



DNIT DEPARTAMENTO
NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA
DE TRANSPORTES



DNIT DEPARTAMENTO
NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA
DE TRANSPORTES

MANUAL DE BOLSO

Inspeção de Bueiros

3ª edição

3ª edição

MANUAL DE BOLSO

Inspeção de Bueiros

Consórcio ARRB-DYNA
Contrato 037/2025
Produto 2: Gerência de Estruturas

Christian Alexandre Feitosa de Souza
Matheus Sant'Anna Andrade
Paulo Fernando Matos de Santana

DNIT

Clayton Henrique Ribeiro Fonseca (SRE/PB)
Iviane Cunha e Santos (COPLAN/CGPLAN/DPP)

Terceira edição – maio/2026

Brasília-DF
2026

Dimensões: Preenchimento manual vinculado ao tipo de dano (Numérico decimal, 2 casas decimais).

Severidade: Seleção única vinculada ao tipo de dano (Baixa, Média ou Alta).

Detalhes do dano: é obrigatório adicionar uma imagem representativa de cada dano cadastrado.

14:45 100% 5G

← Registrar Elemento

Km Atual : 53,88

Informe os campos abaixo.

Cadastro Rotineira **Danos** Fotos

Elemento

Região*

Montante ☐ Corpo ☐ Jusante ☐

Selecionar*

Dano*

Detalhes do dano*

Comprimento (m) 0,0 Largura (m) 0,0 Profundidade (m) 0,0

Severidade*

Baixa ☐ Média ☐ Alta ☐

Detalhes do dano*

Adicionar Imagem* Tirar foto >

Observação

Adicionar observação

Salvar dano

Salvar e continuar depois

14:45 100% 5G

CADASTRO DE DANOS

Para cadastrar um dano são necessárias as seguintes informações:

Região: Seleção única (Montante, Corpo ou Jusante).

Selecionar Elemento: Seleção em lista fechada.

Dano: Seleção em lista fechada.

SUMÁRIO

CONCEITOS GERAIS.....	4
INSPEÇÃO CADASTRAL.....	4
INSPEÇÃO ROTINEIRA	4
LOCALIZAÇÃO DO PONTO	4
CARACTERÍSTICAS GERAIS	5
FAMÍLIA DE ELEMENTOS	11
PRÉ – INSPEÇÃO.....	15
DANOS GLOBAIS	16
DANOS LOCALIZADOS.....	19
FUNCIONALIDADE	23
ESTABILIDADE ESTRUTURAL	24
OBSERVAÇÕES	24
REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	26
PREENCHIMENTO DO APLICATIVO	27
SELEÇÃO DO TIPO DE ESTRUTURA.....	27
ESTRUTURA DO APLICATIVO	28
INSPEÇÃO CADASTRAL.....	29
CADASTRO: GERAL	29
CADASTRO: MONTANTE	30
CADASTRO: MONTANTE – ELEMENTO DE ENTRADA.....	31
CADASTRO: MONTANTE – ELEMENTOS AUXILIARES	34
CADASTRO: CORPO.....	36
CADASTRO: JUSANTE.....	37
REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	38
FICHA DE INSPEÇÃO ROTINEIRA.....	39
ROTINEIRA: PRÉ – INSPEÇÃO	40
ROTINEIRA: INSPEÇÃO	41
CADASTRO DE DANOS	42

CONCEITOS GERAIS

Bueiros são estruturas de drenagem que permitem o adequado fluxo d'água. Em geral, no contexto de infraestrutura rodoviária, isso inclui a passagem da água sob o corpo estradal. No entanto, a coleta e direcionamento de fluxos pluviais também se destacam com funções essenciais. Dessa forma, bueiros são cruciais para evitar alagamentos, erosões e danos ao pavimento, preservando a segurança dos usuários e a trafegabilidade da via. Além disso, contribuem para o equilíbrio do regime de escoamento dos corpos hídricos, razão pela qual a inspeção e manutenção são fundamentais para garantir seu bom funcionamento.

Inspeção Cadastral

Segundo a Norma do DNIT 010/2024-PRO, *“A inspeção cadastral é a primeira inspeção que se realiza em uma estrutura. Deve ser feita após o término da construção ou assim que for incorporada a um sistema. Além disso, quando a obra passar por intervenções que alterem suas características, deve-se realizar uma nova inspeção cadastral.”*

Inspeção Rotineira

Segundo a Norma do DNIT 010/2024-PRO, *“A inspeção rotineira é aquela que se realiza regularmente em uma estrutura, de forma preventiva e programada, para fins de acompanhamento e atualização do registro de suas condições.”*

Localização do Ponto

Um par de coordenadas (latitude/longitude) deve ser coletado à montante e à jusante, tomando como referência o bordo da rodovia mais próximo dos dispositivos de entrada e saída, obedecendo o sentido crescente do km do SNV e fluxo d'água.

Acesso: Seleção única (Sem Acesso, Fácil, Médio ou Difícil).

Necessidade de Caminho de Serviço: Seleção única (SIM ou NÃO).

Necessidade de Limpeza da Área (canal): Seleção única (Sim ou Não).

Rotineira: Inspeção

Recalque Longitudinal ou Deformação Diametral do Corpo: Seleção única (Sim ou Não).

Afundamento do Pavimento: Seleção única (Sim ou Não).

Existe Erosão do Aterro Superior: Seleção única (Sim ou Não).

Obstrução: Seleção única (Sim ou Não).

- **Tipo de Obstrução:** Seleção única (Assoreamento ou Por Detritos Soltos).
- **Nível de Obstrução:** Seleção única ($\frac{1}{4}$ da seção, $\frac{1}{2}$ da seção, $\frac{3}{4}$ da seção ou Obstrução Total).

Funcionalidade: Seleção única (1 – Crítica, 2 – Ruim, 3 – Regular, 4 – Boa ou 5 – Excelente).

Estabilidade Estrutural: Seleção única (1 – Crítica, 2 – Ruim, 3 – Regular, 4 – Boa ou 5 – Excelente).

Rotineira: Pré – Inspeção

Registrar Elemento

Km Atual : 53,88

Informe os campos abaixo.

