



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINDAÍ

CNPJ: 13.982.624/0001-01

Rua Tibério Fausto, nº 426 – Centro, Pindaí – BA, CEP: 46.360.000

Tel. 77-3667-2245

DECRETO Nº 397, DE 07 DE OUTUBRO DE 2019.

“Aprova o plano setorial de abastecimento de água e de esgotamento sanitário visando a gestão dos serviços públicos municipais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, em todo o território do Município de Pindaí - Bahia, e dá outras providências.

O PREFEITO MUNICIPAL DE PINDAÍ, ESTADO DA BAHIA, no uso das atribuições legais que lhe são conferidas pela Lei Orgânica do Município e Lei Municipal nº. 406/2017,

DECRETA:

Art. 1º - Este Decreto aprova o Plano Setorial de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, nos termos do Anexo Único, destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a gestão e execução dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em todo o território do município, em conformidade com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007 e na Lei Estadual nº 11.172/2008.

Parágrafo Único – O executivo municipal, bem como os responsáveis listados no Plano Setorial, deverão cumprir com suas responsabilidades e atender ao planejamento estabelecido conforme metas de curto, médio e longo prazo para universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Art. 2º - O Plano Setorial de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, instituído por este Decreto, será avaliado anualmente e



PREFEITURA MUNICIPAL DE PINDAÍ

CNPJ: 13.982.624/0001-01

Rua Tibério Fausto, nº 426 – Centro, Pindaí – BA, CEP: 46.360.000

Tel. 77-3667-2245

revisado no mínimo a cada quatro anos, sempre anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

Parágrafo Único – O Poder Executivo Municipal deverá elaborar a proposta de revisão do Plano Setorial de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, devendo constar as alterações, caso necessárias, à atualização e à consolidação do plano anteriormente vigente.

Art. 3º - A proposta de revisão do Plano Setorial de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário deverá ser elaborada em articulação com as prestadoras dos serviços públicos e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos:

- I – das Políticas Estaduais de Saneamento Básico, de Saúde Pública e de Meio Ambiente;
- II – dos Planos Estaduais de Saneamento Básico e de Recursos Hídricos.

§ 1º - A revisão do Plano Setorial de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário deverá estar em compatibilidade com as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas em que estiver inserido;

§ 2º - O Poder Executivo Municipal, na realização do estabelecido neste artigo, poderá solicitar cooperação técnica do Estado da Bahia.

Art. 4º - Este decreto entra em vigor na data de sua publicação revogadas as disposições em contrário.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE PINDAÍ, ESTADO DA BAHIA, em 07 de outubro de 2019.

IONALDO AURÉLIO PRATES

Prefeito Municipal

Plano Municipal de Saneamento

Básico Município Pindaí

Componentes Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário



Julho/2019

Prefeitura Municipal de Pindaí
Prefeito Ionaldo Aurélio Prates
Vice Prefeito Valmir Gomes Pinheiro

Secretaria Municipal de Administração, Finanças e Planejamento
Iara Quele Gomes

Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura
Vanessa Fernandes Magalhães

Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente

Secretaria Municipal de Saúde
Everton Gomes Silva Bueno

Secretaria Municipal de Assistência Social e Ação Social
Lindalva Maria de Carvalho Prates

Comitê Executivo
Representantes da Prefeitura
Danilo Veiga de Azevedo

Representantes do prestador EMBASA
Leomar Rodrigues Silva

Equipe de Colaboração Técnica da EMBASA

Rogério Baqueiro da Silva (Gerente do Escritório Local de Guanambi)

Antônio Agostinho H. Silva - Gerente Operação Água / UR Caetité - EMBASA

Roberto Wandenkolk Aves Júnior - Gerente Operação Esgoto / URCaetité -
EMBASA

Paulo Humberto Vilasboas Ledo - Gerente da Unidade Regional de Caetité /
EMBASA

Ricardo Oliveira Torres – Assessoria da Diretoria de Operação do Interior / A-
DI EMBASA

Daniela Almeida Machado – Assessoria da Diretoria de Operação do Interior /
A-DI EMBASA

Clécio Costa Cruz (Gerente da Unidade de Estudos Econômicos e Gestão de
Investimentos - EMBASA)

