



**ABNT-Associação  
Brasileira de  
Normas Técnicas**

Sede:  
Rio de Janeiro  
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar  
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: PABX (021) 210-3122  
Fax: (021) 220-1762/220-6436  
Endereço Telegráfico:  
NORMATÉCNICA

Copyright © 1992,  
ABNT-Associação Brasileira de  
Normas Técnicas  
Printed in Brazil/  
Impresso no Brasil  
Todos os direitos reservados

ABR 1992

NBR 12235

# Armazenamento de resíduos sólidos perigosos

## Procedimento

Origem: Projeto 01:603.04-001/1988  
CEET - Comissão de Estudo Especial Temporária de Meio Ambiente  
CE-01:603.04 - Comissão de Estudo de Armazenamento e Transporte de Resíduos Sólidos Industriais  
NBR 12235 - Dangerous goods - Storage of dangerous solid substances - Procedure  
Descriptors: Dangerous goods  
Reimpressão da NB-1183 de NOV 1988

Palavras-chave: Armazenamento. Resíduo sólido

14 páginas

## SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Documentos complementares
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- ANEXO - Tabelas

### 1 Objetivo

**1.1** Esta Norma fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.

**1.2** Aplica-se ao armazenamento de todos e quaisquer resíduos perigosos Classe I, conforme definido na NBR 10004.

**1.3** O armazenamento das demais classes, Classe II - Não-inertes e Classe III - Inertes, será objeto de outra Norma.

### 2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 7505 - Armazenamento de petróleo e seus derivados líquidos - Procedimento

NBR 10004 - Resíduos sólidos - Classificação

NBR 10157 - Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação - Procedimento

### 3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.7.

#### 3.1 Armazenamento de resíduos

Contenção temporária de resíduos, em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança.

#### 3.2 Bacia de contenção de resíduos

Região limitada por uma depressão no terreno ou por dique(s), destinada a conter os resíduos provenientes de eventuais vazamentos de tanques e suas tubulações.

#### 3.3 Contêiner de resíduos

Qualquer recipiente portátil no qual o resíduo possa ser transportado, armazenado, tratado ou, de outra forma, manuseado.

#### 3.4 Diques

Maçios de terra ou paredes de concreto ou outro material adequado, formando uma bacia de contenção.

#### 3.5 Resíduos sólidos perigosos

Ver NBR 10004.

### 3.6 Tambor

Recipiente portátil, cilíndrico, feito de chapa metálica ou material plástico, com capacidade máxima de 250 L.

### 3.7 Tanque

Construção destinada ao armazenamento de líquidos, com capacidade superior a 250 L. Os principais tipos de tanques são: vertical, horizontal, atmosférico, de baixa pressão, de superfície, enterrado, encerrado, interno e elevado.

## 4 Condições gerais

O armazenamento de resíduos perigosos deve ser feito de modo a não alterar a quantidade/qualidade do resíduo.

### 4.1 Acondicionamento de resíduos

O acondicionamento de resíduos perigosos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, pode ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel.

#### 4.1.1 Armazenamento de contêineres e/ou tambores

Os contêineres e/ou tambores devem ser armazenados, preferencialmente, em áreas cobertas, bem ventiladas, e os recipientes são colocados sobre base de concreto ou outro material que impeça a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas. A área deve possuir ainda um sistema de drenagem e captação de líquidos contaminados para que sejam posteriormente tratados. Os contêineres e/ou tambores devem ser devidamente rotulados de modo a possibilitar uma rápida identificação dos resíduos armazenados. A disposição dos recipientes na área de armazenamento deve seguir as recomendações para a segregação de resíduos de forma a prevenir reações violentas por ocasião de vazamentos ou, ainda, que substâncias corrosivas possam atingir recipientes íntegros. Em alguns casos é necessário o revestimento dos recipientes de forma a torná-los mais resistentes ao ataque dos resíduos armazenados.

#### 4.1.2 Armazenamento em tanques

Os tanques podem ser utilizados para o armazenamento de resíduos líquidos/fluidos, à espera do tratamento, da incineração ou da recuperação de determinados componentes do resíduo, o que muitas vezes ocorre em caráter temporário. Quanto à instalação e manutenção, os tanques de superfície são menos problemáticos do que os enterrados, onde a detecção de falhas, rupturas ou vazamentos é mais difícil. O uso de um tanque enterrado ou semi-enterrado é desaconselhável em face da possibilidade de vazamento e contaminação das águas subterrâneas. Dependendo do tipo de resíduo líquido, o seu armazenamento, em tanques, pode necessitar também de vários equipamentos acessórios como: abafador de fumaça, corta-chama, respiradores de pressão e vácuo, válvula de alívio para conservação de calor, válvula de segurança interna, aterramento, sistema de contenção, etc. Existem vários tipos de tanques de armazenamento. Alguns exemplos são apresentados na Figura.

#### 4.1.3 Armazenamento a granel

O armazenamento de resíduos sólidos perigosos, a granel, deve ser feito em construções fechadas e devida-

mente impermeabilizadas. É aceitável o armazenamento em montes sobre o solo, em grandes quantidades, desde que devidamente autorizado pelo órgão de controle ambiental. Na escolha do tipo de armazenamento, algumas características dos resíduos devem ser consideradas, assim como: densidade, umidade, tamanho da partícula, ângulo de repouso, ângulo de deslizamento, temperatura, pressões diferenciais, propriedades de abrasão e coesão, ponto de fusão do material e higroscopicidade. Devido às características de corrosividade de determinados resíduos, o depósito deve ser construído de material e/ou revestimento adequados. O armazenamento de resíduos em montes pode ser feito dentro de edificações ou fora delas, com uma cobertura adequada, para controlar a possível dispersão pelo vento, e sobre uma base devidamente impermeabilizada.

