

**NORMA AMBIENTAL VALEC Nº 24****PROTEÇÃO DE RESERVATÓRIOS E MANANCIAS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA**

---

**SUMÁRIO**

1. MOTIVAÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	2
3. ASPECTOS LEGAIS .....	2
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	2
5. MÉTODOS E RECURSOS .....	3
5.1. Especificações.....	3
5.2. Projetos – tipo.....	4
6. PERÍODO DE VALIDADE.....	7
7. ÓRGÃOS INTERVENIENTES E RESPONSABILIDADES .....	7
8. CUSTOS .....	8
9. BIBLIOGRAFIA.....	8

---

**1. MOTIVAÇÃO**

- I. O modal ferroviário constitui um importante meio de escoamento de cargas. Entre essas cargas incluem-se produtos perigosos como álcool, coque, diesel, gasolina, óleos combustíveis, entre outros.*
- II. Característicos do transporte ferroviário são os grandes volumes de cargas simultaneamente transportadas haja vista a grande capacidade dos vagões, bem como o grande número dos mesmos em uma dada composição. Além disso, a malha ferroviária atravessa diferentes áreas, muitas com relevante importância ecológica ou socioeconômica. Neste contexto, verifica-se que o transporte ferroviário de produtos perigosos oferece um grande risco à saúde, ao meio ambiente e ao patrimônio público e privado. Portanto, ações preventivas e corretivas eficientes fazem-se necessárias no sentido de minimizar a geração e as consequências desses episódios.*
- III. A possibilidade de ocorrerem acidentes com cargas perigosas transportados via ferroviária é pequena, mas, mesmo assim, é real. Assim, quando as ferrovias de concessão da VALEC passam a menos de 0,5 km de reservatórios e mananciais de multiuso, inclusive para abastecimento d'água, deverão ser construídas bacias de contenção dos eventuais derramamentos acidentais de tais produtos.*

## 2. OBJETIVO

- IV. Este documento indica as soluções que devem ser detalhadas no projeto de engenharia para enfrentar potenciais contingências derivadas de acidentes com cargas perigosas nos trechos em que há possibilidade de contaminação de reservatórios e mananciais de multiuso, inclusive para abastecimento d'água, mesmo sabendo que são raros os acidentes ferroviários e as cargas perigosas não sejam cargas ferroviárias típicas, com exceção dos combustíveis.

## 3. ASPECTOS LEGAIS

- V. O transporte rodoviário de produtos perigosos por vias públicas é disciplinado pelo Decreto no 96.044, de 18 de maio de 1988, e **o transporte ferroviário de produtos perigosos, pelo Decreto 98.973, de 21 de fevereiro de 1990 (alterados pelo Decreto 4.097 de 23 de janeiro 1990)**. Esses Decretos são complementados pelas instruções aprovadas pela Resolução ANTT nº420, de 12 de fevereiro de 2004, e suas alterações (Resoluções ANTT nº 701/04, nº 1.644/06, nº 2.657/08 e nº 2.975/08), sem prejuízo das disposições em legislação e disciplina peculiares a cada produto.
- A Portaria MT 349/02 aprova as instruções para a fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos no âmbito nacional.
  - O Decreto-Lei 2.063, de 06 de outubro de 1983, dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para o transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos.
  - A Resolução ANTT nº. 1.573, de 10 de agosto de 2006, institui o regime de infrações e penalidades do transporte ferroviário de produtos perigosos
- VI. A Resolução ANTT nº 420/04, dentre outras exigências requeridas para a realização dessa atividade, dispõe sobre: (i) classificação (do capítulo 2.0 até o 2.9); (ii) relação de produtos perigosos (capítulo 3.2); (iii) provisões especiais aplicáveis a certos artigos ou substâncias (capítulo 3.3); (iv) produtos perigosos em quantidade limitada (capítulo 3.4), (v) disposições relativas a embalagens e tanques e exigências para fabricação (partes 4 e 6); (vi) marcação e rotulagem (capítulo 5.2); (vii) identificação das unidades de transporte e de carga (capítulo 5.3); (viii) documentação (capítulo 5.4); (ix) prescrições relativas às operações de transporte (parte 7).

## 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- VII. Fica estabelecido que na fase de implantação da ferrovia sejam executadas as barreiras (diques) de contenção como especificado a seguir.
- VIII. A instalação de comportas de aço inoxidável e/ou recobrimento para impermeabilização da bacia de contenção criada entre os diques e os aterros e/ou a introdução de barreiras absorventes no interior das bacias de contenção será providenciada na fase de operação, mediante a efetiva contratação do transporte de produtos perigosos, devendo atender as especificações relativas a cada um dos produtos em particular, conforme já prevê a legislação.

- IX. Conseqüentemente, nestes trechos com maior risco, a VALEC construirá diques de terra ao longo dos aterros que cortam os vales nas proximidades dos reservatórios e mananciais, compactados, dotados de comportas que possam ser fechadas rapidamente em caso de acidente, limitando o espalhamento de materiais que eventualmente podem ser derramados nas operações de transporte.
- X. Os sistemas de barramento (diques) e suas comportas terão seus projetos baseados nos modelos usados comumente nas culturas de arroz irrigado por inundação (murundus, canais e comportas), pela facilidade operacional que apresentam, visto que a operação delas pode ser considerada intuitiva. As comportas, entretanto, devem ser de aço inoxidável, do mesmo modelo das que são usadas em estações de tratamento de esgotos (ETEs), precavendo-se assim contra a oxidação, que pode tornar o sistema inoperante ao longo de anos sem utilização e baixo controle da conservação

## **5. MÉTODOS E RECURSOS**

### **5.1. Especificações**

- XI. Os recursos de controle de vazamento de produto devem ser constituídos por diques que formem uma bacia de contenção ao longo dos trechos em risco, formando bacias de contenção do produto derramado ou vazado.
- XII. A bacia de contenção deve ser adjacente ao caminho de serviço mantido para a conservação da via, estabilizado, com largura compatível para a passagem simultânea de dois veículos de combate a incêndio (5,0m) deverão ser adotado o maior destes valores.
- XIII. Não é permitida qualquer construção no interior da bacia. Também não são permitidas bombas de sucção dentro da bacia de contenção.
- XIV. O dique deve ter um Coeficiente de Permeabilidade máximo de  $10^{-6}$  cm/s, referenciado a água a 20°C e a uma coluna de água igual a altura do dique;
- XV. A bacia de contenção deve ser provida de meios que facilitem o acesso de pessoas a equipamentos ao seu interior, tanto em situação normal, como em casos de emergência.
- XVI. O sistema drenagem deve ser dotado de comporta,s posicionadas no lado externo, e devem ser mantidas abertas;
- XVII. A altura máxima do dique, medida pela parte interna, deve ser de 2,0 m; a altura mínima do dique deve ser o somatório da altura que atenda a capacidade volumétrica da bacia de contenção, mais 0,4 m para conter as movimentações do líquido e para compensar a redução originada pela acomodação do terreno.
- XVIII. O dique de terra deve ser construído com camadas sucessivas de espessura não superior a 0,3 m, e cada camada deve ser compactada antes do espalhamento da camada seguinte.
- XIX. A distância mínima entre a base externa do dique (pé do dique) e o limite da faixa de domínio não deverá ser inferior a 3 m, para qualquer classe de produto.

**xx.** A superfície superior do dique de terra deve ser plana, horizontal e ter uma largura mínima de 0,4 m.

**5.2. Projetos – tipo**

**xxi.** A proteção deverá ser feita com a construção de bacias de contenção, constituídas pelo próprio corpo do aterro ferroviário, e por diques construídos ao lado e ao longo destes aterros, sejam nos seus pés, no caso de aterros baixos, sejam em bermas, no caso de aterros altos. Normalmente os diques são muros construídos com terra argilosa (murundus), compactados ao menos manualmente com compactadores do tipo “sapo”, garantindo a impermeabilidade. Para tanto, os aterros baixos – aqueles que não comportam bermas de equilíbrio – deverão ser alargados, acrescentando 2,80m de cada lado da plataforma, vedando-a lateralmente (ver figura 1).

**xxii.** No caso dos aterros altos, que comportam banquetas (bermas) de estabilidade, o alargamento deverá ser feito nas próprias bermas (de preferência na mais baixa se o aterro comportar mais de uma), e não na plataforma de circulação de trens, o que economizará um volume considerável de terraplenagem para o alargamento (ver figura 2).

**xxiii.** Os cortes limitam lateralmente o espalhamento de qualquer material derramado e, portanto, apenas suas saídas d’água devem ser controladas, visto que são dispositivos normalmente localizados nos PP corte/aterro.

**ATERROS BAIXOS**

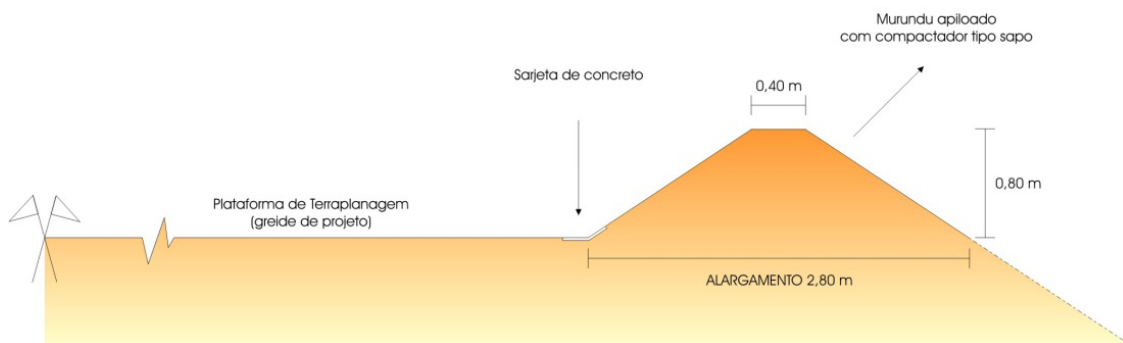


Figura 1

## ATERROS ALTOS

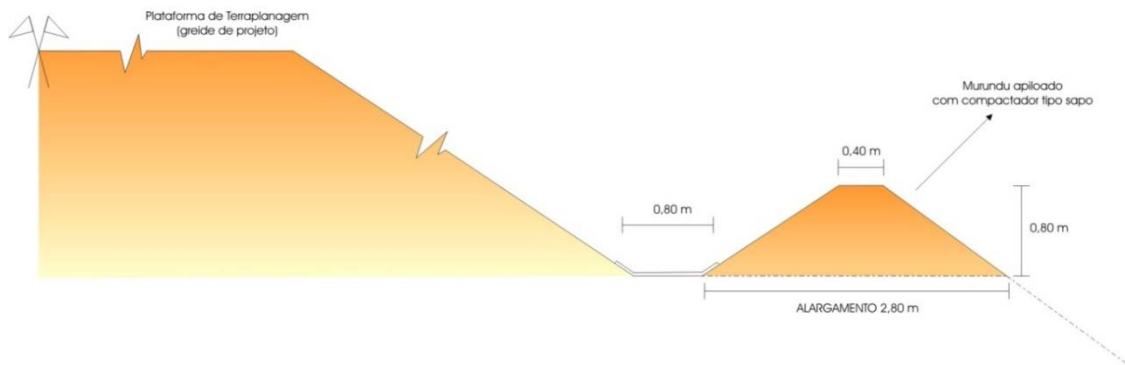
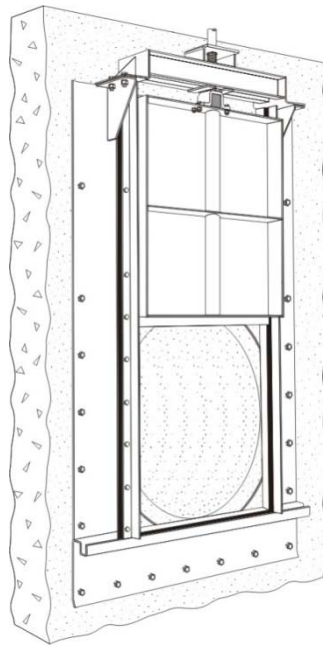


Figura 2

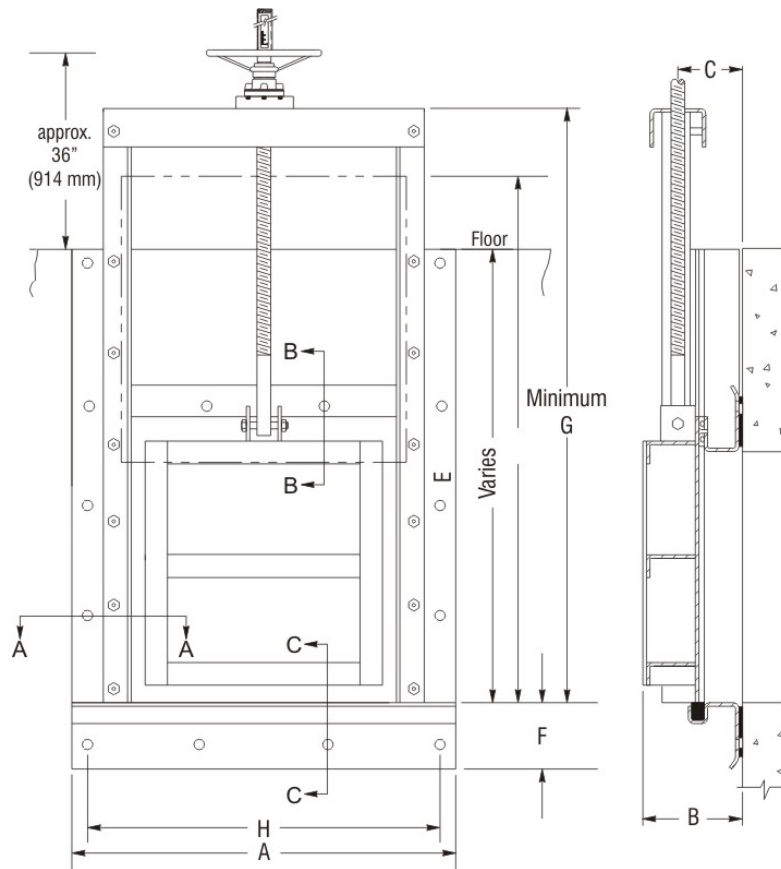
**XXIV.** As águas pluviais precipitadas sobre a plataforma ferroviária escoarão sobre sarjetas de concreto que acompanharão os diques até as saídas de água projetadas do modo tradicional. As águas alcançarão as saídas e descidas d'água após transpor os diques através de comportas de aço inoxidável do tipo que são usadas normalmente em projetos de irrigação por inundação (para fins exclusivamente de ilustração, as figuras 3 e 4 mostram um dos modelos do fornecedor FONTAINE – [www.hfontaine.com.br](http://www.hfontaine.com.br), podendo ser usados modelos de outros fornecedores que tenham a mesma função). Tais comportas são de rápida e fácil operação, além de terem um número elevado de fornecedores.

Indica-se o uso de comportas de aço inoxidável porque elas ficarão abertas permanentemente, para dar vazão às águas pluviais, mas, deverão estar em perfeitas condições operacionais em caso de acidente independentemente de falhas de manutenção, o que ficaria difícil de garantir caso fossem escolhidas comportas de pranchões de madeira (apodrecimento, incêndio) ou de ferro fundido (corrosão).

**XXV.** A fixação das comportas exige que, diante de cada saída d'água o dique seja interrompido para que sejam construídas paredes de sustentação dos murundus, com um ressalto onde a comporta deverá ser fixada (ver figura 5). No ponto de fixação das comportas as paredes de sustentação terão a altura indicada pelo fabricante da comporta, obedecendo ao mínimo de 0,80m, altura estipulada para o dique de contenção.



*Figura 3*



*Figura 4*

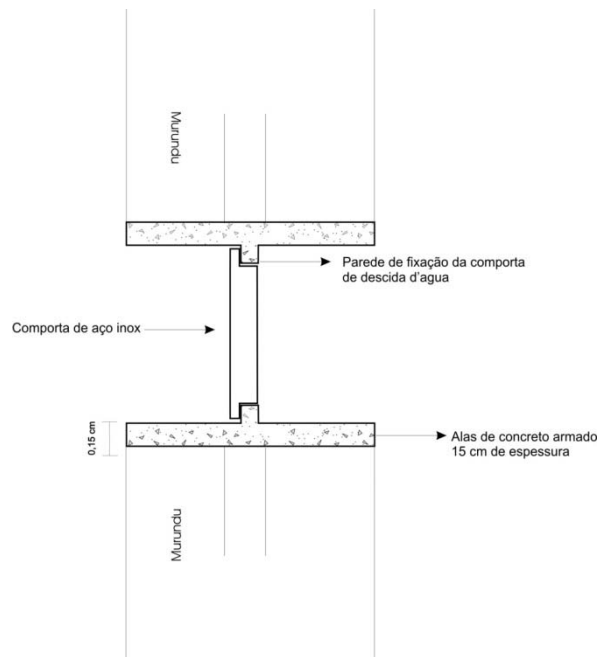


Figura 5

## 6. PERÍODO DE VALIDADE

**xxvi.** Esta NAVA terá validade durante toda a vida útil das Concessões da VALEC, desde a fase de projeto até a de operação da via permanente, etapa em que deverão ser instaladas comportas, recobrir as bacias com polímeros impermeáveis; dotar as bacias de barreiras absorventes, e assim por diante, com o objetivo permanente de proteger os reservatórios e mananciais de água, com base nas características e periculosidade dos produtos que efetivamente for transportar, atendendo especialmente a legislação em vigor.

## 7. ÓRGÃOS INTERVENIENTES E RESPONSABILIDADES

**xxvii. VALEC.** A VALEC é o concessionário, empreendedor e responsável pela execução e manutenção das ferrovias que devem obedecer a esta NAVA. É o órgão contratante e principal fiscal da aplicação dela. A VALEC poderá contratar consultores para serviços especializados e de apoio, visando à boa execução de seus Planos, Projetos, Obras e Serviços, e a eles delegar a responsabilidade de projetar e de acompanhar a execução dos serviços, bem como de atestar a conformidade com a qualidade ambiental esperada.

**xxviii. IBAMA e Órgãos de Licenciamento Ambiental Estaduais.** O IBAMA e os organismos estaduais de licenciamento ambiental são os responsáveis pelas atividades de licenciamento, conforme definidas pela Resolução 237/97, e pela fiscalização dos atendimentos das condições estabelecidas

nas licenças concedidas (Licenças Prévia; de Instalação e de Operação), bem como pelas suas renovações.

- xxix. Terceiros Contratados.** *Projetistas responsáveis pelo gerenciamento do Projeto Executivo e/ou pelos serviços de supervisão e controle de qualidade das obras;*
- xxx.** *Construtoras responsáveis pelas obras que e construtoras contratadas para os serviços de conservação;*
- xxxi.** *Operadoras de transporte, nos trechos em que a VALEC adotar a subconcessão.*

## **8. CUSTOS**

*Os custos das obras dos diques estão incluídos nos orçamentos (quantidades e preços unitários) previstos para a construção de cada um dos trechos. Estas obras serão pagas segundo as quantidades executadas e os preços unitários efetivamente contratados.*

*Os custos adicionais de controle de vazamentos de produtos perigosos (comportas; impermeabilizações; produtos absorventes e assim por diante, terão seus custos cobertos pelo operador da ferrovia em acordo com o proprietário do produto a ser transportado.*

## **9. BIBLIOGRAFIA**

- Cardoso, Prof. Dr. Francisco Ferreira – Sistemas de Contenção – Escola Politécnica da USP, 2002*
- CETESB - MANUAL DE PRODUTOS QUÍMICOS (Manual revisado em 2003 pelos Setores de Operações de Emergência e de Análise de Riscos da CETESB)*
- Coastal Training Technologies Kerkenbos - DERRAMAMENTO E CONTENÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS: NÍVEIS DE RESPOSTA (DVD) – Kerkenbos, Nijmegen, Holanda, 2010*
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR ESTADO DE GOIÁS NORMA TÉCNICA n. 32, de 05/03/07 Produtos Perigosos em Edificação e Áreas de Risco*
- Dicas de Segurança para Armazenagem de produtos Agroquímicos - Tradução de texto extraído da revista "Farm Chemicals"*
- Franco, F. & Azenha, A.C., 1995 Armazenagem de Produtos Fitossanitários - BASF S.A.*
- Macedo, C.L.L., 1995 - Manual de Armazenamento de Produtos Fitossanitários - DowElanco Ind. Ltda*
- Martins, S.M., 1994 0 Manual de Armazenagem/Distribuição – Dow Elanco Ind. Ltda.*
- NBR 7500, NBR 7503 - ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)*
- NBR 9843, maio 1987 - Armazenamento de Defensivos Agrícolas. GIFAP, 1988 - Guidelines for Safe Warehousing of Pesticides.*