1. Pré-Inspeção **Ocultar**

Situação do dispositivo de entrada*

Encontrado e inspecionado

Encontrado e não inspecionado

Não encontrado

Situação do dispositivo de saída*

Encontrado e inspecionado

Encontrado e não inspecionado

Não encontrado

Nível de água encontrado*

Seco 1/4 da seção 1/2 da seção

3/4 da seção Afogado

Vestígio de nível de água encontrado*

Seco 1/4 da seção 1/2 da seção

3/4 da seção Afogado

Acesso*

Sem acesso Fácil Médio Difícil

Necessita de caminho de serviço* Sim Não

Montante (Canal) Necessita de limpeza da área* Sim Não

Jusante (Canal) Necessita de limpeza da área* Sim Não

Situação do Dispositivo: Seleção única (“Encontrado e Inspeccionado”, “Encontrado e Não Inspeccionado” ou “Não Encontrado”).

Nível de água encontrado: Seleção única (Seco, 1/4 da seção, 1/2 da seção, 3/4 da seção ou Afogado).

Vestígio de nível de água encontrado: Seleção única (Seco, 1/4 da seção, 1/2 da seção, 3/4 da seção ou Afogado).



Características Gerais

Locação em Relação ao Plano Horizontal

A locação do bueiro em relação ao plano horizontal deve ser definida em função da posição na rodovia, se está em um trecho de tangente (reto) ou em curva.



Implantação

A implantação dos bueiros está vinculada à sua função principal e à forma de interação com o fluxo d'água, sendo classificados em duas categorias:

- Grotas: bueiros implantados no fundo dos talvegues, cuja função é possibilitar a transposição de cursos d'água permanentes de um lado para outro da rodovia.

- Greide: bueiros cuja captação da água ocorre, em geral, por meio de dispositivos de drenagem superficial. Sua função é conduzir os fluxos provenientes dessa drenagem.



Grota

Greide

A OAC está sob o leito estradal

No contexto rodoviário, bueiros geralmente são elementos de transposição de um curso d'água e, portanto, atravessam o terreno sob o leito estradal. No entanto, existem situações em que os bueiros são elementos de coleta e descarte de água pluvial e, nestes casos, podem coletar a água do leito estradal e direcioná-la para outro ponto. Bueiros que não cruzam o leito estradal possuem menores impactos em caso de colapso, não comprometendo diretamente o tráfego e a segurança da via.

Ano de Construção

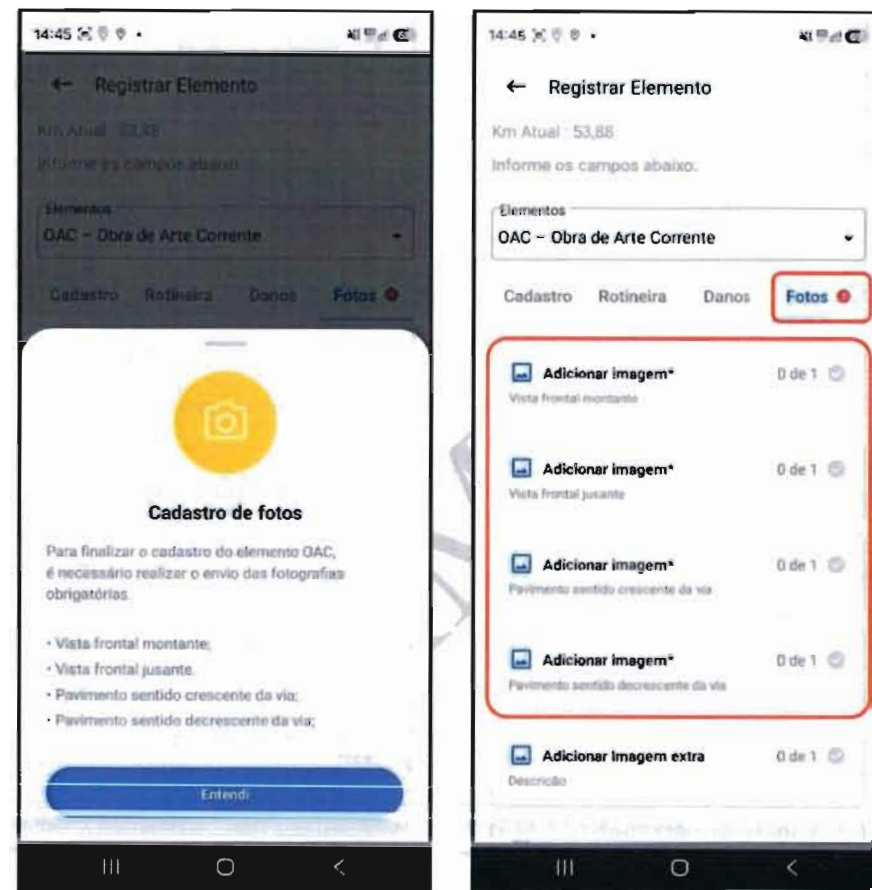
Ano em que o bueiro foi executado, utilizado para determinar sua idade e apoiar análises de desempenho e durabilidade da estrutura. Dado de caráter opcional, preenchido se conhecido.

Tipologias

No IPR 736, encontram-se catalogados diversos tipos de bueiros utilizados em rodovias. A nomenclatura adotada considera o número de linhas, a seção e o material do corpo.

- BSTC: Bueiro Simples Tubular de Concreto

campo específico conforme legenda apresentada abaixo do campo “Adicionar imagem”.