### 4.2 Características dos resíduos

**4.2.1** Nenhum resíduo perigoso pode ser armazenado sem análise prévia de suas propriedades físicas e químicas, uma vez que disso depende a sua caracterização como perigoso ou não e o seu armazenamento adequado.

**4.2.2** Um local de armazenamento deve possuir um plano de amostragem de resíduos que tenha:

- a) os parâmetros que são analisados em cada resíduo, justificando-se cada um;
- b) os métodos de amostragem utilizados;
- c) os métodos de análise e ensaios a serem utilizados;
- d) a frequência de análise;
- e) as características de reatividade, inflamabilidade e corrosividade dos resíduos, bem como as propriedades que os caracterizam como tais;
- f) a incompatibilidade com outros resíduos.

**4.2.3** No caso de instalações que recebam resíduos de terceiros, o plano deve descrever os resíduos que devem ser analisados pelo gerador, conforme 4.2.2, alíneas a), b) e c) os métodos de amostragem e frequência de análise de cada resíduo que chega para o armazenamento.

**4.2.4** Com o objetivo de facilitar a elaboração deste plano, é mostrado a seguir uma sugestão de sua forma de apresentação:

- a) descrição do resíduo (descrever sucintamente a origem);
- b) amostragem:
  - descrever o local de onde a amostra é coletada;
  - indicar os métodos de amostragem utilizados - Norma Brasileira, outros (especificar e justificar);
- c) análises:
  - que determinações (parâmetros) devem ser efetuadas;
  - justificativa da escolha dos parâmetros;

- métodos de análise;
- frequência de análise;
- d) caracterização do resíduo, indicando se apresenta propriedades de reatividade, inflamabilidade ou corrosividade;
- e) indicar se o resíduo, quando manipulado, apresenta incompatibilidade com outros, especificando-os.

#### 4.3 Critérios de localização

4.3.1 Um local a ser utilizado para o armazenamento de resíduos deve ser tal que:

- a) o perigo de contaminação ambiental seja minimizado;
- b) a aceitação da instalação pela população seja maximizada;
- c) evite, ao máximo, a alteração da ecologia da região;
- d) esteja de acordo com o zoneamento da região.

4.3.2 Além da observância das distâncias indicadas pela legislação vigente no que se refere a mananciais hídricos, lençol freático, etc., deverão ser consideradas também as distâncias recomendadas de núcleos habitacionais,

logradouros públicos, rede viária, atividades industriais, etc. Em vista da possibilidade da ocorrência de acidentes no local de armazenamento de resíduos perigosos, cujos danos poderiam extrapolar os limites da propriedade, a seleção do local deve também levar em conta:

- a) as condições de quaisquer operações industriais na vizinhança que poderão gerar faíscas, vapores reativos, umidade excessiva, etc. e atingir os resíduos estocados;
- b) os riscos potenciais de fenômenos naturais ou artificiais como: elevada precipitação pluviométrica, ventanias, inundações, marés altas, queda de barreiras, deslizamentos de terra, afundamento do terreno, erosão, etc.

#### 4.4 Isolamento e sinalização

Um local de armazenamento de resíduos perigosos deve possuir:

- a) sistema de isolamento tal que impeça o acesso de pessoas estranhas;
- b) sinalização de segurança que identifique a instalação para os riscos de acesso ao local;
- c) áreas definidas, isoladas e sinalizadas para armazenamento de resíduos compatíveis (ver 5.1).