Leomar Rodrigues Silva – Núcleo de Relacionamento / UR Caetité – EMBASA

INDICE

1	Considerações Iniciais	5
2	Diagnóstico do Município	7
2.1	Dados Gerais	7
2.2	Localização	9
2.3	Aspectos geográficos	10
2.4	Bacia Hidrográfica	10
2.5	Indicadores Socioeconômicos.....	11
2.6	Indicadores de Saúde.....	13
2.7	Qualidade da Água Distribuída para a População.....	14
2.8	Características do Atual Sistema de Abastecimento de Água.....	15
2.9	Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água na Zona Rural.....	19
2.10	Características do Sistema de Esgotamento Sanitário	20
2.11	Projeção Demográfica.....	21
3	Objetivos e Metas para Expansão dos Serviços.....	22
3.1	Área de Atendimento.....	22
3.2	Metas de Expansão do Abastecimento de Água.....	23
3.3	Metas de Eficiência (Controle de Perda)	24
3.4	Metas de Expansão do Esgotamento Sanitário.....	25
4	Programas, Projetos e Ações propostas.....	27
4.1	Abastecimento de água.....	27
4.2	Esgotamento Sanitário	28
5	Investimentos.....	29
6	Fontes de Financiamentos.....	30
7	Ações de Emergência e Contingência	31
8	Mecanismos de Acompanhamento do Plano Municipal.....	34
9	Conclusão	35
	Referências Bibliográficas	36

1 Considerações Iniciais

A Prefeitura Municipal de Pindaí, por meio do seu corpo técnico de suas Secretarias Municipais, elaborou o Plano Municipal de Saneamento Básico / Componentes Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário que apresenta a situação atual do abastecimento de água, esgotamento contendo o diagnóstico situacional dos aspectos jurídico institucionais, administrativos, econômicos e sociais da prestação desses serviços, aspectos estruturais, operacionais e de planejamento, bem como a elaboração dos prognósticos e análise de alternativas para a melhoria da gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, incluindo a definição das diretrizes, dos objetivos e das metas para a universalização destes serviços no Município.

As discussões acerca da implantação de políticas de saneamento básico no Brasil se remetem ao início do século XX, quando a frente do movimento eugênico brasileiro, que era considerado símbolo de modernidade e uma ferramenta científica capaz de colocar o Brasil no trilho do progresso, trouxe as primeiras preocupações com a educação higiênica e sanitária.

Com as transformações oriundas da revolução industrial por meio da formação ocorreu a ocupação das regiões periféricas das cidades, sem o mínimo de estrutura sanitária, que resultaram em diversos problemas de salubridade.

O saneamento dessa forma pode ser compreendido como o conjunto de condutas destinadas a melhorar as condições de salubridade ambiental, responsáveis por contemplar diversas ações voltadas a melhoria da qualidade da água, tratamento e disposição de resíduos, drenagem de águas pluviais, controle de vetores, ações estas que promovam a cidadania, saúde e bem-estar da população.

O Plano Municipal de Saneamento Básico contempla de forma segregada os componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ficando para estudo posterior os trabalhos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Respeita-se assim a Lei Nacional de Saneamento Básico – LNSB que permitir sua elaboração em separado.

O Plano Municipal de Saneamento Básico foi elaborado pelo município individualmente e essa responsabilidade não foi delegada. O processo de elaboração desse Plano contou com a participação da comunidade, fator considerado imprescindível para a sua consecução, e por técnicos do Município.

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico / Componentes de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, doravante denominado PLANO MUNICIPAL, abrange os serviços de abastecimento de água e esgotos sanitários, sendo elaborado com base em estudos e informações fornecidas pela concessionária, órgãos municipais e estaduais. É oferecido para discussão e aprovação pelo Município, conforme previsto na Lei Federal nº 11.445/07, artigo 19, que estabelece as diretrizes a serem seguidas no planejamento.

O PLANO MUNICIPAL tem por objetivo estabelecer o planejamento de ações e projetos de saneamento de maneira a que esteja em concordância com os princípios norteadores da política nacional e estadual de saneamento, assegurando recursos que garanta a expansão gradual e progressiva do acesso aos serviços públicos de água e dos serviços de esgotamentos sanitário, contribuindo para a promoção da saúde e o desenvolvimento do município.

