



# Encontro Técnico **AESABESP**

31º Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente

## **(31ETC-05574) – DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO**

**AUMENTO DA EFICIÊNCIA NA GESTÃO DOS  
SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE  
COLATINA-ES POR MEIO DA IMPLANTACAO DE  
SOLUÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO  
DESENVOLVIDA EM PLATAFORMA LIVRE**

**Flávia Duarte de Oliveira  
Rosemara Augusto Pereira**

## Autoria do trabalho

**FLÁVIA DUARTE DE OLIVIERA**

Especialista em SIG  
fduarte@monitora.info



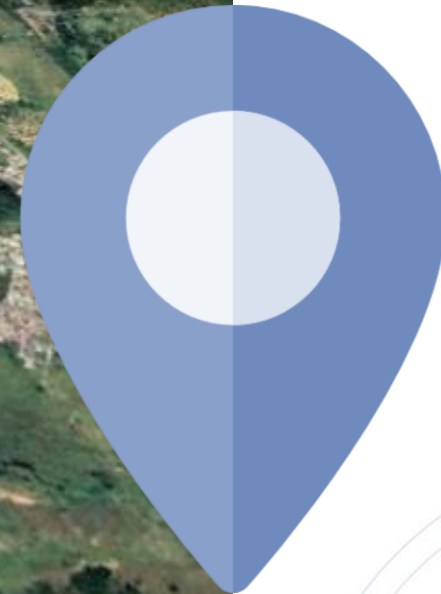
**ROSEMARA AUGUSTO PEREIRA**

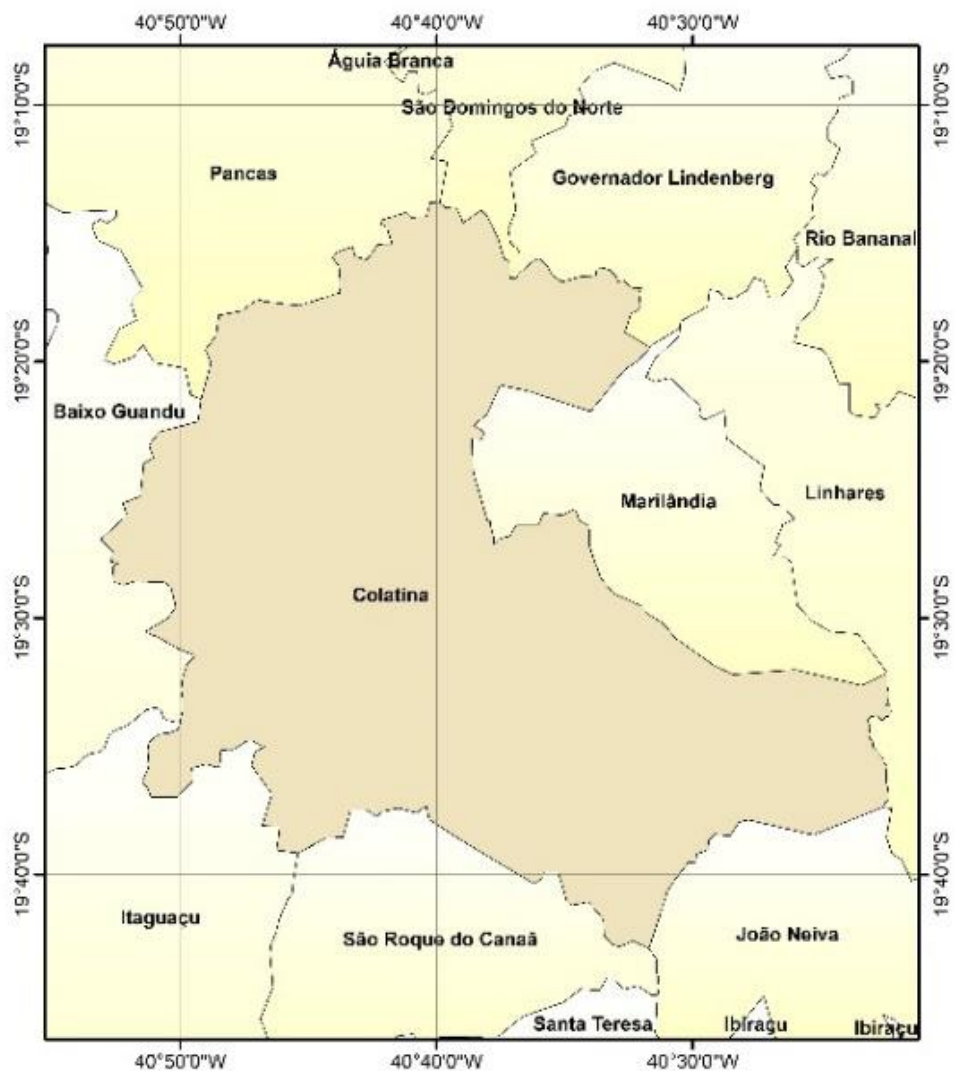
Especialista em Saneamento  
rose@monitora.info





