



## PLANEJAMENTO URBANO: O MAPEAMENTO DO SANEAMENTO BÁSICO NA MARGEM ESQUERDA DO RIBEIRÃO PITANGA OU FURNAS, NOS MUNICÍPIOS DE BUENO BRANDÃO E OURO FINO, MINAS GERAIS - BRASIL

Mark Pereira dos Anjos <sup>(a)</sup>, Fernanda Aparecida Leonardi <sup>(b)</sup>, João Batista Tavares Júnior <sup>(c)</sup>,  
Lúcia Ferreira <sup>(d)</sup>

<sup>(a)</sup>Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, e-mail: [mark.anjos@ifsuldeminas.edu.br](mailto:mark.anjos@ifsuldeminas.edu.br)

<sup>(b)</sup>Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, e-mail: [fernanda.leonardi@ifsuldeminas.edu.br](mailto:fernanda.leonardi@ifsuldeminas.edu.br)

<sup>(c)</sup>Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, e-mail: [joao.tavares@ifsuldeminas.edu.br](mailto:joao.tavares@ifsuldeminas.edu.br)

<sup>(d)</sup>Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, e-mail: [lucia.ferreira@ifsuldeminas.edu.br](mailto:lucia.ferreira@ifsuldeminas.edu.br)

### EIXO: BACIAS HIDROGRÁFICAS E RECURSOS HÍDRICOS: ANÁLISE, PLANEJAMENTO E GESTÃO

#### Resumo

O saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição Federal de 1988 e regulamentado pela Lei nº11.445/2007, garantindo princípios como a universalização dos serviços de saneamento básico, para que todos tenham acesso ao abastecimento de água de qualidade e em quantidade suficientes às suas necessidades, à coleta e tratamento adequado do esgoto e do lixo, drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventivas das respectivas redes urbanas. O trabalho pretende fazer mapeamento e inferências quanto à situação do saneamento básico na margem esquerda do Ribeirão Pitanga/Furnas, nos municípios de Bueno Brandão e Ouro Fino, MG. Para tanto foram aplicados questionários em 90% das residências da área e espacializados os resultados. Logo, o que trouxe maior preocupação foi o destino do esgoto sanitário, que são encanados diretamente para o rio, em sua maior parte. O abastecimento hídrico e a coleta e destino dos resíduos sólidos residenciais não são alarmantes.

**Palavras-chave:** Saneamento; Diagnóstico; Tratamento de esgoto; Abastecimento hídrico.

#### 1. Introdução

Embora a participação do setor privado venha crescendo nas últimas décadas, de acordo com Turolla (2002) os sistemas de água e de esgoto da maior parte dos países ainda são operados pelos setores públicos locais.

Os jornais de todo o país noticiavam com frequência as deficiências quanto à quantidade e à qualidade no abastecimento de água. Quanto à qualidade, as carências principais eram: inexistência de qualquer tratamento químico na maioria dos serviços, operação defeituosa e falta de fiscalização adequada nas muitas cidades que possuíam instrumentos de purificação da água (TUROLLA, 2002).



Um dos grandes avanços na área de saneamento básico no Brasil e na América Latina se deu na década de 1960. Dorivaldo Walmor Poletto (2000) nos lembra que o grande compromisso dos governantes latino-americanos com a integração econômica e regional se firmou com a Carta de Punta del Este, em 1961, criando, portanto, o programa de Aliança para o Progresso. O objetivo principal deste programa era unir todas as energias dos povos e governos das Repúblicas americanas, para desenvolver um volumoso esforço cooperativo que acelerasse o desenvolvimento econômico e social dos países latino-americanos participantes, para que conseguissem alcançar o máximo grau de bem-estar com iguais oportunidades para todos, em sociedades democráticas adaptadas aos seus próprios desejos e necessidades. Uma das metas a ser atingidas referia-se ao saneamento básico e dizia:

aumentar, em um mínimo de cinco anos, a esperança de vida ao nascer, e elevar a capacidade de aprender e produzir, através do melhoramento da saúde individual e coletiva. Para atingir-se esta meta cumpre, entre outras medidas, fornecer água potável e esgotos, no próximo decênio, a 70% da população urbana e 50% da rural, no mínimo [...] (POLETTTO, 2000, p.69).