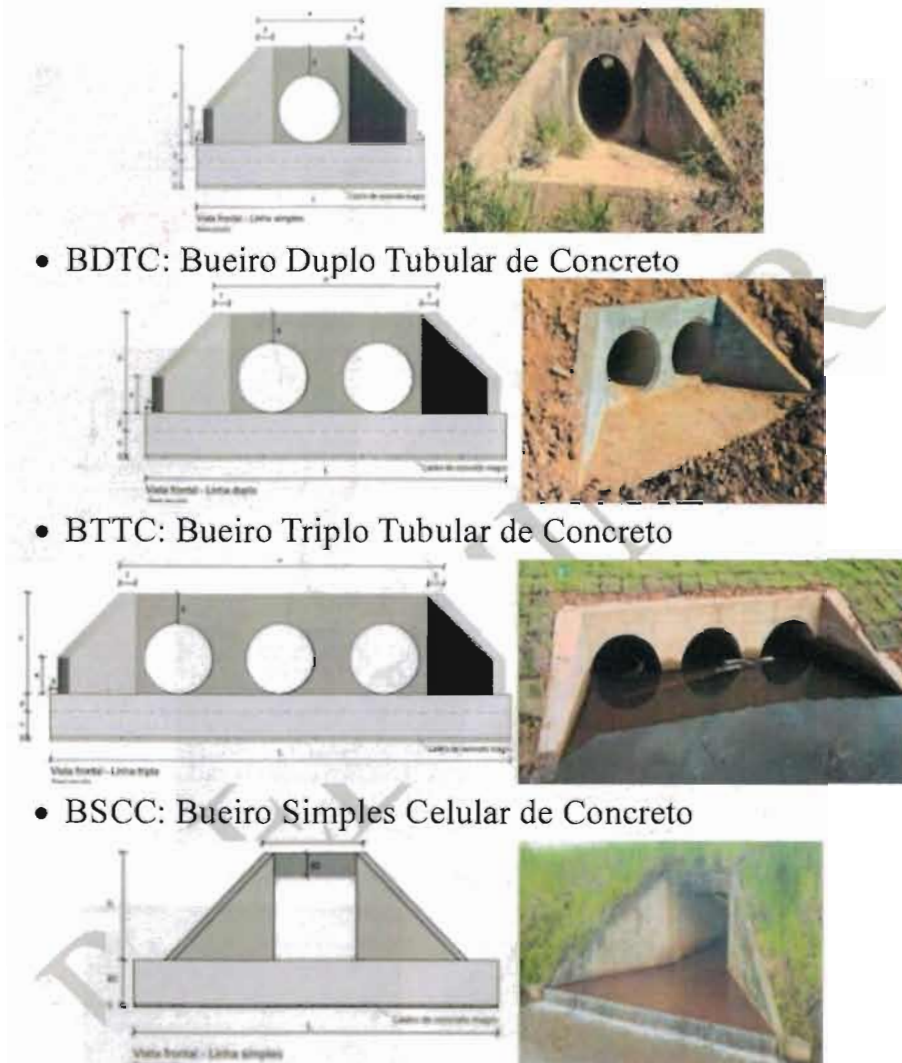
FICHA DE INSPEÇÃO ROTINEIRA

A inspeção rotineira no aplicativo segue os passos expostos anteriormente: Pré-Inspeção, Inspeção e Cadastro de Danos.

demais elementos (“Boca”, “Descida D’Água e Dissipador de Energia”), o preenchimento é semelhante aos dos elementos de montante.

Registro Fotográfico

Conforme descrito anteriormente, para cadastrar um bueiro, são necessárias quatro fotografias obrigatórias. Essas fotografias devem ser inseridas na aba “Fotos” e cada foto possui seu

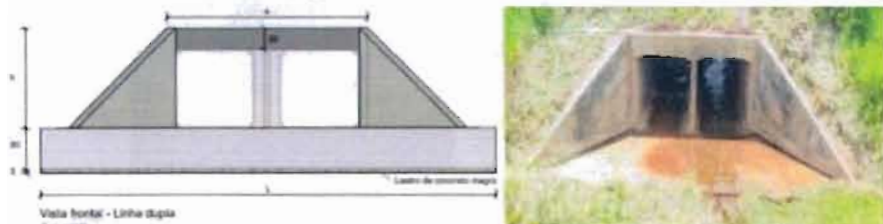


• BDTC: Bueiro Duplo Tubular de Concreto

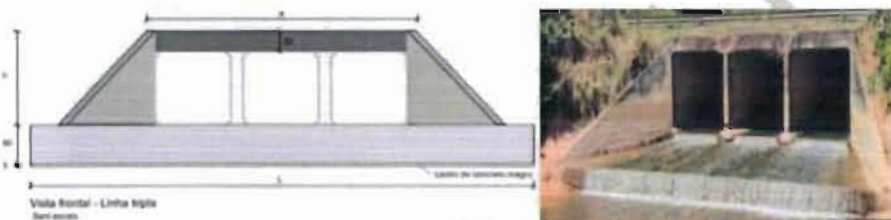
• BTTC: Bueiro Triplo Tubular de Concreto

• BSCC: Bueiro Simples Celular de Concreto

- BDCC: Bueiro Duplo Celular de Concreto



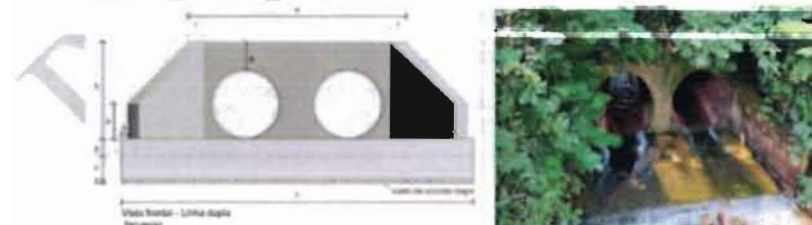
- BSCC: Bueiro Triplo Celular de Concreto



- BSTM: Bueiro Simples Tubular Metálico



- BDTM: Bueiro Duplo Tubular de Metálico



14:46 4G+ 100% 100%

← Registrar Elemento

Km Atual : 53,88

Informe os campos abaixo

Cadastro Rotineira Danos Fotos

Geral Montante **Corpo** Jusante

Seção*

Selecionar

Número de linhas* Material*

Selecionar

Observação

Adicionar observação

Salvar e continuar depois

16:53 4G+ 100% 100%

← Registrar Elemento

Km Atual : 53,88

Informe os campos abaixo

Cadastro Rotineira Danos Fotos

Geral Montante **Corpo** Jusante

Seção*

Tubular

Número de linhas* Material*

1 (simples) Concreto Armado

Diâmetro*

0,0 m

Observação

Adicionar observação

Salvar e continuar depois

Cadastro: Jusante

O cadastro dos elementos de jusante é semelhante aos de montante, apenas adaptando alguns elementos. Como elemento de saída, existe a opção “Caixa de passagem para outra OAC”, que deve ser utilizada em caso de bueiros que possuem caixa de passagem.

Em geral, bueiros contínuos que possuem caixa de passagem devem ser cadastrados como elementos separados. Para os

Cadastro: Corpo

O preenchimento das informações do corpo está diretamente relacionado com o “Tipo de OAC” selecionado na aba “Geral”. Caso seja selecionado qualquer tipo padronizado, os dados serão preenchidos automaticamente. No entanto, caso o tipo seja “Outro”, o usuário deverá entrar manualmente os dados abaixo:

Seção: Preenchimento manual (Texto).

Número de Linhas: Preenchimento manual (Texto).

