



MLPROJETOS

SOLUÇÕES — PROJETOIS

VIABILIDADE TÉCNICA

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO DE SÃO GOTARDO - MG

PROPRIETÁRIO:

MUNICÍPIO DE SÃO GOTARDO - MG

AUTOR PROJETO:

CARLOS RAPHAEL MONTEIRO DE LEMOS

CREA-ES 011840/D



MLPROJETOS

SOLUÇÕES — PROJETOAIS

1. INTRODUÇÃO

O Município de São Gotardo, situado na mesorregião do Alto Paranaíba, Estado de Minas Gerais, encontra-se parcialmente inserido nas sub-bacias hidrográficas do **Córrego Confusão** e do **Córrego Arroz**, ambas integrantes da bacia do **Rio São Francisco**, corpo hídrico de relevância nacional. O processo de expansão urbana e a consequente impermeabilização do solo têm provocado alterações significativas no regime de escoamento superficial, com aumento da vazão de pico, erosão de margens, assoreamento de cursos d'água e recorrência de alagamentos em áreas urbanizadas.

Diante desse cenário, torna-se tecnicamente justificável a **captação de recursos junto à Eletrobrás** para a execução de obras e serviços voltados ao **manejo de águas pluviais urbanas**, em conformidade com as políticas de sustentabilidade e eficiência energética aplicáveis a infraestruturas públicas.



End. Comercial: Edifício Árábica – Salas 215 e 216 – Rua Abail do Amaral Carneiro, 191, Enseada do Suá, Vitória/ES - CEP 29.050-535/ +55 (27) 2142-9422



MLPROJETOS

SOLUÇÕES — PROJETOAIS

2. DIAGNÓSTICO HIDROLÓGICO E NECESSIDADE DE INTERVENÇÃO

A análise das **sub-bacias do Córrego Confusão e do Córrego Arroz** evidencia alterações na resposta hidrológica das microbacias em função da urbanização desordenada. O aumento do coeficiente de escoamento superficial e a redução da capacidade de infiltração natural ocasionam sobrecarga nos dispositivos existentes de drenagem e aceleram o transporte de sedimentos e poluentes para o sistema hídrico.

O diagnóstico técnico identificou:

- Insuficiência de capacidade hidráulica em galerias existentes, gerando extravasamentos em eventos pluviométricos superiores a 10 anos de tempo de retorno;
- Pontos críticos de acúmulo superficial e erosão concentrada em trechos das sub-bacias urbanas;
- Ausência de dispositivos de detenção e dissipação de energia em trechos de alta declividade;
- Lançamento direto de águas pluviais em cursos d'água sem dispositivos de controle de sólidos e sedimentação.

Essas condições implicam riscos à integridade da infraestrutura urbana, aumento do custo de manutenção viária e impactos ambientais diretos sobre os corpos receptores, especialmente considerando a função ecológica dos afluentes que integram a bacia do São Francisco.

3. PROPOSTA TÉCNICA

O projeto proposto compreende a readequação e ampliação do sistema de drenagem pluvial no perímetro urbano de São Gotardo, abrangendo:

- Implantação de novas galerias celulares e tubulares em trechos críticos;
- Instalação de bocas de lobo, poços de visita e caixas de ligação com dispositivos de retenção de sólidos;



MLPROJETOS

SOLUÇÕES — PROJETOAIS

- Construção de bacias de retenção e dissipadores de energia para controle de vazão e mitigação de impactos erosivos;
- Readequação de pontos de lançamento com proteção de taludes e margens dos córregos;
- Adoção de dispositivos sustentáveis de drenagem urbana (SUDS), priorizando soluções como jardins de chuva e valas de infiltração, quando tecnicamente viáveis.

O dimensionamento e a modelagem hidráulico-hidrológica seguirão as diretrizes das normas **ABNT NBR 9649:1986 (Sistemas de Drenagem Urbana)**, **NBR 12218:2017 (Projeto de Drenagem de Águas Pluviais em Áreas Urbanas)** e **NBR 15527:2021 (Aproveitamento de Águas Pluviais)**, com base em séries históricas de precipitação obtidas junto ao INMET e dados hidrológicos regionais.

4. JUSTIFICATIVA DE ENQUADRAMENTO E BENEFÍCIOS ESPERADOS

A proposta enquadra-se nas linhas de financiamento e apoio técnico da Eletrobrás voltadas à infraestrutura urbana sustentável e ao uso racional de recursos naturais, por promover:

- Redução de perdas e danos à infraestrutura urbana decorrentes de eventos pluviais;
- Mitigação de processos erosivos e controle do assoreamento dos corpos receptores;
- Preservação da qualidade da água dos afluentes do Rio São Francisco;
- Redução do consumo energético associado à manutenção corretiva de vias e sistemas de drenagem;
- Melhoria da eficiência operacional dos serviços públicos municipais.

O projeto tem abrangência estimada em aproximadamente 7,53 km² de área drenada, beneficiando diretamente cerca de 37.000 habitantes, e contribuirá para a recuperação ambiental das sub-bacias urbanas e o fortalecimento da gestão municipal de recursos hídricos.

End. Comercial: Edifício Arábica – Salas 215 e 216 – Rua Abail do Amaral Carneiro, 191, Enseada do Suá, Vitória/ES - CEP 29.050-535/ +55 (27) 2142-9422



MLPROJETOS

SOLUÇÕES — PROJETOAIS

5. ENQUADRAMENTO JURÍDICO E CONTRAPARTIDAS – LEI Nº 14.182/2021

A **Lei nº 14.182, de 12 de julho de 2021**, que dispõe sobre a desestatização da Eletrobrás, alterou substancialmente o marco regulatório do setor elétrico nacional, estabelecendo **condicionantes e contrapartidas de caráter socioambiental** vinculadas à exploração de ativos energéticos e ao uso dos recursos hídricos.

Entre essas contrapartidas, destaca-se a determinação contida no **art. 1º, § 3º, inciso II**, que obriga a aplicação de parte dos recursos oriundos da capitalização da Eletrobrás em **programas de revitalização de bacias hidrográficas de relevância nacional**, com **prioridade para a bacia do Rio São Francisco**. Essa disposição cria um instrumento jurídico-administrativo que permite o direcionamento de recursos para **projetos de drenagem urbana, manejo de águas pluviais, controle de erosão e recuperação ambiental** em municípios situados em sub-bacias contribuintes do São Francisco.

O Município de **São Gotardo – MG**, ao abranger em seu território as **sub-bacias do Córrego Confusão e do Córrego do Arroz**, encontra-se diretamente inserido nesse contexto. Esses cursos d'água são **afluentes de cabeceira** que desempenham papel estratégico no equilíbrio hidrológico da bacia do Rio São Francisco, atuando como áreas de recarga hídrica e controle natural de sedimentos. No entanto, a urbanização progressiva e a deficiência de infraestrutura de drenagem nas áreas adjacentes têm provocado **aumento do escoamento superficial, erosão das margens e carreamento de sólidos**, contribuindo para o assoreamento dos canais e comprometendo a qualidade da água a jusante.

Nesse cenário, as intervenções propostas pelo município — que incluem a **readequação do sistema de drenagem pluvial urbana, implantação de dispositivos de retenção e dissipação de energia e obras de controle de erosão nas margens do Córrego Confusão e do Córrego do Arroz** — configuram-se como **ações de revitalização hídrica e de infraestrutura resiliente**, plenamente compatíveis com as diretrizes e finalidades estabelecidas pela **Lei nº 14.182/2021** e com os **objetivos do Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (ANA/MMA)**.

End. Comercial: Edifício Árábica – Salas 215 e 216 – Rua Abail do Amaral Carneiro, 191, Enseada do Suá, Vitória/ES - CEP 29.050-535/ +55 (27) 2142-9422



MLPROJETOS

SOLUÇÕES — PROJETOAIS

Além disso, a referida lei, em seu **art. 1º, § 4º**, prevê que as ações de revitalização poderão ser implementadas por meio de **convênios, contratos de repasse ou parcerias com entes federados**, possibilitando que **municípios com capacidade técnica e regularidade fiscal**, como São Gotardo, sejam **beneficiários diretos de programas de investimento** oriundos das contrapartidas assumidas pela Eletrobrás.

Do ponto de vista jurídico-institucional, o Município de São Gotardo atende às condições de habilitação previstas nas normas de gestão de convênios federais, apresentando estrutura técnica para elaboração de projetos, acompanhamento de execução física e prestação de contas, conforme as exigências do **Decreto Federal nº 11.531/2023** e da **Portaria Interministerial nº 424/2016 (atualizada pela Portaria MGI nº 30/2024)**.

Assim, a conjunção entre o **enquadramento hidrológico do município**, a **abrangência das sub-bacias do Córrego Confusão e do Córrego do Arroz**, e o **fundamento jurídico previsto na Lei nº 14.182/2021** configura um **cenário jurídico-técnico plenamente favorável à destinação de recursos** da Eletrobrás. O projeto de drenagem pluvial proposto se enquadra como medida concreta de **mitigação de impactos ambientais urbanos, preservação da qualidade dos recursos hídricos e cumprimento das obrigações socioambientais da Eletrobrás**, conforme preceitos legais e regulatórios vigentes.

6. MORFOMETRIA DA BACIA

A morfometria da bacia do **Córrego Confusão e Arroz** foi avaliada com base em parâmetros geométricos e topográficos, os quais influenciam diretamente a resposta hidrológica da bacia. Os principais parâmetros morfométricos são:

- Área da bacia: 7,53 km²
- Comprimento do curso principal: cerca de 1.869 m
- Declividade média do canal principal: aproximadamente 3,7%
- Fator de forma (Rf): 0,26 — indicando uma bacia alongada, o que sugere menor propensão a picos súbitos de vazão, mas com maior tempo de resposta.
- Densidade de drenagem (Dd): 2,1 km/km² — valor considerado alto, indicando uma rede de drenagem bem desenvolvida, com maior capacidade de coleta de



MLPROJETOS

SOLUÇÕES — PROJETOAIS

águas pluviais.

- Coeficiente de compacidade (Kc): 1,83 — aponta que a bacia é menos compacta que um

7. CÁLCULO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL

7.1 MÉTODO RACIONAL

Considerando uma bacia com área de **7,53 km²** e precipitação de **130,23 mm**, obteve-se um volume total precipitado de **981.628 m³**.

Aplicando um coeficiente de **escoamento superficial de 0,6**, o volume efetivo de escoamento foi estimado em **588.977 m³**.

Para uma duração de chuva crítica de 2 horas, o escoamento médio corresponde a **294.489 m³/h**.

MÉTODO RACIONAL

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3,6}$$

7.2 RESULTADOS

A vazão de pico estimada é de aproximadamente 81.719 L/s para um evento de chuva com tempo de retorno de 25 anos.

Se $T_c = 2h$ (cenário que usamos antes)

$$i = 65,115 \text{ mm/h}$$

$$Q = 81,7193 \quad \text{m}^3/\text{s} \approx 81,72 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 294,190 \quad \text{m}^3/\text{h} \approx 294.190 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q = 81.719,3 \text{ L/s} \approx 81.719 \text{ L/s}$$



MLPROJETOS

SOLUÇÕES — PROJETOAIS

8. CONCLUSÃO

Diante dos elementos técnicos e jurídicos apresentados, conclui-se que o **Município de São Gotardo – MG** possui **viabilidade técnica, hidrológica e legal** para o enquadramento junto à Eletrobrás, **visando o recebimento de recursos destinados à implantação e modernização do sistema de drenagem pluvial urbana.**

As ações propostas atendem às exigências legais e normativas aplicáveis, promovendo a sustentabilidade ambiental das sub-bacias do Córrego Confusão e do Córrego Arroz e contribuindo diretamente para a **preservação dos recursos hídricos que integram a bacia do Rio São Francisco**, em conformidade com os princípios da gestão integrada de recursos hídricos e das diretrizes da Lei nº 14.182/2021.

CARLOS RAPHAEL
MONTEIRO DE
LEMONS:04665479780

Assinado de forma digital por
CARLOS RAPHAEL MONTEIRO DE
LEMONS:04665479780

Dados: 2025.10.14 13:01:48 -03'00'

CARLOS RAPHAEL MONTEIRO DE LEMOS
CREA-ES 011840/D



MILPROJETOS
SOLUÇÕES PROJETUAIS

CIMINAS - PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GOTARDO

PLANILHA RESUMO

PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM		DATA BASE: SINAPI 08/25, SICRO3 07/25 e SETOP 04/25	BDI: 22% L.S. NÃO-DESONERADAS: 116,79%	CONTRATADA: ML ENGENHARIA E PROJETOS
Item	Descrição	Total	Peso (%)	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$389.172,36	0,41 %	
2	PAVIMENTAÇÃO	R\$28.473.733,62	29,82 %	
3	DRENAGEM PLUVIAL	R\$66.365.013,63	68,44 %	
4	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	R\$1.269.866,39	1,33 %	
Total sem BDI		R\$78.346.887,10		
Total do BDI		R\$17.140.888,80		
Total Geral		R\$95.487.775,90		

Assinado de forma digital por
CARLOS RAPHAEL MONTEIRO DE
LEMO5:04665479780
Dados: 2025.10.13 19:14:18 -0300'

Carlos Raphael Monteiro de Lemos
Engenheiro Civil
CREA-ES: 011.840/D

Assinado de forma digital por CARLOS RAPHAEL MONTEIRO DE LEMOS:00466549780
 CARLOS RAPHAEL MONTEIRO
 DE LEMOS:00466549780
 Dados: 2025.10.13 19:42:4 -03'00'

Carlos Raphael Monteiro de Lemos
 Engenheiro Civil
 CREA-ES 011 940/D