Para tanto, no Brasil foi criado em 1964 o Banco Nacional de Habitação (BNH) e, em 1967, este foi encarregado de realizar diagnóstico do setor de saneamento. Não obstante, também foi criado o Sistema Financeiro do Saneamento (SFS) e criados ainda fundos de água e de esgoto estaduais, além de programas estaduais trienais (TUROLLA, 2002).

Contudo, o financiamento aos municípios passou a ser realizado pelo BNH e pelos governos estaduais conjuntamente, com contrapartida obrigatória dos municípios e com a obrigação de que os mesmos organizassem os serviços na forma de autarquia ou de sociedade de economia mista (TUROLLA, 2002).

A partir da década de 1970, o setor passou a adquirir a configuração atual e então foi criado o Plano Nacional de Saneamento (Planasa) com o objetivo de atender 80% da população urbana com serviços de água e 50% com serviços de esgoto até 1980. O Planasa incentivou os municípios a concederem os serviços à companhia estadual de saneamento que, por sua vez, tinha acesso aos empréstimos do BNH (TUROLLA, 2002). Em 1986 o Planasa foi extinto e a Caixa Econômica Federal assumiu os antigos papéis do Banco acerca do financiamento do setor e recebeu o Sistema Financeiro do Saneamento. Em 1988 foi introduzido um dispositivo na Constituição que definiu de forma ambígua que os municípios seriam responsáveis pelo saneamento, criando uma indefinição das responsabilidades pelas políticas públicas (TUROLLA, 2002). Na década de 1990 surgem as primeiras concessões privadas de serviços públicos de água e esgoto.



O saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição de 1988, definido posteriormente pela Lei nº11.445/2007, que tem como princípios a universalização dos serviços de saneamento básico, para que todos tenham acesso ao abastecimento de água de qualidade e em quantidade suficientes às suas necessidades, à coleta e tratamento adequado do esgoto e do lixo, e ao manejo correto das águas das chuvas. A referida Lei também estabelece diretrizes para a Política Federal de Saneamento, determinando que a União elabore o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e, a partir disso, oriente as ações e investimentos do Governo Federal. Para ter acesso a esses recursos todos os municípios devem elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico definindo seus horizontes de universalização de prestação de serviços.

De acordo com a Lei nº 11.445/2007 o Saneamento Básico se entende por um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

De acordo com Souza (2002) o saneamento básico deve ser incluído no conjunto dos indicadores de qualidade de vida, pois, além de cuidar da água, esgoto e resíduos sólidos, o saneamento básico também abrange recuperação de mananciais e de reservatórios d'água poluídos, eliminando-se as fontes contaminadoras, à implantação e manutenção de parques urbanos, à drenagem pluvial por meio de galerias fechadas ou a céu aberto e aos problemas da sub-habitação.

Portanto, este trabalho tem como objetivo principal fazer mapeamento e inferências quanto à situação do saneamento básico na margem esquerda do Ribeirão Pitanga ou Furnas, nos municípios de Bueno Brandão e Ouro Fino, Minas Gerais – Brasil servindo de subsídio ao planejamento urbano e principalmente ao Plano Municipal de Saneamento Básico. Neste momento identificar-se-ão somente a questão do abastecimento hídrico, esgoto sanitário e resíduos sólidos residenciais.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Área de estudo**

A bacia do ribeirão Furnas ou Pitanga abrange áreas de três municípios do sul de Minas Gerais (Ouro Fino, Inconfidentes e Bueno Brandão), o ribeirão tem suas nascentes na serra da Mantiqueira, nas montanhas de Bueno Brandão, delimita os municípios de Ouro Fino e Inconfidentes e deságua no Rio Mogi Guaçu (Figura 1). Portanto, esta área foi selecionada para estudo de detalhe, pois há áreas de captação de água para abastecimento hídrico no Ribeirão Pitanga para Municípios do Sul de Minas, enfim, se faz importante para a saúde da população e abastecimento de água potável e também é uma sub-bacia do Rio Mogi-Guaçu, que abastece municípios do Sul de Minas e do interior de São Paulo.

Dentro da bacia foi realizado um recorte que envolve somente a margem esquerda da bacia, nos municípios de Ouro Fino e Bueno Brandão/MG. A área apresenta altitude média de 925 metros.

De acordo com o Radam Brasil (1983), geomorfologicamente a área está dentro da Unidade do Planalto de Lindóia, que apresenta atitudes médias de 1450 metros na área serrana do setor nordeste e 1000-1200 metros a oeste, sendo que para sul a altitude fica em torno de 900 metros. As litologias principais são constituídas de gnaisses, migmatitos nebulíticos e mecaxistos, pertencentes ao Complexo Amparo e ao Grupo Itapira, e de uma série de intrusões graníticas de grandes dimensões.

O clima é quente e temperado, chove muito menos no inverno que no verão. De acordo com a Köppen e Geiger a classificação do clima é Cwb. A temperatura média é de 19,3 °C e a média anual de pluviosidade é de 1518 mm (Dados Climáticos Mundiais, 2016).

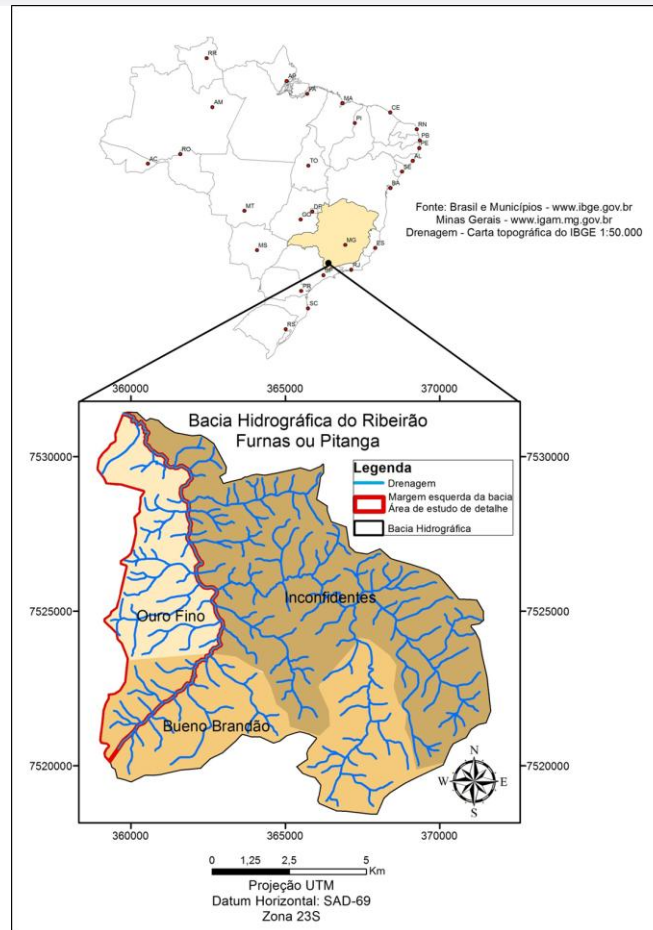


Figura 1 – Localização da área de estudo

## 2.2 Questionário

Foi elaborado um questionário e aplicado em todas as residências localizadas na margem esquerda do Ribeirão Furnas, área onde se concentra a maior parte da população residente. Cerca de 10% das residências não foram atendidas, em razão da ausência ou desocupação durante o período de aplicação dos questionários. No total foram aplicados questionários em 198 residências, envolvendo 602 moradores.

O questionário voltou-se às questões de infraestrutura básica, como abastecimento hídrico e coleta de resíduos sólidos residenciais e líquidos (esgoto sanitário).

## 2.3 Mapeamento com SIG (Sistema de Informação Geográfica)

Os dados das coordenadas geográficas foram levantados com a ajuda do GPS (Sistema de Posicionamento Global) e espacializados no Sistema de Informação Geográfica “ArcGis 10”. Portanto, foi possível espacializar os dados do questionário dentro da área estudada.

### **3. Resultados e Discussões**

#### **3.1 Abastecimento Hídrico**

A área de estudo possui abastecimento em sua maior parte por Rede Pública (Figura 2 e 3), por meio de um poço artesiano instalado no Bairro Pinhalzinho dos Góes, área de maior concentração populacional, bem ao centro da Bacia. Quanto mais distante deste bairro, menor o abastecimento por Rede Pública, aparecendo abastecimento tanto por mina quanto por poço raso ou cisterna e raramente na área aparece abastecimento por poço tubular (artesiano).

O abastecimento de água hoje na área não traz grandes preocupações ainda, visto que na maioria das residências (mais de 50%) foi destacado que nunca ocorre falta d’água e quando falta é somente no período da seca ou ainda quando a seca é muito prolongada, como ocorreu em 2015.

Os dados elencados demonstram que:

- 62,6% das residências são abastecidos por Rede Pública, destes 30,8% disseram que nunca falta água, 15,2% que falta toda semana, 13,6% somente no período da seca 3% que falta todo mês.
- 27,8% são abastecidos por Mina, destes 15,2 nunca falta água e 12,6 destacaram a falta somente no período da seca.
- 3,5% das residências são abastecidos por Poço Raso ou Cisterna, 0,5% possuem Poço Tubular, 2% possuem Mina e Poço Raso e 3,5% são abastecidos tanto por Rede Pública como também por Mina.

De um modo geral a falta de água está associada à época da seca.

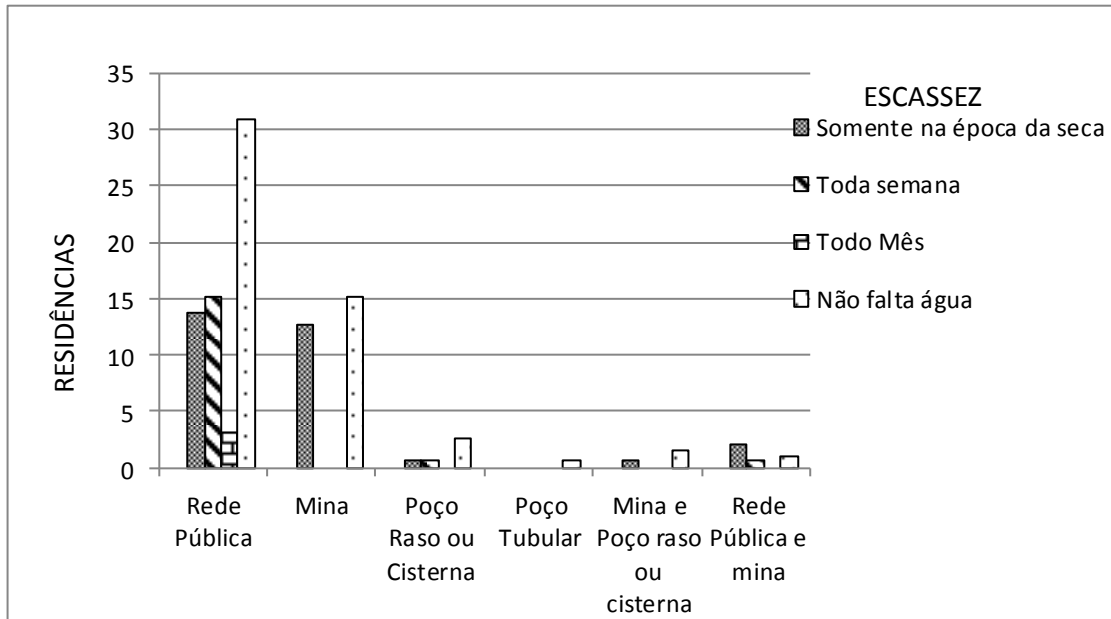


Figura 2 – Gráfico da distribuição do abastecimento hídrico e escassez hídrica na área de estudo.



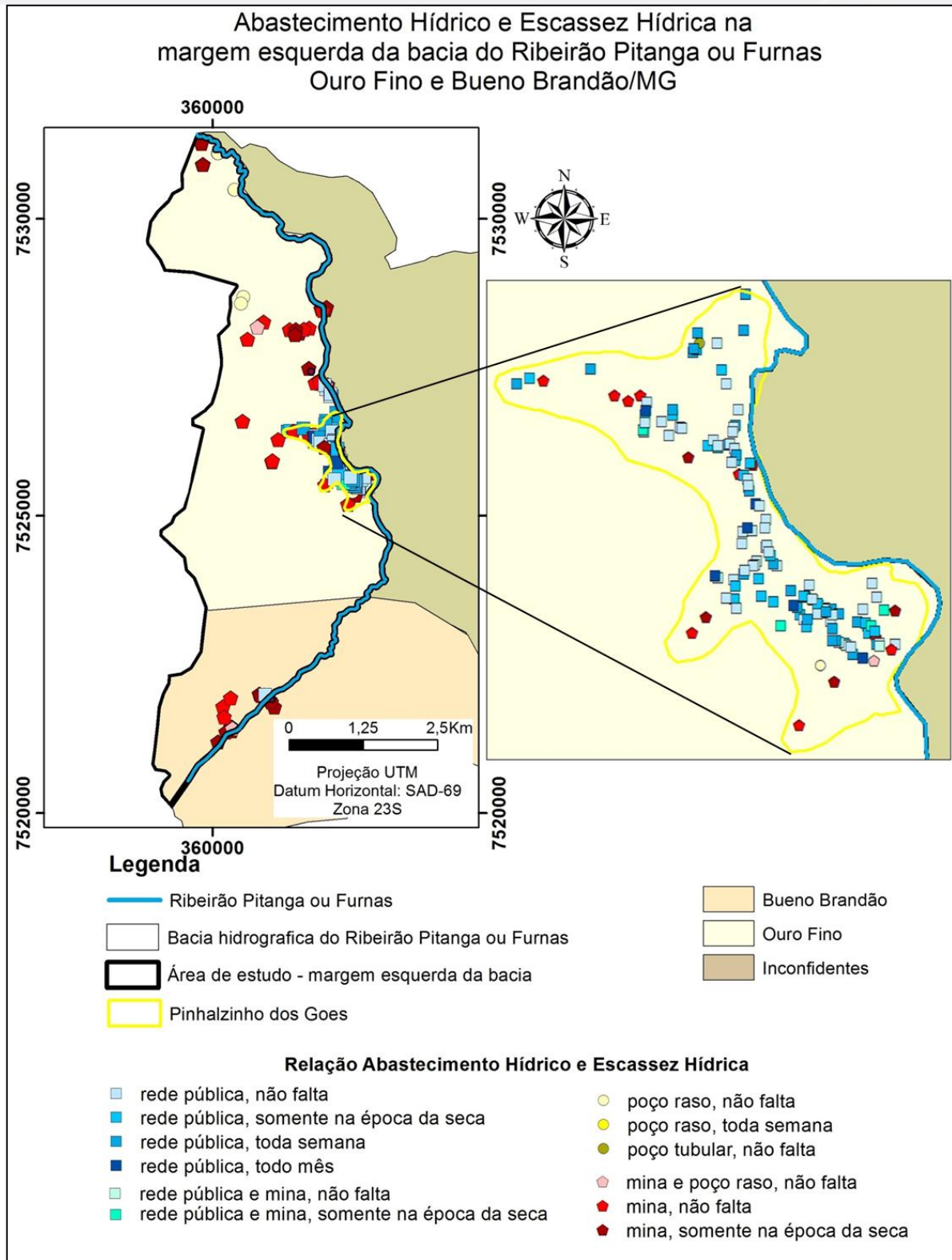


Figura 3 – Distribuição espacial relacionando abastecimento e escassez hídrica com destaque ao bairro Pinhalzinho dos Góes – Ouro Fino/MG





### 3.2 Resíduos residenciais (esgoto sanitário) e relação com abastecimento hídrico

De acordo com a Fundação Oswaldo Cruz (2010), do Ministério da Saúde, muitas doenças estão relacionadas a água, que podem levar a morte, tais como: amebíase, cólera, dengue, doenças diarreicas agudas, esquistossomose, filariose, febre tifoide, giardíase, hepatite A e leptospirose. Assim, a necessidade de tratamento do esgoto sanitário deve ser primordial no Planejamento Urbano dos municípios e principalmente desta área, pois a maior parte (80,8%) dos resíduos é jogado nos córregos e rios, sem nenhum tratamento (Tabela I). Muitos córregos deságuam na bacia do ribeirão Furnas ou Pitanga, que deságua no Rio Mogi Guaçu. Outra preocupação está associada às fossas negras (13,1% das residências) que possuem grau significativo de contaminação do solo e do lençol freático. Somente uma residência apontou esgoto a céu aberto, mas este é um caso raro dentro da bacia, fácil de resolver caso haja interesse do poder público.

Nota-se no mapa (Figura 4) que a maior parte do esgoto encanado para o rio está na área de maior concentração residencial. As fossas, tanto negras quanto sépticas estão nas áreas mais rurais, longe deste centro.

Grande preocupação ocorre quando o abastecimento de água é realizado por poço raso ou cisterna e o esgoto é destinado a uma fossa negra, sem nenhum tratamento, causando um risco maior a saúde e ambiental, pois a probabilidade de contaminação é mais elevada. Na área, portanto, temos caso em que isso acontece (Figura 5).

Tabela I – Destinação do Esgoto Sanitário na Margem Esquerda da Bacia do Ribeirão Furnas ou Pitanga/MG

RESÍDUOS (ESGOTO SANITÁRIO)	(%)
Encanado para o rio	80,8
Encanado para ETE	1,0
Fossa Negra	13,1
Fossa Séptica	3,5
Biodigestor	0,0
Corre a céu aberto e encanado para o rio	0,5
Encanado para o rio e fossa negra	0,5
Encanado para o rio e fossa séptica	0,5
TOTAL DE RESIDÊNCIAS AMOSTRADAS	100,0

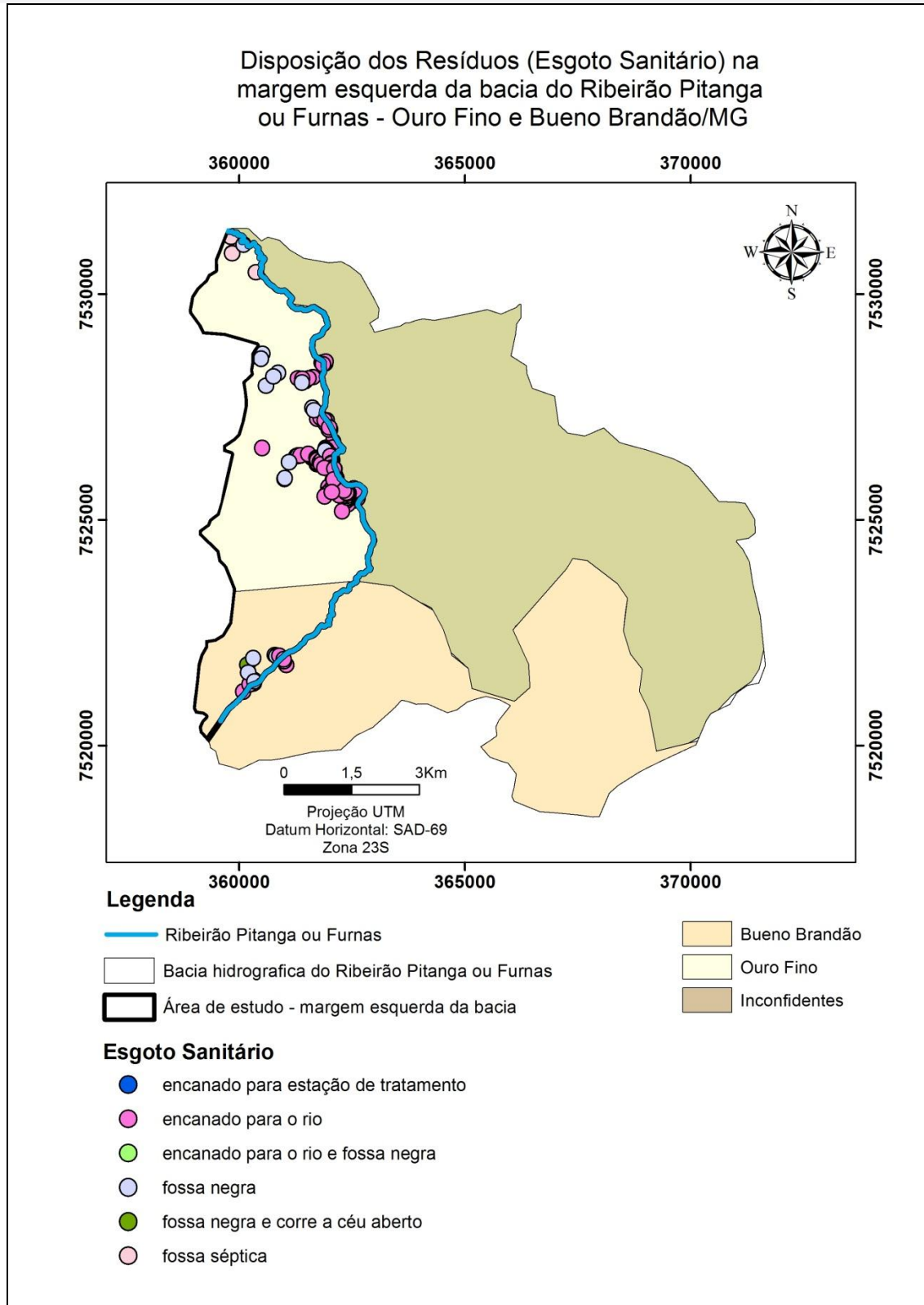


Figura 4 – Disposição dos Resíduos (Esgoto Sanitário) na área de estudo



Abastecimento Hídrico e Destinação do Esgoto Sanitário na margem esquerda da bacia do  
Ribeirão Pitanga ou Furnas - Ouro Fino e Bueno Brandão/MG