Os principais estudos utilizados para a elaboração do PLANO MUNICIPAL foram:

- a) Levantamento de informações fornecidas pela EMBASA juntamente com o Município;
- b) Plano de contingência elaborado exclusivamente para o PLANO MUNICIPAL, considerando a continuidade dos serviços de água e esgotamento sanitário por prestador no município.
- c) Dados municipais: IBGE, Comitês de Bacias Hidrográficas regionais, Território de Identidade, EMBASA, Prefeitura Municipal;
- d) Dados da População censo 2010, com estimativas 2018: IBGE;
- e) Qualidade da água fornecida para a população: dados da EMBASA relativa à portaria de Consolidação nº 05 de 28/09/2017 - Anexo 5 do Ministério da Saúde.
- f) Projeção de População e Domicílios.

O PLANO MUNICIPAL será utilizado pelo município para:

- a) Acompanhar o Contrato de Prestação de Serviços;
- b) Integrar o Plano de Bacias;
- c) Elaborar Leis, Decretos, Portarias e Normas relativas aos serviços de água e esgotos.

O PLANO MUNICIPAL deverá ser atualizado a cada 4 anos, ou, quando houver alteração do Plano Diretor Municipal, na implementação de novos sistemas produtores de água ou na implementação de novas estações de tratamento dos esgotos

2 Diagnóstico do Município

2.1 Dados Gerais

Pindaí tem sua história vinculada ao Município de Urandi. Por esta razão, faz-se necessário iniciarmos este trabalho com informações sobre “Duas Barras”, que era o nome inicial de Urandi. A primeira sede de Duas Barras foi Arraial de Umburanas, antiga aldeia de índios, cuja capela foi elevada à categoria de freguesia pela Lei Provincial nº 1.800 de 6 de julho de 1877, com o nome de São Sebastião do Amparo das Umburanas. Por força da Lei Provincial nº 2.661, de 8 de julho de 1889, foi o Arraial elevado à Vila e criado o Município de Caetité, dando a sua sede a denominação de Vila Bela das Umburanas. No entanto, o ano de 1889 representou uma fase de transição em nossa história, porque em virtude da revolução havida naquela época, caiu a monarquia e institui-se a república. Isso fez com que a Lei Provincial nº 2.661 não fosse aplicada, o que motivou o Ato Estadual de 8 de julho de 1890, assinado pelo então governador, Marechal Ernesto da Fonseca, que criou novamente o Município com mesma denominação de Vila Bela das Umburanas, Nossa Senhora do Rosário do Gentio e Santo Antônio de Duas Barras.

O Município foi posto a funcionar em 1º de outubro de 1890. No ano 1911 houve uma divisão administrativa do Brasil e o Município de Vila Bela das Umburanas

passa a denominar-se Umburanas, subdividindo-se em cinco distritos: o da sede e os de Furados, Gentio, Duas Barras e Brejinho das Ametistas.

Com a Lei Estadual nº 1.276, de 10 de agosto de 1918, a sede do Município foi transferida para a povoação de Duas Barras, elevada à Vila com nome de Urandi. Este, na divisão administrativa do Brasil, relativa a 1933, apresenta-se constituído pelo Distrito sede e pelos Distritos de Furados, Umburanas e São João da Gameleira. Com as divisões administrativas territoriais datadas de 31 de dezembro de 1936 e 31 de dezembro de 1937, e Decreto Lei Estadual nº 10.724 de 30 de março de 1938 integram o Município em apreço quatro distritos: Urandi, Piedade, São João da Gameleira e Umburanas, verificando-se o mesmo no quadro territorial em vigência no quinquênio 1939-1943, estabelecido pelo Decreto Estadual nº 11.089 de 30 de novembro de 1938.

O distrito de São João da Gameleira, no quadro de 1939- 1943, aparece como simplesmente Gameleira. No quadro territorial vigente em 1944-1948, fixado pelo Decreto Lei Estadual nº 141 de 31 Dezembro de 1943 retificados pelo Decreto Estadual nº 12.978 de 01 de junho de 1944, o Município de Orando mantém-se com formação distrital idêntica à anterior, observando-se algumas modificações nos topônimos distritais. Assim é que Urandi aparece com o distrito do seu nome (sede) e com os de Guirapá (ex. Umburanas), Pindaí (ex. Gameleira) e Tatuapé (ex. Piedade), constituição esta que permaneceu no quadro territorial para o quinquênio 1954- 1958 fixado pela Lei Estadual nº 628 de 30 de dezembro de 1953.

