO CARREGAMENTO

O propósito da inspeção antes do carregamento é identificar problemas nesta etapa. A parte da lista de verificação (*checklist*) nesta etapa deve incluir, no mínimo, o seguinte:

- Confirmação que um tanque de carga correto foi recebido.
- Constatação que o tanque atende as especificações do Inmetro e ANTT (no Brasil) ou do *DOT/TC* (nos Estados Unidos e Canadá). Também a verificação da compatibilidade do material de construção, inclusive o revestimento, se for o caso, com o produto cáustico a ser carregado. Um tanque que não esteja em conformidade com as especificações não deve ser carregado.

- Confirmação que a inspeção e testes periódicos estão atualizados e marcados no tanque e que o produto a ser carregado não excede os limites de temperatura, peso e densidade.
- Verificação de que há um documento escrito mostrando que o tanque está limpo, ou identificando o último produto transportado.
- Verificação de que somente produtos compatíveis são carregados no tanque de carga.
- Inspeção do caminhão, ou do caminhão trator e reboque, acessórios de segurança, marcações do tanque e placas de identificação do produto no veículo estão conformes.
- Verificação que todos os acessórios do tanque estão presos de forma apertada de modo a evitar vazamentos.
- Verificação que a válvula de descarregamento junto ao tanque está fechada de forma apertada de modo a evitar derramamento acidental.
- Verificação que o tanque de carga foi bem despressurizado, antes de iniciar a retirada da tampa da boca de visita. Antes da inspeção do interior do tanque, é preciso despressuriza-lo para que a tampa da boca de visita seja retirada com segurança.
- Inspeção visual dos acessórios do topo e do fundo e a tampa da boca de visita, inclusive as juntas de vedação, parafusos e o interior do tanque (exame do revestimento (se for o caso), do estado de limpeza e eventual presença de produto residual). Problemas mecânicos com relação à vedação devem ser corrigidos antes de iniciar a operação de transferência.

Se um líquido residual é detectado na inspeção do interior do tanque, antes do carregamento, os procedimentos bem definidos pela planta devem ser seguidos. O líquido residual pode representar risco de contaminação do produto ou de reatividade com o produto cáustico a ser carregado.

9.3 TRANSFERÊNCIA DO PRODUTO

Após a inspeção acima descrita ter sido completada, e o tanque de carga ter sido aprovado, o produto deve ser transferido na sequência. Neste momento, as placas que identificam o produto (número ONU 1824 para o hidróxido de sódio em solução e 1814 para o hidróxido de potássio em solução e o número de risco 80 para ambos) e as placas do rotulo de risco (corrosivo, classe 8) devem estar fixados no veículo. O tamanho, a quantidade e outros requisitos sobre as placas devem estar de acordo com requisitos da Resolução ANTT 420/2004 e da norma ABNT NBR 7500 (Referência 13.5).

Nos procedimentos de carregamento dos tanques de carga recomenda-se que estejam inclusos os seguintes aspectos:

- a) A verificação e o controle da quantidade de produto a ser carregado.
- b) A confirmação que a válvula de saída do tanque está fechada.
- c) A confirmação que a linha de carregamento está presa de forma segura, de modo a evitar sua movimentação. A ondulação do produto através da tubulação pode causar um “salto” (deslocamento) da linha de carregamento e provocar derramamento.
- d) Quando no carregamento for utilizada uma balança, linhas de enchimento flexíveis devem ser utilizadas para assegurar a precisão da pesagem.
- e) Quando as instalações e o tanque estiverem prontos para a transferência, a válvula do produto deve ser aberta, a bomba ligada e ajustada para a transferência iniciando fluxo do produto.
- f) Durante o processo de transferência, a válvula de saída do tanque deve ser inspecionada periodicamente para assegurar-se de que não há vazamento. Se um vazamento é detectado, a transferência deve ser imediatamente interrompida e a causa do vazamento investigada. Deve-se assegurar que o defeito foi devidamente corrigido antes de reiniciar a transferência.
- g) O enchimento do tanque deve ocorrer até que o nível apropriado seja atingido, segundo procedimentos estabelecidos pela planta, assegurando-se que o peso do tanque de carga não foi excedido. O peso tolerado é definido como limite de carregamento e está relacionado tanto à capacidade definida no projeto do tanque ao peso bruto máximo do veículo que é autorizado para a circulação em vias públicas. No Brasil, os regulamentos que estabelecem o limite de peso por eixo e do peso bruto total do veículo, que não deve ser excedido, estão citadas nas Resoluções CONTRAN 210 e 258 e Resolução CONATRAM 63 - Referência 13.5.
- h) Deve ser confirmado no final, que todas as válvulas, tampas (*plugs*) de válvulas e a tampa da boca de visita estão bem fechadas. Todas as conexões também devem estar bem apertadas. Chaves de tamanho apropriado devem ser utilizadas para estas tarefas.

9.4 LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A INSPEÇÃO APÓS O CARREGAMENTO

A lista de verificação (*checklist*) para a inspeção após o carregamento deve conter, no mínimo, o seguinte:

- Verificação que todos acessórios e componentes estão colocados de forma correta.
- Verificação de que o veículo e o tanque de carga não estão com peso excessivo.
- Aplicação de lacres, etiquetas de informação sobre o produto e outras informações requeridas pelos regulamentos e/ou pela planta.

- Lavagem de qualquer produto residual na parte externa do tanque de carga seguindo os procedimentos estabelecidos pela planta.
- Confirmação de que o veículo e o tanque de carga portam as placas corretas de identificação do produto, conforme requerido pelo regulamento.
- Confirmação de que o domo está devidamente fechado, e todas as outras aberturas estão fechadas e apertadas de forma segura, antes da liberação do veículo.

A complementação do relatório da lista de inspeção (*checklist*) do tanque de carga e a liberação do tanque para expedição/transporte devem incluir:

- Uma inspeção visual do tanque de carga quanto a vazamentos e problemas mecânicos.
- Uma verificação que os documentos fiscais de transporte estão completos e seguem com o motorista.
- A verificação que o motorista está levando o Envelope com a Ficha de Emergência para comunicação em caso de emergência.
- Assegurar que a FISPQ acompanha os documentos de transporte quando esta for uma prática adotada.
- Inspecionar os mangotes de transferência (Ver Seção 11.3)

10 DESCARREGAMENTO DO TANQUE DE CARGA COM PRODUTO CÁUSTICO

10.1 GERAL

Na realização do descarregamento de um tanque de carga com produtos cáusticos, os aspectos de segurança da operação devêm, o tempo todo, predominar na mente do pessoal envolvido com o carregamento. O operador do descarregamento deve verificar se os procedimentos de recebimento e estacionamento do veículo foram completados, antes de iniciar as operações de transferência.

Os equipamentos de proteção individual apropriado (que podem incluir o capacete de proteção do crânio, óculos de proteção contra respingos de produtos químicos, protetor facial completo, traje, luvas e botas de proteção contra produtos químicos) devêm ser utilizados durante as etapas de transferência. Ver Panfleto 65 do *Chlorine Institute* (Referência 13.1). O local de transferência deve estar dotado de chuveiros e lava-olhos de emergência, sempre prontos para uso.

Uma lista de verificação (*checklist*) cobrindo todos os aspectos da operação de descarregamento deve ser utilizada. Ela deve incluir todas as recomendações contidas neste panfleto e quaisquer outros procedimentos da empresa ou requisitos específicos de cada unidade. Na lista de verificação é registrado que os procedimentos de descarregamento e de segurança apropriados foram completados. Se necessário, as ações corretivas devem ser tomadas.

Nos Estados Unidos, o regulamento do *DOT*, na Parte 177.834(i) do Título 49 do *CFR* e no Canadá, os regulamentos do *TC (CSA std. 8622 – Referência 13.6)* exigem o monitoramento do tanque de carga por uma pessoa qualificada durante todo o tempo de descarregamento. A pessoa que monitora o descarregamento deve estar alerta e se manter a uma distância máxima de 7,6 m (25 pés) do tanque de carga. Uma pessoa qualificada é aquela que conhece bem os perigos dos produtos cáusticos e dos procedimentos a serem seguidos em uma emergência, e que está autorizada a movimentar o tanque de carga, e que dispõe de meios para isto.

Nota: Os responsáveis pelo descarregamento devem dar especial atenção a esta Parte 177.834(i) do Título 49 do *CFR* que trata sobre requisitos de monitoramento da operação de descarregamento.

10.2 LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA INSPEÇÃO ANTES DO DESCARREGAMENTO

O propósito da inspeção antes do descarregamento é identificar problemas nesta etapa. A parte da lista de verificação (*checklist*) nesta etapa deve incluir, no mínimo, o seguinte:

- A verificação que a documentação fiscal foi expedida em conformidade. Um documento de recepção assinado de que o produto está sendo entregue deve ser obtido pelo motorista, antes que o veículo automotor adentre a área.
- A verificação de que o tanque está carregado com a soda cáustica ou com a potassa cáustica. Para isto deve ser realizado o exame dos documentos fiscais, a identificação do veículo e placas de identificação do produto no veículo, e eventualmente amostragem e análise do produto. Extremo cuidado deve ser tomado para assegurar que o conteúdo do tanque foi identificado de forma apropriada.
- Inspeção com propósito de identificar qualquer não conformidade no caminhão ou no caminhão trator e reboque e seus acessórios, e no tanque de carga do produto cáustico e seus acessórios de segurança, bem como a marca de inspeção e as placas de sinalização do veículo que identificam o produto e seu risco.
- A verificação dos acessórios do tanque para constatar que não há vazamentos.
- A verificação da temperatura do produto cáustico e, segundo as recomendações do fornecedor, o aquecimento do tanque como for necessário, antes da transferência do produto, se for o caso.
- A verificação de todas as conexões de descarregamento.
- A verificação das partes da instalação de descarregamento, como por exemplo, conexões, bombas, e sistemas de tubulações e válvulas, para verificação que são compatíveis com o produto e o seu estado de limpeza e conservação.
- Inspeção específica dos mangotes de transferência para verificação que é apropriado para a operação de descarregamento do produto cáustico e o seu estado de limpeza e conservação (ver Seção 11.3).

- Verificação que cabos de ligação terra estão conectados ao tanque, se isto for requerido pelos procedimentos da planta.
- Confirmação, pelo operador do descarregamento da localização e condição de normalidade de funcionamento, dos chuveiros e lava-olhos de emergência.
- Verificação de que o tanque de recebimento possui espaço livre suficiente para receber o conteúdo de produto cáustico a ser transferido incluindo as condições necessárias para esvaziamento do tubo de transferência e mangueira de ar de pressurização.
- Assegurar que o operador do destinatário conhece a localização e operação correta da válvula de bloqueio de emergência do seu tanque
- Inspeção do tanque de armazenamento de modo a confirmar que:
 - O produto cáustico será descarregado no tanque de armazenamento correto.
 - O tanque é compatível com o produto que está sendo entregue.
 - O tanque está devidamente rotulado e identificado.
 - A tubulação fixa de transporte está devidamente suportada e identificada.
 - As conexões de engate para o descarregamento são compatíveis com o produto recebido e com as conexões do tanque de carga.
 - As conexões de engate foram inspecionadas em relação a rachaduras, distorções e desgastes ou falta de partes que assegurem a estanqueidade.
 - As juntas de vedação dos engates foram inspecionadas em relação a trincas ou ressecamento.
 - As conexões do tanque foram inspecionadas para verificação de possíveis vazamentos.

Dependendo da instalação e procedimentos específicos do motorista, elementos da inspeção antes do descarregamento podem ser da responsabilidade do motorista, ou pessoal da instalação, ou de ambos.

10.3 TRANSFERÊNCIA DO PRODUTO

Após inspeção acima ter sido completada de forma satisfatória, a transferência do produto pode ser iniciada. No descarregamento do tanque de carga é possível utilizar bombas, pressurização com ar, e em certos casos, a força da gravidade. O descarregamento pode ocorrer através de conexão no fundo, ou em conexão no topo do tanque de carga. Se um arranjo não familiar for encontrado, o transportador deve ser avisado de imediato.

Descarregamento pelo Fundo do Tanque, por Bomba ou por Gravidade

A transferência através da saída de fundo do tanque de carga pode ser realizada por bomba ou por gravidade. É recomendado que o descrito a seguir esteja incluso nos procedimentos de descarregamento pelo fundo do tanque de carga por bombas ou por gravidade:

- Manter aberta a tampa da boca de visita ou manter uma pressão positiva contínua no tanque, para evitar o vácuo no tanque provocado pela saída do produto.
- Assegurar que a conexão de descarregamento da planta está fixada de forma segura à conexão de saída do tanque de carga, antes de iniciar abertura de válvulas.
- Assegurar que todo o sistema de descarregamento permanece sem vazamento durante todo o processo de transferência.
- Ao concluir a transferência, a linha deve ser desconectada após o esvaziamento por gravidade ou através da passagem de ar ou vapor. Pelo fato do ponto de congelamento ser relativamente alto em certas soluções cáusticas, e locais de climas frios, é vital o esvaziamento completo das bombas e linhas após uso, para evitar o congelamento/cristalização do produto cáustico, possível de ocorrer no sistema.
- Assegurar que a pressão é aliviada nas conexões de descarregamento e linhas, quando a transferência é completada. Adotar precauções apropriadas quando a conexão é aberta, no sentido de prevenir a contrapressão (golpe) ou respingos residuais.

Descarregamento pelo Fundo ou pelo Topo por Pressurização do Tanque com Ar

Nota de tradução: A forma descrita refere-se aos Estados Unidos. No Brasil, o descarregamento habitual é pela válvula de fundo do tanque, por gravidade ou utilização de bomba existente na instalação fixa.

Quando o descarregamento é realizado pelo topo ou pelo fundo por pressurização com ar, uma pressão positiva é aplicada através da válvula de introdução de ar, para forçar a saída do produto do tanque. Precauções extras precisam ser observadas no uso deste método de transferência para reduzir efeitos de vazamentos no tanque pressurizado.

É recomendado que nos procedimentos de descarregamento por pressurização seja incluso o seguinte:

- A tampa de proteção (*cap*) da válvula de saída do tanque deve ser removida para a conexão do mangote de transferência, após inspeção do mangote e das conexões. As conexões de saída devem ser fixadas de forma segura, antes que as válvulas de produto sejam operadas.
- Todo o sistema de descarregamento deve permanecer sem vazamento durante todo o processo de transferência.

- A tampa da boca de visita precisa estar bem fechada, de forma segura, antes da aplicação de pressão.
- A pressão de descarregamento não pode exceder a pressão segura de trabalho do tanque de carga (PMTA). A pressão de ar deve ser ajustada para regular o fluxo de produto cáustico através da linha de descarregamento. Aproximadamente 103 kPa a 138 kPa (aproximadamente 15 a 20 *psig*, ou 1 a 1,4 kgf/cm²) deve ser suficiente, dependendo da localização do tanque de armazenamento.
- A queda de pressão do ar ou o som do movimento acelerado do ar (*rushing*) geralmente indica que o tanque de carga está vazio. O fornecimento de ar deve ser fechado e a linha de ar e o tanque de carga devêm ser despressurizados.
- Ao concluir a transferência, a linha deve ser desconectada após o esvaziamento por gravidade ou através da passagem de ar ou vapor. Devido aos pontos de congelamento relativamente alto das soluções cáusticas, em certos locais é vital a limpeza completa das bombas e linhas após uso, para evitar o congelamento/cristalização do produto cáustico que pode permanecer no sistema.
- Todas as válvulas devêm ser fechadas e as tampas de proteção de saída (cap) das válvulas recolocadas.

10.4 TANQUES DE CARGA PARA PRODUTOS CÁUSTICOS COM AQUECIMENTO A VAPOR

Os produtos cáusticos podem ser transportados em tanques com isolamento térmico e habitualmente chegam prontos para o descarregamento. A demora no transporte e/ou a temperatura ambiente fria podem exigir que o produto cáustico seja aquecido antes do descarregamento. O aquecimento do tanque de carga deve ocorrer com vapor de baixa pressão, por exemplo, menor que 103 kPa (~15 *psig* ou 1 kgf/cm²) através de serpentinas externas. Isto degela o produto de forma suficiente para possibilitar o seu descarregamento.

A linha pressão de vapor na estação de descarregamento deve ser regulada (habitualmente entre 689 kPa a 862 kPa (100 a 125 *psig*, ou 7 a 8,8 kgf/cm²) para um fornecimento de vapor de 103 kPa e com isto evitar vapor excessivamente quente que possa danificar o revestimento ou o tanque de carga. Uma linha de vapor (tubulação ou mangueira, ou ambos) é ligada a uma das duas extremidades da serpentina do tanque de carga, e um purgador de vapor (*trap*) é conectado na outra extremidade da serpentina de vapor. A descarga do purgador de vapor (*trap*) é conectada ao sistema de retorno de condensados do sistema. O emprego de um purgador de vapor (*trap*) de vapor de tamanho apropriado e operante conduz a um descongelamento mais rápido do produto cáustico congelado.

Após a estabilização do fluxo do produto, o fornecimento de vapor para o tanque de carga deve ser fechado para prevenir danos. No final, todas as mangueiras e tubulações de vapor devem ser removidas antes que o veículo seja movimentado. As serpentinas de vapor do tanque de carga devem ser drenadas e secas por passagem de ar, para evitar danos devido a congelamento da água.

10.5 LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA INSPEÇÃO APÓS O DESCARREGAMENTO

A lista de verificação para a inspeção após o descarregamento deve incluir, no mínimo, o seguinte:

- A verificação que todos os acessórios e conexões estão bem fixados.
- Aplicação de lacres, etiquetas de informações sobre o produto e outras informações requeridas por regulamentos ou pela planta.
- Confirmação que o tanque porta as placas de sinalização do produto, necessárias para circulação em vias públicas.
- Lavagem de qualquer produto residual presente na parte externa do tanque, segundo procedimentos estabelecidos pela planta.
- Completar a lista de verificação (*checklist*) e liberação do veículo para transporte.
- Verificar que todas as conexões utilizadas para a despressurização na parte superior do tanque de transporte estão fechadas.

As boas práticas de operação devem incluir anotações sobre o recebimento do tanque, tais como volume (quantidade) entregue e sobre armazenamento, com a conferência antes e após as operações, dos tanques ou outros recipientes que receberam o produto e peso (volume) armazenado, boletim de análises (se requerido) e o peso do veículo e do tanque de carga, na entrada e saída da planta.

11 REQUISITOS DE MANUTENÇÃO

Como todos os recipientes de transporte de produtos perigosos, os tanques de carga de produtos cáusticos devem ser mantidos em condições seguras de operação. Por isto, é essencial que todas as inspeções e testes sejam conduzidos segundo os critérios e métodos estabelecidos.

11.1 INSPEÇÃO DIÁRIA E MANUTENÇÃO

Antes de iniciar a operação, o motorista deve assinalar que os dispositivos e acessórios críticos do veículo estão em condições satisfatórias e que o veículo está em ordem para a boa realização do trabalho. Nos Estados Unidos, a Parte 392.7, do Título 49 do CFR relaciona os dispositivos e acessórios críticos. Ao motorista é requerido o exame prévio, através do *Driver Vehicle Inspection Report – DVIR* (Relatório de Inspeção do Veículo pelo Motorista) para assinalar quaisquer problemas, deficiências e correções de segurança. É requerido também, como obrigação do motorista, que um *DVIR* seja preenchido ao final da jornada de trabalho.

Quando as inspeções realizadas no veículo, na base do transportador, identificarem qualquer deficiência, ela deve ser corrigida antes que a unidade reinicie o serviço em vias públicas. Para o caso de deficiências do veículo ou tanque serem detectadas quando o veículo estiver em trânsito, elas devem ser tratadas, caso a caso, segundo procedimentos dos transportadores, com soluções que observam os regulamentos e os riscos. Os registros das inspeções devem ser guardados e avaliados como referência para futuras manutenções programadas, para assegurar que um uniforme e coeso fluxo de informações esteja disponível para os inspetores. Os requisitos do *DOT* para inspeção, reparo e manutenção podem ser encontrados na Parte 396 do Título 49 do CFR.

11.2 MANUTENÇÃO PERIÓDICA

Uma manutenção cuidadosa e completa deve ser realizada em períodos programados em função das condições de operação e do ambiente. Por exemplo, os climas frios podem causar, em certos países, problemas de corrosão devido ao sal lançado de forma proposital nas vias com finalidade de eliminar a neve, o que causa problemas nas molas e pneus, devido ao sal e aos buracos nas vias devido ao congelamento. Problemas mecânicos precoces podem também ocorrer quando o veículo circula de forma constante em locais em que há má conservação das vias.

O teste de vazamento das válvulas internas dos tanques é um procedimento requerido por muitas plantas que realizam o carregamento do produto, e uma inspeção completa da válvula pode ser necessária. A conservação da capacidade de vedação da válvula requer, em muitos casos, a troca da sede. Se a confiabilidade da vedação tornar-se um problema, um material de alto padrão de desempenho deve ser empregado. Existem sedes de elastômeros que oferecem elevada resistência química e boa qualidade quanto a resiliência. Os expedidores e os transportadores têm responsabilidade de assegurar a compatibilidade das juntas de vedação e do material da sede com o produto. Esta recomendação é igualmente importante para as válvulas de saída externas na base do tanque de carga, nos tanques que não possuem a válvula interna de autobloqueio.

11.3 MANUTENÇÃO DOS MANGOTES E CONEXÕES

As montagens de mangotes empregados para a transferência de produtos cáusticos devem ser construídas com materiais apropriados. O fabricante do mangote deve realizar testes hidrostáticos nos mangotes, antes de sua primeira utilização. As montagens de mangotes devem ser cuidadosamente examinadas antes de cada uso para assegurar que não existe nenhuma das seguintes condições: vazamento, a trança desgastada por atrito, ou gasta pelo tempo, trança inchada ou com corcova localizada, mangote estirado ou corroído. É recomendado que cada instalação possua um procedimento de inspeção, manutenção e teste dos mangotes utilizados, sejam estes mangotes próprios ou do transportador. O procedimento deve considerar a experiência da planta no uso do equipamento.

Uma avaliação de relatórios de incidentes requeridos pelo *DOT*, através do formulário *DOT 5800.1* mostra que uma das falhas mais comuns de equipamento e consequente vazamento são os mangotes (Ver Seção 12). Os mangotes de transferência devem ser inspecionados antes do carregamento e após o carregamento. Isto inclui:

- Os mangotes devem ser inspecionados com relação a rachaduras, cortes e abrasões. Os mangotes também devem ser inspecionados quanto a falhas na superfície e não devem sofrer alongamento.
- Os acoplamentos dos mangotes devem ser inspecionados quanto a rachaduras, distorções e outros danos que impedem a vedação. Os grampos de fixação não devem estar quebrados ou desgastados.
- As juntas de vedação devem estar com boa modelação, sem sinais de rachaduras ou ressecamentos.
- Os grampos do mangote devem ser examinados quanto às rachaduras, desgastes pontuais e devem estar apertados.
- Os mangotes devem estar limpos ou ser de uso dedicado ao produto.

11.4 **INSPEÇÕES E TESTES**

Procedimentos nos Estados Unidos

Nos Estados Unidos, a Parte 180 do Título 49 do *CFR* contém os requisitos de manutenção, uso, inspeção, reparo, reteste e qualificação de tanques de transporte. Os requisitos para registros e relatórios podem ser encontrados na Parte 180.417 do Título 49 do *CFR*. No Canadá são requeridos procedimentos semelhantes pela *CSA B620* (Referência 15.6).