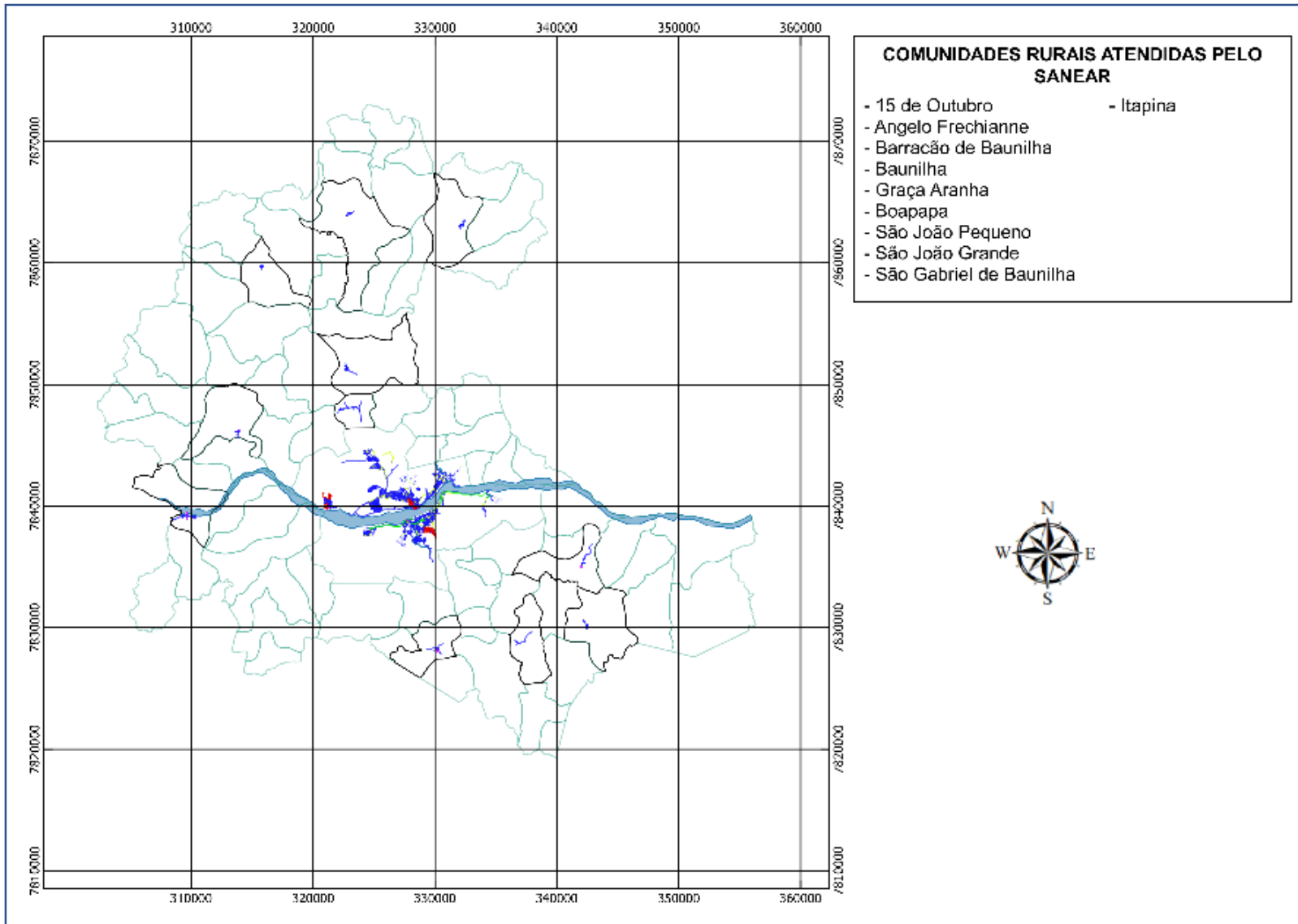
# Área de Abrangência do Trabalho





| Colatina - ES                |          |
|------------------------------|----------|
| Habitantes                   | 123.598  |
| Concessionária de Saneamento | Sanear   |
| Ligações ativas de água      | ≈ 31.000 |
| Total de redes de água       | ≈ 400 km |
| Total de redes de esgoto     | ≈ 300 km |

FONTE | Elaborado pelas Autoras



FONTE | Elaborado pelas Autoras

## Abrangência dos Serviços

- ✓ Perímetro Urbano
- ✓ Perímetro Rural



# Resumo do Trabalho

## AUMENTO DA EFICIÊNCIA NA GESTÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE COLATINA-ES POR MEIO DA IMPLANTACAO DE SOLUÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO DESENVOLVIDA EM PLATAFORMA LIVRE

*O trabalho de implantação de GIS englobou os seguintes serviços:*



FONTE | A Gazeta

- ✓ Desenvolvimento de GIS Corporativo com plataforma WEB-GIS para disponibilização de informações
- ✓ Integração com Sistema Comercial
- ✓ Implantação de Rede de Marcos Geodésicos
- ✓ Complementação Cartográfica
- ✓ Padronização e Indexação de Acervos Cadastrais
- ✓ Cadastro Técnico (SAA e SES)
- ✓ Georreferenciamento e Atualização Cadastral de Clientes

