

# **GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS APARENTES E REAIS NA UNIDADE DE GERENCIAMENTO REGIONAL DE SÃO MATEUS**

**Autor: Lucas Pereira Lima**

Líder de Operação no Centro de Monitoramento dos Equipamentos da Operação – CEMEO São Mateus

**Co-Autor: Ivan Ferreira Freire**

Gerente do Processo Água São Mateus

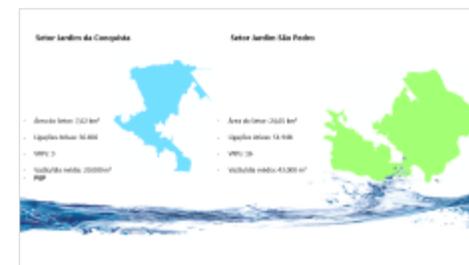
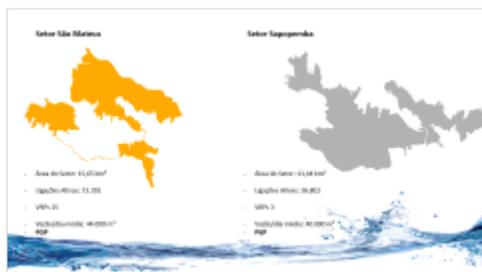


## UGR São Mateus



- Área da UGR São Mateus: 59,96 km<sup>2</sup>
- Ligações Ativas: 220.003
- Redes de distribuição: 1.196,26 Km
- Vazão/dia média: 135.000 m<sup>3</sup>

- Setores de Abastecimento: 4
- Válvulas Redutoras de Pressão: 38
- Micro Zonas de Manobra: 42
- Áreas Irregulares: 63



## Setor São Mateus



- Área do Setor: 15,65 km<sup>2</sup>
- Ligações Ativas: 73.392
- VRPs 15
- Vazão/dia média: 44.000 m<sup>3</sup>
- **PGP**

## Setor Sapopemba



- Área do Setor: 11,44 km<sup>2</sup>
- Ligações Ativas: 36.802
- VRPs 3
- Vazão/dia média: 40.000 m<sup>3</sup>
- **PGP**

## Setor Jardim da Conquista



- Área do Setor: 7,62 km<sup>2</sup>
- Ligações Ativas: 36.802
- VRPs: 3
- Vazão/dia média: 20.000 m<sup>3</sup>
- **PGP**

## Setor Jardim São Pedro



- Área do Setor: 24,65 km<sup>2</sup>
- Ligações Ativas: 51.948
- VRPs: 16
- Vazão/dia média: 43.000 m<sup>3</sup>



## Introdução

A operação do sistema de **distribuição de água**, desencadeia avarias infraestruturais decorrentes de intempéries, gestão de pressão noturna, sobre carga rodoviária, crescimento desordenado com ligações irregulares entre outras. Essas são caracterizadas de modo quantitativo/qualitativo, sendo:

### PERDAS APARENTES

- Submedição dos hidrômetros
- Fraudes
- Ligações reativadas indevidamente
- Áreas irregulares

### PERDAS REAIS

- Extravasamentos/Descarga em reservatórios.
- Vazamentos nas redes/ramais de distribuição

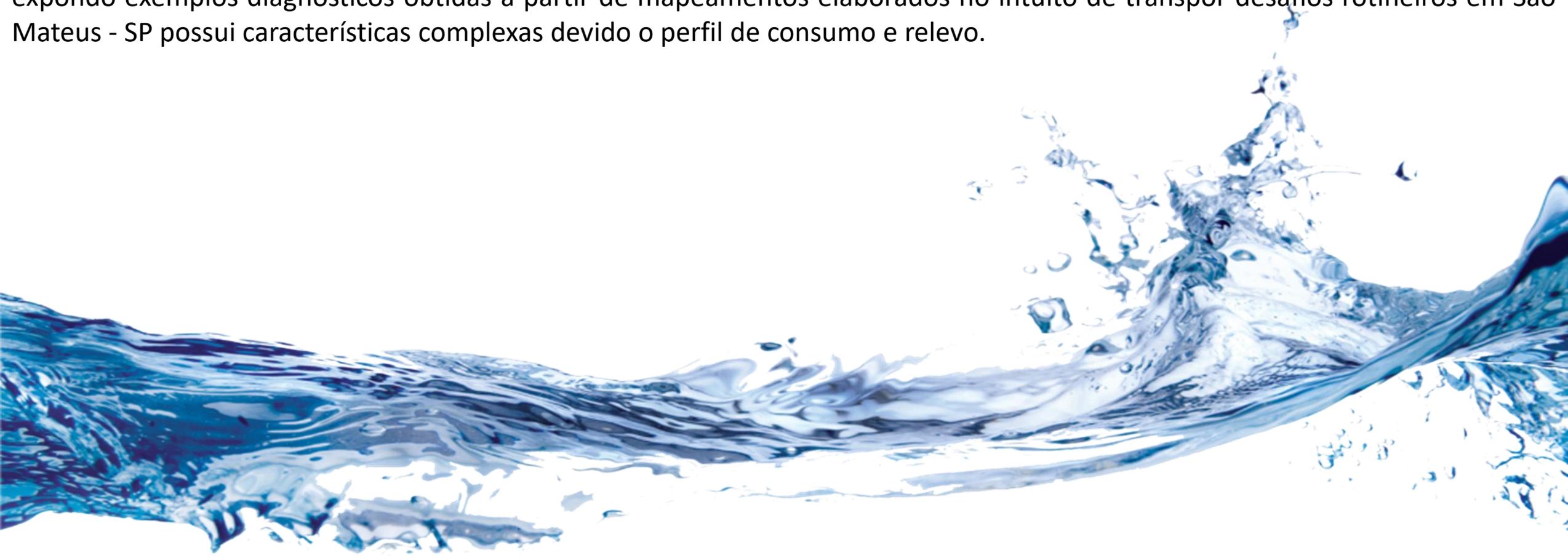


Alternativa para análise e solução desses desafios decorrentes da operação é o Geoprocessamento, onde filtrando os bancos de dados de cadastro comercial em função do infraestrutural e serviços de campo dentro de um determinado período, obtém-se importantes produtos, mapas temáticos, para análise e embasamento das ações na gestão. Sendo estes:

- Mapa de Qualidade da Água;
- Mapa de falta d'água;
- Mapas de Idade de Redes;
- Mapas de Caracterização e análise de DMC
- Mapas de Vazamento;
- Modelagem Hidráulica
- Monitoramento de áreas irregulares (Núcleos de baixa renda)

## OBJETIVO

Demonstrar de forma aplicada as diversas as ferramentas de geoprocessamento no processo de gestão e redução de perdas, expondo exemplos diagnósticos obtidas a partir de mapeamentos elaborados no intuito de transpor desafios rotineiros em São Mateus - SP possui características complexas devido o perfil de consumo e relevo.





**METODOLOGIA UTILIZADA:**

**Manipulação de Banco de Dados**

- Bancos de dados infraestruturais (espaciais)
- Bancos de dados operacionais / Comerciais
- Bancos de dados operacionais / Comerciais

**Processamento/modelagem dos dados em softwares de informações geográficas**

- Arcgis
- Qgis

Microsoft  
**SQL Server**



Sentença de SQL utilizada para filtrar o banco de dados de serviços de interesse:

```
COD_POLO = '26' AND DATA_FIM_SERVICO >= '01/04/2020' AND  
DATA_FIM_SERVICO < '21/04/2020' AND (COD_SERVICO_EXECUTADO = '7.02000' OR  
COD_SERVICO_EXECUTADO = '7.03000' OR COD_SERVICO_EXECUTADO = '7.04000' OR  
COD_SERVICO_EXECUTADO = '7.09000' OR COD_SERVICO_EXECUTADO = '7.09010')
```

(Formula)

Sendo:

**COD\_POLO:** Campo existente na tabela do banco de dados do SIGAO, neste existe a numeração do polo de manutenção responsável pela área onde ocorreu o chamado;

**DATA\_FIM\_SERVICO:** Campo onde a data de baixa do serviço de campo, ou seja, término da ocorrência;

**COD\_SERVICO\_EXECUTADO:** Esse campo comporta o código do serviço proveniente do sistema SIGAO, portanto cada serviço terá seu código de acatamento (entrada) e baixa (conclusão)

A sequência SQL visa, portanto, selecionar todos os serviços que foram baixados dentro do período de 01/04/2020 à 20/04/2020, dentro dos limites da UGR São Mateus (COD\_POLO = '26'). Os códigos de serviços 7.02000 / 7.04000 / 7.09010, são baixas referentes à qualidade da água.

Sentença utilizada para filtrar serviços **BAIXADOS** ref. Qualidade da Água:

Output 1 sendo resumido:

| ID | CODIGO    | COD_POLO | COD_AREA_S | COD_SETOR | COD_BACIA | RGI        | COD_LOS  | NUM_IMOV   |
|----|-----------|----------|------------|-----------|-----------|------------|----------|------------|
| 0  | 966744624 | 03       | 0316       | A016B     | E043      | 01523205   | 00109500 | 15 A       |
| 1  | 966784288 | 03       | 0303       | A033B     | E044      | 01622166   | 0017760  | 156 C      |
| 2  | 966760481 | 03       | 0333       | A016B     | E043      | 07153500   | 00141968 | 2866 C     |
| 3  | 966765296 | 03       | 0308       | A033B     | E042      | 01521508   | 00037443 | 139 C      |
| 4  | 966744657 | 03       | 0317       | A016B     | E045      | 01521500   | 00067355 | 2091 C     |
| 5  | 966759849 | 03       | 0329       | A016B     | E045      | 01281044   | 00195529 | 1          |
| 6  | 966767179 | 03       | 0327       | A016B     | E043      | 01271111   | 00036785 | 252 C      |
| 7  | 966761939 | 03       | 0333       | A016A     | E045      | 01252169   |          |            |
| 8  | 966781712 | 03       | 0303       | A033B     | E044      | 01622155   |          |            |
| 9  | 966767303 | 03       | 0327       | A016B     | E043      | 01273711   |          |            |
| 10 | 966776498 | 03       | 0325       | A016B     | E045      | 01268515   |          |            |
| 11 | 966772598 | 03       | 0321       | A033A     | E043      | 01326498   |          |            |
| 12 | 966776669 | 03       | 0330       | A016B     | E039      | 08469222   |          |            |
| 13 | 966768133 | 03       | 0324       | A016B     | E045      | 01277734   |          |            |
| 14 | 966764311 | 03       | 0339       | A016B     | E043      | 01278951   |          |            |
| 15 | 966794403 | 03       | 0317       | A016B     | E045      | 01521501   |          |            |
| 16 | 966801568 | 03       | 0307       | A176D     | E041      | 01287576   |          |            |
| 17 | 966795274 | 03       | 0339       | A016B     | E045      | 01261061   |          |            |
| 18 | 966792696 | 03       | 0326       | A016B     | E045      | 0126532176 | 4        | 56 100 00  |
| 19 | 966781728 | 03       | 0303       | A033B     | E044      | 0162215835 | 133      | 62 100 00  |
| 20 | 966784283 | 03       | 0303       | A033B     | E044      | 0162216300 | 133      | 62 100 00  |
| 21 | 966796724 | 03       | 0336       | A016B     | E045      | 0608919167 | 540      | 116 100 00 |
| 22 | 966795851 | 03       | 0336       | A016B     | E045      | 0126688748 | 107      | 116 100 00 |
| 23 | 966797243 | 03       | 0312       | A033B     | E045      | 0151285713 | 40       | 56 100 00  |
| 24 | 966797240 | 03       | 0317       | A016B     | E044      | 0152078622 | 224      | 54 100 00  |
| 25 | 966785759 | 03       | 0303       | A033B     | E044      | 0162216645 | 133      | 62 100 00  |
| 26 | 966794070 | 03       | 0330       | A016B     | E043      | 0127643109 | 293      | 53 100 00  |
| 27 | 966780021 | 03       | 0311       | A016B     | E045      | 0516421813 | 397      | 55 100 00  |
| 28 | 966803505 | 03       | 0330       | A016B     | E043      | 0673588339 | 125      | 53 100 00  |
| 29 | 966791675 | 03       | 0330       | A016B     | E043      | 0127895095 | 125      | 53 100 00  |
| 30 | 966790844 | 03       | 0321       | A033A     | E043      | 0132681206 | 268      | 52 100 00  |
| 31 | 966800986 | 03       | 0319       | A033A     | E040      | 0129623172 | 143      | 32 100 00  |
| 32 | 966791757 | 03       | 0303       | A033B     | E044      | 0162215835 | 133      | 62 100 00  |

Output 2 sendo classificado por simbologia:

Propriedades da Camada

Mostrar: Feições, Categorias, Quantidades, Graduação de Cores, Graduação de Símbolos, Símbolos Proporcionais, Atributos Múltiplos

Desenhando quantidades usando o tamanho do símbolo para mostrar valores

Campos: nenhum

Normalização: nenhum

Tamanho do Símbolo de: 4 até: 18

Simb... Intervalo Rótulo Modelo

Exibir os intervalos da classe utilizando os valores da feição

Avançado

OK Cancelar Aplicar

# PGP Com Válvula de fluxo Anular na saída do reservatório do Setor:

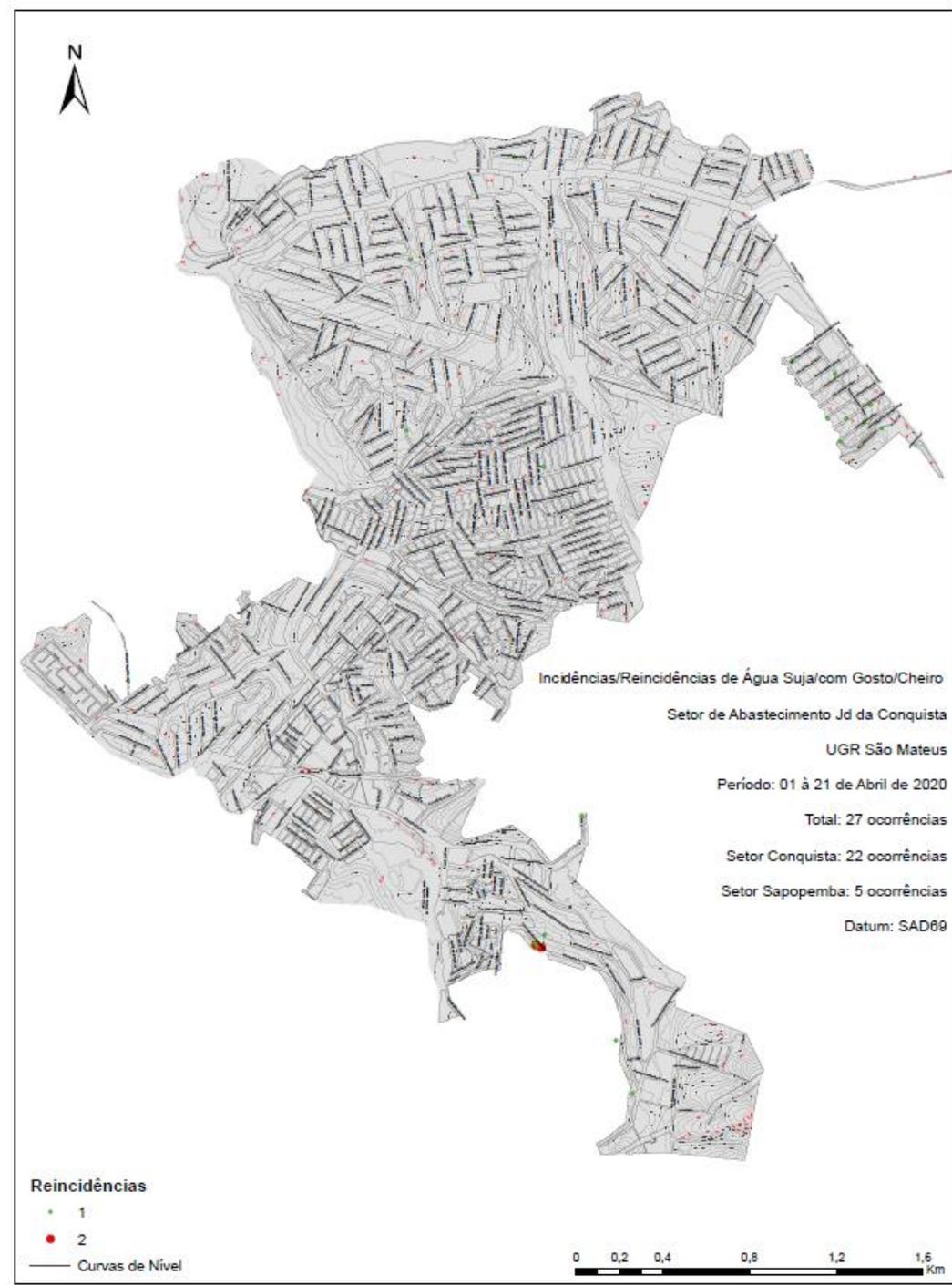
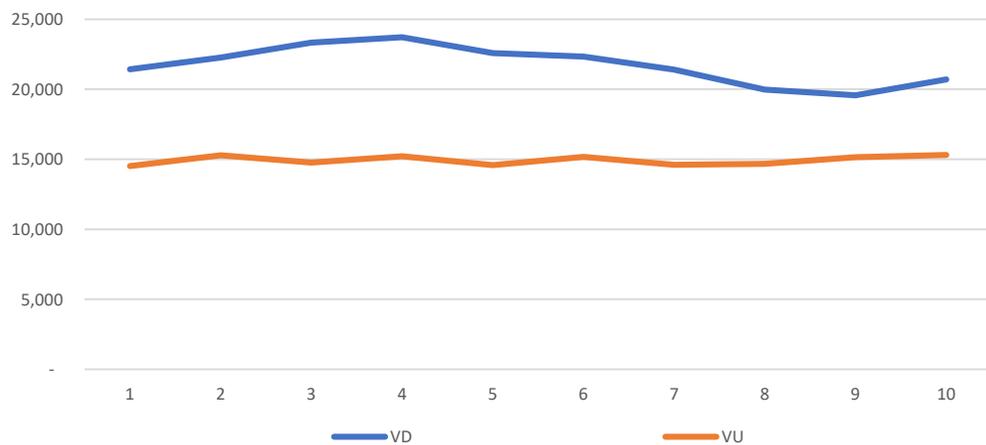
## Válvula Fluxo Anular

|         |   |         |   |         |   |
|---------|---|---------|---|---------|---|
| 00-01 H | 1 | 08-09 H | 4 | 16-17 H | 4 |
| 01-02 H | 1 | 09-10 H | 6 | 17-18 H | 4 |
| 02-03 H | 1 | 10-11 H | 7 | 18-19 H | 3 |
| 03-04 H | 1 | 11-12 H | 7 | 19-20 H | 3 |
| 04-05 H | 2 | 12-13 H | 7 | 20-21 H | 3 |
| 05-06 H | 3 | 13-14 H | 7 | 21-22 H | 2 |
| 06-07 H | 3 | 14-15 H | 7 | 22-23 H | 2 |
| 07-08 H | 3 | 15-16 H | 6 | 23-24 H | 1 |

|                  |                |  |
|------------------|----------------|--|
| SET POINT ATUAL  | <b>7 mca</b>   | <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px;">AUTOMÁTICO</span> |
| ABERTURA VÁLVULA | <b>90,9 %</b>  |  |
| PRESSÃO MONTANTE | <b>7,0 mca</b> |  |
| PRESSÃO JUSANTE  | <b>6,5 mca</b> |  |
| HORA SISTEMA     | <b>14:14</b>   |  |

Vazões Diárias médias (m³) - Setor Conquista – Janeiro a Outubro 2020



## Ações para viabilizar a Gestão Noturna na saída do reservatório:

### Prolongamento de Nova rede



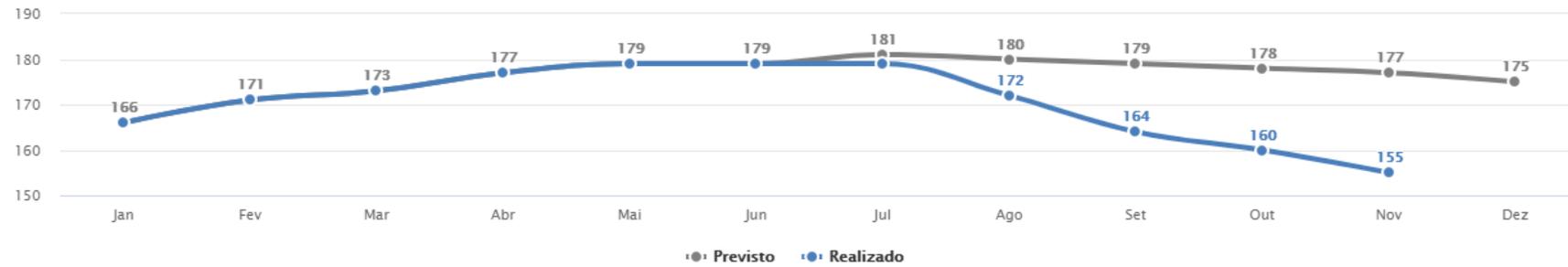
### Troca dos ramais de água para a nova rede



## IPDT - ANUALIZADO

Gráfico

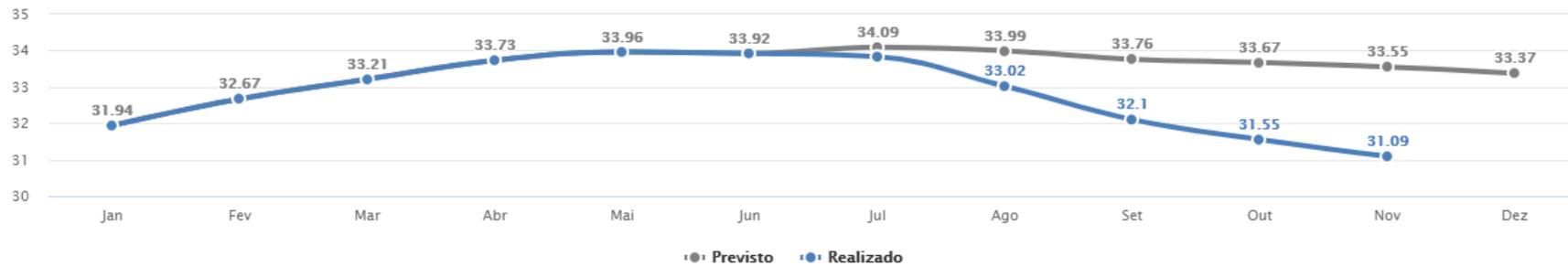
Dados Histórico



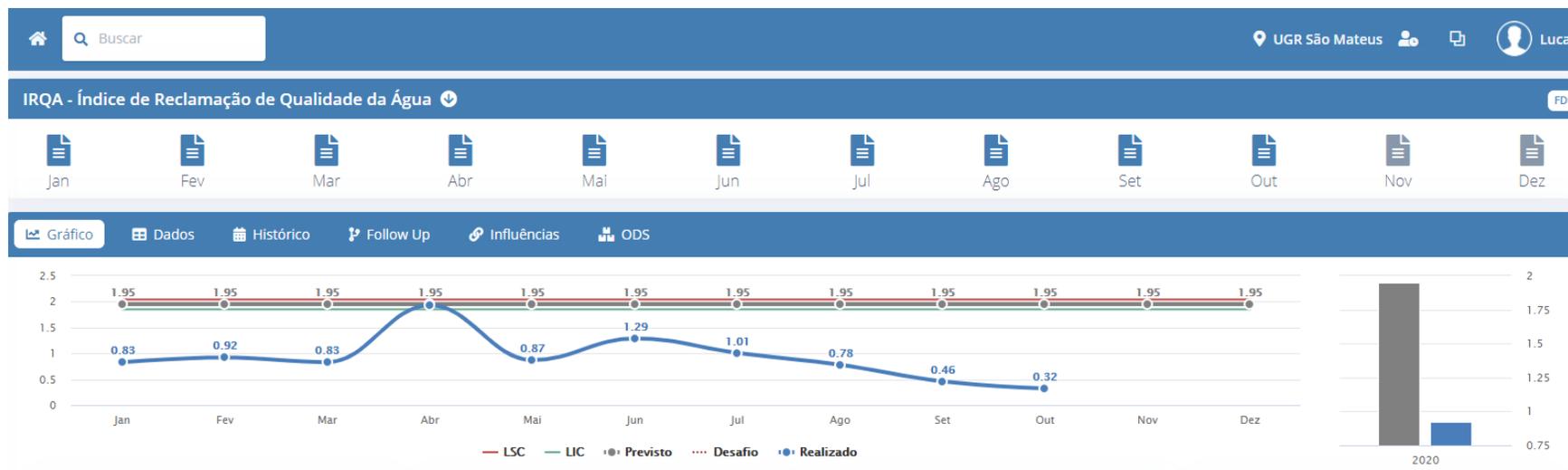
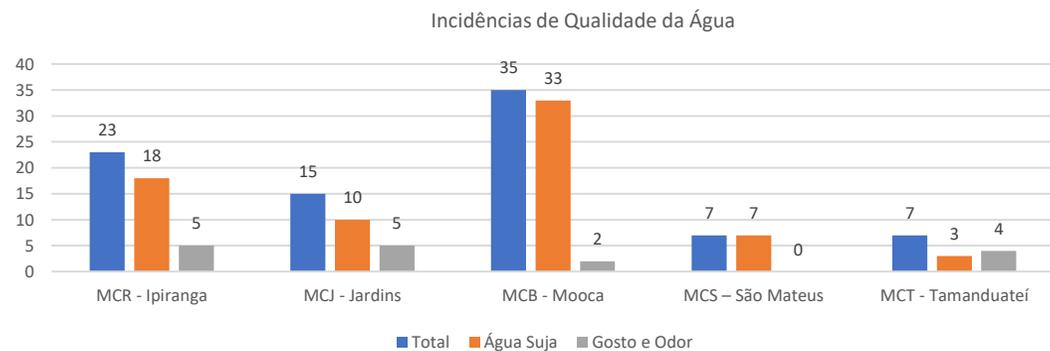
## IANC - ANUALIZADO

Gráfico

Dados Histórico

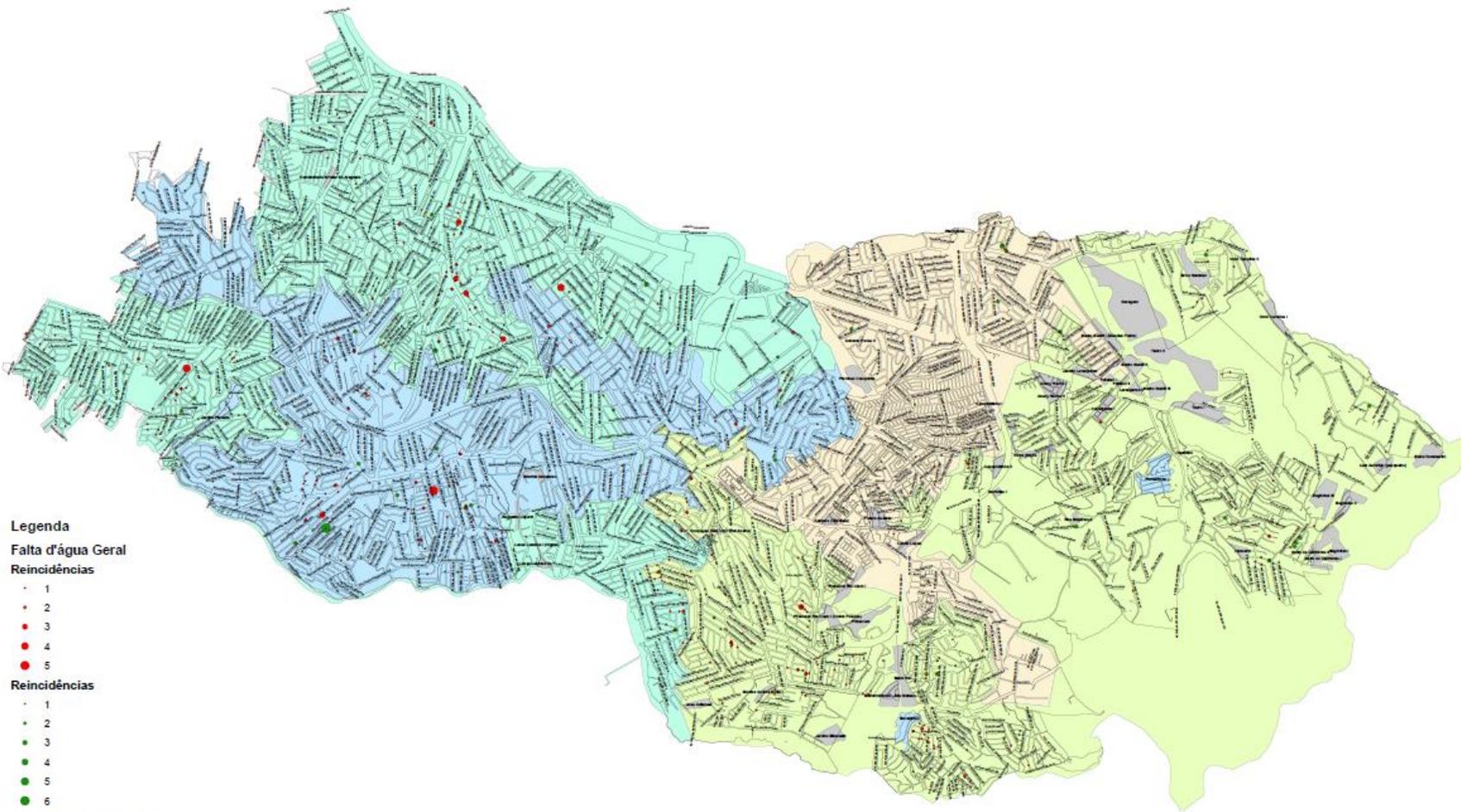


Indicador dentro da meta com histórico de queda no numero de ocorrências, atualmente a UGR executa gestão de pressão noturna em 70% do sistema de distribuição de água operante. Ainda assim, garante água de qualidade ao cliente.

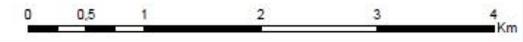


Desde o início da Gestão Noturna de Pressão nas saídas dos reservatórios, as incidências de falta d'água são mapeadas periodicamente

Falta d'água Geral/Local/Pouca Pressão de Água Geral - UGR São Mateus  
Período: 01 de Junho de 2019 à 28 de Março de 2020



- Legenda**
- Falta d'água Geral**
- Reincidência**
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
- Reincidência**
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
- Pouca Pressão de Água Geral
  - Água Legal
  - Áreas Irregulares
  - Setor Sapoemba
  - Setor São Mateus
  - Setor Jd São Pedro
  - Setor Jd da Conquista



IRFA - Indicador de Reclamações de Falta de Água ⌵ FDI

- 📄 Jan
- 📄 Fev
- 📄 Mar
- 📄 Abr
- 📄 Mai
- 📄 Jun
- 📄 Jul
- 📄 Ago
- 📄 Set
- 📄 Out
- 📄 Nov
- 📄 Dez

📊 Gráfico
📅 Dados
📅 Histórico
🔗 Follow Up
🔗 Influências
🏠 ODS



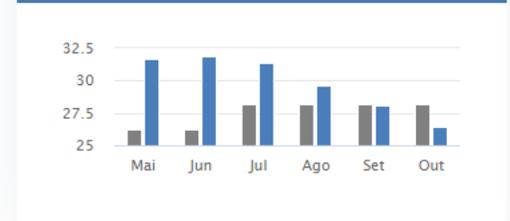
MCE - IRFAq - Índice de Reclamação de Falta de Água ⌵ FDI

- 📄 Jan
- 📄 Fev
- 📄 Mar
- 📄 Abr
- 📄 Mai
- 📄 Jun
- 📄 Jul
- 📄 Ago
- 📄 Set
- 📄 Out
- 📄 Nov
- 📄 Dez

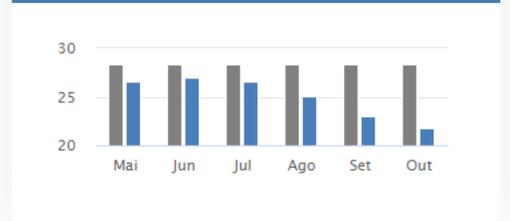
📊 Gráfico
📅 Dados
📅 Histórico
🔗 Follow Up
🔗 Influências
🏠 ODS



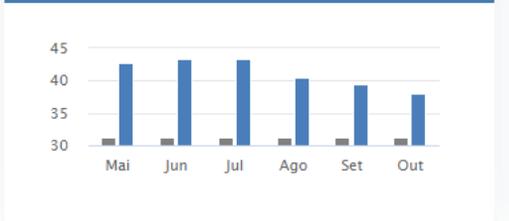
Unidade de Negócio



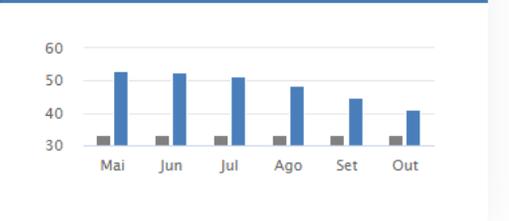
UGR Mooca



UGR Ipiranga



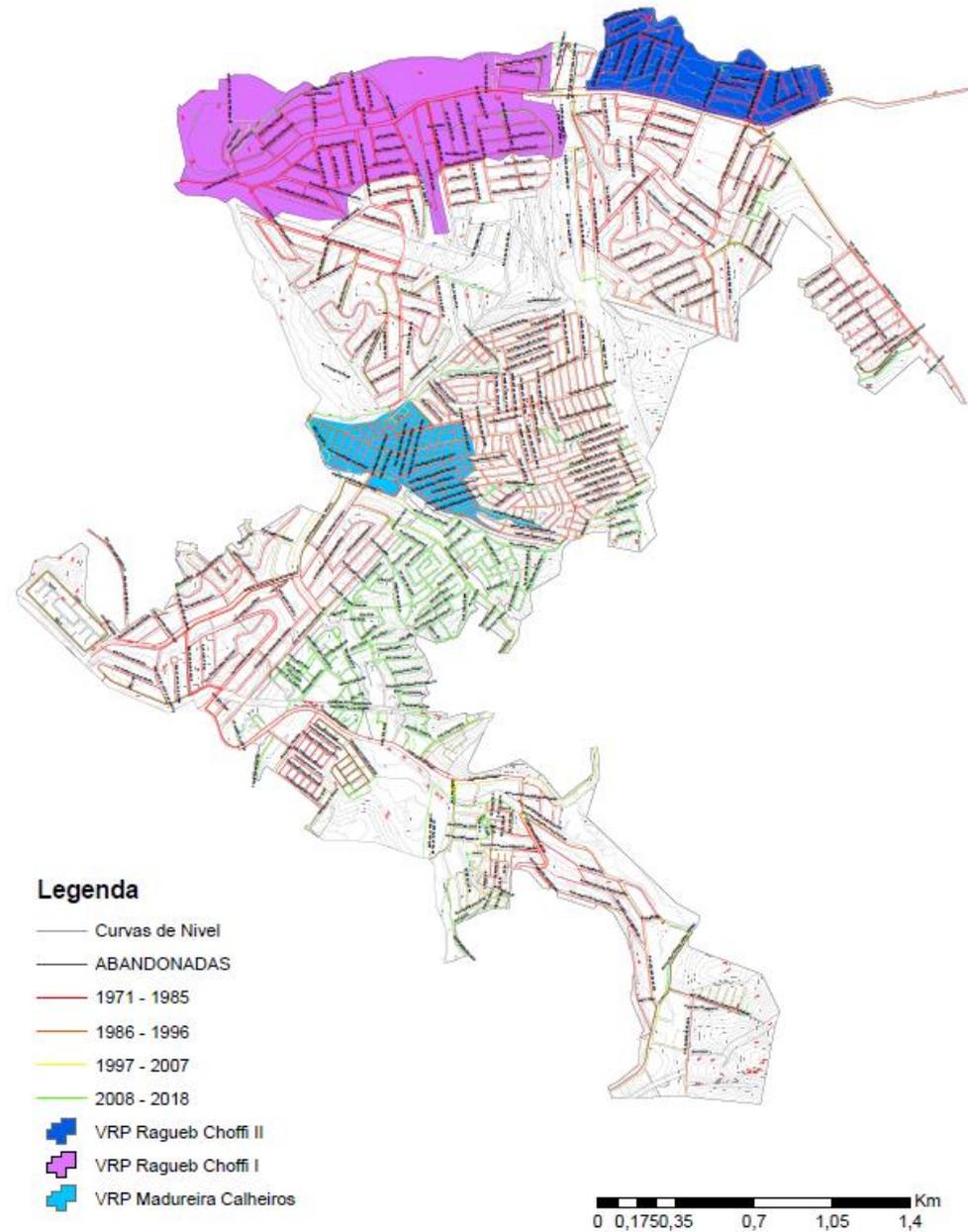
UGR Jardins



**Ações para melhorar o abastecimento e garantir as pressões mínimas e recuperação dos Setores pós abertura do reservatório**





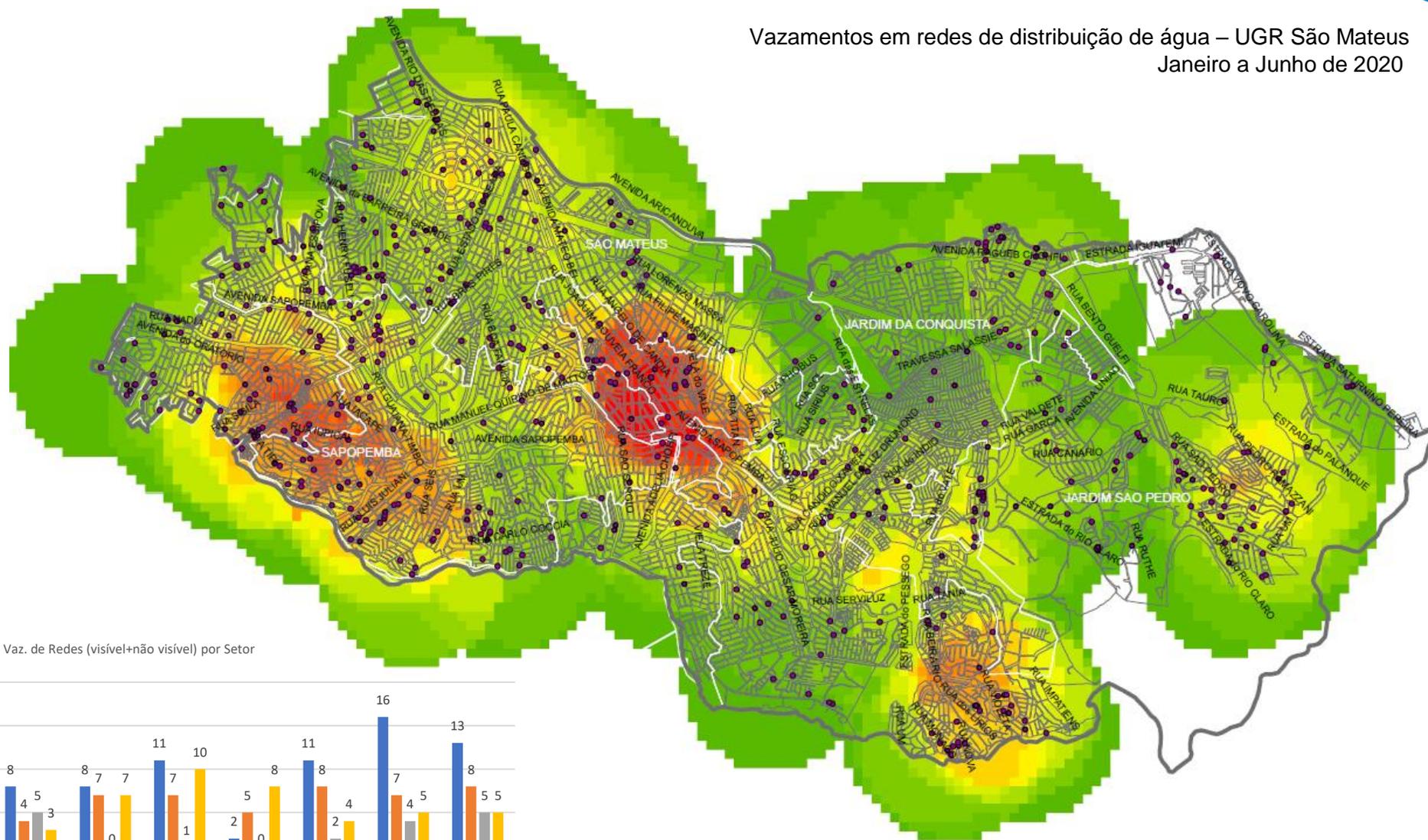


## Cadastro comercial de ligações

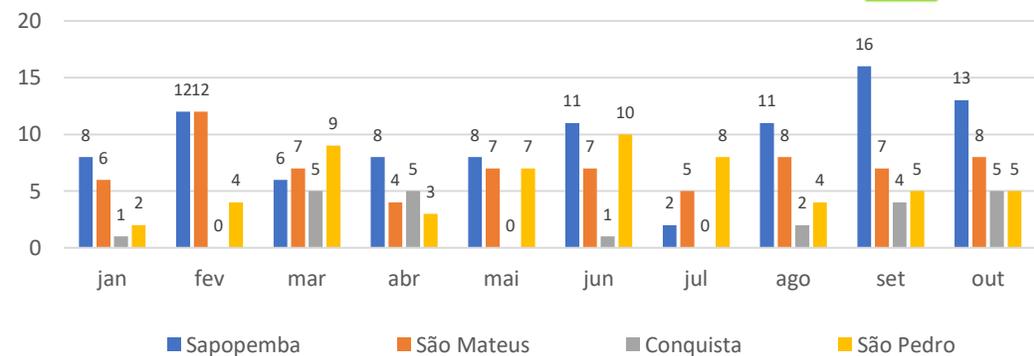
| ligações |                  |          |            |          |           |            |                            |            |      |            |            |    |                                |                           |            |             |       |      |                               |
|----------|------------------|----------|------------|----------|-----------|------------|----------------------------|------------|------|------------|------------|----|--------------------------------|---------------------------|------------|-------------|-------|------|-------------------------------|
| FID      | Shape *          | ID       | RGI        | SUBLOCAL | CATEGORIA | CODIGO COM | INSERIDO P                 | NUM HIDRO  | VILA | DATA INSTA | DATA INSER | TL | ACTUALIZAD                     | NUMERO SAB                | RE HISTORI | CATEGORIA1  | SETOR | ROTA | ENDereco                      |
| 98       | Pontos Múltiplos | 49439894 | 0408789611 | 1        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y11T137547 | 0    | 31/10/2011 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1215204702720040000000001 | 45190284   | Residencial | 152   | 47   | RUA GONCALVES FERREIRA        |
| 474      | Pontos Múltiplos | 48967326 | 0410687189 | 4        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y18T129514 | 0    | 06/12/2019 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1514801101000255000000004 | 45190272   | Residencial | 148   | 11   | RUA ALMIRANTE ANDRADE         |
| 752      | Pontos Múltiplos | 49659553 | 0414450159 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y19F047687 | 164  | 24/07/2019 | 22/09/2004 | 0  | root@SYSTEM@spo-info493        | 0315403120240825016400000 | 45190290   | Residencial | 154   | 31   | RUA FRANCISCO MIGNONE         |
| 1760     | Pontos Múltiplos | 49151695 | 0123584019 | 1        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y18T097235 | 0    | 14/11/2019 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1914902102310003000000001 | 45190275   | Residencial | 149   | 21   | RUA PADRE LUIS ROSSI          |
| 2446     | Pontos Múltiplos | 49073781 | 0123453267 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y19F046028 | 0    | 26/03/2019 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 0114901820600038000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 18   | RUA VITOTOMA MASTROROZA       |
| 2891     | Pontos Múltiplos | 49111491 | 0123534933 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y19T380926 | 0    | 18/09/2019 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 0114901902430150000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 19   | RUA AUGUSTO FERREIRA RAMOS    |
| 3203     | Pontos Múltiplos | 49069028 | 0123420334 | 1        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y07X153457 | 0    | 31/10/2008 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 0114902509403470000000001 | 45190275   | Residencial | 149   | 25   | RUA JOSE ROBERTO PEREIRA      |
| 3385     | Pontos Múltiplos | 49048588 | 0123120535 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y14L429688 | 0    | 17/09/2014 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 0114900400190235000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 4    | RUA FELISBERTO AUGUSTO OLIVE  |
| 3495     | Pontos Múltiplos | 49140677 | 0123305667 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y11L305016 | 0    | 22/08/2011 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 0114901420140458000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 14   | RUA ESTADO DO AMAZONAS        |
| 4015     | Pontos Múltiplos | 49136092 | 0123539650 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | A14S903765 | 0    | 23/07/2015 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 0114901920050553000000000 | 45190275   | Comercial   | 149   | 19   | RUA AUGUSTO FERREIRA RAMOS    |
| 4154     | Pontos Múltiplos | 49049197 | 0123125502 | 1        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y19T391763 | 0    | 21/10/2019 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 0114900400200225000000001 | 45190275   | Residencial | 149   | 4    | RUA DOUTOR MARIO RODRIGUES L  |
| 4203     | Pontos Múltiplos | 49054216 | 0123203660 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y07X092633 | 0    | 16/09/2008 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1514900800330138000000000 | 45190275   | Comercial   | 149   | 8    | AVENIDA RIO DAS PEDRAS        |
| 4983     | Pontos Múltiplos | 49057359 | 0123243700 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y19F053149 | 0    | 22/07/2019 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1514901000490360000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 10   | RUA JOAQUIM FELICIO           |
| 5160     | Pontos Múltiplos | 49137268 | 0123510830 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y11L148199 | 0    | 16/11/2011 | 22/09/2004 | 0  | root@SYSTEM@spo-info493        | 0114901820660004000000000 | 45190275   | Industrial  | 149   | 18   | RUA PROFESSOR ANTONIO SAMPA   |
| 5659     | Pontos Múltiplos | 49046642 | 0123096561 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y08L729074 | 0    | 08/10/2009 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1514900300140053000000000 | 45190275   | Comercial   | 149   | 3    | AVENIDA RIO DAS PEDRAS        |
| 6416     | Pontos Múltiplos | 49047013 | 0123100186 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y16F642844 | 0    | 17/02/2017 | 22/09/2004 | 1  | @processos_signos@spo-info493  | 0114904003015011000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 3    | RUA ARAO REIS                 |
| 6770     | Pontos Múltiplos | 49025065 | 0123026008 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y04S757795 | 51   | 22/05/2006 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 0114804003030795005100000 | 45190272   | Residencial | 148   | 40   | RUA LENHQUEO MATRAS           |
| 7159     | Pontos Múltiplos | 49092353 | 0124041523 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y17L377814 | 0    | 17/02/2018 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 0114904201840327000000000 | 45190275   | Comercial   | 149   | 42   | RUA HANHOSO                   |
| 7553     | Pontos Múltiplos | 49103693 | 0124084101 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y09T116154 | 0    | 29/08/2009 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1914904302120052000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 43   | RUA LEONEL RODRIGUES DOURAD   |
| 7928     | Pontos Múltiplos | 49106465 | 0124083790 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y13T517640 | 0    | 23/08/2013 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1914904402200552000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 44   | AVENIDA RIACHO DOS MACHADOS   |
| 7934     | Pontos Múltiplos | 49106493 | 0124084338 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y18F121930 | 0    | 07/04/2018 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1914904402200086000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 44   | AVENIDA RIACHO DOS MACHADOS   |
| 8279     | Pontos Múltiplos | 49091884 | 0124012345 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y17F048897 | 0    | 31/10/2017 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 0314904001820365000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 40   | RUA DOM GREGORIO DOS ANJOS    |
| 8349     | Pontos Múltiplos | 49151793 | 0123588006 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y12L260832 | 0    | 11/07/2012 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 0114902102310303000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 21   | RUA JOAO GOMES PEREIRA        |
| 8536     | Pontos Múltiplos | 49087901 | 0123836514 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y12T067731 | 0    | 22/03/2012 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 0149035017201640000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 35   | RUA IPOEMA                    |
| 8632     | Pontos Múltiplos | 49091877 | 0124012426 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y14N784704 | 0    | 01/03/2016 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 0314904001820375000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 40   | RUA DOM GREGORIO DOS ANJOS    |
| 8684     | Pontos Múltiplos | 49106591 | 0124084046 | 1        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y12T117840 | 0    | 26/04/2012 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1914904402210070000000001 | 45190275   | Residencial | 149   | 44   | AVENIDA RIACHO DOS MACHADOS   |
| 8852     | Pontos Múltiplos | 49118559 | 0123747686 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y07L404347 | 0    | 17/10/2007 | 22/09/2004 | 1  | root@processos_signos          | 1914903102610116000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 31   | RUA JOAO GOMES PEREIRA        |
| 9566     | Pontos Múltiplos | 49084533 | 0123689708 | 2        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y14N607278 | 0    | 06/10/2015 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1514902901600238000000002 | 45190275   | Residencial | 149   | 29   | RUA FREI INOCENCIO            |
| 10047    | Pontos Múltiplos | 49088503 | 0123846820 | 1        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y18F302114 | 0    | 15/06/2018 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1914903501740601000000001 | 45190275   | Residencial | 149   | 35   | AVENIDA ENGENHO NOVO          |
| 10048    | Pontos Múltiplos | 49088510 | 0123848900 | 2        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y18F302113 | 0    | 16/01/2020 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1914903501740601000000002 | 45190275   | Residencial | 149   | 35   | AVENIDA ENGENHO NOVO          |
| 10060    | Pontos Múltiplos | 49088475 | 0123848105 | 1        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y05S581434 | 0    | 22/09/2005 | 22/09/2004 | 1  | gbrto@gcardoso@spo-info2090    | 1914903501740658000000001 | 45190275   | Residencial | 149   | 35   | AVENIDA ENGENHO NOVO          |
| 10186    | Pontos Múltiplos | 49107718 | 0124099602 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y18T040443 | 0    | 24/01/2019 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1914904402240330000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 44   | RUA JOAO GOMES PEREIRA        |
| 10196    | Pontos Múltiplos | 49107634 | 0124098126 | 2        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y18T129491 | 0    | 11/11/2019 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1914904402240153000000002 | 45190275   | Residencial | 149   | 44   | AVENIDA RIACHO DOS MACHADOS   |
| 10370    | Pontos Múltiplos | 49117609 | 0123758963 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y14L795413 | 0    | 14/03/2015 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1914903202650105000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 32   | RUA INAH JACY DE CASTRO AGUIV |
| 10574    | Pontos Múltiplos | 49119723 | 0124101100 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y17L021389 | 0    | 26/09/2017 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1914904402210105000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 44   | RUA JOAO GOMES PEREIRA        |
| 10714    | Pontos Múltiplos | 49108824 | 0123730449 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y15F102481 | 0    | 17/03/2016 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1914903102270020000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 31   | RUA CATUNE                    |
| 11101    | Pontos Múltiplos | 49109048 | 0123733030 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y10F418404 | 0    | 14/10/2010 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1914903102280070000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 31   | AVENIDA RIACHO DOS MACHADOS   |
| 11315    | Pontos Múltiplos | 49100536 | 0124067751 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y14T079313 | 0    | 19/09/2014 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1914904301990220000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 43   | RUA ETTORE ANDREAZZA          |
| 11395    | Pontos Múltiplos | 49078303 | 0123639016 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y19F053157 | 0    | 23/07/2019 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1514902701300267000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 27   | RUA MAESTRO MARINO MARINI     |
| 11526    | Pontos Múltiplos | 49107858 | 0123796202 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y10L791668 | 0    | 10/08/2012 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1914903402250302000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 34   | RUA JOAO GOMES PEREIRA        |
| 11529    | Pontos Múltiplos | 49107830 | 0123796547 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y18F376824 | 0    | 22/08/2018 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1914903402250340000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 34   | RUA JOAO GOMES PEREIRA        |
| 12275    | Pontos Múltiplos | 49108593 | 0123800404 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | A19L333366 | 0    | 26/06/2019 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1914903402260228000000000 | 45190275   | Residencial | 149   | 34   | RUA CATUNE                    |
| 12650    | Pontos Múltiplos | 49108243 | 0123801729 | 1        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y09F181372 | 0    | 21/08/2009 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1914903402260305000000001 | 45190275   | Residencial | 149   | 34   | RUA JOAO GOMES PEREIRA        |
| 13122    | Pontos Múltiplos | 49094523 | 0124226140 | 1        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y07S715236 | 0    | 19/05/2008 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1914904901890403000000001 | 45190275   | Residencial | 149   | 49   | RUA MINISTRO APOLONIO SALLES  |
| 13474    | Pontos Múltiplos | 49007087 | 0122732600 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y14L526654 | 0    | 24/09/2014 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1514800802410025000000000 | 45190272   | Residencial | 148   | 8    | RUA DOS FONSECAS              |
| 13609    | Pontos Múltiplos | 49007451 | 0122735544 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | A18L665475 | 0    | 21/02/2019 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1514800802420132000000000 | 45190272   | Industrial  | 148   | 8    | RUA ALZIRA MARYAMA            |
| 13701    | Pontos Múltiplos | 49007185 | 0122736354 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y17F015176 | 0    | 11/10/2017 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1514800802420186000000000 | 45190272   | Residencial | 148   | 8    | RUA ALZIRA MARYAMA            |
| 13941    | Pontos Múltiplos | 49007682 | 0122742168 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y10L518810 | 130  | 24/05/2011 | 22/09/2004 | 1  | ashinto@ashinto@7752018661mpd4 | 1514800802430185013000000 | 45190272   | Residencial | 148   | 8    | RUA ELZA MARCELA PIRES        |
| 14450    | Pontos Múltiplos | 48962650 | 0122974107 | 1        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y10F164946 | 0    | 24/06/2010 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1514803900850440000000001 | 45190272   | Residencial | 148   | 39   | RUA DESEMBARGADOR AMARAL \    |
| 14515    | Pontos Múltiplos | 49034278 | 0122799601 | 0        | Comum     | 947        | root@Administrador@gis_155 | Y18F534111 | 0    | 11/07/2018 | 22/09/2004 | 1  | root@SYSTEM@spo-info493        | 1514801000760147000000000 | 45190272   | Residencial | 148   | 10   | RUA DAVALA REBOUCAS           |
| 14666    | Pontos Múltiplos | 48959227 | 0122754760 |          |           |            |                            |            |      |            |            |    |                                |                           |            |             |       |      |                               |

# Mapa de Vazamentos

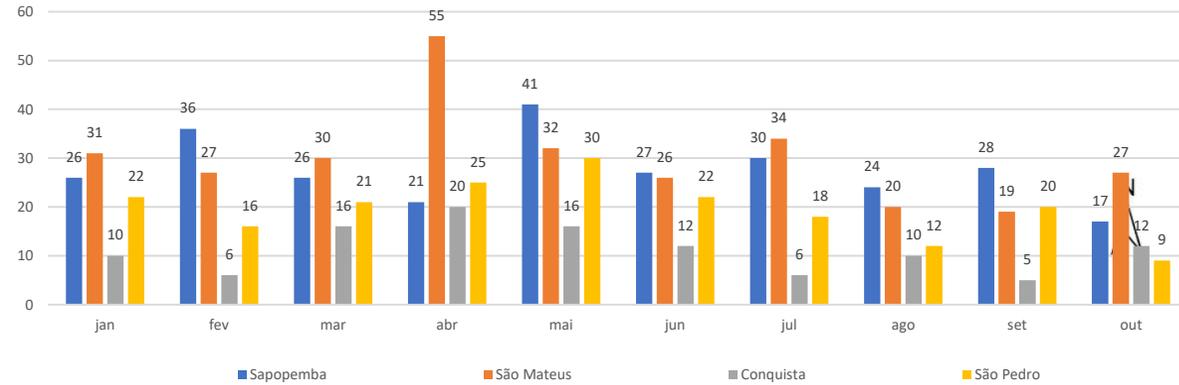
Vazamentos em redes de distribuição de água – UGR São Mateus  
Janeiro a Junho de 2020