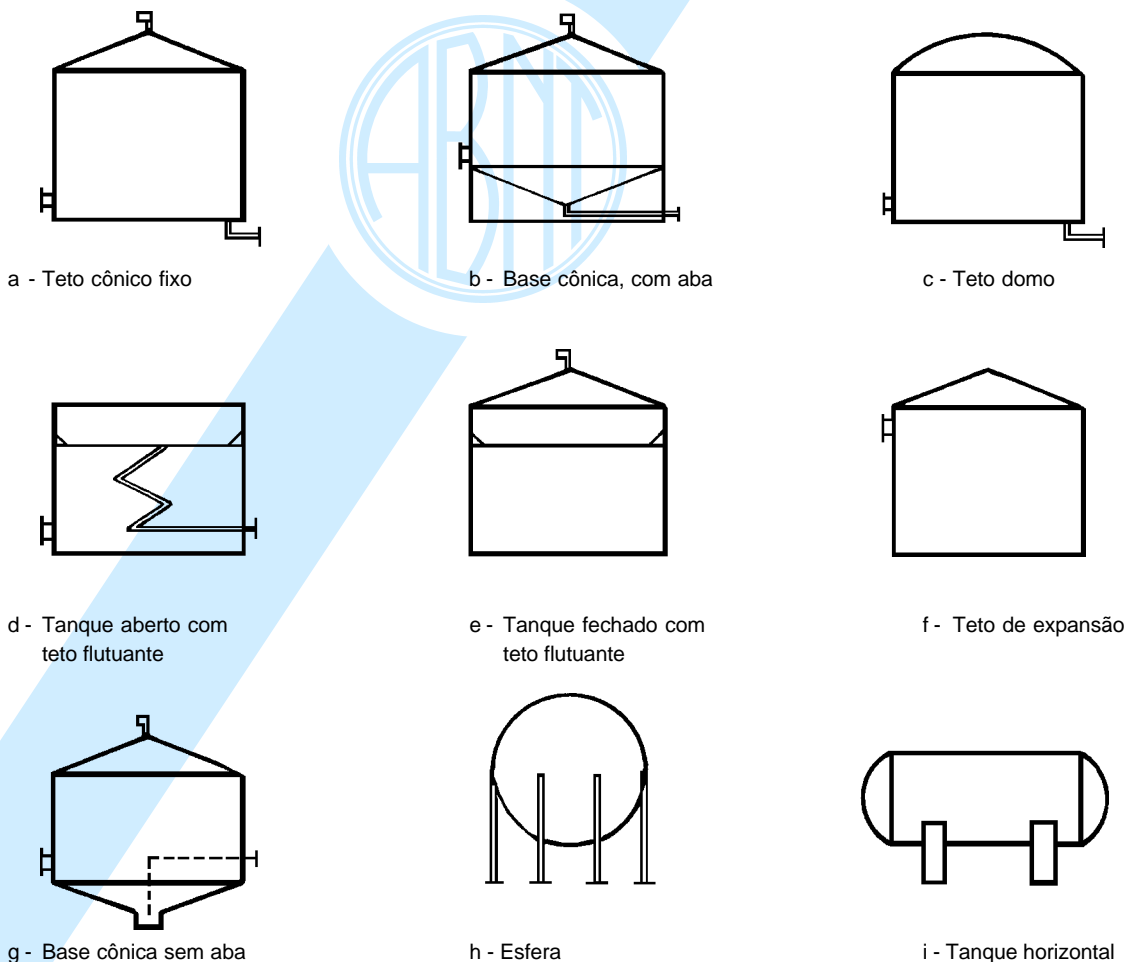


Figura - Tipos de tanques de armazenamento

## 4.5 Iluminação e força

**4.5.1** Uma instalação de armazenamento de resíduos perigosos deve ser suprida de iluminação e força, de modo a permitir uma ação de emergência, mesmo à noite, além de possibilitar o uso imediato de equipamentos como bombas, compressores, etc.

**4.5.2** No caso de áreas de armazenamento de resíduos inflamáveis, os equipamentos elétricos devem estar de acordo com os requisitos para áreas classificadas.

## 4.6 Comunicação

O local deve possuir um sistema de comunicação interno e externo, além de permitir o seu uso em ações de emergência.

## 4.7 Acessos

Tanto os acessos internos quanto os externos devem ser protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas.

## 4.8 Treinamento

**4.8.1** A correta operação de uma instalação de armazenamento é fundamental na minimização de possíveis efeitos danosos ao meio ambiente. Assim, a capacitação do operador é um fator primordial e os responsáveis pelas instalações devem fornecer treinamento adequado aos seus funcionários. Este treinamento deve incluir:

- a) a forma de operação da instalação;
- b) procedimentos para o preenchimento dos quadros de registro de movimentação e armazenamento de resíduos (ver 5.2.5);
- c) apresentação e simulação do plano de emergência (ver 5.2).

**4.8.2** Deve ser feito, também, um registro contendo uma descrição do programa de treinamento realizado por cada indivíduo na instalação.

## 4.9 Manuseio

Todo e qualquer manuseio de resíduos perigosos nas instalações de armazenamento deve ser executado com pessoal dotado de Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado.

## 4.10 Controle da poluição

Todos os sistemas de armazenamento de resíduos perigosos devem considerar a necessidade de equipamentos de controle de poluição e/ou sistemas de tratamento de poluentes ambientais, em função das características dos resíduos, das condições de armazenamento e da operação do sistema.

## 4.11 Armazenamento em contêineres e/ou tambores

Este armazenamento deve obedecer às seguintes condições:

- a) os contêineres e/ou tambores devem se apresentar em boas condições de uso, sem ferrugem acentuada nem defeitos estruturais aparentes;

b) dependendo das características dos resíduos a serem armazenados, os contêineres e/ou tambores devem ser de material compatível ou ter recebido algum tipo de revestimento ou impermeabilização, de modo a evitar reações indesejáveis e, conseqüentemente, danos ao recipiente;

c) os recipientes contendo os resíduos devem estar sempre fechados, exceto por ocasião da manipulação dos resíduos, seja adição ou remoção;

d) um contêiner e/ou tambor contendo resíduos perigosos não deve ser aberto, manuseado ou armazenado de modo a possibilitar o vazamento do material ou, ainda, o rompimento ou dano ao recipiente;

e) as operações de transferência, armazenamento, adição, retirada, abertura e fechamento de recipientes (contêineres, tambores, etc.) com resíduos corrosivos, tóxicos ou, sob qualquer outro modo nocivos ao homem, devem ser executadas com pessoal dotado do Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado;

f) os recipientes devem ser dispostos na área de armazenamento, de tal forma que possam ser inspecionados visualmente;

g) cada recipiente deve ser identificado quanto a seu conteúdo, sendo que essa identificação deve ser efetuada de forma a resistir à manipulação dos mesmos, bem como as condições da área de armazenamento em relação a eventuais intempéries;

h) cada recipiente deve ser armazenado em sua área específica de acordo com as características de compatibilidade dos resíduos (ver 4.4, alínea c)).

### 4.11.1 Inspeção

O proprietário ou encarregado da operação deve inspecionar, periodicamente, as áreas de armazenamento, verificando os possíveis pontos de deterioração dos recipientes e vazamentos causados por corrosão ou outros fatores, assim também como o sistema de contenção. Qualquer irregularidade constatada deve ser anotada e as ações corretivas necessárias devem ser executadas em tempo, procurando-se evitar maiores danos.