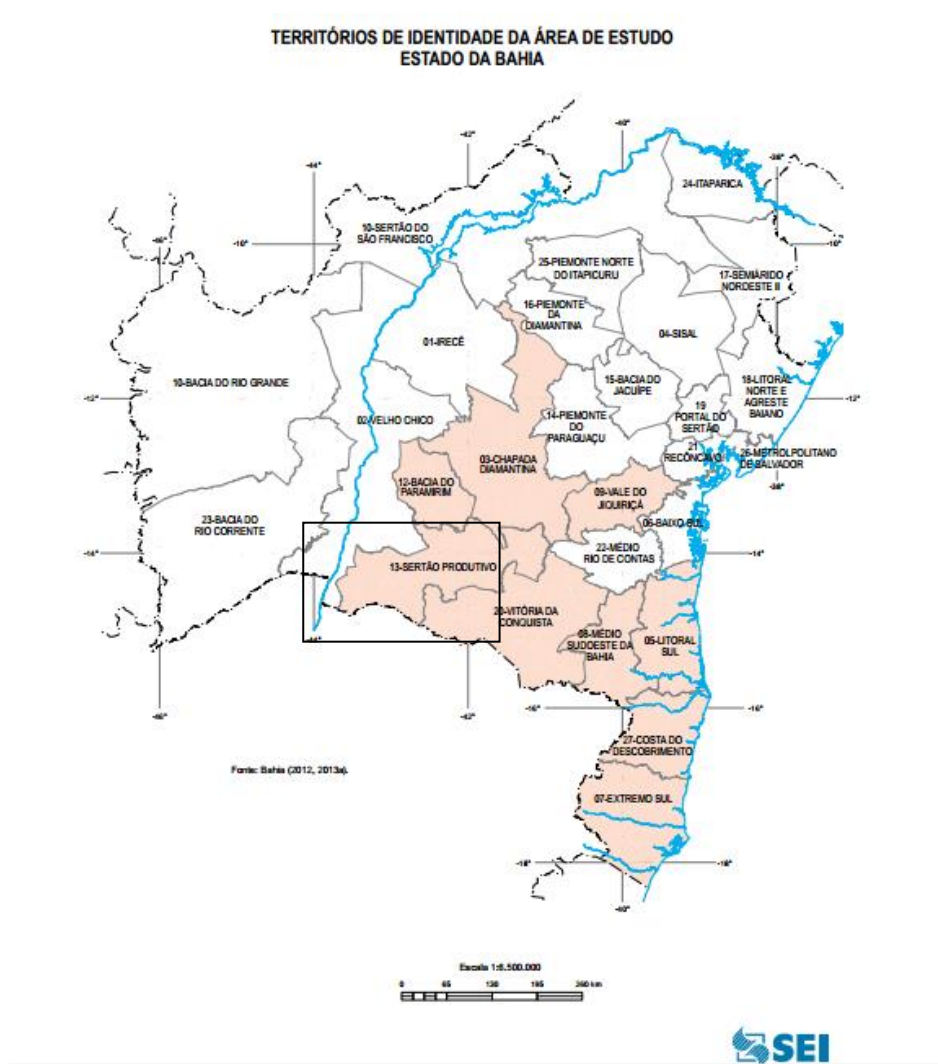
O nome Pindaí é de origem indígena - do Tupi Guarani. Este nome foi dado pela professora Eponina Zita, natural de Caetité que na época trabalhava em Urandi, mudança esta que baseava-se na Lei Estadual 12.978 de 01 de junho de 1944 que determinava a mudança nos nomes de cidades e distritos que tivessem nomes idênticos. Após levantar algumas características locais da região e sabendo no número de nascentes de água na serra bem como a principal que era o Rio de Contendas surgiu então o nome de Pindaí que foi apresentado e aceito. Este nome permaneceu até o ano de 1965 quando foi apresentado, devido a grande produção de algodão que existia no município na época, o nome de Ouro Branco. Porém, este

nome não se oficializou devido coincidir com um distrito de Jacobina, no estado da Bahia, voltando então ao seu nome anterior.

2.2 Localização

O município de Pindaí encontra-se localizado na Região da Serra Geral, no sudoeste do estado da Bahia. Possui uma área de 715, 482 km², faz divisa com as cidades de Guanambi, Urandi, Candiba, Caetité, Licínio de Almeida e Sebastião Laranjeiras. . A distância de Pindaí a capital do estado é de 726km.