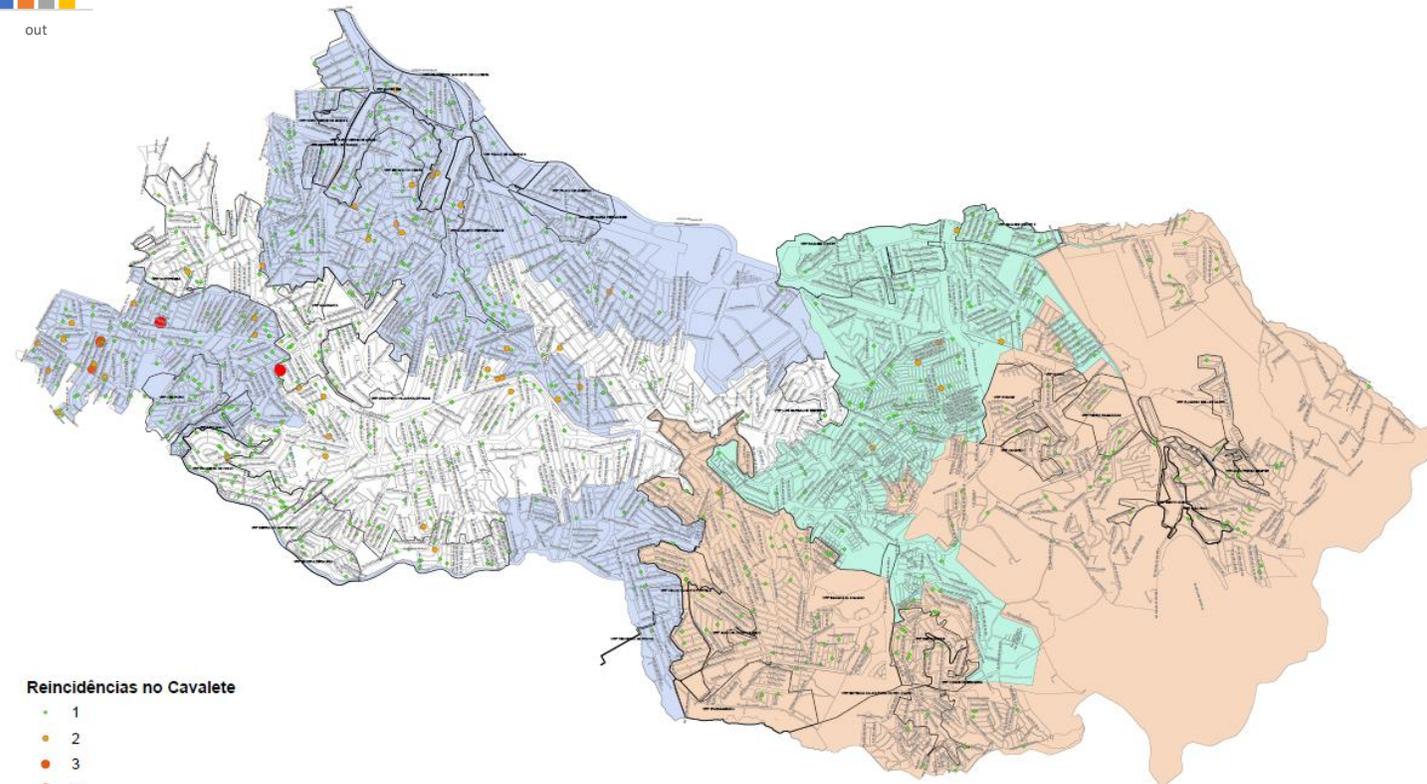
Vaz. de Redes (visível+não visível) por Setor



Vaz. de Ramais por Setor



Vazamento no cavalete - UGR São Mateus  
Período: 01 de Fevereiro de 2019 à 31 de Março de 2020



Reincidência no Cavalete

- 1
- 2
- 3
- 4
- VRPs
- SA São Mateus
- SA Sapopemba
- SA Jd da Conquista
- SA São Pedro

## IPDT - ANUALIZADO

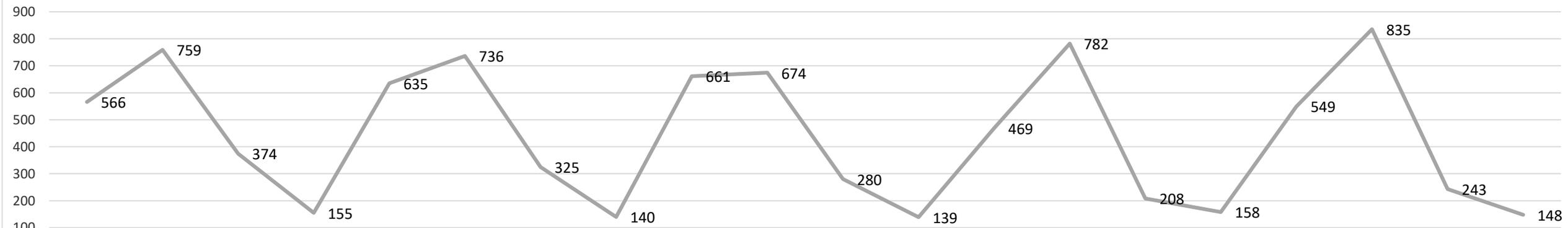
Gráfico

Dados

Histórico

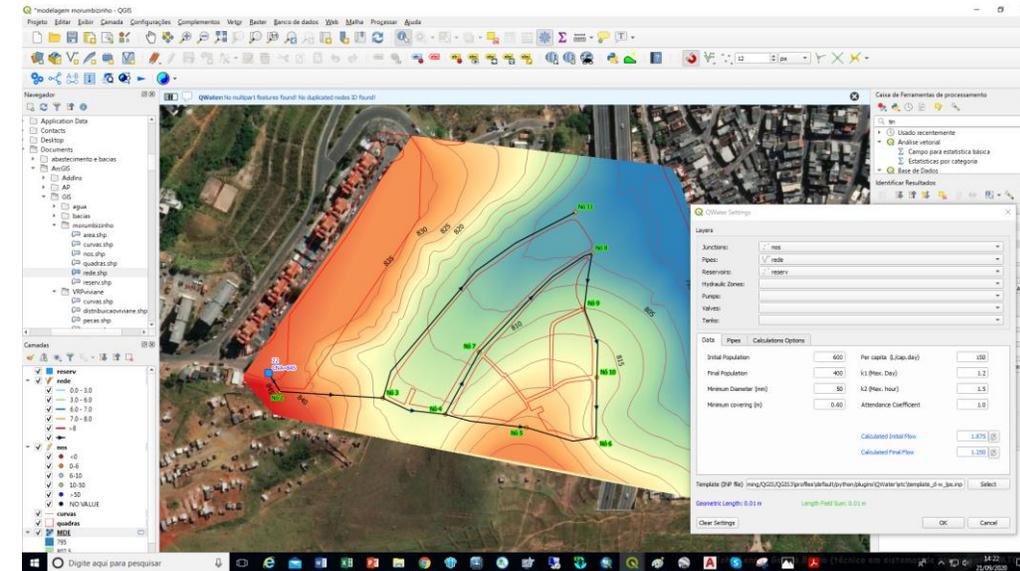


## Índices de Perdas Anuais das UGRs na Unidade de Negócio Centro (IPDt)

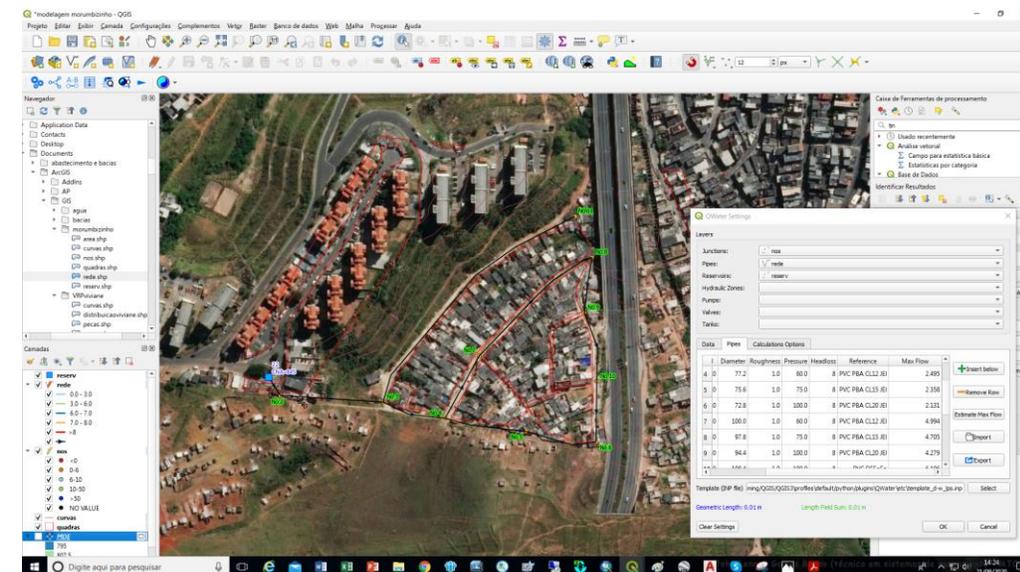


|            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ipiranga   | Jardins    | Mooca      | São Mateus | Ipiranga   | Jardins    | Mooca      | São Mateus | Ipiranga   | Jardins    | Mooca      | São Mateus | Ipiranga   | Jardins    | Mooca      | São Mateus | Ipiranga   | Jardins    | Mooca      | São Mateus |
| 01/12/2016 | 01/12/2016 | 01/12/2016 | 01/12/2016 | 01/12/2017 | 01/12/2017 | 01/12/2017 | 01/12/2017 | 01/12/2018 | 01/12/2018 | 01/12/2018 | 01/12/2018 | 01/12/2019 | 01/12/2019 | 01/12/2019 | 01/12/2019 | 01/06/2020 | 01/06/2020 | 01/06/2020 | 01/11/2020 |

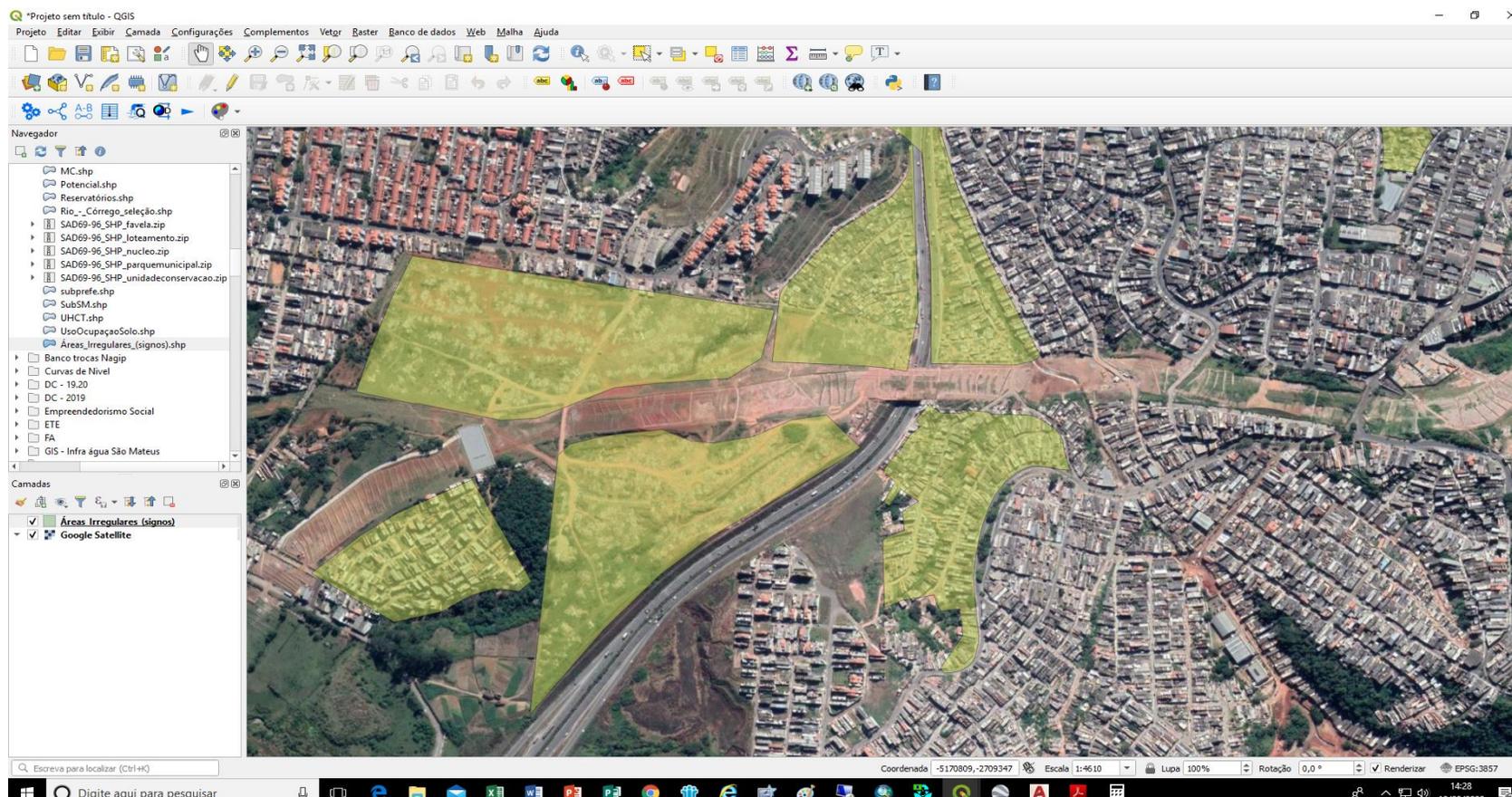
Quantum GIS, muito semelhante ao Arcgis e útil no processo de controle e redução de perdas devido ser gratuita e permitir a instalação de *plugins* como o **Qwater**, este utiliza o algoritmo do EPANET (software de modelagem hidráulica gratuito). Com o *plugin* instalado, na aba de configuração de parâmetros chamada *Data*, carrega-se os arquivos *shapes files* referentes à área de estudo, tubulações, nós, que interpoladas a um MDE (modelo digital de elevação), obtém automaticamente elevação, (cota Z). Posteriormente, é necessário atribuir população, consumos (demandas) em todos os nós. Por fim, escolher a equação de perda de carga que será utilizada no caso, **Darcy-Weisbach**. Assim como mostra a **a direita**, onde há uma comunidade chamada Morumbizinho que terá seu abastecimento regularizado, na figura 15 o MDE está sobreposto a mesma:



Na aba pipes estima-se a vazão máxima de cada trecho (l/s), o que irá redimensionar diâmetros de alguns trechos de redes existentes no shape para otimizar a distribuição. Na Figura a direita, o raster do MDE foi desativado para melhor visualização da área modelada:



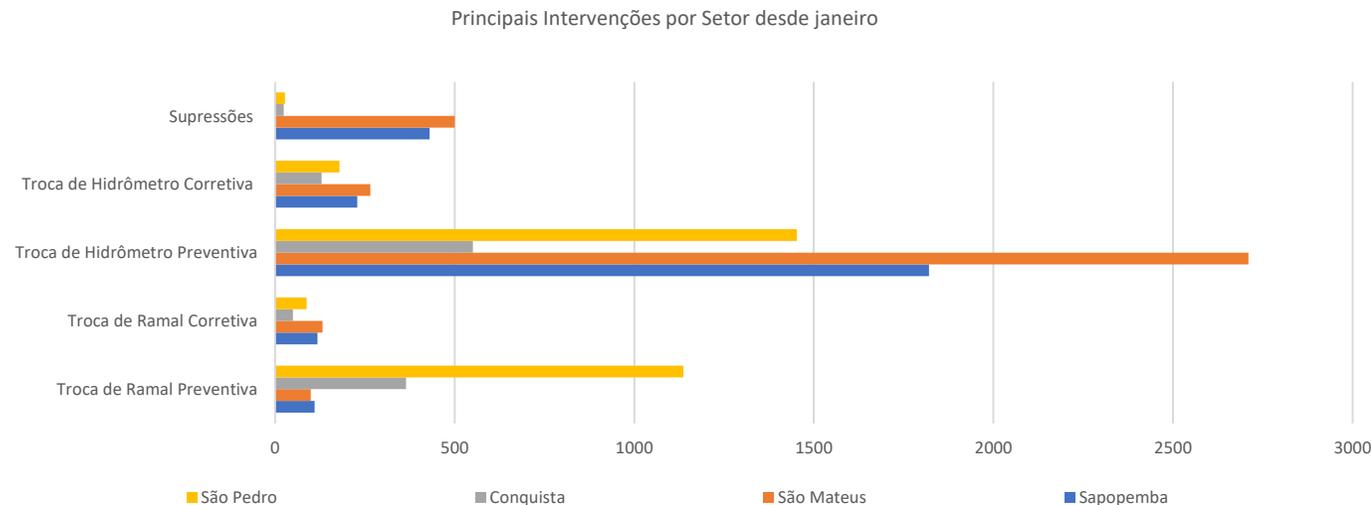
A partir do Qgis é possível também monitorar o crescimento vegetativo de áreas irregulares, fator que implica de forma contundente no que tange Perdas Aparentes na UGR São Mateus. O método utilizado se dá por meio de instalação de outro *plugin* chamado *QuickMapService* que liga o Qgis a dezenas de serviços de imageamento terrestres a partir de satélites, o serviço utilizado foi o *Google Satellite*, a seguir no **Print** está especializado o banco de áreas irregulares com os polígonos dos núcleos existentes na UGR, a partir da atualização periódica dos polígonos, de acordo com o crescimento do número de imóveis. É possível trazer dados precisos, assim atualizar a variável específica na fórmula de cálculo do IPDT (Índice de Perdas na Distribuição Total) da UGR:



## RESULTADOS OBTIDOS

- Maior autonomia sob as VRPs, otimizando a operação;
- Agilidade no processo de melhoria e expansão das infraestruturas da UGR
- Critérios espaciais para direcionamento de ações;
- Integração dinâmica de bancos de dados, otimizando tomada de decisão;
- Autonomia e agilidade na operação do sistema de informações geográficas da companhia;
- Agilidade na manipulação histórica dos bancos de dados, tanto para espacialização, quanto para tratamento

A UGR São Mateus já apresenta os melhores números de IPDT atualmente, manter esse índice é um desafio constante, portanto toda ferramenta que venha subsidiar as análises é útil. A seguir a formula de cálculo do IPDT é exposta



## CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

O Geoprocessamento como uma disciplina nova híbrida das ciências Geográficas, Naturais, Cartográficas e Tecnologia da Informação, demanda conhecimento interdisciplinar por parte do usuário. É necessário que o profissional possua informações de todas as fases do processo no qual está inserido para garantir a análise espacial mais precisa e relevante possível.

\*Para garantir o sucesso da aplicação da ferramenta no saneamento, tornam-se demandas primordiais:

\*Conhecimento amplo da base da cadastral técnica infraestrutural da companhia;

\*Domínio de SIGs e do Sistema de Informações Geográficas Corporativo da companhia

\*Sistemas internos que alimentam os bancos de dados necessários para elaboração dos diagnósticos espaciais.

A experiência em campo operacional também é premissa para o melhor produto final. Além disso, a coesão dessas bases de dados da companhia de saneamento. Afinal, para que os dados gerados sejam conclusivos as bases devem ser organizadas, atualizadas e precisas.

Aplicação de geotecnologias no saneamento com foco no controle e redução de perdas, portanto, tem diversas utilidades, entretanto é necessário **proporcionar acesso**, viabilizando cursos e **interação** com os setores correlacionados ao assunto, como setores de cadastro, planejamento e desenvolvimento dos sistemas geográficos e tecnologia da informação.

## **AGRADECIMENTOS**

**Devo totalmente a consolidação de tal conteúdo aos companheiros e mestres de trabalho:**

**Nagip César Abrahão (MPD),**

**Ivan Ferreira Freire (MCSS),**

**Manoelito Ferreira Alves (MCEA),**

**Regina Fernandes (MCSM),**

**Douglas Couri Junior (MCEA)**

**Mauricio Suzumura (MCEP).**

**Hilton Alexandre (MCEA)**

**Cada um desses profissionais compõe parte do trabalho diretamente. Máximo respeito e admiração!**