## GESTÃO DE CLIENTES

- Dados cadastrais
- Faturamento
- Gestão de Consumo



## GESTÃO DE ATIVOS

- Água
- Esgoto



## MONITORAMENTO

- Macromedição
- Micromedição



## GESTÃO DE SERVIÇOS

- Manutenção
- Operação
- Controle



## APOIO À DECISÃO



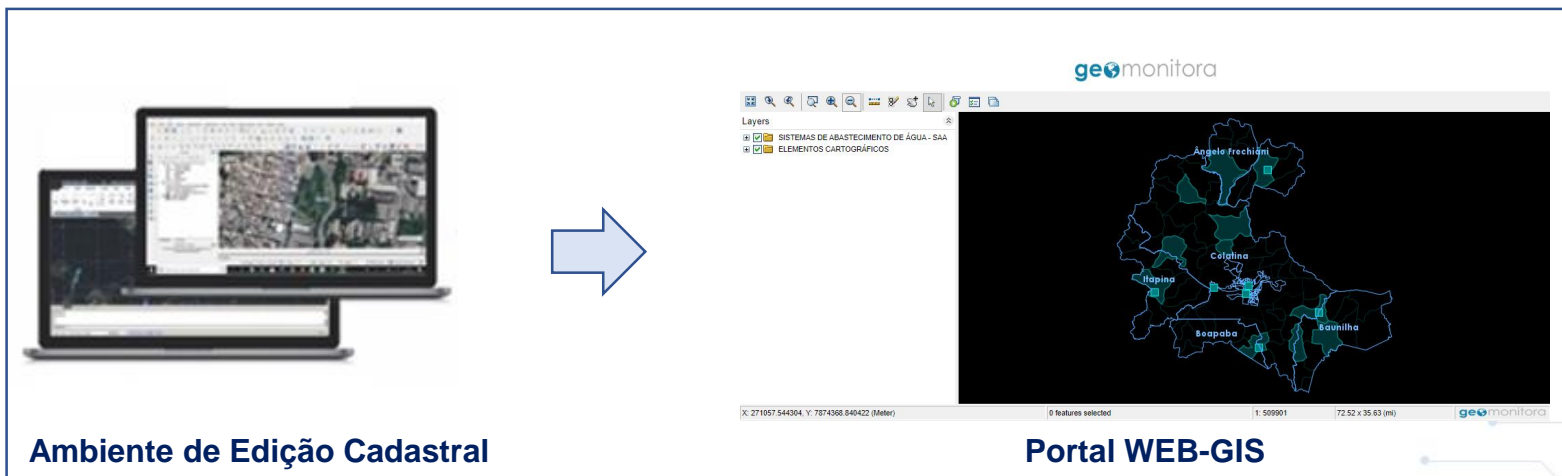


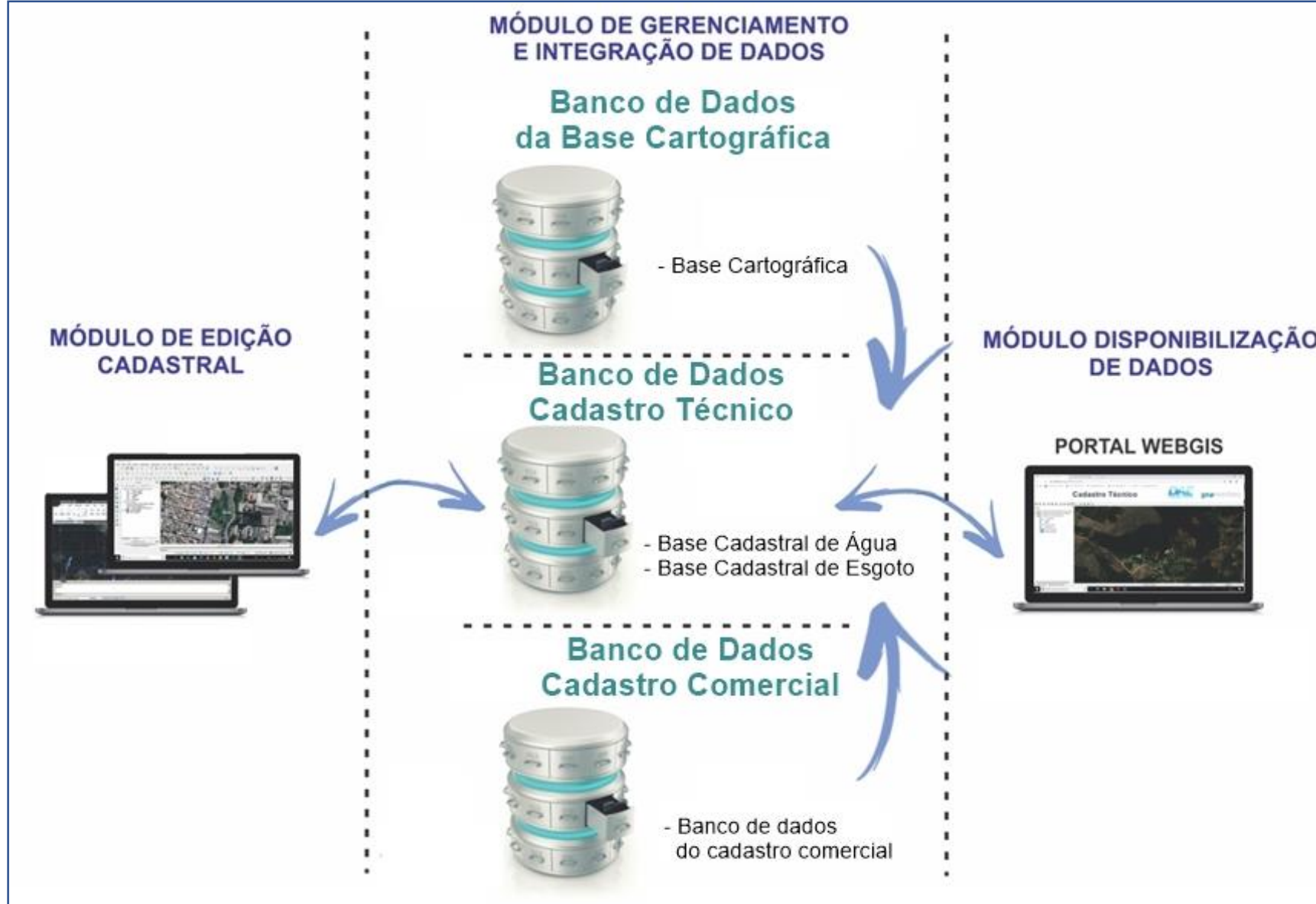
# Metodologia



## Atividades Desenvolvidas:

- ✓ Especificação de Objetos
- ✓ Especificação de Requisitos
- ✓ Especificação de Regras de Negócios
- ✓ Modelagem do Banco de Dados
- ✓ Implementação das regras de negócio no banco de dados espacial
- ✓ Desenvolvimento do ambiente de disponibilização de dados (Portal WEB-GIS)



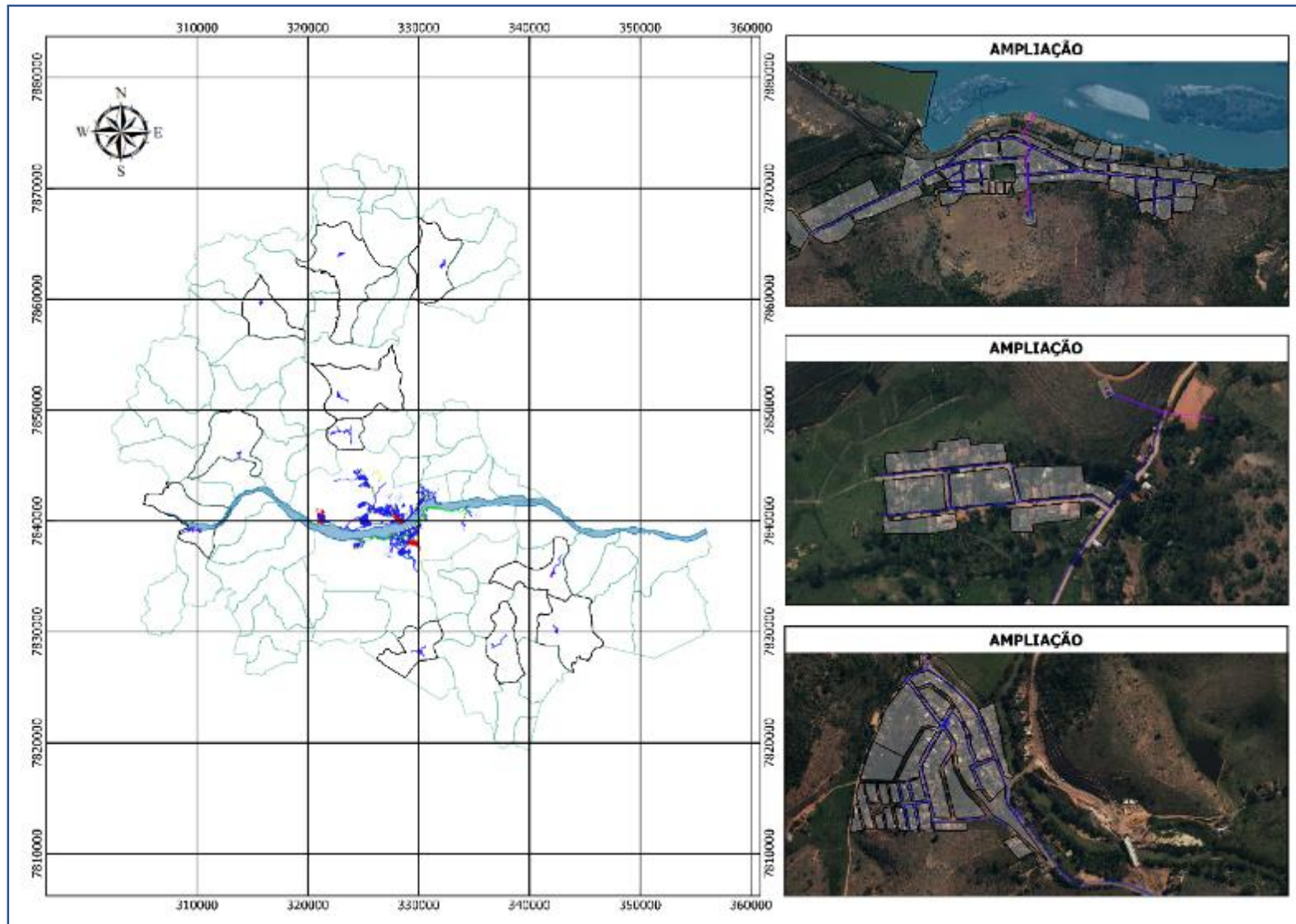




- ✓ Quadras
- ✓ Lotes
- ✓ Limites de áreas rurais e comunidades
- ✓ Rede Hidrográfica
- ✓ Eixos de Logradouros
- ✓ Postes de Energia



*Integração de múltiplas bases de dados já utilizadas pelo Município.*



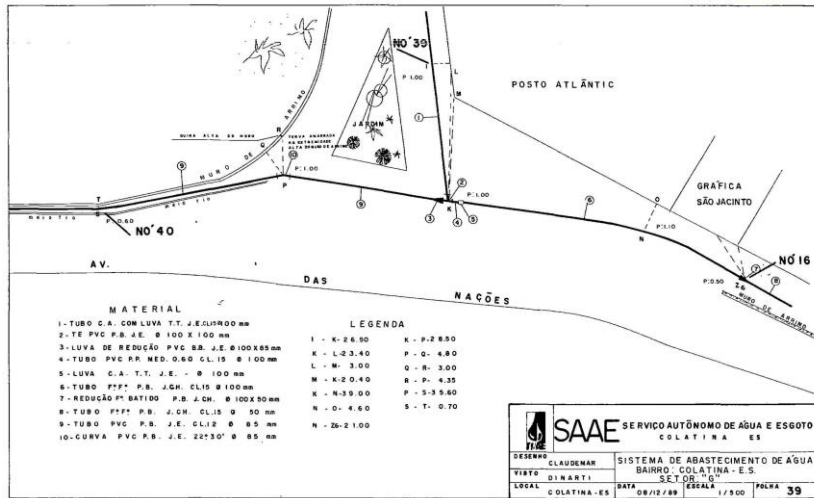
FONTE | Elaborado pelas Autoras

Complementação das seguintes áreas:

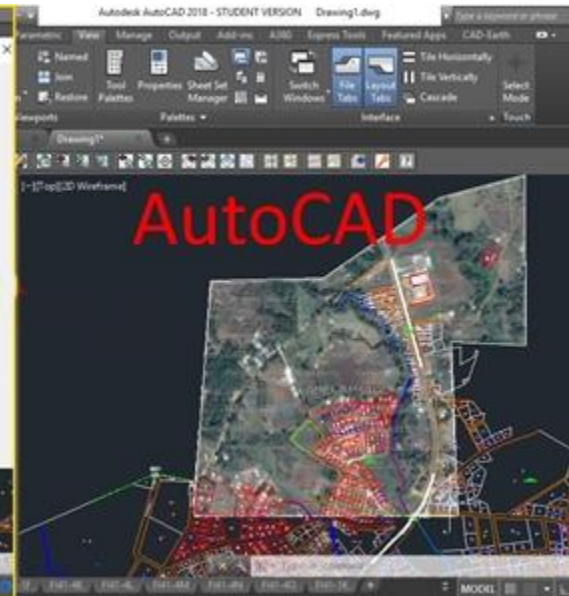
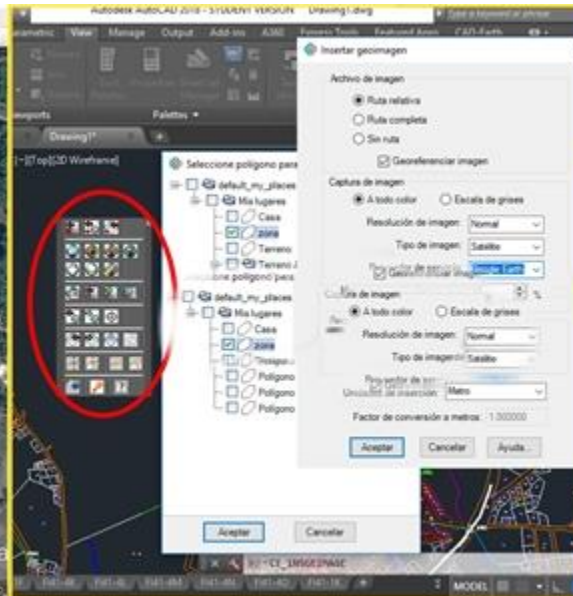
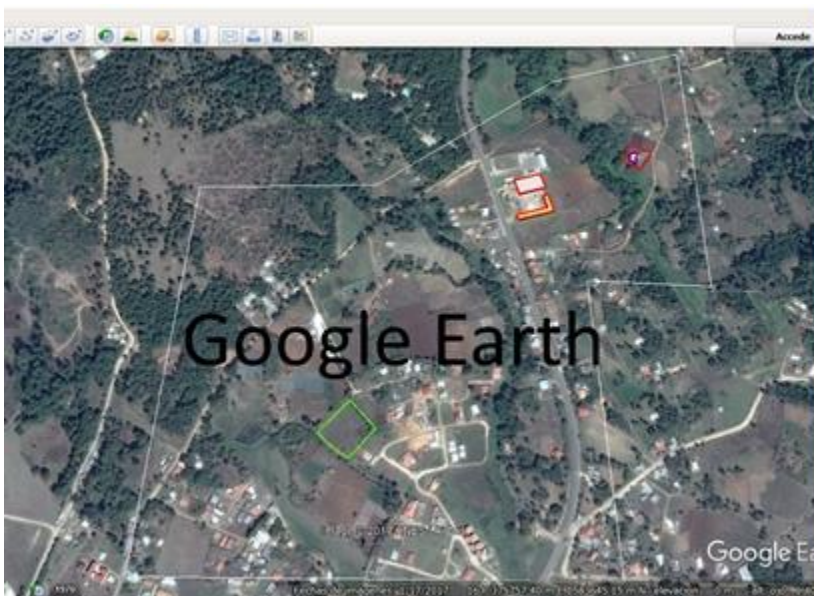
- ✓ Perímetro Urbano  
(Áreas de novos loteamentos)
- ✓ Perímetro Rural  
(Pequenas vilas urbanizadas no meio rural)



01041



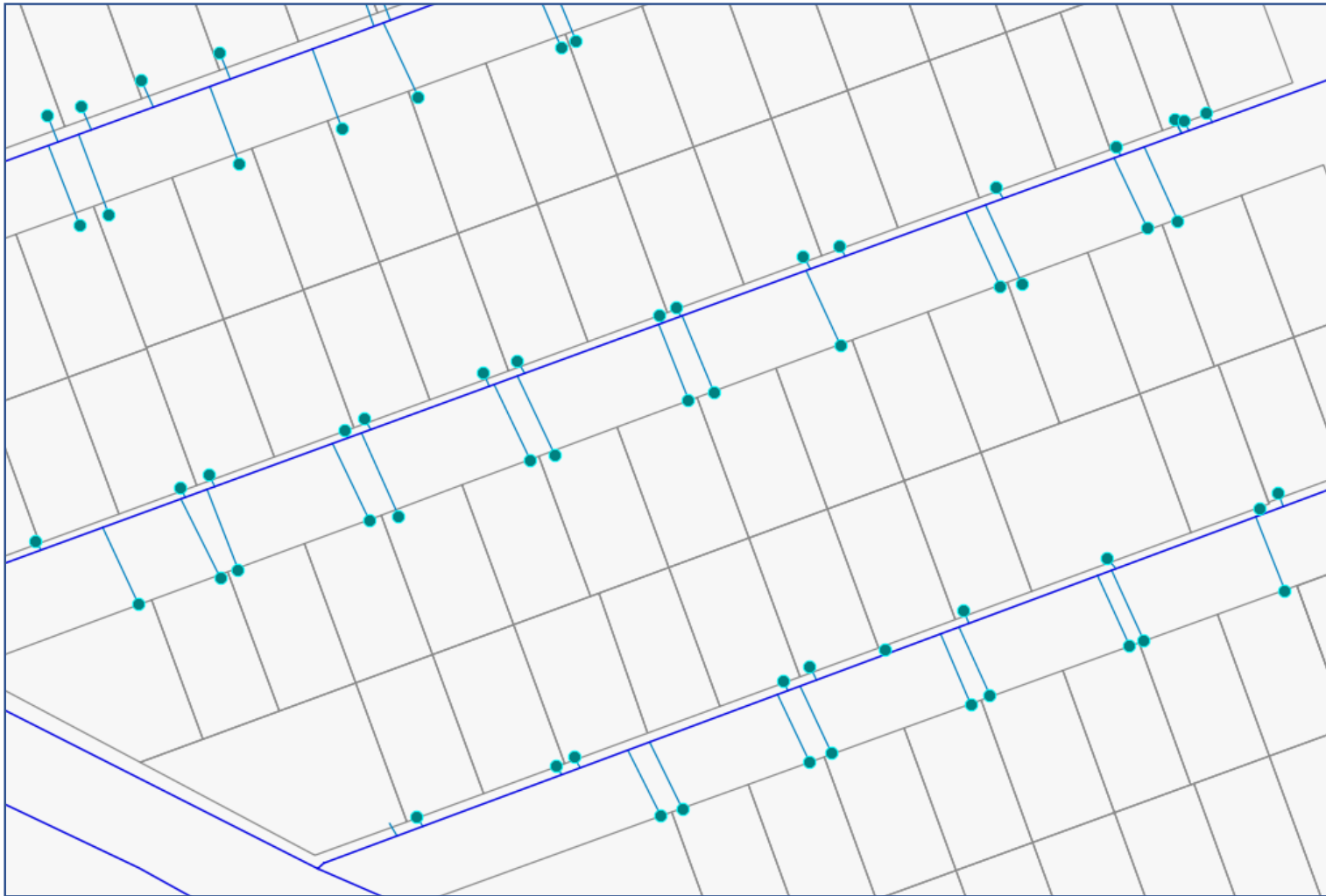
*Padronização dos acervos cadastrais para realização da indexação, para consultas dos projetos cadastrados no Sistema – GIS.*





FONTE | Elaborado pelas Autoras

Cadastro técnico digital das redes de **Abastecimento de Água** e redes de **Esgotamento Sanitário** diretamente no sistema GIS Corporativo.