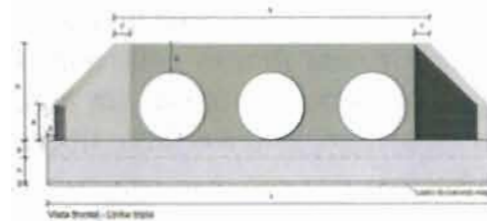
Material: Preenchimento manual (Texto).

Em relação às dimensões do bueiro, os dados solicitados dependem do tipo de seção do bueiro. Quando a seção é tubular, requer-se apenas o diâmetro, para seções celulares ou outros tipos, devem ser fornecidas duas dimensões relativas à altura e largura.

Dimensões: Preenchimento manual (Numérico decimal, 2 casas decimais, unidade em metros).

- ✓ Preencher o **Diâmetro** se “Seção” for “Tubular”.
- ✓ Preencher o **Altura e Largura** se “Seção” for “Celular”.

- BTTM: Bueiro Triplo Tubular de Metálico



- OUTRO: Em determinadas situações, o bueiro não se enquadra em nenhuma das tipologias definidas. Nesses casos, a tipologia deve ser registrada como *Outro*.

Regiões

Os bueiros são divididos em regiões distintas, de acordo com o escoamento d'água. A área de captação do fluxo é denominada Montante. A área de saída é chamada de Jusante. Por fim, a seção entre a montante e a jusante é denominada Corpo.



Elemento de Entrada

A região de montante corresponde à zona de captação do fluxo de água. O elemento responsável por essa captação pode ser uma Boca, Caixa Coletora, Caixa de Passagem ou, em alguns casos, pode não existir um dispositivo específico, sendo o fluxo direcionado diretamente para o corpo do bueiro.

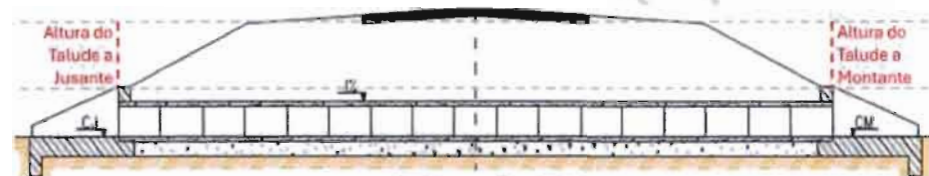


Elemento de Saída

A região de jusante corresponde à zona de descarga do fluxo de água. O elemento responsável por essa função pode ser uma Boca, uma Caixa de Passagem de outro bueiro ou, em alguns casos, não existir dispositivo específico, sendo o fluxo liberado diretamente após o corpo do bueiro.

Altura do Talude

A altura do talude deve ser medida tanto à montante quanto à jusante do bueiro, sendo definida como a distância entre a crista do talude e a geratriz superior da estrutura.



Comprimento no Plano Horizontal

O comprimento do bueiro deve ser medido entre os pontos de entrada e saída da estrutura do corpo, abrangendo toda a sua extensão ao longo do eixo de escoamento.



Escondidade

Corresponde ao ângulo entre o eixo longitudinal do bueiro (linha vermelha) e o eixo transversal da rodovia (linha branca). Quando é implantado de forma perpendicular, esse ângulo é de 0°. Em alguns casos, pode-se adotar de um ângulo diferente, caracterizando uma escondidade.

- Tipo: Seleção única (Em degrau ou Rápida).
- Material: Seleção única (Gabião, Alvenaria de pedra, Alvenaria de tijolos, Concreto armado ou Outro).

Dissipador de Energia

- Existe Dissipador de Energia: Seleção única (Sim ou Não).
 - Material: Seleção única (Pedra, Concreto simples, Concreto armado ou Outro).
 -

15:45 100% •

← Registrar Elemento

Km Atual : 53,88

Informe os campos abaixo.

Boca

Testa

Tipo de material*

Soleira

Tipo de material*

Ala

Tipo de ala

Reta ☐ Aberta ☐ Esconsa ☐

Tipo de material*

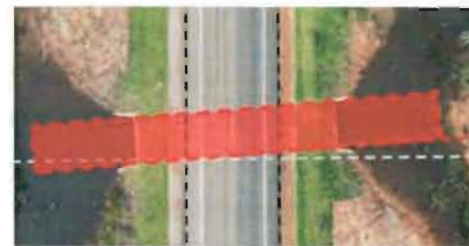
Quantidade de alas 1 ☐ 2 ☐

Cadastro: Montante – Elementos auxiliares

Da mesma forma, caso exista Descida D'água ou Dissipador de Energia, também serão solicitadas novas informações, conforme indicado a seguir

Descida D'água

- Existe Descida D'água: Seleção única (Sim ou Não).



Família de Elementos

Corpo

O corpo é o trecho compreendido entre a entrada e a saída, responsável por conduzir o fluxo de água sob o aterro da rodovia. Trata-se do principal elemento da estrutura. Suas dimensões variam conforme a seção: em tubulares, considera-se o diâmetro; nos celulares, a largura e a altura. Os materiais mais utilizados são o concreto armado e o aço corrugado. A numeração dos corpos é definida da esquerda para direita, visualizando o bueiro de forma frontal da região a montante.

Caixa Coletora

A caixa coletora é um dos elementos responsáveis pela entrada do fluxo de água. Sua função é receber a água captada e direcioná-la para o corpo. Pode ser classificada em dois tipos:

- Caixa Coletora de Sarjeta: Destinada a captar os fluxos da drenagem superficial da plataforma da rodovia.
- Caixa Coletora de Talvegue: Utilizada para captar fluxos concentrados provenientes de talvegues naturais.



Tampa da Caixa Coletora

A tampa pode assumir duas configurações: maciça ou grelha. Ambas podem ser executadas em concreto armado ou em aço.

Caixa de Passagem

A caixa de passagem é um elemento do bueiro que garante a continuidade do fluxo de água entre diferentes bueiros, trechos ou linhas de drenagem. Sua principal função é conduzir a água de maneira segura e eficiente.

Tampa da Caixa de Passagem

A tampa pode assumir duas configurações: maciça ou grelha. Ambas podem ser executadas em concreto armado ou em aço.

Elementos da Boca (Alas, Soleira e Muro de Testa)

A boca é formada pelas alas, soleira e muro de testa. Esses componentes têm a função de conter o aterro superior e conduzir o fluxo de água, seja na entrada ou na saída.

