

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO  
DO ESTUDO HIDROLÓGICO PARA OUTORGA DE INTERVENÇÕES E OBRAS  
PROJETO DE ENGENHARIA**

---

## **OBJETIVO**

Segundo a Lei Estadual nº16.242 (13/outubro/2009), no Estado do Paraná, os atos de autorização de uso de recursos hídricos de domínio estadual são de competência do Instituto das Águas do Paraná. Esta instituição concederá a Outorga, que é o ato administrativo que expressa os termos e as condições mediante as quais o Poder Público permite, por prazo determinado, o uso de recursos hídricos. Direciona-se ao atendimento do interesse social e tem por finalidade assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e disciplinar o exercício dos direitos de acesso à água. Um dos usos que dependem de outorga são as intervenções e obras de macrodrenagem. Quando se trata de recursos hídricos de domínio federal, quem concede as outorgas para utilização da água é a Agência Nacional de Águas.

Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento de Estudo Hidrológico para Outorga de Intervenções e Obras (EHOIO) comuns em empreendimentos de saneamento como: canalização ou bueiro; travessia; dragagem; e proteção de margens.

Este documento tem como objetivo definir diretrizes para elaboração dos estudos hidrológicos para outorgas de intervenções e obras de macrodrenagem que seguirão metodologias apropriadas. A metodologia do estudo a ser aplicada dependerá do tamanho da área de drenagem e da disponibilidade de registros históricos mínimos de dados hidrológicos (vazão e/ou precipitação).

Os métodos mais comuns para calcular as vazões máximas, a partir da transformação de chuva em vazão, são o Método Racional e o método do Hidrograma Unitário ou modelos baseados no Hidrograma Unitário.

Nos casos onde for necessário o estudo de vazões máximas é recomendado utilizar a metodologia descrita no Módulo 12.1 - Diretrizes para elaboração do estudo de cota de inundação para assente de estruturas de saneamento em projetos de engenharia.

## **Orientações para elaboração do Estudo**

Para a Outorga de Intervenções e Obras são solicitados os seguintes itens por modalidade:

### Canalização ou Bueiro

- Vazão Máxima de Projeto (L/s);
- Geometria da seção do canal;
- Área da seção (m<sup>2</sup>);
- Diâmetro da seção (m);
- Largura do fundo do canal (m);
- Altura do fundo do canal (m);
- Extensão (m).

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO REVISÃO 2016	Módulo 12.4	Página 1/8
-----	--	----------------	---------------

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO  
DO ESTUDO HIDROLÓGICO PARA OUTORGA DE INTERVENÇÕES E OBRAS  
PROJETO DE ENGENHARIA**

---

Travessia

- Vazão Máxima de Projeto (L/s);
- Área da seção (m<sup>2</sup>);
- Extensão (m).

Dragagem

- Vazão Máxima de Projeto (L/s);
- Geometria da seção do canal;
- Área da seção (m<sup>2</sup>);
- Diâmetro da seção (m);
- Largura do fundo do canal (m);
- Altura do fundo do canal (m);
- Extensão (m).

Proteção de margens

- Tipo de revestimento;
- Velocidade Máxima do Escoamento (m/s);
- Área da seção (m<sup>2</sup>);
- Declividade do trecho (m/m);
- Largura do fundo do canal (m);
- Altura média (m);
- Inclinação dos taludes de margem (1V – H);
- Extensão (m).

De maneira geral, na elaboração do EHOIO os seguintes aspectos devem ser observados para canalização ou bueiro, travessia e proteção de margens, excetuando o item 8, válido somente para a dragagem:

1. Realizar uma reunião inicial para identificação de todos os seus elementos constitutivos com clareza;
2. Realizar a visita técnica ao local;
3. Coordenar os levantamentos complementares de topografia a fim de dar condições para a realização da batimetria do trecho seco (margens) e do trecho molhado;
4. Realizar uma reunião de andamento para eliminar possíveis dúvidas;
5. Reunir as informações hidrológicas, fluviométricas e pluviométricas existentes;
6. Elaborar o estudo de vazões máximas utilizando a metodologia descrita no Módulo 12.1 - Diretrizes para elaboração do estudo de cota de inundação para assente de estruturas de saneamento em projetos de engenharia;
7. No caso de dragagem, apresentar a localização, dimensionamento da seção e o cálculo do Volume Dragado. O cálculo do volume a ser dragado está detalhado a seguir;
8. Apresentar Relatório Descritivo, Memória de Cálculo e Resumo do Estudo;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO REVISÃO 2016	Módulo 12.4	Página 2/8
-----	--	----------------	---------------

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO  
DO ESTUDO HIDROLÓGICO PARA OUTORGA DE INTERVENÇÕES E OBRAS  
PROJETO DE ENGENHARIA**

---

9. Elaborar o processo de Outorga Prévia e de Direito para Intervenções e Obras.

Em qualquer época até a aprovação final do projeto, a Sanepar poderá exigir esclarecimentos, complementações e/ou reformulações dentro do escopo do estudo, os quais deverão ser atendidos pela empresa de engenharia contratada.

### **Cálculo do Volume Dragado e Dimensionamento da Seção**

A limpeza deverá ser realizada diretamente no leito ou fora dele, com a remoção do material através de dragline ou escavadeira hidráulica. Assim, é mantida a profundidade da calha dos corpos hídricos, cuja lâmina d'água é periodicamente reduzida devido ao assoreamento, ou removido o material contaminado, para fins de proteção do ambiente, e em particular da saúde humana. A limpeza objetiva a retirada de sedimento e limpeza da calha do rio, retomando e mantendo suas características naturais.

#### *Levantamento da Localização e Caracterização do trecho de interesse*

No mapa contendo a carta geográfica deverá ser localizada a área de interesse, caracterizando a localização a partir das coordenadas UTM do trecho que compreende o trecho a ser desassoreado ou dragado, inclusive a extensão em metros. Também deverá ser determinada a área de drenagem em relação ao ponto inicial da limpeza.

#### *Volume a ser Dragado*

O volume a ser removido corresponde ao volume total estimado em função da extensão total do trecho do rio onde vai ocorrer a limpeza, a largura média do rio no trecho considerado e a espessura média da camada a ser retirada, conforme equação a seguir:

$$\text{Volume a ser retirado} = C \times L \times E \quad (11)$$

onde: C - extensão total do trecho do rio em metros;

L - largura média do rio, em metros, avaliada "em campo" no trecho considerado;

E - espessura média, em metros, da camada a ser retirada.

V - volume a ser retirado m<sup>3</sup>.

Vale ressaltar que quando ocorrer a contratação da limpeza das margens e dragagem do fundo, o volume a ser dragado pode variar em função de um maior detalhamento por sondagem da espessura da camada a ser removida. Porém, para efeito de avaliação preliminar optou-se por considerar uma espessura média de 1,0 metro em todo o trecho a ser limpo.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO REVISÃO 2016	Módulo 12.4	Página 3/8
-----	--	----------------	---------------

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO  
DO ESTUDO HIDROLÓGICO PARA OUTORGA DE INTERVENÇÕES E OBRAS  
PROJETO DE ENGENHARIA**

---

*Disposição final do material*

Conforme ofício nº047/2010/IAP/GP, a disposição final do material retirado está autorizada pelo IAP para ser utilizada na confecção de artefatos para vias públicas do município e o restante do material deve ser destinado para cavas próximas ao local.

**Documento a ser seguido**

No desenvolvimento do EHOIO deverá ser seguido o Manual de Outorga de Uso de Recursos Hídricos (Instituto das Águas do Paraná, 2011) lembrando que é o Decreto Estadual nº 4646 de 31/08/2001 que dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos.

Os arquivos digitais de Instrução Documental para Requerimentos de Outorga Intervenções e Obras NO-004\_RIO de dezembro/2010 de Solicitação Outorga Prévia de Canalização e/ou Bueiro, Travessia, Dragagem e Proteção de leito/margem, são respectivamente:

020\_NO\_004\_RIO\_rev02\_OP\_Solic\_Canal.pdf,  
023\_NO\_004\_RIO\_rev02\_OP\_Solic\_Trav.pdf,  
025\_NO\_004\_RIO\_rev02\_OP\_Solic\_Drag.pdf,  
026\_NO\_004\_RIO\_rev02\_OP\_Solic\_Prot.pdf.

E de Solicitação de Outorga de Direito de Canalização e/ou Bueiro, Travessia, Dragagem e Proteção de leito/margem (mantendo as condições estabelecidas na Outorga Prévia), são respectivamente:

044\_NO\_004\_RIO\_rev02\_OD\_Solic\_Canal.pdf,  
046\_NO\_004\_RIO\_rev02\_OD\_Solic\_Trav.pdf,  
048\_NO\_004\_RIO\_rev02\_OD\_Solic\_Drag.pdf e  
049\_NO\_004\_RIO\_rev02\_OD\_Solic\_Prot.pdf.

**PROCEDIMENTOS HIDROLÓGICOS PARA OUTORGA DE CANALIZAÇÃO OU BUEIRO**

O Estudo Hidrológico para Outorga de Intervenções e Obras (EHOIO) deverá ser constituído, no mínimo, dos seguintes elementos:

- Memorial do EHOIO (descritivo, justificativo e de cálculo);
- Desenhos e Mapas de Localização;
- Resumo do EHOIO;
- Anexos (tais como memorial fotográfico, levantamentos planialtimétricos e batimétricos, topográficos, etc.).

Os levantamentos topográficos serão fornecidos pela Sanepar para a elaboração do EHOIO, sendo realizados conforme especificado no MOS - última revisão e NBR13.133/94.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO REVISÃO 2016	Módulo 12.4	Página 4/8
-----	--	----------------	---------------

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO  
DO ESTUDO HIDROLÓGICO PARA OUTORGA DE INTERVENÇÕES E OBRAS  
PROJETO DE ENGENHARIA**

### **Memorial Descritivo do Estudo Hidrológico de Intervenções e Obras**

Deverá ser apresentado memorial descritivo com justificativa dos dados, dos elementos e dos critérios estabelecidos no Estudo. O memorial deverá:

- Abranger os procedimentos e cálculos de todas as etapas do estudo, de maneira completa, racional, clara, precisa e concisa, possibilitando o fácil e perfeito entendimento das definições, cálculos e conclusões de projeto;
- Deverão sempre ser citadas as fontes de referência e dados utilizados;
- Quando houver cálculos complexos ou extensos, os mesmos poderão ser apresentados separadamente;
- Detalhar as soluções técnicas, globais e localizadas;
- Inserir relatos, quadros, gráficos, tabelas, orçamentos e seus memoriais de cálculo/cotações de preços, no corpo do memorial.

Deverão compor o memorial, no mínimo, os itens descritos nos subitens: descrição, levantamento da Seção Batimétrica Seca e Molhada, fotos do local e memorial de cálculo dependendo do tipo de intervenção.

### **Referências Bibliográficas**

ASCE, 1969. **Design and Construction of sanitary and storm sewers**. New York (Manuals and Reports of Engineering Practice, 37).

BAPTISTA, M.B. et al. organiz. **Hidráulica Aplicada**. Porto Alegre: ABRH, 2003.

CEHPAR. **Projeto HG-52** - Aproveitamentos Hidrelétricos de Pequeno Porte – Regionalização de Vazões de Estiagem, de Curvas de Permanência e de Vazões Máximas de Pequenas Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná. Curitiba: Centro de Hidráulica e Hidrologia Prof. Parigot de Souza. 1989.

CHOW, V.T. **Open Channel Hydraulics**. McGraw-Hill, 1959, 680p.

FENDRICH, R.. **Chuvas Intensas para obras de drenagem no Estado do Paraná**. Curitiba: Champagnat, 1998, 99p.

HENDERSON, F.M. **Open Channel Flow**. New York: The MacMillan Company, 1966.

SUDERHSA. **Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná**. Curitiba: Suderhsa - Governo do Estado do Paraná, 1998.

TUCCI, E.M. et al. organiz. **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: ABRH/Editora da Universidade/UFRGS, 1995.

WILKEN, P.S., 1978. **Engenharia de drenagem superficial**. São Paulo: CETESB 477p.

<http://www.fcth.br/phd/phd313/Roteiros de Estudo/Hidráulica -Conduitos Livres.PDF>

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO REVISÃO 2016	Módulo 12.4	Página 5/8
-----	--	----------------	---------------

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO  
DO ESTUDO HIDROLÓGICO PARA OUTORGA DE INTERVENÇÕES E OBRAS  
PROJETO DE ENGENHARIA**

---

## **RESULTADOS A SEREM APRESENTADOS**

### **Especificações Técnicas dos Serviços**

A apresentação digital do mapa de localização e contorno da área de drenagem do(s) ponto(s) de estudo deverá ser realizada contendo uma prancha em cada arquivo. Observar que as coordenadas do desenho coincidam com as coordenadas geográficas em UTM.

### **Desenhos e Mapas de Localização**

Apresentar todos os mapas de localização, perfil longitudinal, seções transversais e detalhes necessários à perfeita compreensão do estudo de modo a evitar equívocos.

Indicar em todas as plantas o norte magnético, as cotas e níveis referenciando a uma RN única e a base cartográfica utilizada como referência para a cidade (empresa e data). Os desenhos deverão ser cotados. Entre as escalas a serem utilizadas nos desenhos em planta, selecionar as mais convenientes, de forma que possibilite clareza e objetividade.

#### Mapa Cartográfico da Bacia Hidrográfica do Estudo de Cota de Inundação

A planta sumária, em escala convenientemente escolhida conforme o porte da área e o tamanho da seção, deverá conter :

- contorno da área de drenagem delimitada pelo ponto do estudo;
- a área de implantação do empreendimento de saneamento de interesse;
- a localização das estações pluviométrica e/ou fluviométrica necessárias;
- arruamento com nomes das ruas principais, em situações urbanas;
- sistema viário principal e acessos;
- zonas de ocupação urbana.

#### Mapa Cartográfico da Área de Implantação do Empreendimento - Detalhe da Localização da Seção

A planta de detalhamento das seções transversais dos pontos de interesse, em escala convenientemente escolhida conforme o tamanho da seção, deverá conter :

- contorno da área de drenagem delimitada pelo ponto do estudo;
- a área de implantação do empreendimento de saneamento de interesse;
- a localização das estações pluviométrica e/ou fluviométrica necessárias;
- arruamento com nomes das ruas principais, em situações urbanas;
- sistema viário principal e acessos;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO REVISÃO 2016	Módulo 12.4	Página 6/8
-----	--	----------------	---------------

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO  
DO ESTUDO HIDROLÓGICO PARA OUTORGA DE INTERVENÇÕES E OBRAS  
PROJETO DE ENGENHARIA**

---

- zonas de ocupação urbana.

### **Resumo do Estudo de Cota de Inundação**

Apresentar o resumo do EHOIO que deverá conter:

- Quadro resumo contendo descrição sucinta das localizações de estações pluvio-fluviométricas utilizadas e dos pontos estudados;
- Quadro resumo das vazões máximas, cotas relativas e absolutas respectivas, para os Tempos de Retorno de interesse;
- Planta geral contendo a localização do empreendimento de saneamento, a seção transversal .

### **APRESENTAÇÃO**

Na formatação do trabalho final a capa deverá conter informações sobre a empresa contratante (nome e logotipo) e contratada (nome, logotipo e endereço), assim como itens contemplados e data (mês e ano) de apresentação do documento, bem como o número da revisão. Após a capa, inserir folha de apresentação constando nome, número de registro profissional, RG, CPF e atribuições de todos os envolvidos no projeto por parte da contratante (eng. Coordenador do projeto na Sanepar) e da contratada (engenheiros, projetistas e demais participantes). Incluir nesta folha número de contrato (OS), período de vigência do mesmo.

Na apresentação do trabalho, manter, como neste documento, logotipo da Sanepar e indicação de conteúdo no cabeçalho do documento alterando o texto de “Diretrizes para Elaboração do Estudo ...” para “Estudo Hidrológico de Outorga de Obras e Intervenções – nome da estrutura de saneamento – nome do município”. No rodapé deverão constar informações da contratada, no mínimo nome e logotipo.

Os desenhos e peças gráficas deverão conter legenda com todas as informações necessárias, conforme padrão da Sanepar. Indicar no campo específico a nomenclatura dos documentos. Os papéis utilizados para a plotagem deverão ser de boa qualidade (75 g/m<sup>2</sup> para o sulfite e 95 g/m<sup>2</sup> para o vegetal).

Em casos especiais, poderão ser adotadas escalas de desenhos diferentes das mencionadas no corpo destas prescrições, desde que devidamente autorizadas pela Sanepar.

Após a aprovação pela Sanepar, a entrega final do projeto de engenharia se constituirá de:

- 02 vias em meio digital, em CD-ROM não regravável, devidamente identificadas num arquivo-índice conforme padrão definido pela Sanepar;
- Gravar cada relatório em um único arquivo em extensão .doc e também em pdf. As figuras, quadros e tabelas deverão integrar o corpo dos relatórios. Gravar os arquivos de desenho em dwg e pdf;

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO REVISÃO 2016	Módulo 12.4	Página 7/8
-----	--	----------------	---------------

---

**DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO  
DO ESTUDO HIDROLÓGICO PARA OUTORGA DE INTERVENÇÕES E OBRAS  
PROJETO DE ENGENHARIA**

---

- Encaminhar também os respectivos arquivos extensão dwg. A capa da caixa do CD-ROM deverá conter informações sobre a empresa contratante (nome e logotipo), contratada (nome, logotipo e endereço), número de contrato (OS), assim como itens contemplados em cada CD e data (mês e ano) de apresentação do mesmo;
- 02 cópias com memoriais encadernados reproduzidos em xerox, exceto as páginas com figuras ou outros elementos coloridos, as quais deverão ser impressas.

### **APROVAÇÃO**

Em qualquer época, até a aprovação geral do Projeto de Engenharia, a Sanepar poderá solicitar à empresa de engenharia contratada, complementações, esclarecimentos e/ou reformulações do mesmo, sem acarretar ônus adicional a Sanepar.

A aprovação final do EHOIO e sua aceitação esta condicionada ao acompanhamento da USHI (Unidade de Serviços de Recursos Hídricos).

### **ANEXOS**

Os anexos deverão conter as documentações, relatórios e estudos existentes utilizados no desenvolvimento do EHOIO, tais como: tabelas citadas nos estudos técnicos; mapas; memorial fotográfico; leis e decretos; dados hidrometeorológicos; entre outros.

MPS	MANUAL DE PROJETOS DE SANEAMENTO REVISÃO 2016	Módulo 12.4	Página 8/8
-----	--	----------------	---------------