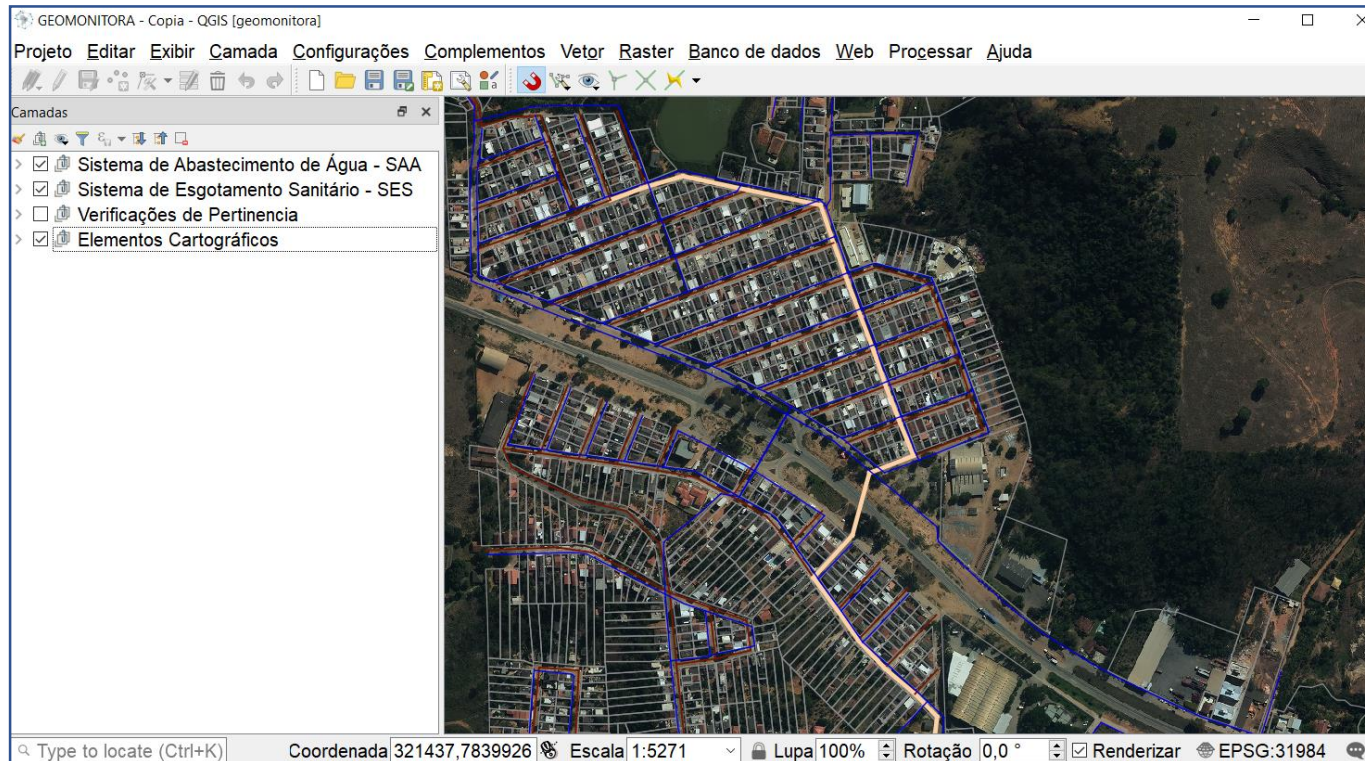
FONTE | Elaborado pelas Autoras





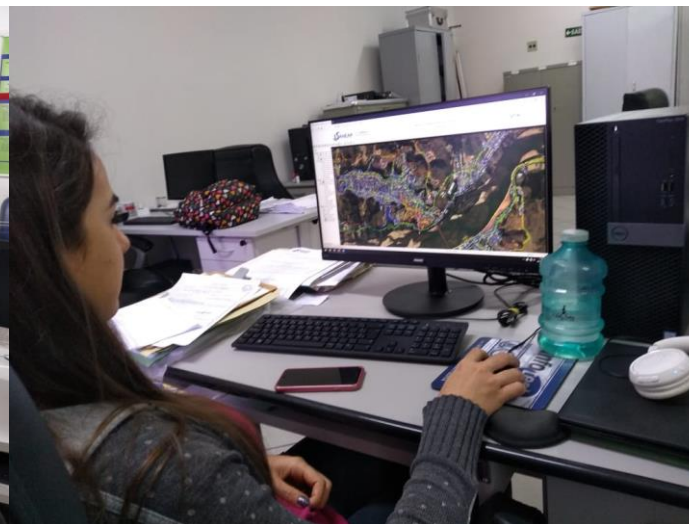
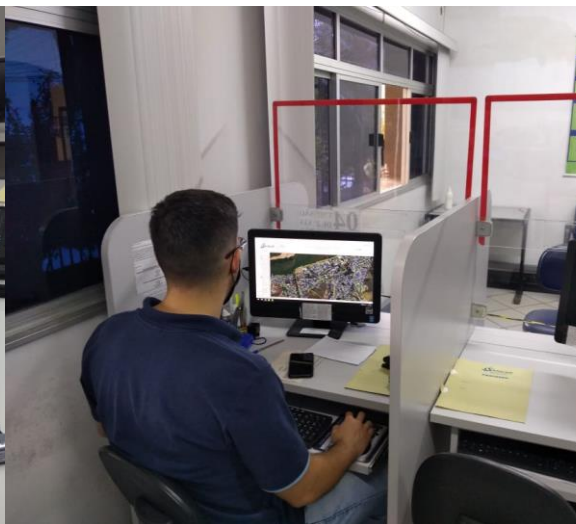
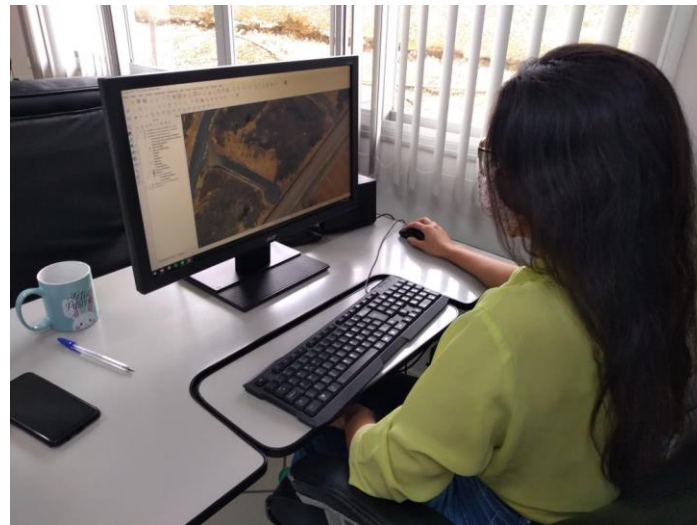
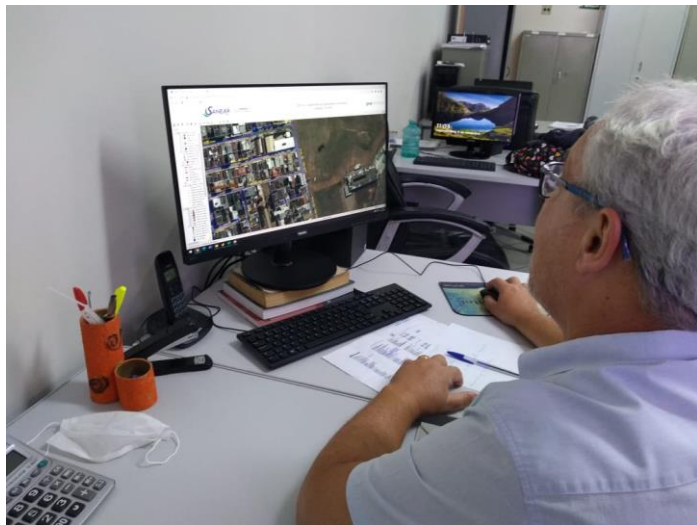


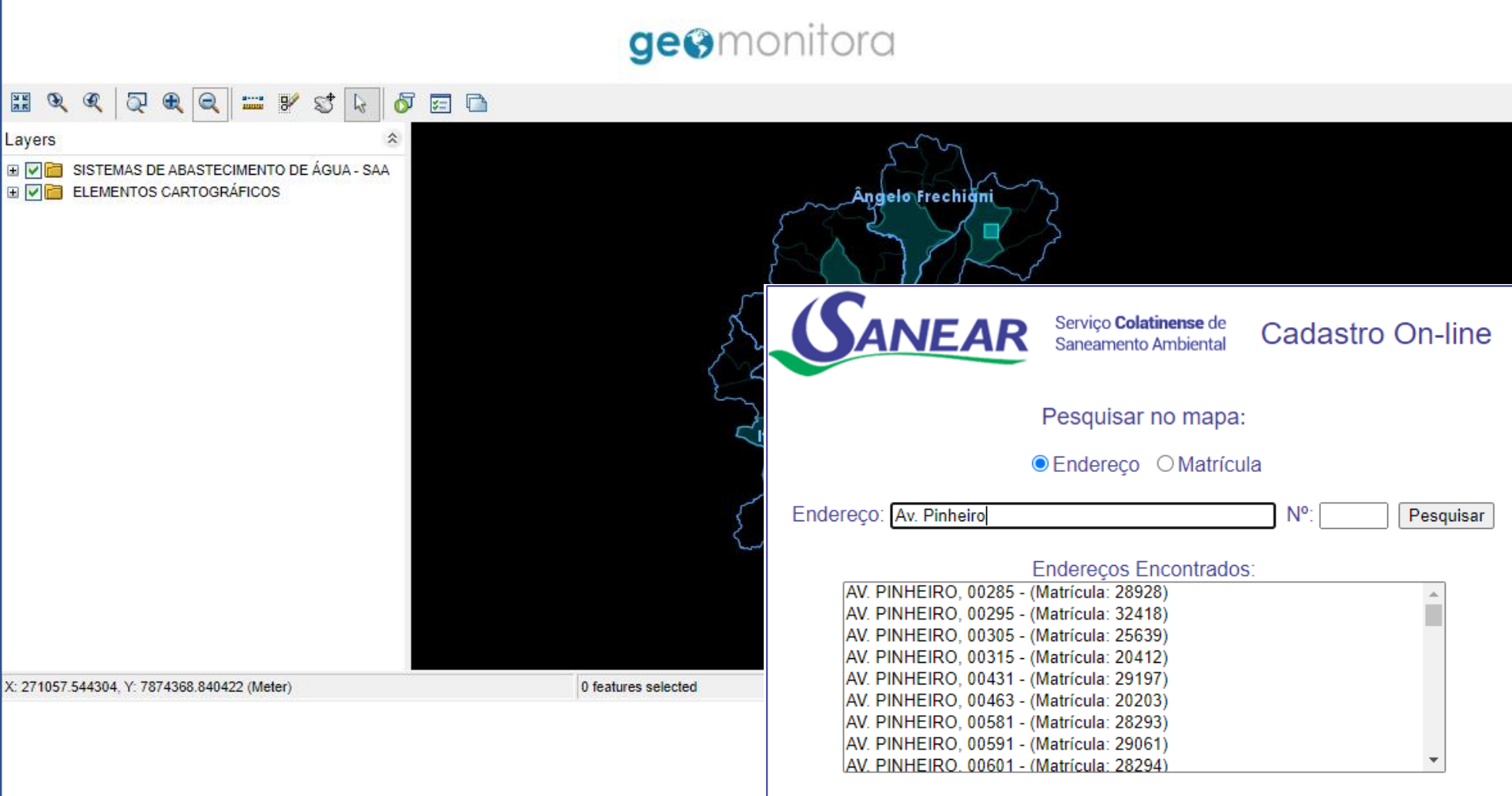
# Resultados



- ✓ Implementações de funções específicas para cadastro técnico de redes;
- ✓ Implementações de funções para realização de verificações de pertinência e consistência topológicas;
- ✓ Elaboração ágil de croquis e mapas técnicos;
- ✓ Completa integração das bases cadastrais de água e esgoto, com cadastro de clientes e cadastro imobiliário da prefeitura, tematizadas para apoio a tomada de decisão.

Com a utilização do portal WEB-GIS, a informação que antes estava restrita apenas a equipe de engenharia operacional, passou a ser utilizada pelos diversos setores da autarquia de forma estruturada, viabilizando a circulação da informação entre os principais tomadores de decisão.



*Realização de buscas por endereço ou N° de Matrícula*

The screenshot displays the geomonitora web GIS interface. The top navigation bar includes the logo and a toolbar with various GIS tools. The left sidebar shows the 'Layers' panel with two checked layers: 'SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA' and 'ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS'. The main map area shows a dark background with a light-colored outline of the 'Angelo Frechiani' region. A search window is overlaid on the map, titled 'SANEAR Serviço Colatinense de Saneamento Ambiental Cadastro On-line'. The search window contains the following elements:

- Search type selection:  Endereço  Matrícula
- Search input: 'Endereço: Av. Pinheiro' and 'N°: [ ]' with a 'Pesquisar' button.
- Search results: 'Endereços Encontrados:' followed by a list of addresses and their corresponding matriculation numbers.

Endereços Encontrados:

- AV. PINHEIRO, 00285 - (Matrícula: 28928)
- AV. PINHEIRO, 00295 - (Matrícula: 32418)
- AV. PINHEIRO, 00305 - (Matrícula: 25639)
- AV. PINHEIRO, 00315 - (Matrícula: 20412)
- AV. PINHEIRO, 00431 - (Matrícula: 29197)
- AV. PINHEIRO, 00463 - (Matrícula: 20203)
- AV. PINHEIRO, 00581 - (Matrícula: 28293)
- AV. PINHEIRO, 00591 - (Matrícula: 29061)
- AV. PINHEIRO, 00601 - (Matrícula: 28294)

At the bottom of the interface, the coordinates 'X: 271057.544304, Y: 7874368.840422 (Meter)' and '0 features selected' are displayed.

*Extração de relatórios de informações de redes e singularidades*

The screenshot displays a GIS interface with a map on the left and a data form on the right. The map shows a residential area with various water infrastructure elements overlaid. The data form, titled 'Informações de: Rede de Abastecimento de Água - SAA', provides detailed technical specifications for a selected pipe segment.

**SANEAR** Serviço Colatinense de Saneamento Ambiental Cadastro On-line

**Informações de: Rede de Abastecimento de Água - SAA**

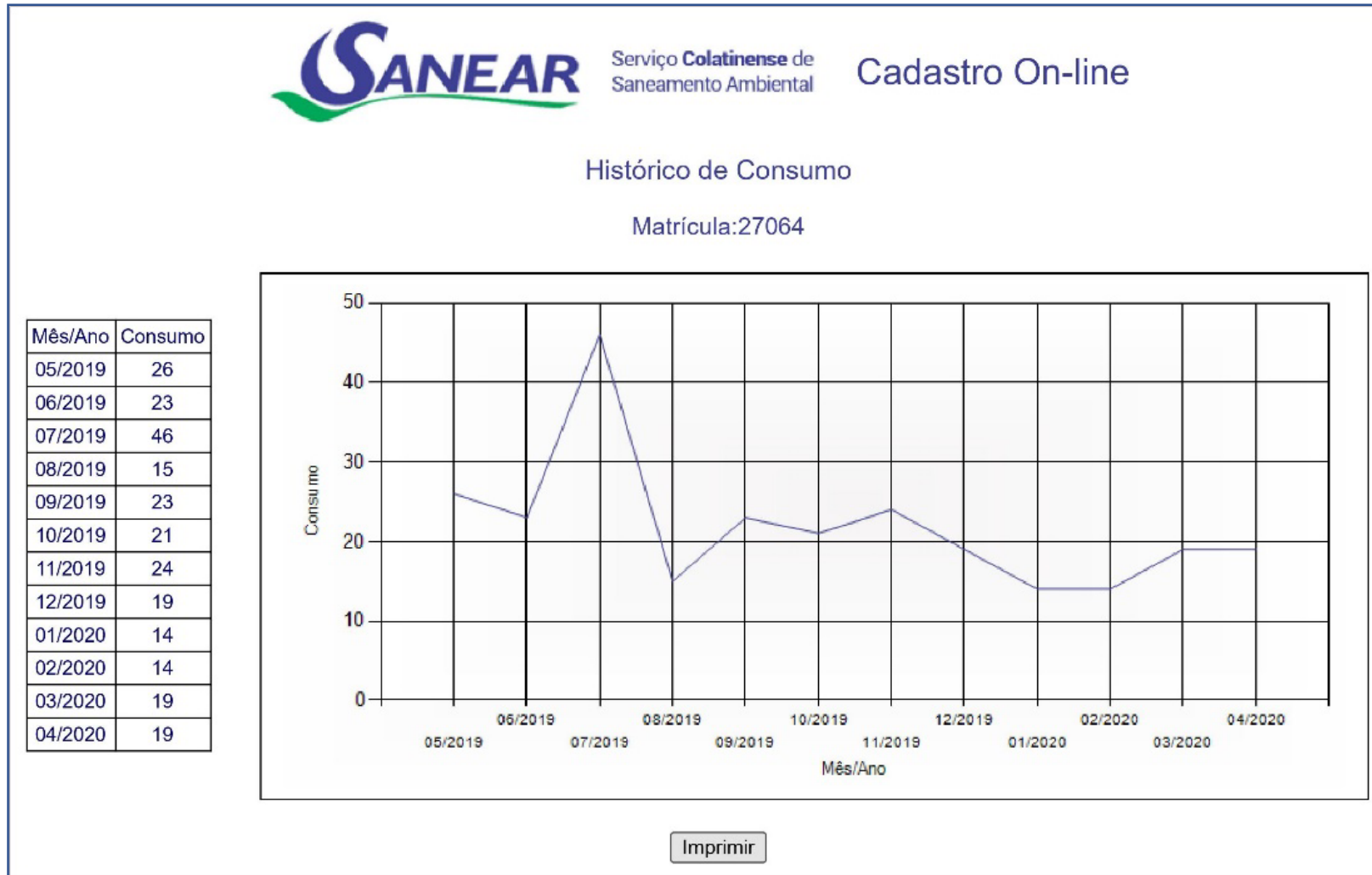
|  |   |
|--|---|
| Inserido por :                               | monitora  |
| Data de inserção :                           | 12/04/2019  |
| Modificado por :                             | monitora  |
| Data de modificação :                        | 12/04/2019  |
| Implantado por :                             | SAAE  |
| Material :                                   | Poliuretano de Vinila Tipo Ponta e Bolsa com Junta Elástica |
| Diâmetro (mm) :                              | 60 mm   |
| DN (mm) :                                    |   |
| DE (mm) :                                    |   |
| Profundidade média (m) :                     | 1   |
| Distância média do alinhamento predial (m) : |   |
| Extensão gráfica (m) :                       | 68,9738931028856000   |
| Tipo de rede :                               | Rede de Distribuição (Gravidade)                            |
| Situação da rede :                           | Existente   |
| Posição da rede :                            | Outros  |
| Classe de pressão :                          | Classe 12   |
| Sistema de funcionamento da rede :           | Gravidade   |
| Nº de manutenções realizadas :               |   |
| Fonte :                                      | Cadastro Analógico  |
| Observação :                                 |   |
| Nº do documento de origem :                  | 5021  |
| Data de implantação :                        | 01/11/1995  |

Buttons: Visualizar Documentos Vincular Documentos

Map Layers: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA, Reservatório - SAA, Cap - SAA, Macromedidor - SAA, Ventosa - SAA, Tap - SAA, Ponto de Captação de Água - SAA, Estação de Tratamento de Água - SAA, Estação Elevatória de Água - SAA, Elevatória de Água Bruta, Elevatória de Água Tratada, Não Classificada, Hidrante - SAA, Válvula - SAA, Aberta, Parcialmente Aberta, Fechada, Não Aplicável, Desconhecida, Não Classificada, Bomba - SAA, Conexões - SAA, Rede de Abastecimento de Água - SAA, Adutora de Água Tratada (Bombeada), Adutora de Água Bruta (Bombeada), Rede de Distribuição (Gravidade), Rede de Distribuição (Bombeada), Adutora de Água Tratada (Gravidade)

Map Info: Columbia, X: 321289,561237, Y: 7840005,074435 (Meter), 1 Rede de Abastecimento de Água - SAA selected, 1: 1285,63, 1278,81 x 592,18 (ft), geomonitora

## Análise do histórico de consumos micromedidos



## Balanço Hídrico



Serviço Colatinense de Saneamento Ambiental

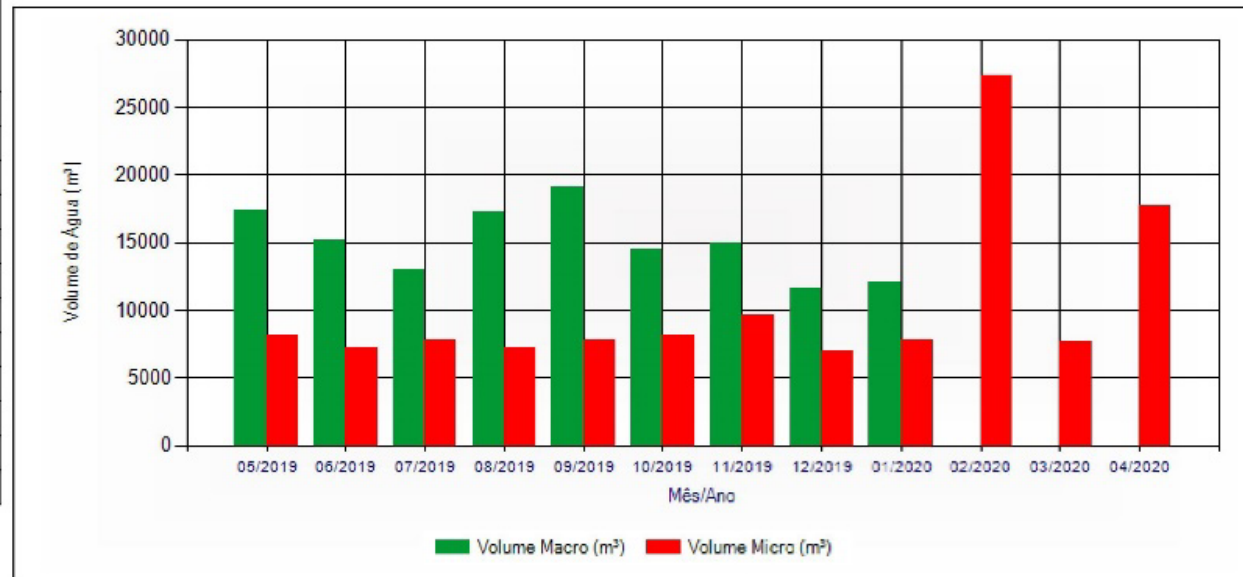
Cadastro On-line

### Análise Consumo Macromedido X Micromedido

Malhas de Abastecimento:

Malha(s) Selecionada(s): Fazenda Vitali

| Mês/Ano | Volume Macro (m³) | Volume Micro (m³) | Índice Perdas Mensal (%) | Volume Médio* Macro (m³) | Volume Médio* Micro (m³) | Índice Perdas Anual (%) |
|---------|-------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 05/2019 | 17404             | 8206              | 52,85                    | 12311                    | 6892                     | 44,02                   |
| 06/2019 | 15171             | 7278              | 52,03                    | 12661                    | 6981                     | 44,86                   |
| 07/2019 | 12959             | 7798              | 39,83                    | 12723                    | 7088                     | 44,29                   |
| 08/2019 | 17251             | 7258              | 57,93                    | 13151                    | 7189                     | 45,33                   |
| 09/2019 | 19172             | 7767              | 59,49                    | 13878                    | 7297                     | 47,42                   |
| 10/2019 | 14510             | 8106              | 44,14                    | 14003                    | 7337                     | 47,6                    |
| 11/2019 | 15001             | 9646              | 35,7                     | 14333                    | 7637                     | 46,72                   |
| 12/2019 | 11625             | 7032              | 39,51                    | 14257                    | 7681                     | 46,12                   |
| 01/2020 | 12046             | 7817              | 35,11                    | 14384                    | 7792                     | 45,83                   |
| 02/2020 |                   | 27282             |                          |                          | 9381                     |                         |
| 03/2020 |                   | 7659              |                          |                          | 9400                     |                         |
| 04/2020 |                   | 17695             |                          |                          | 10295                    |                         |



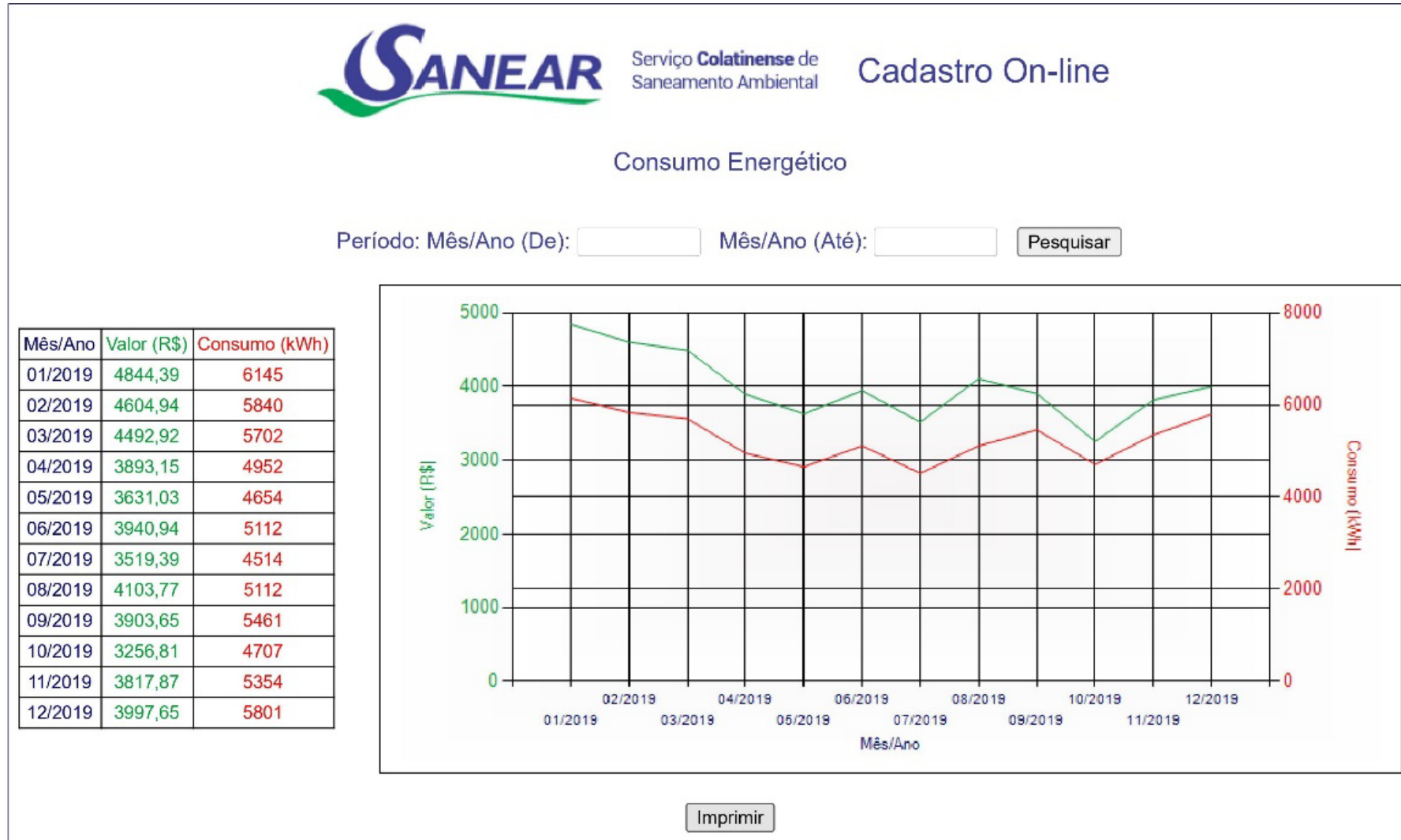
\* Volume Médio referem-se aos últimos 12 meses.

## Indexação de documentos e acervos fotográficos

The screenshot displays a GIS web application interface. On the left, a 'Layers' panel lists various water supply and sanitation systems, including 'SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA' and 'SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - SES'. The main map area shows a street labeled 'Av. Brasil' with a blue line indicating a water connection. A central window titled 'Visualizar Documentos' lists linked documents: '00001\_M\_H.jpg', '00001\_M\_NH.jpg', and '00001\_M\_T.jpg'. Below the list, an 'Observação:' field contains the text 'Fotos: 00001\_M\_T.jpg'. On the right, two document thumbnails are shown: '00001\_M\_T.jpg' (top) and '00001\_M\_NH.jpg' (bottom), both depicting water infrastructure components like pipes and valves. The bottom status bar shows coordinates (X: 330628.544851, Y: 7841869.919358), scale (1: 250.00), and the 'geomonitora' logo.



## Monitoramento e Gestão de consumo energético



*Realização de análises de rede*

Análise de Membrã (Tópicos)  
Condição selecionada: 22243  
Calcular Trace | Remover Trace  
Ligação Ativa

Condição selecionada: 22243

Aplicação do Trace

Preparação do Arquivo para utilização em software de modelagem hidráulica

# Conclusões



Com a evolução das geotecnologias problemas **complexos, de difícil enfrentamento** no processo de implantação de SIG, vem sendo desmistificados pelo uso de soluções menos onerosas, baseadas em padrões livres.

Este trabalho demonstra que soluções baseadas em padrões livres, **quando bem implementadas** atendem plenamente uma **gestão eficiente dos sistemas de saneamento**.





O uso dessa solução em outros projetos evidenciou sua aplicabilidade em municípios de diferentes portes.



Muito  
**Obrigada!**

---

Dúvidas,  
**Sugestões?**

**Flávia Duarte de Oliveira**