Qualquer reparo que exija soldagem, como os descritos na Parte 180.413 do Título 49 do *CFR*, somente pode ser feitos por uma empresa autorizada com a Estampa “R” do *National Board*.

Um resumo das inspeções e testes em tanques de carga de produtos cáusticos é mostrado a seguir. As Partes 180.407 e 416 do Título 49 do *CFR* devêm ser observadas para requisitos específicos destas inspeções e testes.

Tipo de Inspeção/Teste e Observações	Periodicidade
Inspeção Visual Externa do Tanque de Carga	Anual (1) (V) .
Inspeção Visual Interna do Tanque de Carga	Anual para tanques com isolamento térmico ou se o revestimento for corrosivo para o tanque. A cada cinco anos nos outros casos (I) .
Teste do Revestimento	Anual, se o revestimento for corrosivo para o tanque (L) .
Teste de Vazamento do Tanque de Carga	Anual (K) .

Teste de Pressão do Tanque de Carga

(O teste de pressão não é requerido para tanques sem isolamento térmico com projeto de PMTA igual ou menor que 104,7 kPa (15 *psig*) que são submetidos a uma inspeção visual externa e uma inspeção de revestimento, no mínimo anual)

Anual para tanques de carga que possuem isolamento térmico e revestimento. A cada cinco anos, nos outros casos em que o teste é requerido (**P**).

Teste de Espessura do Tanque de Carga

A cada dois anos se o revestimento for corrosivo para o tanque.

Acoplamento Superior

Inspeção sem remoção do acoplamento, a cada ano (conforme Parte 180.407(d)(2)(viii) do Título 49 do *CFR*. Remoção para a inspeção a cada dois anos quando o revestimento for corrosivo para o tanque (conforme Parte 180.407(d)(2)(ix) do Título 49 do *CFR*. Para os demais tanques, a remoção para inspeção, no mesmo intervalo dos testes de pressão (conforme Parte 180.407(g)(1)(iii) do Título 49 do *CFR*.

O tanque deve ser submetido a pressão hidrostática durante o teste de pressão. Ver Parte 180.407 do Título 49 do *CFR* para requisitos específicos das inspeções e os testes acima listados.

No caso da realização da inspeção e testes com resultados satisfatórios, o inspetor deve marcar o mês e ano seguido da letra representativa do teste realizado; por exemplo, **6/10 P** para um teste de pressão realizado em junho de 2010. Esta marcação deve ser fixada de forma permanente, próximo da placa de identificação, ou qualquer lugar da calota frontal, com caracteres não menores que 1¼ de polegada de altura. Na marcação, não é requerida nenhuma legenda para mostrar os dispositivos removidos, mas estes eventos devem ser registrados, guardados e disponíveis para exame (conforme Parte 180.415 do Título 49 do *CFR*).

Os tanques de carga devem portar uma placa de especificação do *DOT* que inclui a data de construção, a pressão máxima de trabalho permitida, a capacidade do tanque e outras informações pertinentes.

PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA O MANUSEIO DE PRODUTOS CÁUSTICOS (HIDRÓXIDO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO) EM TANQUES DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Os registros que demonstram a conclusão das inspeções e testes devem ser conservados conforme requerido em regulamentos. A Parte 180.417 dos regulamentos do *DOT* ou *MC* exige que os registros sejam mantidos no terminal em que os tanques são mantidos ou no escritório do transportador. Os registros devem estar disponíveis para exame imediato e devem estar completos e assinados por inspetor e por empresas autorizadas, que realizaram os serviços. Somente instalações devidamente registradas pelo *DOT* e possuindo um número de registro podem autorizar o serviço de um inspetor ou realizador de teste, utilizando critérios estabelecidos pelo *DOT*. Para os requisitos de qualificação mínima de inspetores ou realizadores de testes, ver a Parte 180.409 do Título 49 do CFR.

Procedimentos no Brasil

No Brasil, as inspeções periódicas dos tanques de carga de produtos cáusticos devem ser realizados por organismos acreditados pelo INMETRO. Os requisitos para as inspeções periódicas estão contidos em regulamentos como, por exemplo, àqueles citados na referência 13.5: RTQ 7i, RTQ de Instrução de Preenchimento de Registros de Inspeção e Portaria Inmetro que estabelece a periodicidade das inspeções.

As inspeções periódicas são realizadas nos tanques de carga que tenham sido originalmente aprovados nas inspeções de construção, segundo o RTQ 7c (Referência 13.5). Nos casos que o tanque de carga estiver envolvido em acidente, ou for objeto de qualquer alteração estrutural, uma nova inspeção é necessária, conforme consta no RTQ 7c e no RTQ 7i.

A tabela a seguir mostra os itens de inspeção periódica realizados, no Brasil, nos tanques de carga para produtos cáusticos e a sua periodicidade; também incluso uma coluna de comparação com os requisitos dos Estados Unidos mostrados na tabela anterior.

Tipo de inspeção ou teste	Periodicidade de realização no Brasil				Periodicidade de realização nos Estados Unidos
	Tanques até 10 anos	Tanques com mais de 10 e até 15 anos	Tanques com mais de 15 e até 20 anos	Tanques com mais de 20 anos	
Exame visual externo	Anual	A cada seis meses	A cada quatro meses	A cada três meses	Anual
Exame visual interno	Anual	A cada seis meses	A cada quatro meses	A cada três meses	Anual para tanques revestidos. A cada cinco anos nos demais
Medição de espessura	Anual	A cada seis meses	A cada quatro meses	A cada três meses	A cada dois anos
Ensaio de pressão	Anual	A cada seis meses	A cada quatro meses	A cada três meses	Anual para tanques revestidos. A cada cinco anos nos demais
Ensaio de pressão hidrostática	Anual	A cada seis meses	A cada quatro meses	A cada três meses	Anual para tanques revestidos. A cada cinco anos nos demais
Regulagem dos dispositivos de alívio de pressão	Anual	A cada seis meses	A cada quatro meses	A cada três meses	-

No Brasil, a placa de inspeção contém dados sobre o veículo, número e data da inspeção e número do CIPP, mas não identifica por si mesma o tipo de inspeção e testes realizados; isto se explica porque, a cada inspeção todos os itens são verificados (ver tabela acima). Os dados da inspeção ficam registrados no relatório de inspeção elaborado conforme RTQ 7i, RTQ 7c e RTQ de Instrução de Preenchimento de Registros de Inspeção e Portaria Inmetro que estabelece a periodicidade das inspeções.

É recomendado que os transportadores obtenham cópia do relatório da inspeção e conservem em seus arquivos por um tempo apropriado

12 REDUÇÃO DE VAZAMENTOS NÃO ACIDENTAIS

12.1 GERAL

Para qualquer vazamento não intencional de produtos perigosos que ocorram durante o transporte é requerido pelo *DOT* que os transportadores e expedidores elaborem um relatório, preenchendo o formulário *DOT 5800.1* e que registrem a ocorrência no banco de dados do *DOT*.

12.2 EXAME DOS DADOS RELATIVOS AO FORMULÁRIO DOT 5800.1

A Equipe de Assuntos de Transporte do *Chlorine Institute* realizou uma avaliação dos dados de incidentes com os tanques de transporte rodoviário de soda e potassa cáustica a granel que foram registrados através do formulário *DOT 5800.1*.

Estes incidentes podem ser distribuídos por fases do transporte, como é mostrado na Figura 12.1. Outra avaliação mostra a fonte do vazamento por fase de transporte, como mostrado na Figura 12.2. As listas de verificação (*checklist*) utilizados nas etapas de carregamento e descarregamento, e outras recomendações fornecidas neste panfleto foram desenvolvidas para atuar nas causas comuns de vazamentos durante todas as fases de transporte.