As alas, posicionadas lateralmente à boca, exercem papel fundamental na eficiência hidráulica e durabilidade do bueiro. Os materiais mais comuns empregados na execução das alas são o concreto armado, a alvenaria de tijolos e a alvenaria de pedra. A numeração das alas é definida da esquerda para direita. As alas podem ser classificadas em três tipos principais:

- Retas: Perpendiculares ao eixo transversal, com ângulo de 0° em relação ao eixo longitudinal do bueiro.
- Abertas: Ângulo interno superior a 90° em relação ao eixo transversal e 30° em relação ao eixo longitudinal do bueiro.
- Esconsas: Apresentam angulação distinta das alas devido à esconsidade do bueiro em relação ao eixo da rodovia.

- Material da Tampa: Seleção única (Concreto armado ou Aço).

Caixa de Passagem

- Profundidade: Preenchimento manual. Unidade em metros com 2 casas decimais.
- Material da Caixa: Seleção única (Concreto armado ou Alvenaria).
- Com Tampa: Caixa de Seleção.
 - Tipo de Tampa: Seleção única (Grelha ou Maciça).
 - Material da Tampa: Seleção única (Concreto armado ou Aço).

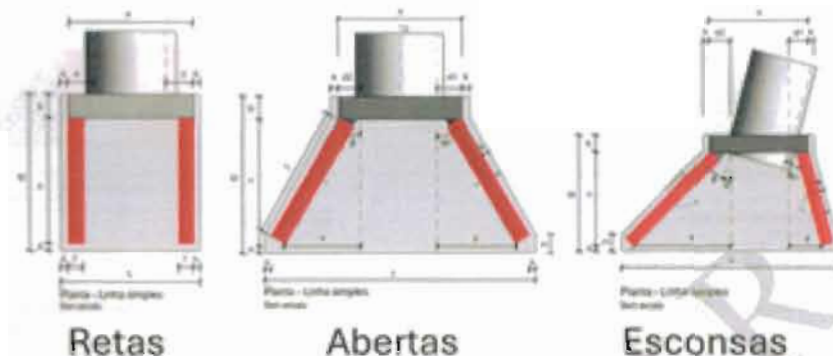
Boca

Caso o elemento de entrada do bueiro seja uma Boca, deve-se informar quais componentes essa boca possui, marcando a caixa de seleção em frente ao nome de cada elemento. A cada seleção, novos campos de preenchimento serão exibidos, conforme apresentado a seguir:

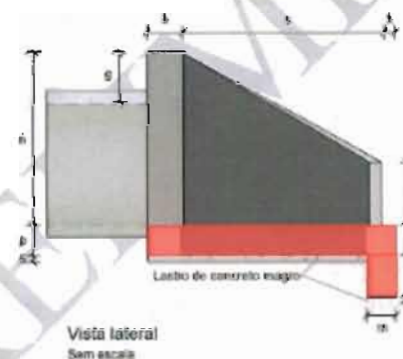
- Testa: Caixa de seleção.
 - Tipo de material: Seleção única (Concreto armado, Alvenaria de tijolos, Alvenaria de pedra ou Outro).
- Soleira: Caixa de Seleção.
 - Tipo de material: Seleção única (Concreto armado, Alvenaria de tijolos, Alvenaria de pedra ou Outro).
- Ala: Caixa de seleção.
 - Tipo de Ala: Seleção única (Reta, Aberta ou Esconsa).
 - Tipo de material: Seleção única (Concreto armado, Alvenaria de tijolos, Alvenaria de pedra ou Outro).
 - Quantidade de Alas: Seleção única (Uma ou Duas).

Caixa Coletora

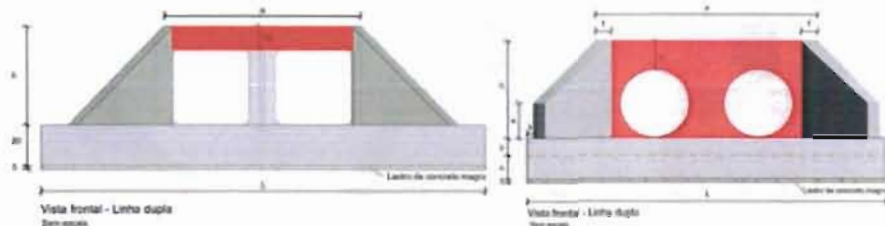
- Profundidade: Preenchimento manual. Unidade em metros com 2 casas decimais.
- Tipo da Caixa: Seleção única (Sarjeta ou Talvegue).
- Material da Caixa: Seleção única (Concreto armado ou Alvenaria).
- Com Tampa: Caixa de Seleção.
 - Tipo de Tampa: Seleção única (Grelha ou Maciça).



A soleira corresponde a base da boca, englobando tanto a superfície de apoio quanto o dente. Sua função principal é suportar e direcionar o fluxo de água que entra ou sai do bueiro. Assim como as alas, a soleira é normalmente construída em concreto armado, alvenaria de tijolos ou alvenaria de pedra.

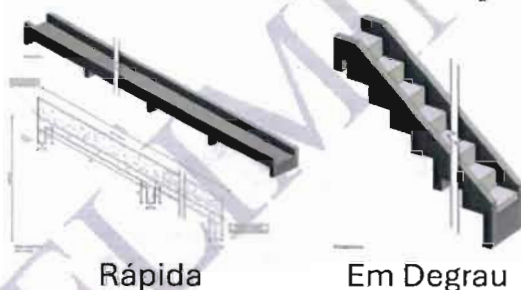


O muro de testa é disposto perpendicularmente ao eixo do bueiro, localizado na extremidade do corpo. Sua função essencial é conter o aterro e garantir a estabilidade da entrada ou da saída da estrutura abrangendo todo o contorno. Assim como os demais elementos da boca, o muro de testa normalmente é construído em concreto armado, alvenaria de tijolos ou alvenaria de pedra.



Descida D'água

A descida d'água corresponde ao trecho destinado a conduzir a água de um nível mais elevado para um ponto mais baixo. Esse elemento é classificado em dois tipos: rápida, que conduz o fluxo de forma direta, e em degraus, que dissipa gradualmente a energia do escoamento. Os materiais mais utilizados na construção são concreto armado, alvenaria de pedra e gabião.



Dissipador de Energia

O dissipador de energia é o elemento responsável por reduzir a velocidade e a força do fluxo de água que sai do bueiro. Ele recebe o escoamento diretamente da boca do bueiro ou de uma descida d'água. Quando o fluxo provém da boca do bueiro, é denominado Dissipador de Energia Adaptável a Bocas (DEB). Quando provém de uma descida d'água, é denominado Dissipador de Energia Adaptável a Descidas D'água (DED), que pode ser construído em pedra (tipo A) ou em concreto simples ou armado (tipo B).

Cadastro: Montante – Elemento de Entrada

De acordo com os elementos selecionados, novas caixas de preenchimento serão exibidas. Caso seja selecionado o elemento de entrada seja Caixa Coletora ou Caixa de Passagem, deve-se preencher as seguintes informações:

Implantação: Seleção única (Greide ou Grotá).

A OAC está sob o leito cadastral: Caixa de seleção.

Tipo: Seleção única (BSTC, BDTC, BTTC, BSCC, BDCC, BTCC, BSTM, BDTM, BTTM ou Outro).

Escondade: Seleção única (0°, 15°, 30°, 45°, 60° ou 90°).

Comprimento no plano horizontal: Preenchimento em metros com 2 casas decimais.

Altura do aterro sobre a geratriz superior: Preenchimento em metros com 2 casas decimais.

Ano de construção: Preenchimento numérico com 4 dígitos.

Observação: Preenchimento de texto.

Cadastro: Montante

Em relação ao cadastro da montante, o usuário deve indicar quais elementos existem nesta região. De maneira geral, são necessárias as seguintes informações:

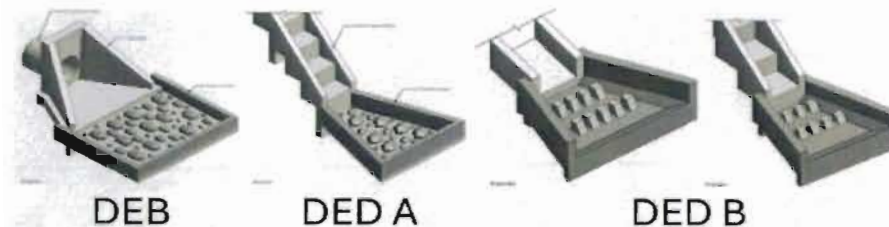
Coordenadas geográficas: Campo de preenchimento automático do aplicativo.

Lado: Seleção única (Direito, Esquerdo).

Elemento de Entrada: Seleção única (Boca, Caixa Coletora, Caixa de Passagem, Não Encontrado ou Não Existe).

Descida D'água: Seleção única (Sim ou Não).

Dissipador de Energia: Seleção única (Sim ou Não).



Pré – Inspeção

Situação do Dispositivo de Entrada e de Saída

Indica se os elementos de captação e descarga do bueiro foram localizados e inspecionados.

Nível de Água Encontrado

Condição hidráulica no momento da inspeção, classificada como: seco, $\frac{1}{4}$ da seção, $\frac{1}{2}$ da seção, $\frac{3}{4}$ da seção ou afogado.



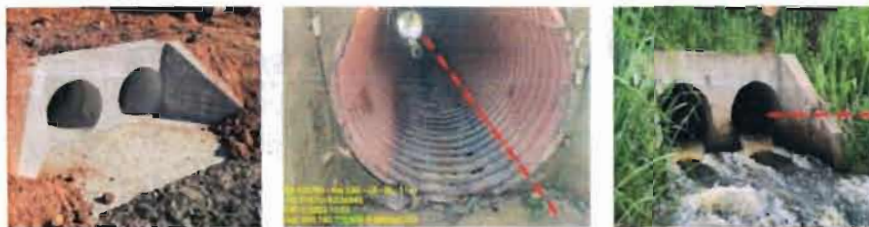
Seco $\frac{1}{4}$ da Seção $\frac{1}{2}$ da Seção



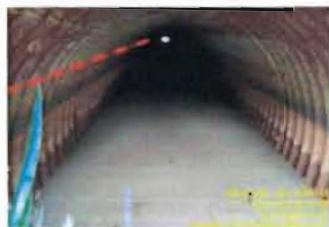
$\frac{3}{4}$ da Seção Afogado

Vestígio de Água Encontrado

Evidência da passagem de água pelo corpo do bueiro, classificados conforme os mesmos critérios do nível de água.



Seco

 $\frac{1}{4}$ da Seção $\frac{1}{2}$ da Seção $\frac{3}{4}$ da Seção

Afogado

Acesso

Grau de dificuldade de acesso às regiões de montante e jusante, podendo ser classificado como fácil, médio, difícil ou sem acesso.

Necessidade de Caminho de Serviço

Indicação da necessidade de abertura ou adequação de acesso para possibilitar serviços de manutenção nas regiões de montante e jusante.

Necessidade de Limpeza da Área

Verificação da presença de vegetação, sedimentos ou materiais que comprometam a inspeção e/ou o fluxo de água da área além das bocas, ou seja, nos canais à montante ou à jusante.

Danos Globais

Danos pré-definidos disponíveis nos campos da ficha de inspeção rotineira, que permitem registrar rapidamente a presença ou ausência de manifestações patológicas, garantindo padronização e consistência.

Inspeção Cadastral

O cadastro de uma Obra de Arte Corrente engloba as informações referentes à geral, à montante, ao corpo e à jusante. Em relação ao cadastro geral, são necessárias as seguintes informações:

Cadastro: Geral

Plano horizontal: Seleção única (Tangente ou Curva).

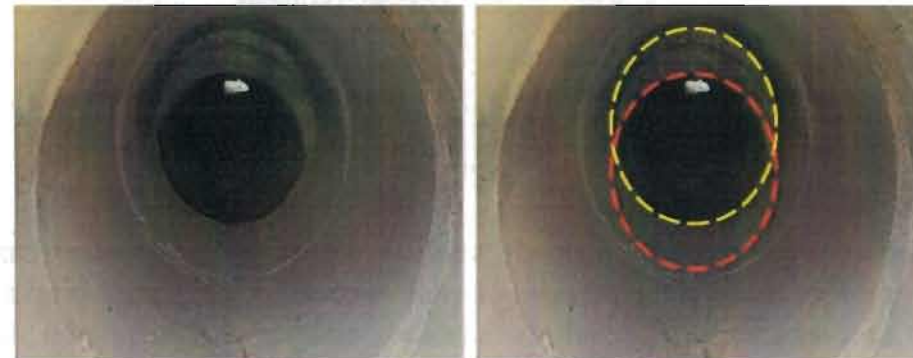
Estrutura do aplicativo

O aplicativo é composto de quatro abas principais, sendo elas:

- Cadastro: Aba onde é feita a inspeção cadastral e identificação dos elementos que compõem a estrutura.
- Rotineira: Aba onde é feita a pré-inspeção, avaliação da condição da obra e registro de danos globais.
- Danos: Aba para registros de danos localizados.
- Fotos: Aba específica para os registros fotográficos das inspeções cadastral e rotineira.

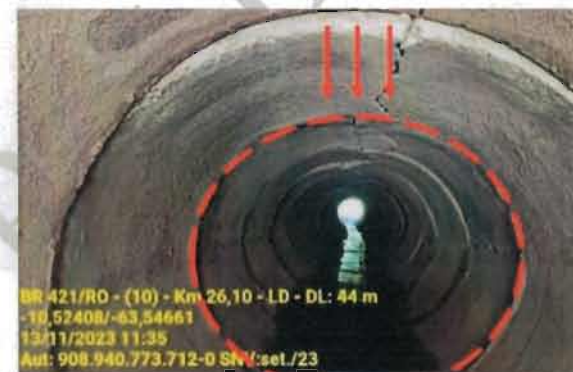
Recalque Longitudinal do Corpo do Bueiro

Corresponde ao afundamento ou deslocamento da seção longitudinal do corpo do bueiro, normalmente decorrente de deformações e/ou da erosão do solo de fundação.



Deformação Diametral do Corpo do Bueiro

Corresponde a deformação da seção transversal do corpo do bueiro tubular, geralmente causada pela sobrecarga proveniente do aterro superior.



Afundamento do Pavimento

Corresponde à ocorrência de falhas no pavimento situado sobre o bueiro, decorrente de danos no corpo do bueiro, que podem se manifestar por afundamentos ou deformações localizadas, podendo comprometer uma ou mais faixas da rodovia.



Erosão do Aterro Superior

Corresponde à remoção do solo do aterro sobre o bueiro nas regiões montante e jusante, causada pela ação da água de chuva, escoamento superficial ou falhas na drenagem. Pode variar de pequenas perdas localizadas a erosões maiores que comprometem a estabilidade e a segurança do tráfego.



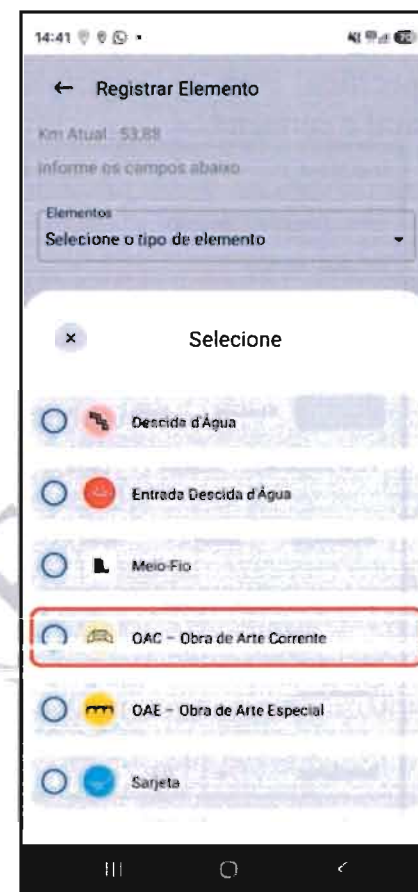
Obstrução

Obstrução é a presença de materiais que dificultam ou impedem a passagem de água pelo bueiro e pode se manifestar de duas formas. A primeira é por **Assoreamento**, caracterizado pelo acúmulo de solo ou sedimentos que bloqueiam parcialmente ou totalmente a seção do bueiro. A segunda forma é por **Detritos Soltos**, que incluem galhos, pedras, lixo e outros resíduos transportados pelo fluxo de água.

PREENCHIMENTO DO APLICATIVO

Seleção do tipo de estrutura

Selecionar “OAC – Obra de Arte Corrente”



Registro Fotográfico

Registro Fotográfico Inspeção Cadastral

No levantamento da inspeção cadastral do bueiro são exigidas, obrigatoriamente, quatro fotos, sendo elas:

- Vista frontal à montante: Registro do elemento de entrada, em enquadramento frontal, abrangendo o elemento em sua totalidade.
- Vista frontal à jusante: Registro do elemento de saída, em enquadramento frontal, abrangendo o elemento em sua totalidade.
- Pavimento no sentido crescente da rodovia: Registro do pavimento da rodovia sobre o bueiro, tomado no sentido crescente da rodovia.
- Pavimento no sentido decrescente da rodovia: Registro do pavimento da rodovia sobre o bueiro, tomado no sentido decrescente da rodovia.

Além desses registros obrigatórios, a ficha cadastral dispõe de dois campos adicionais destinados a fotografias complementares (opcionais), que possam auxiliar no levantamento. Tais registros podem incluir, por exemplo, imagens internas do corpo do bueiro, fotografias aéreas obtidas por drone, registros específicos de observações destacadas na inspeção ou quaisquer outras imagens julgadas pertinentes.

Registro Fotográfico Inspeção Rotineira

O levantamento da inspeção rotineira deve sempre contemplar a atualização dos registros fotográficos feitos na inspeção cadastral, ou seja, deve conter as vistas frontais à montante e à jusante e o pavimento sobre o bueiro nos sentidos crescente e decrescente da rodovia. Além disso, deve-se registrar, obrigatoriamente, uma foto para cada dano cadastrado.



Assoreamento



Detritos Soltos

Os níveis de obstrução são definidos em frações da seção: $\frac{1}{4}$ da seção, $\frac{1}{2}$ da seção, $\frac{3}{4}$ da seção e obstrução total.



$\frac{1}{4}$ da Seção



$\frac{1}{2}$ da Seção



$\frac{3}{4}$ da Seção



Obstrução Total

Danos Localizados

Danos ou manifestações não contemplados nos campos padronizados, registrados manualmente na Ficha de Danos, permitindo detalhar qualquer alteração relevante na estrutura, especificando suas dimensões e grau de severidade.

Presença de Vegetação

- Definição: Corresponde à presença de vegetação nos elementos do bueiro. Dimensões coletadas: Não se aplica.
- Severidade:



Presença de vegetação ocupando 100% da área da soleira e ao menos uma árvore

Alta



Presença de vegetação ocupando entre 50% e 100% da área da soleira.

Média

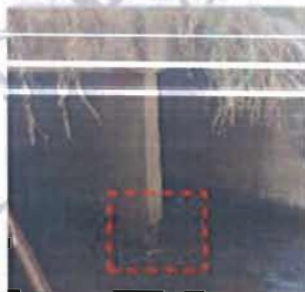


Presença de vegetação ocupando até 50% da área da soleira.

Baixa

Concreto com Armadura Exposta e/ou Corroída

- Definição: Corresponde à ocorrência da perda do cobrimento de concreto, decorrente de falhas construtivas, de deslocamentos, ou outros motivos, expondo a armadura. Dimensões coletadas: Comprimento e Largura.
- Severidade:



Dano profundo no concreto com armadura exposta e corroída.

Alta



Dano superficial no concreto com exposição de armadura.

Média

caracterização mais completa do bueiro. Recomenda-se que sejam descritos aspectos que mereçam destaque ou observações relevantes, como, por exemplo:

- Ano de construção: Informar, quando conhecido, o ano de construção do bueiro.
- Bueiros múltiplos no mesmo local: Caso haja mais de um bueiro na mesma localização, cadastrar cada bueiro separadamente e registrar a situação nas observações.
- Tipologia (OUTRO): Quando a tipologia do bueiro não se enquadrar nas opções predefinidas, detalhar a tipologia observada e características relevantes para identificação.
- Observações adicionais: Registrar quaisquer informações complementares que possam enriquecer o cadastro do bueiro.

Observações Inspeção Rotineira

Este campo destina-se ao registro de informações complementares observadas durante a inspeção rotineira que não se enquadram nos itens padronizados da ficha. Recomenda-se que sejam descritos aspectos que mereçam destaque ou observações relevantes, como, por exemplo:

- Situação do dispositivo de entrada e de saída (ENCONTRADO E NÃO INSPECIONADO): Informar os motivos pelos quais os dispositivos não foram inspecionados.
- Acesso (SEM ACESSO): Informar os motivos da impossibilidade de acesso.
- Necessidade de caminho de serviço (SIM): Informar os motivos da criação de caminhos para inspeção ou manutenção.
- Intervenções: Informar se o bueiro passou ou está passando por intervenções desde a última inspeção rotineira.
- Observações adicionais: Informações úteis para complementar a análise ou subsidiar futuras intervenções.

Estabilidade Estrutural

Refere-se à condição física e de segurança da estrutura do bueiro. A avaliação busca identificar a presença de danos que comprometam ou possam vir a comprometer a integridade da obra, incluindo fissuras, deformações, rupturas, bem como o risco potencial de colapso.

Condição	Estabilidade Estrutural
5 – Excelente	O bueiro apresenta-se em perfeitas condições, sem presença de danos.
4 – Boa	A estrutura apresenta danos de baixa ou média severidade, sem comprometimento da estabilidade estrutural.
3 – Regular	Há danos de média ou alta severidade no bueiro, mas não há sinais de comprometimento da estabilidade estrutural.
2 – Ruim	Há danos de alta severidade no corpo do bueiro comprometendo a segurança da estrutura.
1 – Crítica	Há deformação diametral, recalque longitudinal do corpo do bueiro, ou existe um conjunto de danos que possa gerar risco tangível de colapso.

Observações

Observações Inspeção Cadastral

Este campo destina-se ao registro de informações complementares que não se enquadram nos itens padronizados da ficha cadastral, mas que possam contribuir para uma

Elemento Fissurado/ Trincado/ Rachado

- Definição: Corresponde à ocorrência de descontinuidades no material, manifestadas na forma de fissuras, trincas ou rachaduras. Dimensões coletadas: Comprimento.
- Severidade:



Rachaduras com abertura acima de 1 cm.

Alta

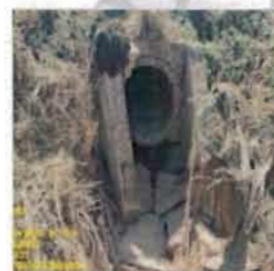


Fissuras e trincas com abertura de até 1 cm.

Média

Elemento Quebrado ou Destruido

- Definição: Corresponde à ocorrência de ruptura parcial ou total de um elemento do bueiro, caracterizada por quebras, fragmentações ou perda significativa de partes da sua estrutura original. Dimensões coletadas: Não se aplica.
- Severidade:



Elemento quebrado com perda da capacidade funcional ou elemento destruído.

Alta



Elemento quebrado com perda de até 70% do volume do elemento.

Média



Elemento quebrado com perda até 25% do volume do elemento.

Baixa

Corrosão em Elemento de Aço

- Definição: Corresponde à ocorrência de processos corrosivos nos elementos metálicos do bueiro. Dimensões coletadas: Não se aplica.
- Severidade:



Corrosão com perda de seção de material.

Alta

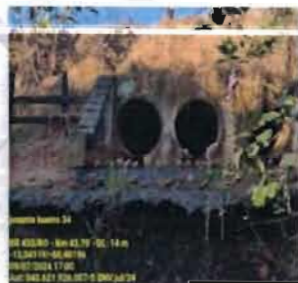


Corrosão em processo inicial.

Média

Erosão do Aterro Inferior ao Elemento

- Definição: Corresponde ao processo de erosão do solo localizado na parte inferior do elemento, ocasionado pelo escoamento das águas provenientes do bueiro. Dimensões coletadas: Comprimento, Largura e Profundidade.
- Severidade:



Erosão em estágio crítico descalçando maior parte do elemento, com risco de colapso.

Alta



Erosão em estágio avançado descalçando parte do elemento.

Média

Funcionalidade

Refere-se à capacidade hidráulica do bueiro em cumprir sua finalidade principal de garantir o escoamento adequado das águas sob a rodovia. A avaliação considera se o fluxo está ocorrendo de forma livre e eficiente, identificando se há restrições, obstruções ou danos que possam comprometer total ou parcialmente o desempenho hidráulico.

Condição	Funcionalidade
5 – Excelente	O bueiro apresenta-se sem nenhuma obstrução e sem sinais de que esteve afogado.
4 – Boa	O bueiro apresenta baixa ou média obstrução da seção, sem comprometimento do escoamento superficial.
3 – Regular	O bueiro apresenta média ou alta obstrução da seção, com comprometimento do escoamento superficial.
2 – Ruim	O bueiro apresenta a maior parte da seção obstruída ou observa-se afundamento no pavimento sobre o bueiro que comprometa a segurança dos usuários da rodovia.
1 – Crítica	O bueiro apresenta-se totalmente obstruído ou encontra-se afogado, podendo gerar transtornos ou interdição da rodovia.