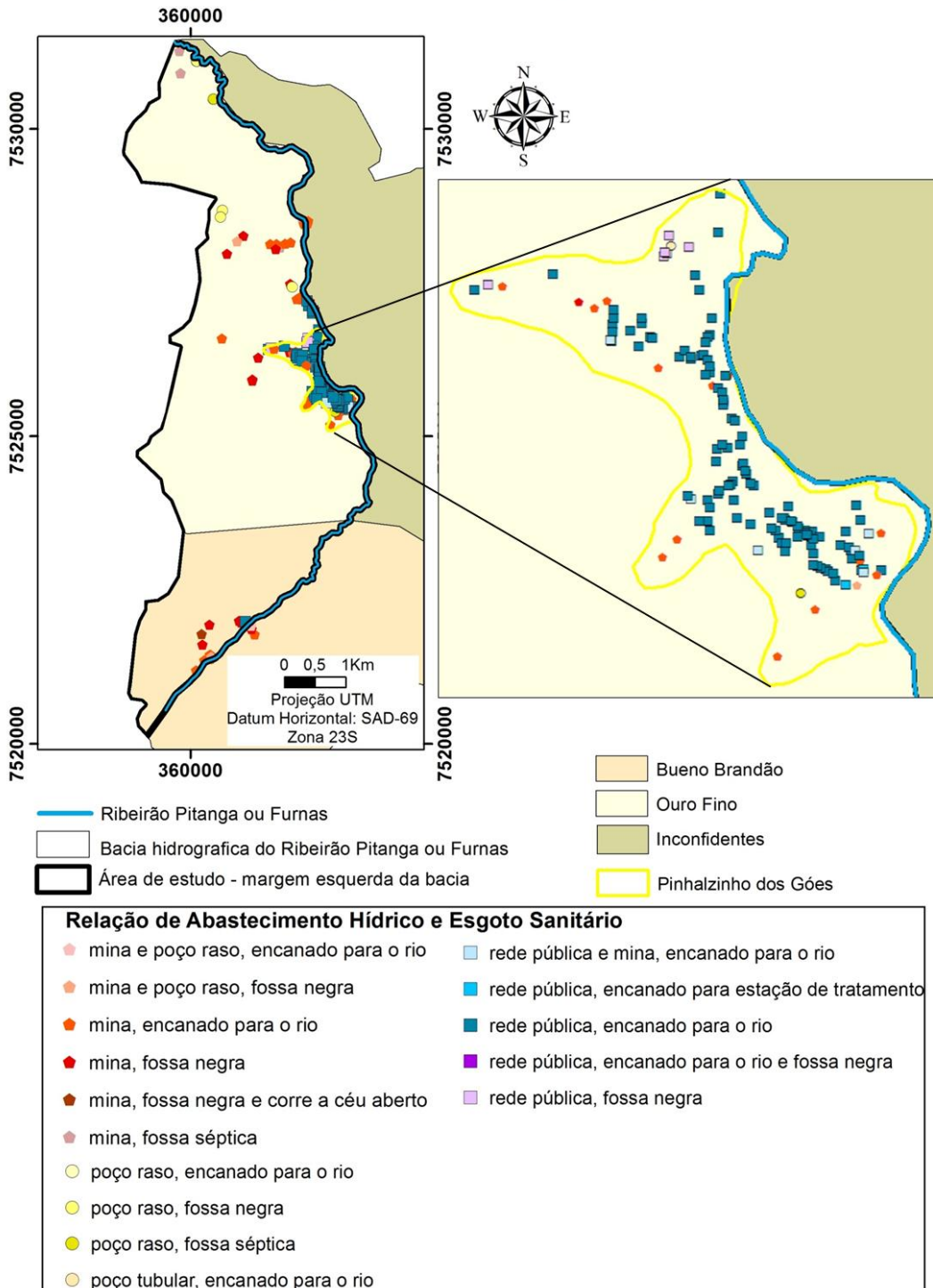


Figura 5 – Relação de Abastecimento Hídrico e Esgoto Sanitário com destaque ao bairro Pinhalzinho dos Góes – Ouro Fino/MG



### 3.3 Resíduos Sólidos Residenciais

A maior parte dos resíduos sólidos residências (Tabela II) é coletada pela rede pública (pelos municípios), deste modo, cabe ao município dar a destinação correta destes resíduos, em aterros sanitários. Um dos problemas maiores são as instalações e manutenção inadequada dos aterros sanitários bem como a vida útil destes. O crescimento considerável das cidades e conseqüentemente a produção destes resíduos tem um aumento significativo e, portanto, os municípios tem que dispor de mais recursos para sanar esta necessidade. Para se adequar às conformidades ambientais foi criado entre sete Municípios do Circuito das Malhas, um Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário, que envolve os Municípios desta bacia.

Tabela II – Destinação dos resíduos sólidos residenciais (%)

RESÍDUOS SÓLIDOS RESIDENCIAIS	(%)
Coletado por rede pública	96,0
Coletado e queimado	2,0
Coletado e enterrado	0,5
Coletado e separado orgânico	0,5
Queimado	1,0
Jogado no Rio	0,0
Outro	0,0
TOTAL DE RESIDÊNCIAS AMOSTRADAS	100,0

### 4. Considerações Finais

Certamente um componente de significativa preocupação para os órgãos ambientais e gestores municipais no tocante a infraestrutura urbana é o saneamento básico. A ineficiência na condução desta política pública pode causar contaminação ambiental e humana, provocando reflexos ainda mais dispendiosos no já fragilizado sistema de saúde público brasileiro.

Sanar os déficits em saneamento básico, destinar corretamente os resíduos sólidos, tratar a água e esgoto deve ser um dos princípios primordiais de toda gestão municipal que prima pela eficiência e qualidade do serviço público.