Figura 1 - Território de identidade – Sertão Produtivo - Pindaí



Fonte:

https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2000&Itemid=284

2.3 Aspectos geográficos

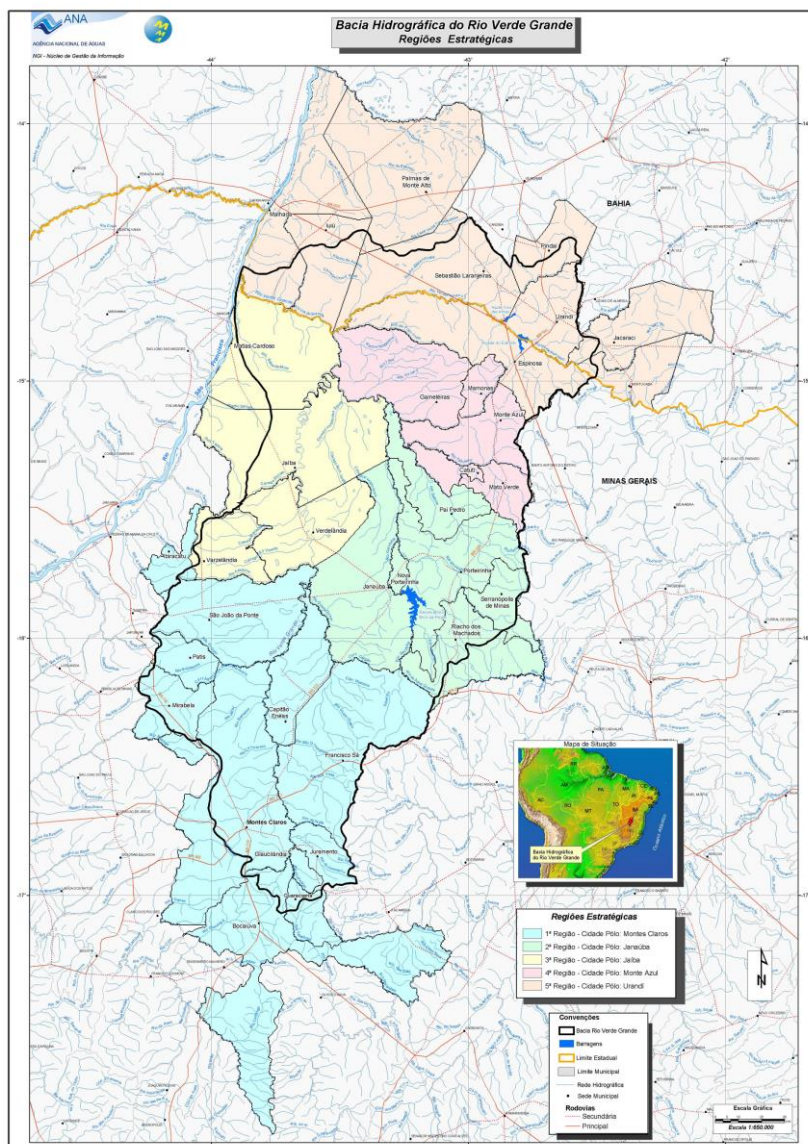
O município de Pindaí tem como área aproximadamente 715, 482 km², está localizado na zona fisiografica da Serra Geral da Bahia e atualmente na região do Centro Sul Baiano na Microrregião de Guanambi.

2.4 Bacia Hidrográfica

Pindaí pertence à Bacia do Rio Verde Grande, que drena uma área aproximada de 30.420 km², 87% pertencem ao Estado de Minas Gerais e 13%, ao Estado da Bahia. A bacia possui grande variabilidade espacial da chuva. Com um total médio anual precipitado da ordem de 785 mm, sendo que os mais altos índices se concentram nas cabeceiras da Bacia, atingindo valores anuais superiores a 1.300 mm. Esses índices vão diminuindo gradualmente em direção ao centro da Bacia e em parte de sua porção norte, próximo ao município de Pindaí, até atingir valores inferiores a 700 mm.

Os seus principais rios são: Rio Gorutuba; Rio da Água Quente; Rio Canabrava; Ribeirão Boa Vista; Rio do Vieira; Rio da Prata; Rio Juramento; Rio Saracura; Rio Verde Pequeno; Ribeirão Baixa da Mula; Rio Verde Pequeno; Riacho da Macaca; Ribeirão do Poço Triste; Riacho da Mandiroba; Riacho do Aurélio; Córrego Olho-d'água; Rio Jacu; Ribeirão Jacu; Rio Tabuleiro; Rio Serra Branca; Córrego Furado Novo; