

## **ESTUDO HIDROLÓGICO – ESTRADA 01,02 E 03**

*DIAGNÓSTICO DA REGIÃO DA ESTRADA 01, 02 E 03 NA REGIÃO DE PORTO  
MURTINHO -MS*

PORTO MURTINHO-MS  
2026

## Introdução

O município de Porto Murtinho, localizado no extremo sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul, pertencente à bacia do rio Paraguai. Essa região se destaca por sua relevância ambiental e socioeconômica, abrigando extensas áreas do Pantanal Sul-mato-grossense, reconhecido mundialmente pela sua biodiversidade e pelos serviços ecossistêmicos que presta. A dinâmica hidrológica local exerce papel fundamental na manutenção desses ecossistemas, influenciando diretamente os processos de inundação, a disponibilidade de água para atividades humanas e a conectividade entre os diferentes ambientes naturais.

Nos últimos anos, a região tem enfrentado desafios relacionados à variabilidade climática, ao uso e ocupação do solo e às pressões sobre os recursos hídricos, especialmente em função da expansão agropecuária e de eventos extremos, como secas prolongadas e cheias intensas. Nesse contexto, o desenvolvimento de estudos hidrológicos detalhados torna-se essencial para compreender o comportamento dos cursos d'água, avaliar a disponibilidade hídrica e subsidiar o planejamento territorial.

O presente estudo hidrológico tem como objetivo caracterizar os principais aspectos do regime hidrológico da região de Porto Murtinho (MS), em especial nas Estradas Vicinais 01, 02 e 03 analisando parâmetros como precipitação, vazão e variações sazonais do nível dos rios. A partir dessa análise, busca-se fornecer subsídios técnicos para que justifique a adoção dos sistemas de Drenagem de água pluviais adotados nas Estradas Vicinais 01,02 e 03 no Projeto de Recomposição de Revestimento Primário objeto do convênio 964916/2024 firmado entre o Município de Porto Murtinho e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

### 1. Contextualização geográfica e ambiental

Localizada na Microrregião Geográfica (MRG) do Baixo Pantanal, a sede do Município de Porto Murtinho dista 443 km a leste da Capital e abriga uma população urbana estimada em 12.721 habitantes (IBGE, 2022). O município

de Porto Murtinho, no estado do Mato Grosso do Sul, está inserido na Região Hidrográfica do Rio Paraguai.



*Imagem 1:Localização Porto Murtinho*

A área abriga parte da planície aluvial do Pantanal, com interações fortes entre canal fluvial principal e planície de inundação.

## 2. Características dos Meios Físico e Biótico

### Clima

De acordo com a classificação internacional de Köppen, o clima do Município de Porto Murtinho apresenta o subtipo Aw – tropical, megatérmico, com estação de inverno pouco definida ou ausente, forte precipitação anual com as chuvas de verão e temperatura média do mês mais frio  $> 18^{\circ}\text{C}$ .

Segundo dados do INMET (2014), Porto Murtinho apresenta temperatura média de  $25^{\circ}\text{C}$  e precipitação anual média entre 1.000 mm e 1.700 mm, sendo os meses mais chuvosos de dezembro a março e os mais secos de julho a setembro.

#### Período da Cheia

De outubro a março o nível das águas sobem, alagando grandes áreas. Nessa época os rebanhos são retirados para áreas mais altas.

#### Período de Seca

De abril a setembro o nível das águas volta ao normal e os rebanhos voltam para o seu lugar de origem.

### Geologia

Os Depósitos Aluvionares, no Município de Porto Murtinho, são constituídos de areia, areia quartzosa, cascalho, silte, argila e turfa. Ocorrem nas planícies de inundação e ao longo das drenagens de maior porte, com baixo gradiente e feições anastomosadas, resultantes dos processos de erosão, transporte e deposição a partir de áreas-fonte diversas. Período Quaternário - Holoceno. Ambiente de deposição: continental fluvial.

### Hidrografia

O Município de Porto Murtinho pertence à Região Hidrográfica do Paraguai e a sede municipal, de acordo com o Plano Estadual dos Recursos Hídricos de MS (2010), está inserida na Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) Apa.

A Região Hidrográfica do Paraguai, que compreende o Pantanal Mato-grossense, ocupa a área total de 169.488,663 km<sup>2</sup>, o que representa aproximadamente 47,46% da área do Estado a oeste. Nesta Região destacam-se os rios Taquari, Negro, Miranda e Apa, à margem esquerda do rio Paraguai. A UPG Apa apresenta para o rio Paraguai vazões que variam entre 1.224m<sup>3</sup>/s, entre novembro e dezembro, a 3.270m<sup>3</sup>/s, em junho e julho. Já a vazão de seus afluentes varia de 0,9m<sup>3</sup>/s entre os meses de agosto a setembro, a 540m<sup>3</sup>/s (rio Apa), entre novembro e janeiro. Tem na dessedentação animal o principal uso do recurso hídrico.



*Imagem 2: Cheia maio de 2025 no Rio Paraguai – Fonte Jornal Correio do Estado*



*Imagem 3: Cheia em 2018 na região do Pantanal– Fonte Jornal Campo Grande News*

### Vegetação

O Município de Porto Murtinho está sobreposta à área de incidência do Bioma Pantanal. Esse Bioma se estende por cerca de 25% do território de Mato Grosso do Sul e sua cobertura vegetal é bastante variada com inúmeras fisionomias. O complexo do Pantanal abrange as formações de cerrado típico nas partes intermediárias da planície de inundação sazonal, de campos limpos com gramíneas nativas nas partes mais baixas e úmidas e, nas pequenas elevações, os capões e cordilheiras de mata onde se desenvolvem espécimes arbóreos de grande porte. A fisionomia vegetal original da região da sede municipal é a savana estépica, hoje majoritariamente antropizada convertida em pastagens.

## Localização Estradas 01, 02 e 03

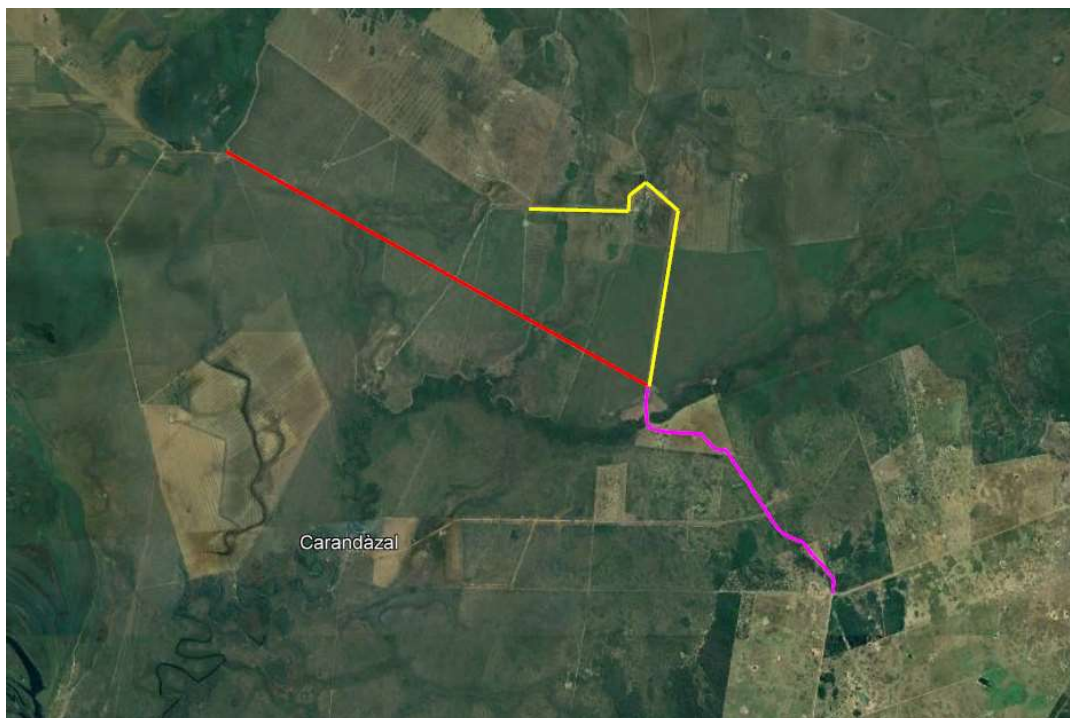


*Imagem 4: Localização das Estradas Vicinais*

O presente projeto tem como finalidade apresentar a proposta de implantação de duas estruturas de drenagem do tipo Bueiros Duplos Celulares de Concreto (BDCC) em pontos estratégicos de uma estrada vicinal de revestimento primário, visando à melhoria das condições de trafegabilidade e à segurança da via, especialmente durante o período chuvoso. A região em estudo apresenta trechos suscetíveis a alagamentos e erosões, decorrentes da insuficiência das estruturas de drenagem existentes e do acúmulo de águas pluviais sobre a plataforma da estrada.

O projeto prevê a execução dos bueiros conforme as normas técnicas vigentes e com dimensionamento adequado às vazões calculadas em função das características topográficas e hidrológicas da região. Também serão adotadas medidas complementares, como adequação dos taludes, execução de colchões drenantes e dispositivos de proteção contra erosão, assegurando a durabilidade e o desempenho hidráulico das estruturas. Dessa forma, a obra representará um avanço

significativo na infraestrutura rural, promovendo melhorias socioeconômicas e ambientais para a comunidade local.

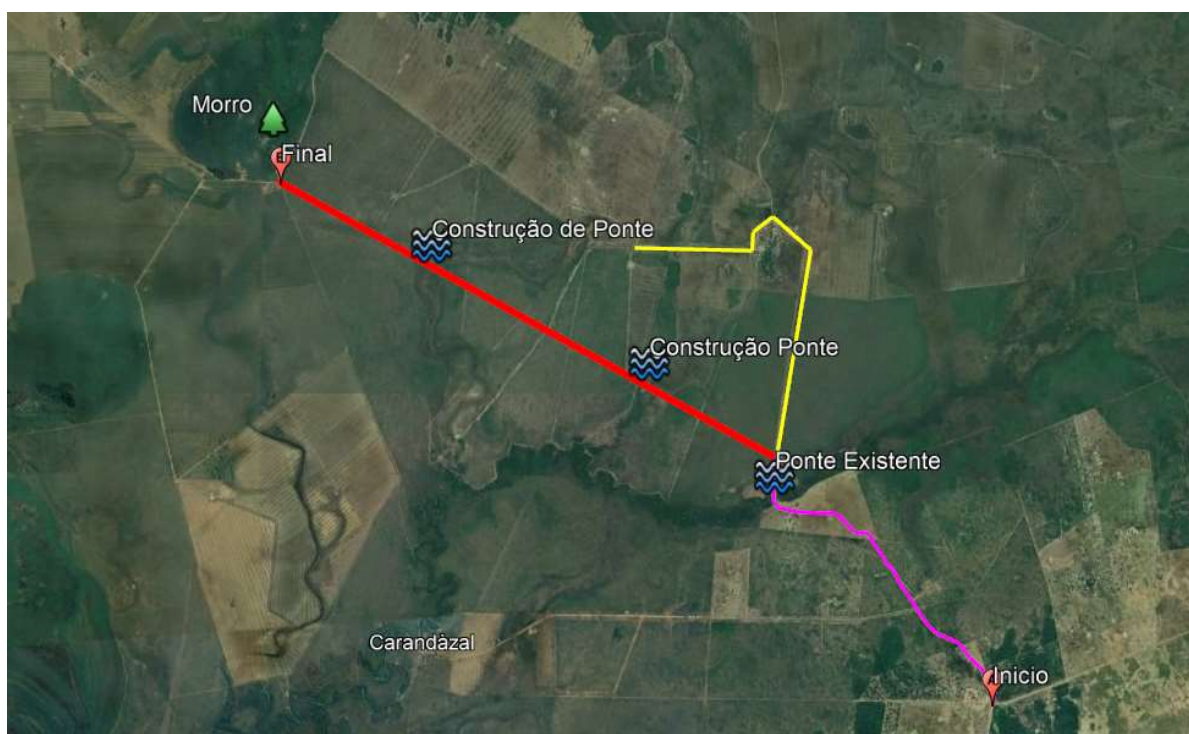


*Imagem 5: Locais de construções dos BDCC*

### Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos tiveram por objetivo o cálculo das vazões que serviram de base para checagem/dimensionamento das obras de dispositivos de drenagem superficial, que se fazem necessários ao bom funcionamento do trecho.

Neste caso, portanto, existem elementos específicos, que dizem respeito à área do projeto e outros que definem um espaço mais amplo, como por exemplo, os dados climatológicos e pluviométricos.

Coleta e análise de dados existentes: As características físicas da região, cujo estudo possibilitará a avaliação dos coeficientes de escoamento superficial das áreas adjacentes à rodovia projetada e garantirá subsídio para elaboração do plano de execução da obra, são abordadas nos tópicos apresentados a seguir.

Dados da estação pluviométrica: Para caracterização do regime pluviométrico foram coletados e processados dados de chuva relativa à estação Santa Terezinha, coletados no site da ANA (Agência Nacional de Águas) no período de 1970 a 2022.

- Código: 2157005;
- Nome: Porto Murtinho;
- Bacia: Rio Paraguai;
- Estado: Mato Grosso do Sul;
- Município: Porto Murtinho;
- Responsável: ANA (Agência Nacional de Águas);
- Latitude: 21° 41' 18"S;
- Longitude: 57° 21' 28"O.

## Levantamento Fotográfico



## PONTE 02



FOTO 02: SITUAÇÃO DO TRECHO QUE SOFRERÁ INTERVENÇÃO DA  
CONSTRUÇÃO DA PONTE 2 EM BDCC

- **Descrição Técnica das Estruturas (BDCC)**

Os Bueiros Duplos Celulares de Concreto (BDCC) previstos neste projeto serão executadas na Estrada 02, localizados nas vazantes dos rios que se enchem durante a cheia do Pantanal. Tem com o objetivo de promover o escoamento adequado das águas pluviais e garantir a estabilidade da plataforma viária. Cada estrutura será composta por duas células retangulares de concreto armado pré-moldado, dimensionadas conforme as vazões de projeto e as condições topográficas locais.

**Dimensões e características:**

Os bueiros terão seção interna estimada de 2,00 m x 2,00 m. O comprimento total de cada estrutura será definido em função da largura da plataforma da estrada e da conformação dos taludes de entrada e saída, incluindo as alas laterais em concreto armado. As juntas entre as peças pré-moldadas serão vedadas com argamassa de cimento e aditivos impermeabilizantes, assegurando estanqueidade e resistência ao fluxo de água.

### **Materiais empregados:**

- Concreto armado pré-moldado, com resistência mínima à compressão de  $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ ;
- Aço CA-50 para armaduras principais e secundárias;
- Argamassa de assentamento e rejuntamento com cimento CP II e aditivo plastificante;
- Enrocamento e colchão drenante em pedra britada na base e nas cabeceiras;
- Solo compactado para reaterro, com controle de umidade e grau de compactação mínimo de 95% do Proctor Normal.

### **Etapas de execução:**

1. Implantação do canteiro de obras e sinalização da via;
2. Escavação e conformação do leito do bueiro, de acordo com o projeto topográfico;
3. Execução do colchão drenante com camada de brita e compactação do subleito;
4. Montagem, armação e concretagem das células duplas, com alinhamento e nivelamento;
5. Vedação das juntas e concretagem das alas e cabeceiras;
6. Execução do reaterro lateral com solo selecionado e compactação controlada;
7. Acabamentos e proteção contra erosão, incluindo colchões de brita, canaletas e vegetação estabilizadora.

Após a conclusão das obras, será realizada a limpeza da obra e o controle de qualidade, com verificação do alinhamento, nivelamento, estanqueidade e conformidade das estruturas com o projeto executivo e as normas da ABNT NBR 6118 (projeto de estruturas de concreto) e DNIT 020/2006 – ES (drenagem). A seguir temos uma foto que exemplifica de como ficaria BDCC na estrada vicinal.



*Imagem 6: Construção do bueiro duplo celular de concreto na comunidade do Sucuri – Cuiabá-MT*

## **Estrada 02**

### **Caracterização das Bacias**

A bacia hidrográfica constitui a unidade fundamental para o estudo dos recursos hídricos. Trata-se de uma área delimitada topograficamente, onde todas as águas das precipitações convergem para um único curso d'água principal, sendo este responsável pela drenagem da região até um ponto de saída comum.

## Bacia 01 da Ponte 01 em BDCC

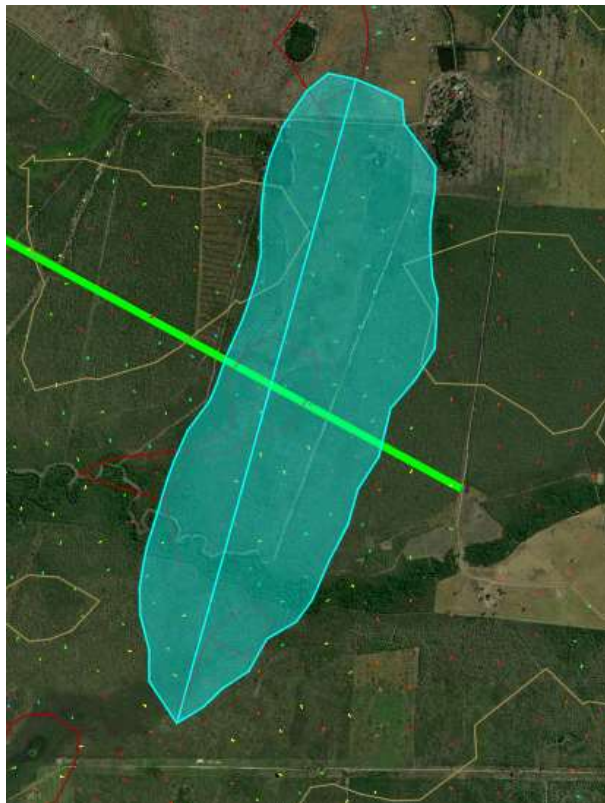


*Imagem 7: Caracterização Bacia 01 através do software Civil3D*

### Dados coletados:

Área da Bacia 01: 426,2857 ha

Extensão da Bacia: 4287,11 m

Cota Montante: 81,884 m

Cota Jusante: 79,538 m

Declividade: 0,0287 m/m

## Bacia 02 da Ponte 02 em BDCC

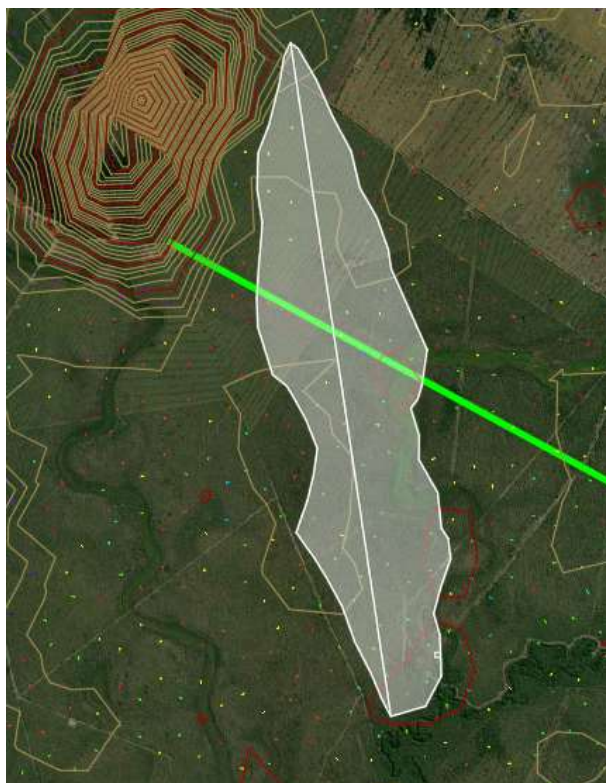


*Imagem 8: Caracterização Bacia 02 através do software Civil3D*

Dados coletados:

Área da Bacia 02: 389,5837 ha

Extensão da Bacia: 5065,13 m

Cota Montante: 81,815 m

Cota Jusante: 80,311 m

Declividade: 0,0184 m/m

## Considerações Finais

Pelo presente documento apresentamos a proposta para apreciação da equipe técnica de engenharia do Ministério da Agricultura e Pecuária – MAPA, onde solicitamos a respectiva aprovação.

Porto Murtinho, 11 de fevereiro de 2026

FÁBIO  
MARQUES  
RIBEIRO

Assinado de forma  
digital por FÁBIO  
MARQUES RIBEIRO  
Dados: 2026.03.24  
14:36:52 -04'00'

**ENG. FÁBIO MARQUES RIBEIRO**  
**CREA N° 15.276/MS**

MEMÓRIA DE CÁLCULO CHUVA

| Intensidade Média da Chuva                                                                                   |                                                                                                                                   |             |  | <table border="1"> <tr> <th>ZONAS</th> <th>C</th> </tr> <tr> <td>Edificação muito densa:<br/>Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas</td> <td>0,70 - 0,95</td> </tr> <tr> <td>Edificação não muito densa:<br/>Partes adjacente ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas</td> <td>0,60 - 0,70</td> </tr> <tr> <td>Edificações com poucas superfícies livres:<br/>Partes periféricas, com construções coradas, ruas pavimentadas</td> <td>0,50 - 0,60</td> </tr> </table> | ZONAS | C | Edificação muito densa:<br>Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas | 0,70 - 0,95 | Edificação não muito densa:<br>Partes adjacente ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas | 0,60 - 0,70 | Edificações com poucas superfícies livres:<br>Partes periféricas, com construções coradas, ruas pavimentadas | 0,50 - 0,60 | $I = 1146,93 \cdot T_r^{-0,180}$<br>$(t+12)^{0,790}$ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------|
|                                                                                                              | ZONAS                                                                                                                             | C           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |   |                                                                                                                   |             |                                                                                                                                   |             |                                                                                                              |             |                                                      |
|                                                                                                              | Edificação muito densa:<br>Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas                 | 0,70 - 0,95 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |   |                                                                                                                   |             |                                                                                                                                   |             |                                                                                                              |             |                                                      |
|                                                                                                              | Edificação não muito densa:<br>Partes adjacente ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas | 0,60 - 0,70 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |   |                                                                                                                   |             |                                                                                                                                   |             |                                                                                                              |             |                                                      |
| Edificações com poucas superfícies livres:<br>Partes periféricas, com construções coradas, ruas pavimentadas | 0,50 - 0,60                                                                                                                       |             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |   |                                                                                                                   |             |                                                                                                                                   |             |                                                                                                              |             |                                                      |
|                                                                                                              |                                                                                                                                   |             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |   |                                                                                                                   |             |                                                                                                                                   |             |                                                                                                              |             |                                                      |
|                                                                                                              |                                                                                                                                   |             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |   |                                                                                                                   |             |                                                                                                                                   |             |                                                                                                              |             |                                                      |
|                                                                                                              |                                                                                                                                   |             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |   |                                                                                                                   |             |                                                                                                                                   |             |                                                                                                              |             |                                                      |

|  |  |     |        |        |
|--|--|-----|--------|--------|
|  |  | Tr  | 15     | ANOS   |
|  |  | t   | 41,247 | mm/h   |
|  |  | Dh= | 189,00 | 198,00 |
|  |  |     |        |        |
|  |  |     |        |        |

**FÓRMULA DIMENSIONAMENTO TUBO**

$$d = 1,511 * (n * Q * \sqrt{I})^{3/8}$$
Página 1 de 1