A ideia neste trabalho, portanto, foi apresentar a ineficiência no tratamento e destino correto do esgoto sanitário, em que - na área de estudo - 80% é encanado diretamente para o rio sem nenhuma forma de tratamento.



Dessa maneira, o Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser criado de forma integrada e participativa, ou seja, levando-se em consideração as especificidades territoriais, ouvindo a população das localidades afetadas e, conseqüentemente, diagnosticando as prioridades.

## 5. Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS, *Campus Inconfidentes*.

Aos alunos que participaram do projeto e muito contribuíram na aplicação do questionário Willian Rafael Tadeu Simões, Paulo Vinícius Chagas Sousa e Lucas dos Santos.

## 6. Referências Bibliográficas

BRASIL. LEI Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm). Acesso em: 13 fev. 2017.

DADOS CLIMÁTICOS MUNDIAIS. Disponível em: <http://pt.climate-data.org/location/25034/> Acesso: 14 de abril de 2016.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. 2010. Disponível em: <https://www.aguabrasil.iciet.fiocruz.br/index.php?pag=doe>. Acesso em 12/02/2017.

POLETTO, Dorivaldo Walmor. **A Cepal e a América Latina**. Porto Alegre: EDUPUCRS, 2000. 72p.

RADAM BRASIL. **Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1983. 780 p. 6 mapas (Levantamento de Recursos Naturais; 32).

SOUZA, M. S. Meio Ambiente Urbano e Saneamento Básico. **Mercator**: Revista de Geografia da UFC, ano 01, n. 01, 2002.

TUROLLA, F.A. **Política de Saneamento Básico: avanços recentes e opções futuras de Políticas Públicas**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Brasília: IPEA, 2002 (Texto para discussão nº 922) (ISSN 1415-4765).