Figura 12.1

Vazamentos em Tanques de Transporte Rodoviário de Soda e Potassa Cáustica a Granel por Fase de Transporte
Base – Relatórios *DOT 5800.1*
Janeiro de 2005 a Setembro 2008

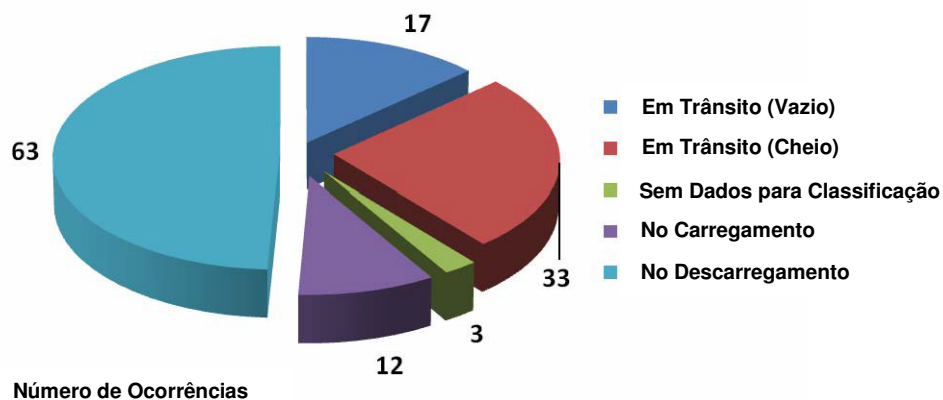
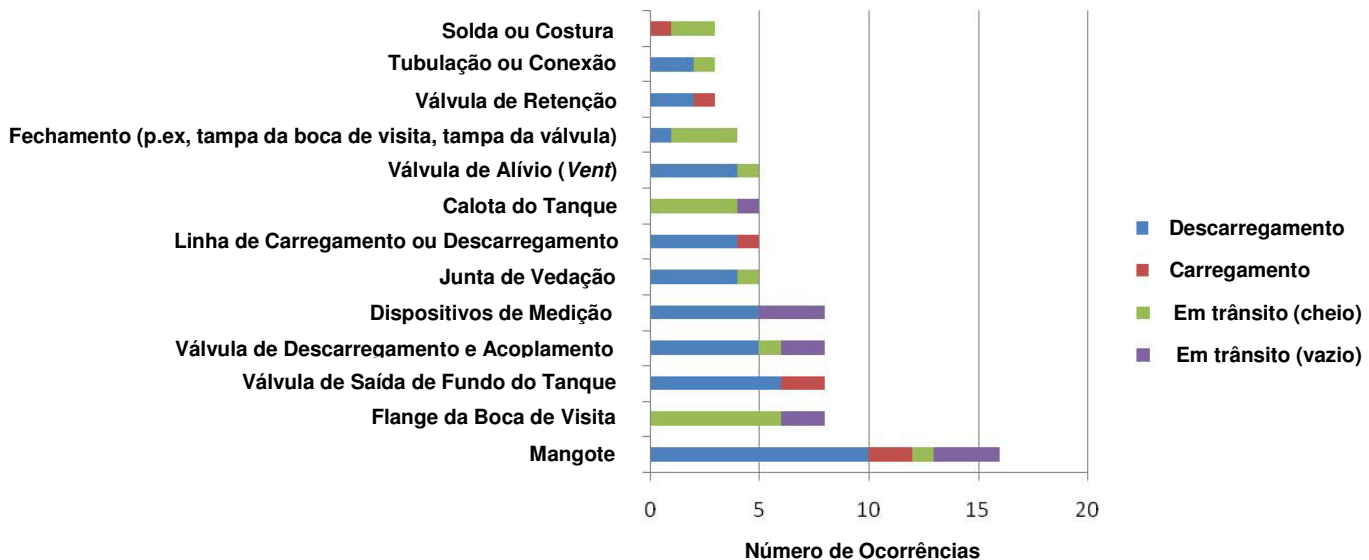


Figura 12.2

Fonte de Vazamento por Fase de Transporte
Relatórios DOT 5800 para Tanques de Transporte Rodoviário de Soda e Potassa
Cáustica a Granel
Janeiro 2005 a Setembro 2005



12.3 MELHORES PRÁTICAS PARA A REDUÇÃO DE INCIDENTES NO TRANSPORTE

Algumas boas práticas que as empresas associadas estão empregando para a redução de incidentes estão relacionadas a seguir:

- Exame anual (ou com outra periodicidade) dos mangotes, com testes de pressão, para assegurar a sua integridade.
- Utilização de procedimentos formais (por exemplo, de inspeções) para a verificação dos elementos relacionados na Seção 10.2, tanto pelos motoristas como pelo pessoal da planta.
- Utilização de junta de vedação tipo borda (*lip*) ao invés de junta de vedação tipo anel (*ring*) para as tampas da boca de visita.
- Assegurar tempo suficiente durante o carregamento do tanque de transporte rodoviário do produto cáustico a granel.
- Auditoria das empresas de Transporte quanto a treinamento, manutenção e práticas de inspeção adequadas.

13 REFERÊNCIAS

13.1 PUBLICAÇÕES DO CHLORINE INSTITUTE

Publicações do Instituto do Cloro.

Panfletos Título

65 *Personal Protective Equipment for Chlor-Alkali Chemicals, ed. 5*; Pamphlet 65; The Chlorine Institute; Washington, DC, **2008**.
Equipamento de Proteção Individual para Produtos Químicos do Setor Cloro-Alcális.

80 *Recommended Practices for Handling Sodium Hydroxide Solution and Potassium Hydroxide Solution (Caustic) Barges, ed. 3*; Pamphlet 80; The Chlorine Institute; Washington, DC, **2001**
Práticas Recomendadas para o Manuseio de Produtos Cáusticos (Hidróxido de Sódio e Hidróxido de Potássio) em Tanques de Carga no Transporte por Barcaças

87 *Recommended Practices for Handling Sodium Hydroxide Solution and Potassium Hydroxide Solution (Caustic) Tank Cars, ed. 3*; Pamphlet 87; The Chlorine Institute; Washington, DC, **2005**.
Práticas Recomendadas para o Manuseio de Produtos Cáusticos (Hidróxido de Sódio e Hidróxido de Potássio) em Tanques de Carga de Transporte Ferroviário

94 *Sodium Hydroxide Solution and Potassium Hydroxide Solution (Caustic): Storage Equipment and Piping Systems, ed. 3*; Pamphlet 94; The Chlorine Institute Washington, DC, **2007**
Práticas Recomendadas para o Manuseio de Produtos Cáusticos (Hidróxido de Sódio e Hidróxido de Potássio): Equipamentos de Armazenamento e de Sistemas de Tubulações

The Chlorine Institute, Inc: Website: www.chlorineinstitute.org
O Instituto do Cloro

13.2 REGULAMENTOS DO DOT

Regulamentos do Departamento de Transporte - Estados Unidos.

Code of Federal Regulations. Title 49. Parts 101-185. Office of the Federal Register National Archives and Records Administration. U.S. Government Printing Office; Washington, DC (revised annually).

Código de Regulamentações Federal, Título 49, Partes 101 a 185 (revisado anualmente).

North American Emergency Response Guidebook. Office of Hazardous Material Transportation (DHM-51). Research and Special Programs Administration. U.S. Department of Transportation: Washington, DC, 2000.

Guia Norte Americano para o Atendimento a Emergências no Transporte de Produtos Perigosos.

13.3 REGULAMENTOS DA EPA

Regulamentos da Agencia de Proteção Ambiental – Estados Unidos.

Code of Federal Regulations. Title 40. Part 150. Office of the Federal Register National Archives and Records Administration U.S. Government Printing Office: Washington, DC (revised annually).

Código de Regulamentação Federal. Título 40. Parte 150 (revisado anualmente).

13.4 REGULAMENTOS DA OSHA

Regulamentos da Administração da Segurança no Trabalho e da Saúde Ocupacional – Estados Unidos.