### 4.11.2 Bacia de contenção

A instalação de armazenamento de resíduos em contêineres e/ou tambores deve estar provida de uma bacia de contenção de líquidos projetada e operada de forma a obedecer às seguintes condições:

- a) a base da bacia de contenção deve se apresentar livre de rachaduras e/ou buracos e estar suficientemente impermeabilizada, para conter e resistir a vazamentos, derramamentos e precipitações acumuladas;

- b) a base deve ser inclinada ou todo o sistema de contenção deve ser projetado e operado de modo a drenar e remover os líquidos citados anteriormente; no caso dos contêineres e/ou tambores estarem dispostos em nível mais elevado, sustentados por qualquer tipo de estrutura ou protegidos do contato direto com os líquidos acumulados, a inclinação da base é dispensável;
- c) a bacia de contenção deve ter capacidade suficiente para conter, no mínimo, 10% do volume total dos contêineres e/ou tambores ou o volume do maior recipiente armazenado, qualquer que seja o seu tamanho; esta condição é aplicável somente ao armazenamento de resíduos líquidos ou que contenham líquidos livres; no projeto da bacia deve ser considerado o maior volume estimado, entre as duas alternativas possíveis;
- d) a bacia deve ser construída de tal forma que impeça o fluxo do escoamento superficial da vizinhança para seu interior;
- e) quando houver sistema fixo de água para combater a incêndios, a bacia deve possuir dreno com válvula de bloqueio, externo à bacia, dimensionado adequadamente de modo a eliminar risco de transbordamento;
- f) quaisquer vazamentos ou derramamentos de resíduos, como também as águas pluviais retidas, devem ser periodicamente removidos da caixa de acumulação, de modo a evitar transbordamento do sistema de coleta; se o material coletado estiver contaminado com substâncias tóxicas e que lhe conferem periculosidade, o seu manuseio e destino final devem ser tal que o meio ambiente seja adequadamente protegido;
- g) no caso do armazenamento de resíduos perigosos incompatíveis, prever bacias de contenção independentes, para cada área, de forma a evitar riscos de misturas no caso de acidentes (ver 4.4, alínea c)).

#### 4.11.3 Condições especiais para resíduos reativos e incompatíveis

Os resíduos reativos, conforme definidos na NBR 10004, quando armazenados em contêineres e/ou tambores, devem ser dispostos pelo menos a 15 m dos limites da propriedade, para seu adequado manuseio. Resíduos ou materiais incompatíveis não devem ser colocados num mesmo recipiente ou, ainda, resíduos classificados como perigosos não devem ser acondicionados em recipientes sujos ou que contenham resíduos de qualquer produto. Os contêineres e/ou tambores contendo resíduos perigosos incompatíveis com outros já armazenados devem ser separados e protegidos por meio de diques, bermas, paredes.

#### 4.11.4 Encerramento das atividades

Por ocasião do encerramento das atividades, a bacia de contenção deverá ser lavada para a remoção de quaisquer resíduos que possam ter sido ali depositados. Os

contêineres e/ou tambores remanescentes, assim como as bases, os impermeabilizantes e o solo contaminado com resíduos perigosos, devem ser tratados e/ou limpos.

### 4.12 Armazenamento em tanques

O armazenamento deve obedecer às seguintes condições:

- a) os tanques, sejam eles elevados, de superfície ou semi-enterrados, devem ter uma parede suficientemente resistente e os tanques fechados, um controle de pressão;
- b) o projeto da instalação deve incluir as fundações, o suporte estrutural, as emendas ou costuras, os controles de pressão, assim como a espessura mínima da parede; os fatores que devem ser considerados ao se estabelecer esta espessura mínima incluem: a largura, a altura, o material de construção do tanque e o peso específico do resíduo a ser estocado;
- c) para o armazenamento de resíduos ou outros materiais (por exemplo, reagentes de tratamento) que apresentem incompatibilidade com o material usado na sua construção, o tanque deve estar protegido da corrosão acelerada ou abrasão através de uma impermeabilização interna compatível com o resíduo ou material e não deve apresentar vazamentos, rachaduras, buracos ou outras deteriorações, ou, ainda, através de um sistema alternativo de proteção (por exemplo, proteção catódica e inibidores de corrosão);
- d) na operação de armazenamento em tanques, devem ser usados controles apropriados e práticas que previnam o transbordamento, tais como: sistemas de corte de alimentação de resíduos e sistema de desvio para um tanque de espera; no caso de tanques descobertos, deve ser mantida uma superfície livre suficiente para prevenir o transbordamento pela ação dos ventos, ondas ou por precipitação pluviométrica.

Nota: No caso de resíduos líquidos inflamáveis, as medidas de segurança devem seguir aquelas constantes da NBR 7505.

#### 4.12.1 Preparo da área de armazenamento e construção de tanques

O preparo da área a ser ocupada, assim como a construção e disposição dos tanques no terreno, deve obedecer às condições gerais descritas na NBR 7505.

#### 4.12.2 Inspeção

4.12.2.1 O proprietário ou operador da instalação deve inspecionar:

- a) os equipamentos de controle de transbordamento, pelo menos uma vez a cada dia de operação;
- b) a operação do tanque conforme o seu projeto, através da análise das leituras efetuadas nos equi-

pamentos de controle (por exemplo, medidores de pressão e temperatura), pelo menos uma vez a cada dia de operação;

- c) o nível do resíduo, no caso de tanques descobertos, pelo menos uma vez ao dia;
- d) semanalmente, as partes externas do tanque que ficam acima do solo, para detectar pontos de corrosão ou erosão e vazamentos das conexões e costuras;
- e) semanalmente, a área que circunda o tanque para detectar sinais óbvios de vazamentos (por exemplo, lugares úmidos ou molhados, vegetação morta, etc.).

**4.12.2.2** Como parte do plano de inspeção e manutenção, o proprietário ou operador deve desenvolver um programa de procedimentos adequados para a detecção de aberturas, vazamentos, corrosão ou erosão que possam causar problemas no tanque; devem ser também estabelecidos procedimentos, inclusive quanto à utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para o esvaziamento do tanque, de modo a permitir a entrada e a inspeção em seu interior. A frequência desta avaliação baseia-se no tipo de material utilizado na construção do tanque, no tipo de proteção à corrosão ou erosão, na velocidade de corrosão ou erosão observada em inspeções prévias e nas características do resíduo que está sendo armazenado. Quanto ao plano de emergência, deve ser especificado o procedimento definido em casos de derramamento ou vazamento do tanque, incluindo medidas tais como remoção imediata do resíduo da bacia de contenção e substituição ou reparos do tanque que estiver vazando.

#### **4.12.3 Bacia de contenção**

**4.12.3.1** A instalação de armazenamento de resíduos perigosos em tanques, particularmente dos inflamáveis, deve estar provida de uma bacia de contenção cujo volume mínimo e aspectos construtivos devem seguir a NBR 7505, observando-se o estabelecido em 4.4, alínea c).

**4.12.3.2** Os tanques utilizados para o armazenamento de outros tipos de resíduos perigosos, conforme a NBR 10004, devem obedecer às condições especificadas em 4.11.2, alíneas a), b), e), f) e g), quanto à construção da bacia de contenção.

#### **4.12.4 Condições especiais para resíduos reativos e incompatíveis**

**4.12.4.1** O resíduo reativo, conforme definido na NBR 10004, só deve ser armazenado em tanques, caso:

- a) ele seja tratado, decomposto ou misturado antes ou imediatamente após a sua colocação no tanque, de modo que o produto resultante não apresente mais suas características reativas;
- b) ele seja armazenado ou tratado de tal forma que fique protegido do contato com quaisquer ma-

teriais ou de condições que possam causar reações ou explosão do resíduo;

- c) o uso de tanque seja emergencial.

**4.12.4.2** Os resíduos incompatíveis não devem ser armazenados no mesmo tanque.

#### **4.12.5 Encerramento das atividades**

Por ocasião do encerramento das atividades, todo e qualquer resíduo perigoso ou restos de resíduos devem ser removidos dos tanques, dos equipamentos de controle de descarga e das estruturas de confinamento de descarga.

#### **4.13 Armazenamento de resíduos a granel**

O armazenamento de resíduos a granel deve ser tal que o material esteja protegido de precipitações que poderiam gerar um escoamento superficial ou lixiviado. Os resíduos sólidos perigosos que apresentam características de toxicidade devem ser armazenados em sistemas totalmente fechados, como depósito com única saída, silos com múltiplas saídas de depósito transportável. No caso de armazenamento em montes, devem ser obedecidas as seguintes condições:

- a) não devem ser armazenados em montes os resíduos industriais que contenham líquidos livres, salvo autorização prevista em 4.3;
- b) os resíduos devem estar protegidos do acesso de líquidos do escoamento superficial, através de uma estrutura qualquer;
- c) o projeto e a operação deste tipo de armazenamento devem considerar o controle da dispersão dos resíduos pelo vento;
- d) os lixiviados gerados pela decomposição dos resíduos ou outras reações devem ser, obrigatoriamente, coletados e tratados.

#### **4.13.1 Projeto e operação**

**4.13.1.1** O armazenamento de resíduo a granel deve ter um sistema de contenção e/ou impermeabilização projetado, construído e instalado de forma a prevenir qualquer migração de componentes dos resíduos para a atmosfera, para o solo subsuperficial adjacente ou para águas superficiais e subterrâneas, durante a operação do local e no período de fechamento. Este tipo de contenção e/ou impermeabilização deve ser:

- a) construído com materiais que tenham propriedades físico-químicas apropriadas e suficientes para prevenir falhas devido a gradientes de pressão, contatos físicos com o resíduo ou lixiviado, se houver, condições climáticas, "stress" da instalação ou da operação diária, etc.;
- b) colocado sobre uma fundação ou base capaz de promover um suporte adequado, de modo a pre-

venir as falhas de impermeabilização devido à colocação, compressão ou elevação;

- c) instalado de forma a cobrir toda a terra circunvizinha, que poderia entrar em contato com os resíduos.

**4.13.1.2** Caso haja formação de lixiviado, ele deve ser coletado e removido através de um sistema projetado e construído para tal fim. Este sistema deve:

- a) assegurar condições tais que a lâmina d'água sobre o sistema de impermeabilização não exceda a 30 cm;
- b) ser construído de materiais quimicamente resistentes ao resíduo armazenado e ao lixiviado que se formar, e ter resistência e espessura suficientes para prevenir colapsos provocados pelo peso do próprio resíduo, materiais de cobertura ou qualquer equipamento utilizado no local;
- c) ser projetado e operado para funcionar sem entupimento até que as atividades de armazenamento se encerrem.

Nota: Durante a construção ou instalação, os sistemas de impermeabilização e as coberturas devem ser inspecionados quanto a sua uniformidade e possível existência de imperfeições (por exemplo: buracos, fendas, manchas ou materiais estranhos). Imediatamente após a instalação da manta, as costuras e juntas devem ser inspecionadas para assegurar a ausência de rasgos, furos e bolhas. Da mesma forma deve ser verificada a existência de fendas, canais, buracos, etc., na base sobre a qual foi aplicada a manta.

#### 4.13.2 Inspeção

A operação de armazenamento em montes deve ser inspecionada semanalmente; após índices pluviométricos elevados, a inspeção deve ser feita procurando-se detectar evidências de deterioração ou mau funcionamento dos sistemas de controle de escoamentos superficiais, de líquidos nos sistemas de detecção de vazamento, quando instalados, de lixiviado nos sistemas de coleta.

#### 4.13.3 Condições especiais para resíduos reativos e incompatíveis

**4.13.3.1** O resíduo reativo, conforme definido na NBR 10004, só deve ser armazenado a granel, caso:

- a) ele seja tratado, decomposto ou misturado, antes ou imediatamente após o seu armazenamento, de modo que o produto final resultante tenha suas características reativas minimizadas de acordo com a melhor tecnologia disponível no momento;
- b) ele seja armazenado de tal forma que fique protegido do contato com quaisquer materiais ou de condições que possam causar reações ou explosão do resíduo.

**4.13.3.2** Os resíduos perigosos incompatíveis com qualquer outro material só devem ser armazenados a granel, em montes, caso estejam separados ou protegidos por meio de diques, bermas, paredes.

#### 4.13.4 Encerramento das atividades

Por ocasião do encerramento das atividades, todo e qualquer resíduo perigoso ou restos de resíduos devem ser removidos do solo adjacente e dos componentes da instalação (mantas, sistemas coletores de lixiviado, coberturas, etc.), bem como dos equipamentos contaminados, usados na operação de armazenamento. Caso, após a remoção e descontaminação do local de armazenamento, seja verificada a existência de um subsolo contaminado, cuja remoção seja praticamente impossível, as atividades de encerramento do local devem seguir as mesmas indicadas para aterros de resíduos perigosos, conforme NBR 10157.

### 5 Condições específicas

Uma instalação de armazenamento deve ser operada e mantida de forma a minimizar a possibilidade de fogo, explosão, derramamento ou vazamento de resíduos perigosos para o ar, água superficial ou solo, os quais possam constituir ameaça à saúde humana ou ao meio ambiente.

#### 5.1 Segregação

Resíduos ou substâncias que, ao se misturarem, provocam efeitos indesejáveis, como fogo, liberação de gases tóxicos ou ainda facilitam a lixiviação de substâncias tóxicas, não devem ser colocados em contato. A Tabela 1 do Anexo, mostra os prováveis efeitos indesejáveis resultantes da mistura desses resíduos.

#### 5.2 Plano de emergência

Em casos de acidentes devem ser tomadas, coordenadamente, medidas que minimizem ou restrinjam os possíveis efeitos danosos decorrentes. Tal seqüência de procedimentos estará discriminada no chamado Plano de Emergência, que deve conter:

- a) informações de possíveis incidentes e das ações a serem tomadas;
- b) indicação da pessoa que deve atuar como coordenador e seu substituto, indicando seus telefones e endereços; esta lista deve estar sempre atualizada;
- c) lista de todo equipamento de segurança existente, incluindo localização, descrição do tipo e capacidade.

Nota: A forma de apresentação do Plano de Emergência deve seguir a NBR 10157.

#### 5.2.1 Coordenador de emergência

Para cada instalação de armazenamento de resíduos perigosos deve ser designado um funcionário e seu substituto, que, lotados na própria instalação ou em lugar de rápido acesso, têm condições de coordenar todas as medidas necessárias para o controle de casos de emergência. Este coordenador e seu substituto devem estar familiarizados com o Plano de Emergência, com as operações existentes nas instalações e a localização e ca-

racterísticas dos resíduos manuseados, assim como devem ter autoridade para liberar os recursos necessários para a consecução de tal plano.

#### **5.2.2 Equipamento de Proteção Individual (EPI)**

A instalação deve possuir os equipamentos de proteção individual necessários à proteção dos empregados nas operações de amostragem e manuseio dos resíduos ali depositados.

#### **5.2.3 Equipamentos de segurança**

A instalação deve ser equipada e manter adequadamente todos os equipamentos de segurança necessários aos tipos de emergências possíveis de ocorrer, por exemplo: equipamentos de combate a incêndio, onde houver possibilidade de fogo. Além disso, deve existir na instalação um sistema de comunicação que permita um contato rápido com o corpo de bombeiros, defesa civil e órgão de controle ambiental. O proprietário ou encarregado da ope-

ração deve inspecionar a instalação de modo a identificar e corrigir eventuais problemas que possam provocar a ocorrência de acidentes prejudiciais ao meio ambiente. Para tanto, a instalação deve possuir um plano de inspeção e manutenção, cuja frequência deve levar em conta a probabilidade de falhas.

#### **5.2.4 Proteção de águas**

A instalação deve estar suprida de um sistema de proteção das águas superficiais e subterrâneas, conforme NBR 10157.

#### **5.2.5 Registro de operação**

A instalação deve possuir um registro de sua operação, que deve ser mantido até o fim de sua vida útil, incluindo o período de encerramento das atividades. As formas de relatório de movimentação de resíduos e de registro de armazenamento devem seguir os modelos das Tabelas 2 e 3 do Anexo.

---

**/ANEXO**





## ANEXO - Tabelas

Tabela 1 - Incompatibilidade de resíduos

| GRUPO 1-A   | GRUPO 1-B   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lama de acetileno</li> <li>- Líquidos fortemente alcalinos</li> <li>- Líquidos de limpeza alcalinos</li> <li>- Líquidos alcalinos corrosivos</li> <li>- Líquido alcalino de bateria</li> <li>- Águas residuárias alcalinas</li> <li>- Lama de cal e outros álcalis corrosivos</li> <li>- Soluções de cal</li> <li>- Soluções cáusticas gastas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lamas ácidas</li> <li>- Soluções ácidas</li> <li>- Ácidos de bateria</li> <li>- Líquidos diversos de limpeza</li> <li>- Eletrólitos ácidos</li> <li>- Líquidos utilizados para gravação em metais</li> <li>- Componentes de líquidos de limpeza</li> <li>- Banhos de decapagem e outros ácidos corrosivos</li> <li>- Ácidos gastos</li> <li>- Mistura de ácidos residuais</li> <li>- Ácido sulfúrico residual</li> </ul> |
| Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 1-A com os do GRUPO 1-B   | {Geração de calor, reação violenta  |
| GRUPO 2-A   | GRUPO 2-B   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resíduos de asbestos</li> <li>- Resíduos de berílio</li> <li>- Embalagens vazias contaminadas com pesticidas</li> <li>- Resíduos de pesticidas</li> <li>- Outras quaisquer substâncias tóxicas</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solventes de limpeza de componentes eletrônicos</li> <li>- Explosivos obsoletos</li> <li>- Resíduos de petróleo</li> <li>- Resíduos de refinaria</li> <li>- Solventes em geral</li> <li>- Resíduos de óleo e outros resíduos inflamáveis e explosivos</li> </ul>   |
| Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 2-A com os do GRUPO 2-B   | {Geração de substâncias tóxicas em caso de fogo ou explosão   |
| GRUPO 3-A   | GRUPO 3-B   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alumínio</li> <li>- Berílio</li> <li>- Cálcio</li> <li>- Lítio</li> <li>- Magnésio</li> <li>- Potássio</li> <li>- Sódio</li> <li>- Zinco em pó, outros metais reativos e hidretos metálicos</li> </ul>   | - Resíduos do GRUPO 1-A ou 1-B  |
| Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 3-A com os do GRUPO 3-B   | {Fogo ou explosão, geração de hidrogênio gasoso inflamável  |
| GRUPO 4-A   | GRUPO 4-B   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Álcoois</li> <li>- Soluções aquosas em geral</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resíduos concentrados dos GRUPOS 1-A ou 1-B</li> <li>- Cálcio</li> <li>- Lítio</li> <li>- Hidretos metálicos</li> <li>- Potássio</li> <li>- Sódio</li> <li>- <math>\text{SO}_2\text{Cl}_2</math>, <math>\text{SOCl}_2</math>, <math>\text{PCl}_3</math>, <math>\text{CH}_3\text{SiCl}_3</math> e outros resíduos reativos com água</li> </ul>  |
| Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 4-A com os do GRUPO 4-B   | { Fogo, explosão ou geração de calor, geração de gases inflamáveis ou tóxicos   |

/continua

/continuação

| GRUPO 5-A  | GRUPO 5-B  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Álcoois</li> <li>- Aldeídos</li> <li>- Hidrocarbonetos halogenados</li> <li>- Hidrocarbonetos nitrados e outros compostos orgânicos reativos, e solventes</li> <li>- Hidrocarbonetos insaturados</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resíduos concentrados do GRUPO 1-A ou 1-B</li> <li>- Resíduos do GRUPO 3-A</li> </ul>   |
| Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 5-A com os do GRUPO 5-B  | {Fogo, explosão ou reação violenta   |
| GRUPO 6-A  | GRUPO 6-B  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soluções gastas de cianetos e sulfetos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resíduos do GRUPO 1-B</li> </ul>  |
| Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 6-A com os do GRUPO 6-B  | {Geração de gás cianídrico ou gás sulfídrico   |
| GRUPO 7-A  | GRUPO 7-B  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cloratos e outros oxidantes fortes</li> <li>- Cloro</li> <li>- Cloritos</li> <li>- Ácido crômico</li> <li>- Hipocloritos</li> <li>- Nitratos</li> <li>- Ácido nítrico fumegante</li> <li>- Percloratos</li> <li>- Permanganatos</li> <li>- Peróxidos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ácido acético e outros ácidos orgânicos</li> <li>- Ácidos minerais concentrados</li> <li>- Resíduos do GRUPO 2-B</li> <li>- Resíduos do GRUPO 3-A</li> <li>- Resíduos do GRUPO 5-A e outros resíduos combustíveis ou inflamáveis</li> </ul> |
| Efeitos da mistura de resíduos do GRUPO 7-A com os do GRUPO 7-B  | {Fogo, explosão ou reação violenta   |

Tabela 2 - Registro de movimentação de resíduos

| 1 REGISTRO DE MOVIMENTAÇÃO DE RESÍDUOS |                                     |  |                       |                 |                     |             | 2 FOLHA<br>01  |
|--|-------------------------------------|--|-----------------------|-----------------|---------------------|-------------|--|
| 3 NOME DA ENTIDADE                     |                                     |  | 4 ENDEREÇO            |                 |                     |             |  |
| 5 DATA                                 | 6 TIPO DE RESÍDUO                   | 7 GERADOR/ORIGEM                               | 8 ENTRADA DE RESÍDUOS |                 | 9 SAÍDA DE RESÍDUOS |             | 10 OBSERVAÇÕES   |
|  |                                     |  | Quantidade            | Destino         | Quantidade          | Destino     |  |
| 30/08                                  | Resíduo contendo solventes clorados | Sistema de recuperação de solventes            | 400 L                 | Galpão A        | -                   | -           | Armazenado em tambores de 200 L  |
| 05/09                                  | Lama contendo arsênio               | Sistema de tratamento de efluentes - unidade A | 1100 m <sup>3</sup>   | Tanque 1        | -                   | -           | Tanque revestido   |
| 05/09                                  | Resíduo contendo solventes clorados | Sistema de recuperação de solventes            | -                     | -               | 200 L               | Incineração | Transporte realizado por: Trans-Res Ltda. Pequeno vazamento com limpeza para os drenos |
| 10/10                                  | Lama de galvanoplastia              | Sistema de banhos de galvanoplastia            | 500 kg                | Pátio - setor C | -                   | -           | Resíduo acondicionado em tambores  |
| 15/10                                  | Lama de galvanoplastia              | Sistema de banhos de galvanoplastia            |                       |                 | 500 kg              | Galpão B    | Relocação do resíduo de origem pátio-setor C   |
|  |                                     |  |                       |                 |                     |             |  |
|  |                                     |  | 11 RESPONSÁVEL        |                 |                     |             |  |
|  |                                     |  | NOME:                 |                 | VISTO:              |             |  |

## Procedimentos para o preenchimento da Tabela 2

### 1 Registro de movimentação de resíduos

Esta Tabela tem a finalidade de registrar toda a movimentação de resíduos no sistema de armazenamento. O registro deve ser preenchido em duas vias: 1ª via - arquivo do armazenador; 2ª via - departamento interno de controle ambiental.

### 2 Número da folha

### 3 Nome da entidade

Razão social da entidade responsável pelo armazenamento.

### 4 Endereço

Do sistema de armazenamento.

### 5 Data

Deve ser registrada a data de qualquer movimentação de resíduos, seja ela entrada, saída ou relocação interna no sistema de armazenamento.

### 6 Tipo de resíduo

Descrição sucinta do resíduo e a(s) característica(s) que lhe confere(m) periculosidade (por exemplo: reatividade, inflamabilidade, toxicidade, etc.).

### 7 Gerador/origem

7.1 Se o sistema de armazenamento pertencer à entidade geradora, indicar a unidade que gerou o resíduo.

7.2 Se o sistema de armazenamento pertencer a terceiros, indicar o gerador de resíduo.

### 8 Entrada de resíduos

Deve ser indicada cada entrada de resíduos, bem como o seu destino no sistema de armazenamento. Devem ser consideradas também as relocações internas no sistema.

### 9 Saída de resíduos

Deve ser indicada cada saída de resíduos, bem como seu destino, seja ela venda para reprocessamento, disposição em aterros, incineração, relocação no próprio sistema de armazenamento, etc.

### 10 Observações

Devem ser indicadas informações tais como:

- a) incompatibilidade dos resíduos recebidos;
- b) formas de apresentação e acondicionamento dos resíduos;
- c) ocorrências relativas aos resíduos, suas embalagens, etc.;
- d) outras observações pertinentes.

### 11 Responsável

Responsável pela operação do sistema de armazenamento.

Tabela 3 - Registro de armazenamento

| 1 REGISTRO DE ARMAZENAMENTO         |  | 2 PERÍODO<br>01 de agosto a 01 de dezembro de 1985 |       |                     | 3 FOLHA<br>01            |  |
|-------------------------------------|--|--|-------|---------------------|--------------------------|--|
| 4 NOME DA ENTIDADE                  |  | 5 ENDEREÇO   |       |                     |                          |  |
| 6 TIPO DE RESÍDUO                   | 7 GERADOR/ORIGEM                               | 8 QUANTIDADE                                       |       |                     | 9 LOCAL DE ARMAZENAMENTO | 10 OBSERVAÇÕES   |
|                                     |  | Entrada  | Saída | Estoque             |                          |  |
| Resíduo contendo solventes clorados | Sistema de recuperação de solventes            | 400 L  | 200 L | 200 L               | Galpão A                 | Armazenamento em tambores de 200 L. Pequeno vazamento durante a saída para a incineração |
| Lama contendo arsênio               | Sistema de tratamento de efluentes - unidade A | 1100 m <sup>3</sup>                                | -     | 1100 m <sup>3</sup> | Tanque 1                 | Tanque revestido   |
| Lama de galvanoplastia              | Sistema de banhos de galvanoplastia            | 500 kg   | -     | 500 kg              | Galpão B                 | Relocação do resíduo em 15/10  |
|                                     |  |  |       |                     |                          |  |
|                                     |  | 11 RESPONSÁVEL                                     |       |                     |                          |  |
|                                     |  | NOME:  |       |                     | VISTO:                   |  |

**Procedimentos para o preenchimento da Tabela 3****1 Registro de armazenamento**

Esta Tabela tem a finalidade de condensar as informações do registro de movimentação de resíduos de um determinado período.

**2 Período**

O período de registro fica a critério da entidade, dependendo da quantidade de resíduos movimentada.

**3 Número da folha****4 Nome da entidade**

Do sistema de armazenamento.

**5 Endereço**

Do sistema de armazenamento.

**6 Tipo de resíduo**

Descrição sucinta do resíduo e a(s) característica(s) que lhe confere(m) periculosidade (por exemplo: reatividade, inflamabilidade, toxicidade, etc.).

**7 Gerador/origem**

7.1 Se o sistema de armazenamento pertencer à entidade geradora, indicar a unidade que gerou o resíduo.

7.2 Se o sistema de armazenamento pertencer a terceiros, indicar o gerador do resíduo.

**8 Quantidade**

Devem ser registradas as quantidades totais de entrada e de saída no período e o estoque resultante.

**9 Local de armazenamento**

Devem ser indicados os locais de armazenamento do estoque de cada resíduo no período.

**10 Observações**

Devem ser indicadas informações tais como:

- a) formas de apresentação e acondicionamento dos resíduos;
- b) ocorrências e outras informações pertinentes.

**11 Responsável**

Representante da entidade.