Code of Federal Regulations. Title 29. Part 1910. Office of the Federal Register National Archives and Records Administration. U.S. Government Printing Office, Washington, DC, (revised annually).

Código de Regulamentação Federal. Título 29. Parte 1910). (Revisado anualmente).

13.5 REGULAMENTOS NO BRASIL

Esta seção não cita todos os regulamentos aplicáveis ao tema examinado neste panfleto. O propósito aqui é de fornecer uma lista de regulamentos citados na tradução adaptada. Para um propósito de identificação completa da regulamentação, outras fontes devem ser consultadas.

Decreto-Lei 96.044 (1988): Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

Resoluções da ANTT

Resolução ANTT Nº 420 (2004) e suas revisões: Aprova Instruções complementares ao Regulamento Técnico do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

Resolução 3665 (2011) – Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (estabelecido anteriormente pelo Decreto-Lei 96.044 de 1988).

Regulamentos Técnicos do Inmetro

Regulamento Técnico da Qualidade 7c – Inspeção na construção de equipamentos com pressão máxima de trabalho admissível de 690 kPa para o transporte de produtos perigosos a granel – líquidos.

Regulamento Técnico da Qualidade 7i – Inspeção periódica de equipamentos com pressão máxima admissível de 690 kPa para o transporte de produtos perigosos a granel – líquidos.

Regulamento Técnico da Qualidade – Instrução para preenchimento de registros de inspeção da área de produtos perigosos.

Portaria n.º 101, de 09 de abril de 2009 - Lista de Grupos (do INMETRO) para Produtos Perigosos e Periodicidade das Inspeções Periódicas.

Regulamentos do CONTRAN e DENATRAN

Resolução CONTRAN 91 (1999) – Dispõe sobre cursos de treinamento específico e complementar para condutores de veículos rodoviários transportando produtos perigosos.

Resolução CONTRAN 210 (2006) – Estabelece limites de peso e dimensões para veículos que transitam por vias terrestres.

Resolução CONTRAN 258 (2007) – Regulamenta os Artigos 231-X e 323 do CTB (Código de Trânsito Brasileiro) sobre o peso e tolerância para veículos que transitam em vias terrestres (“lei da balança”).

Portaria DENATRAN 63 (2009) – Homologa os veículos e combinações de veículos de transporte de carga e de passageiros com seus respectivos limites de comprimento, peso bruto total (PBT) e peso bruto combinado (PBTC).

Regulamentos do MTE e SSMT

Portaria 3214 – Aprova as Normas Regulamentadoras de Segurança e em Medicina do Trabalho.

Norma Regulamentadora NR-6: Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

Regulamentos do CONAMA e do IBAMA

Resolução CONAMA 237 (1997) – Regulamento de aspectos do licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

Instrução Normativa IBAMA -IN 05 (2012) – Procedimento transitório de autorização ambiental para o exercício da atividade de transporte marítimo e interestadual, terrestre e fluvial de produtos perigosos.

Normas ABNT

ABNT NBR 7500 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

ABNT NBR 7503 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de emergência e envelope – Características, dimensões e preenchimento.

ABNT NBR 16173 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Carregamento, descarregamento e transbordo à granel e embalados – Capacitação de colaboradores.

13.6 REGULAMENTOS NO CANADÁ

Highway Tanks and Portable Tanks for the Transportation of Dangerous Goods, CSA B620; Canadian Standards Association: Rexdale, Ontario, 2003.

Tanques de Carga e Tanques Portáteis para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

Selection and use of Highway Tanks, Portable Tanks, Cargo Compartments and Containers for the Transportation of Dangerous Goods Class 3, 4, 5, 6.1, 8 and 9; CSA B6 21-98; Canadian Standards Association: Rexdale, Ontario, 2003.

Seleção e Uso de Tanques de Carga, Tanques Portáteis, Cargas Compartimentos e Containeres para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos das Classes 3, 4, 5, 6.1, 8 e 9.

Selection and Use of Highway Tanks Multiunit Tank Car, and Portable Tanks for the Transportation of Dangerous Goods Class 2, by Road; CSA B622; Canadian Standards Association: Rexdale, Ontario, 2003.

Seleção e uso de Tanques de Carga, Tanques tipo Multi-Tanques, e Tanques Portáteis, para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos da Classe 2, por Rodovias).

13.7 PUBLICAÇÕES DO AMERICAN CHEMISTRY COUNCIL

Publicações do Conselho de Química Americano.

Responsible Care. Several brochures, pamphlets, videos and merchandise on the six Codes are available and are updated periodically. Lending Library of Audiovisual Training Programs. American Chemistry Council; Arlington, VA.

Atuação Responsável. Diversos cadernos, panfletos, vídeos e material de promoção sobre os seis Códigos são atualizados periodicamente e são disponibilizados.

13.8 OUTRAS PUBLICAÇÕES

Tank Trailer and Tank Container Nomenclature – TTMA Recommended Practice RP No. 36. Available from Truck Trailer Manufacturers Association, 1020 Princess St. Alexandria, VA 22314 (www.ttmanet.org).

Nomenclatura para Reboque para Tanques e Reboques para Containeres – Prática Recomendada Número 36 da Associação de Fabricantes de Reboques para Caminhões Tratores.

PRÁTICAS RECOMENDADAS PARA O MANUSEIO DE PRODUTOS CÁUSTICOS (HIDRÓXIDO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO) EM TANQUES DE CARGA NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Para assistência adicional e informações sobre os itens referenciados neste panfleto, contate:

American Chemistry Council
1300 Wilson Boulevard
Arlington, VA 22209
703-741-5000
703-741-6000 (Fax)
<http://www.americanchemistry.com>

ICC International Compliance Center Ltd.
205 Matheson Boulevard, East, Unit 7
Mississauga, Ontario, CANADA L4Z 1X8
416-890-7227
416-890-7070 (Fax)
<http://thecompliancecenter.com>

Canadian General Standards Board
Place du Portage
Phase III, 6B1
11 Laurier Street
Hull, Quebec K1A1G6
819-956-0425
1-800-665-2472 (somente Canadá)
819-956-5644 (Fax)
<http://www.pwgsc.gc.ca/cgsb>

National Tank Truck Carriers, Inc.
2200 Mill Road
Alexandria, VA 223-4-4677
(703) – 838-1960
(703) – 684-5753 (Fax)
(não possui *Web site*)

The Chlorine Institute, Inc.
1300 Wilson Boulevard
Arlington, VA 22209
703-741-5760
703-74111-6068 (Fax)
<http://www.chlorineinstitute.org>

Superintendent of Documents
Government Printing Office
Washington, DC 20402
202-512-1800 (vendas)
<http://www.acess.gpo.gov>

CSA International
178 Rexdale Boulevard
Rexdale, Ontario
M9W 1R3 (CANADA)
416-747-4000
416-747-4149 (Fax)
416-747-4044 (aquisição de normas)
www.csa-international.org

Truck Trailer Manufacturers Associations
1020 Princess St; Alexandria, VA 23314
703-549-3010
(www.ttmanet.org)

APÊNDICE A
FICHA DE INFORMAÇÕES A-1
Hidróxido de Sódio em Solução

NOME: Hidróxido de Sódio em Solução

FÓRMULA QUÍMICA: NaOH

NOME COMERCIAL: Soda Cáustica

SINÔNIMOS: Lixívia de soda cáustica, Lixívia, Solução de Lixívia, Produto Cáustico, Produto Cáustico Líquido

DADOS FÍSICOS DA SOLUÇÃO A 50% EM PÊSO

Ponto de Ebulição: 145°C (293°F) na solução a 50% em peso

Solubilidade em água: 100%

Densidade relativa do líquido: 1,52

Odor: sem odor

Pressão de Vapor: N/A

Densidade relativa do vapor: 2,49 a 0°C (32°F)

Aparência: incolor ou com uma leve coloração clara ou opaca

Peso molecular: 40,00

INCÊNDIO E EXPLOSÃO – INFORMAÇÕES SOBRE PERIGOS

Ponto de Fulgor: Nenhum

Limites de Inflamabilidade: Limite inferior de inflamabilidade (LII) = N/A; Limite superior de inflamabilidade (LSI) = N/A

Perigo de fogo e explosão

A solução cáustica pode reagir com metais anfóteros (como o alumínio) gerando o hidrogênio que é um gás inflamável e/ou explosivo quando ignizado.

INFORMAÇÕES SOBRE REATIVIDADE

Estabilidade: O produto absorve água e dióxido de carbono no ar

INCOMPATIBILIDADE:

Perigo de Decomposição do Produto:

A diluição em água desprende grande quantidade de calor. O produto é um potente álcali corrosivo. Ele pode reagir de forma violenta com ácidos e com certo número de compostos orgânicos. Os produtos cáusticos reagem, rapidamente com alumínio, estanho e zinco. Ele também reage com bronze e latão.

PERIGOS À SAÚDE

Olhos:

Pode provocar irritação grave com dano à córnea, o que pode resultar na redução permanente da visão ou mesmo a cegueira. A poeira e o aerosol de produto cáustico podem irritar os olhos

Contato com a pele:

Exposição de curta duração podem causar queimaduras severas na pele.

Ingestão:

Pode causar irritação gastrointestinal ou ulceração e queimaduras severas da boca e da garganta

Inalação:

A poeira, ou o vapor (aerosól) pode causar irritação severa no trato respiratório superior.

PRECAUÇÕES NO MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Ventilação:

O controle para manter a concentração do produto no ar ambiente, abaixo dos valores limites de exposição. A boa ventilação geral é suficiente para muitas operações.

Proteção respiratória:

O trabalho, em atmosfera com vapor (aerosol) o uso de um protetor respiratório apropriado é requerido. Se a possibilidade de irritação respiratória é comprovada, deve ser utilizada o protetor respiratório com filtro purificador de ar.

Proteção da pele:

A utilização de traje impermeável a este produto. A seleção de itens específicos como luvas, botas, avental, capacete de proteção do crânio com protetor facial, ou traje de proteção completa do corpo depende da exposição na operação. O traje contaminado deve ser removido imediatamente, com lavagem com água e sabão da área atingida, e o traje precisa ser lavado completamente antes do reuso.

Proteção dos olhos:

Uso de óculos de proteção contra respingos de produto químico. O escudo protetor da face contra respingos de produto químico pode ser desejável para a proteção. Manter lava-olhos e chuveiro de emergência (em ordem) na proximidade do local de trabalho.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Precauções Especiais a Serem Tomadas no Manuseio e Armazenamento:

Prevenir contato com os olhos e a pele.

Não respirar poeiras ou aerossóis de produtos cáusticos

Evitar o armazenamento do produto próximo a ácidos fortes. O armazenamento do produto cáustico deve ocorrer em área seca e desimpedida. O produto não deve ser armazenado em tanques subterrâneos (enterrados). O produto absorve a água e o dióxido de carbono (CO₂) do ar. Conservar os recipientes fechados e vedados.

Precauções Especiais na Diluição da Solução de Soda Cáustica

SEMPRE adicione a solução de soda cáustica à água com agitação constante.

NUNCA adicione a água à solução de soda cáustica

A água de diluição deve estar fria, entre 27 e 38°C (80 e 100° F). NUNCA iniciar a diluição com água gelada ou quente.

A adição de soda cáustica à solução líquida pode causar elevação da temperatura. Se a soda cáustica tornar-se concentrada em uma área, ou se ela é adicionada muito rapidamente a um líquido gelado ou quente, um aumento rápido da temperatura pode resultar em PERIGOSA ebulição, geração de vapor (aerosól), ou salpicamento (*spattering*) que podem causar uma imediata e VIOLENTA ERUPÇÃO.

APÊNDICE A
FICHA DE INFORMAÇÕES A-2
Hidróxido de Potássio em Solução

NOME: Hidróxido de Potássio em Solução

FÓRMULA QUÍMICA: KOH

NOME COMERCIAL: Potassa Cáustica

SINÔNIMOS:

DADOS FÍSICOS DA SOLUÇÃO A 50% EM PÊSO

Ponto de Ebulição: 143°C (290°F) na solução a 50% em peso

Solubilidade em água: 100%

Densidade relativa do líquido: 1,52 (a 15,6°C)

Odor: sem odor

Pressão de Vapor: N/A

Densidade relativa do vapor: N/A

Aparência: Líquido claro

Peso molecular: 56,1

INCÊNDIO E EXPLOSÃO – INFORMAÇÕES SOBRE PERIGOS

Ponto de Fulgor: Nenhum

Limites de Inflamabilidade: Limite inferior de inflamabilidade (LII) = N/A; Limite superior de inflamabilidade (LSI) = N/A

Perigo de fogo e explosão:

INFORMAÇÕES SOBRE REATIVIDADE

Estabilidade: Nas condições normais o produto é estável.

INCOMPATIBILIDADE:

Perigo de Decomposição do Produto:

Evitar contato direto com a água. Este produto deve ser adicionado lentamente à água ou a ácidos, com agitação, para evitar uma violenta reação exotérmica. Evitar contato com alumínio, estanho, zinco e ligas contendo estes metais. Evitar contato com couro, compostos orgânicos halogenados, compostos orgânicos nitrogenados, ácidos e lã.

PERIGOS À SAÚDE

Olhos:

O produto destrói os tecidos dos olhos por contato. Pode provocar queimaduras severas, que resultam em danos aos olhos ou mesmo levar à cegueira.

Contato com a pele:

O produto é destrutivo para os tecidos e produz queimaduras severas. Um período de latência pode ocorrer entre o momento da exposição e a percepção da irritação.

Ingestão:

Pode causar queimaduras severas e perfuração completa dos tecidos da mucosa da boca, garganta, esôfago e estômago.

Inalação:

A poeira, ou o vapor (aerosóis) pode causar danos ao trato respiratório e mesmo ao tecido do próprio pulmão, podendo causar pneumonia química, dependendo da exposição.

PRECAUÇÕES NO MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Ventilação:

O controle para manter a concentração do produto no ar ambiente, abaixo dos valores limites de exposição. A boa ventilação geral é suficiente para muitas operações.

Proteção respiratória:

Quando houver exposição a poeira ou vapores (aerosóis) do produto, empregar protetor respiratório apropriado.

Proteção da pele:

A utilização de traje impermeável a este produto. A seleção de itens específicos como luvas, botas, avental, capacete de proteção do crânio com protetor facial, ou traje de proteção completa do corpo depende da exposição na operação. O traje contaminado deve ser removido imediatamente, com lavagem com água e sabão da área atingida, e o traje precisa ser lavado completamente antes do reuso.

Proteção dos olhos:

Uso de óculos de proteção contra respingos de produto químico. O escudo protetor facial contra respingos de produto químico pode ser desejável para a proteção. Manter lava-olhos e chuveiro de emergência (em ordem) na proximidade do local de trabalho.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Precauções Especiais a Serem Tomadas no Manuseio e Armazenamento:

Prevenir contato com os olhos e a pele.

Não respirar poeiras ou aerosóis de produtos cáusticos

Evitar o armazenamento do produto próximo a ácidos fortes. O armazenamento do produto cáustico deve ser em área seca e desimpedida. O produto não deve ser armazenado em tanques subterrâneos (enterrados). O produto absorve a água e o dióxido de carbono (CO₂) do ar. Conservar os recipientes fechados e vedados.

Precauções Especiais na Diluição da Solução de Potassa Cáustica

SEMPRE adicione a solução de potassa cáustica à água com agitação constante.

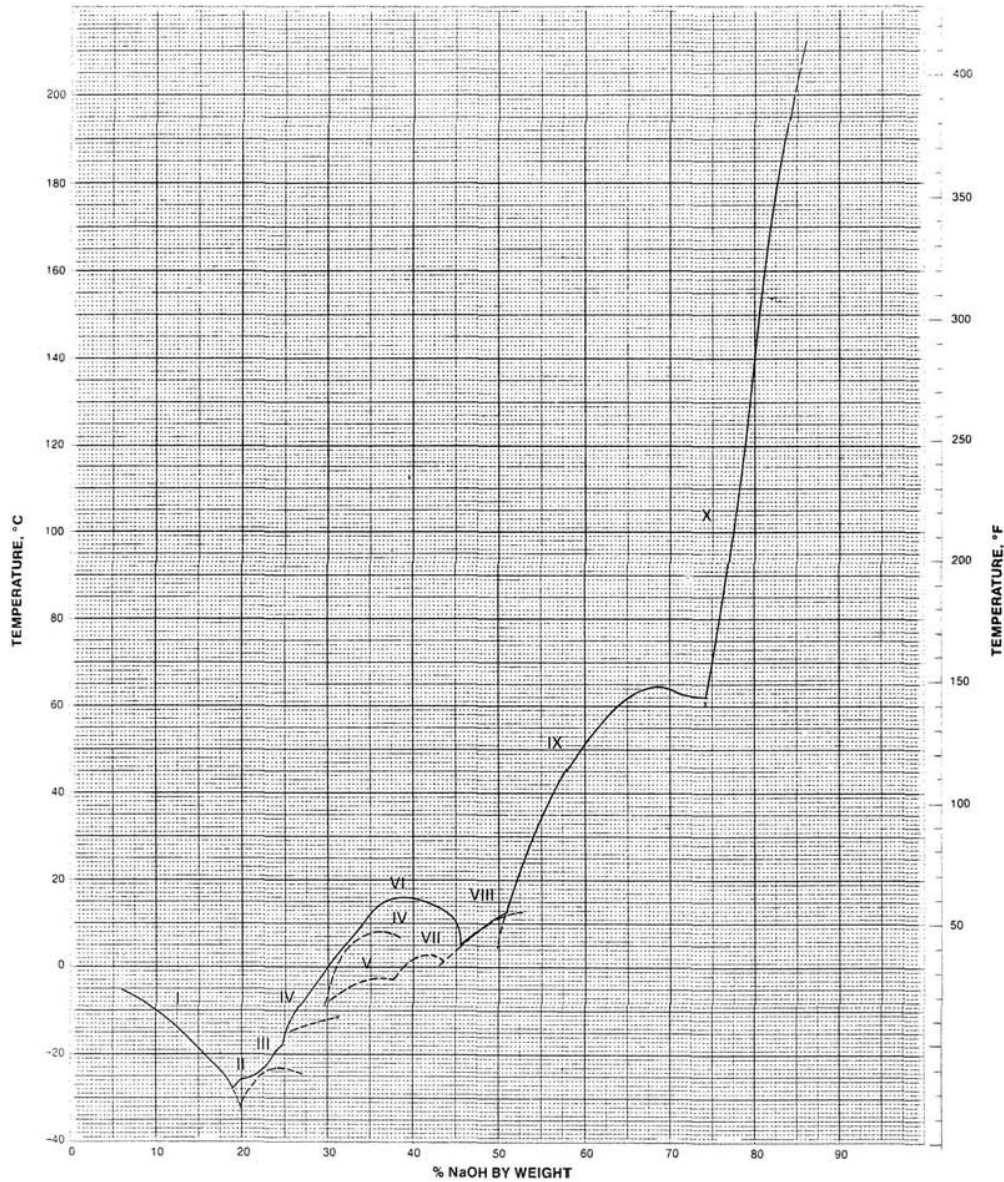
NUNCA adicione a água à solução de soda cáustica

A água de diluição deve estar fria, entre 27 e 38°C (80 e 100° F). NUNCA iniciar a diluição com água gelada ou quente.

A adição de potassa cáustica à solução líquida pode causar elevação da temperatura. Se a soda cáustica tornar-se concentrada em uma área, ou se ela é adicionada muito rapidamente a um líquido gelado ou quente, um aumento rápido da temperatura pode resultar em PERIGOSA ebulição, geração de vapor (aerosól), ou salpicamento (*spattering*) que podem causar uma imediata e VIOLENTA ERUPÇÃO.

APÊNDICE B

Gráfico: Curva do Ponto de Congelamento para Soluções Aquosas de Soda Cáustica



Os numerais romanos representam o seguinte:			
I	H ₂ O (gelo)	VI	NaOH.3,5H ₂ O
II	NaOH.7H ₂ O	VII	NaOH.3H ₂ O
III	NaOH.5H ₂ O	VIII	NaOH.2H ₂ O
IV	alfa NaOH.4H ₂ O	IX	NaOH.1H ₂ O
V	beta NaOH.4H ₂ O	X	(Pode ser NaOH.0,5H ₂ O)

Os Pontos de Transição mais importantes são os seguintes:			
I a II	-28,4°C	-19,12°F	18,96% NaOH
II a III	-24,2°C	-11,56°C	22,11% NaOH
IV a VI	5,4°C	41,72°F	32,25% NaOH
VI a VIII	5,12°C	41,22°F	45,9% NaOH
VIII a IX	12,2°C	53,96°F	50,8% NaOH
IX a X	62,3°C	144,14°F	74,3% NaOH

REFERÊNCIA: LANDOLT & BORNSTEIN 4th EDITION, 487-88

A linha contínua representa os pontos de congelamento normal da soda cáustica pura, na qual os cristais estão em equilíbrio com o licor mãe.

A linha tracejada indica regiões meta estáveis nas quais, sob condições específicas os cristais podem aparecer.

APÊNDICE C LISTA DE VERIFICAÇÃO (*CHECKLIST*)

Esta lista de verificação (*checklist*) tem o propósito de enfatizar os principais tópicos para aquele que tenha lido e entendido este panfleto. Aplicar esta lista as suas instalações sem ter entendido os tópicos relacionados pode conduzir a conclusões inapropriadas.

Assinale com (X) como apropriado nas questões abaixo:

NA = Não Aplicável

Sim	Não	NA	Questões	Seção
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. As informações sobre reatividade e compatibilidade, da Seção 2.3 estão incorporadas a procedimentos e programas?	2.3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Há procedimentos implantados para monitorar o espaço de vapor do tanque de carga quanto à corrosão?	2.5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. A planta possui um Programa de Prevenção a Vazamentos?	2.7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. (Estados Unidos): O plano de emergência inclui a comunicação (aviso) ao <i>CHEMTREC</i> ? Se afirmativo, a planta está registrada no Conselho de Química Americano?	3.1
			(Brasil): O plano de emergência inclui a comunicação (aviso) ao <i>PRÓ-QUÍMICA</i> ?	3.3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. O programa de treinamento da planta, sobre manuseio de produtos perigosos e atendimento à emergência fora da planta, está em conformidade com os requisitos de regulamentos ou de boas práticas voluntárias?	3.1.2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. O plano de emergência instrui o pessoal para a comunicação ao Centro Nacional de Atendimento a Emergência, no caso de vazamento de produtos cáusticos em quantidade igual ou superior a 454 kg (1000 libras)?	(3.4)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. As especificações para o tanque de carga descritas na Seção 5 são levadas em conta quando da solicitação de veículos para o carregamento	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8. Os transportadores e motoristas estão em conformidade com as qualificações e treinamento especificados na Seção 7?	7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9. Há procedimentos apropriados na planta para o recebimento e o posicionamento do tanque de carga?	8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10. As listas de verificação (<i>checklists</i>) são utilizadas para o carregamento ou descarregamento?	9 e 10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11. Há procedimentos implantados direcionados para o descongelamento de produtos cáusticos no tanque de carga, se for necessário?	10.4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12. Há um programa de manutenção do tanque de carga bem estabelecido e implantado?	11

Lembrete: Os usuários desta lista de verificação (*checklist*) devem documentar todas as suas situações de exceção com relação às recomendações contidas neste panfleto.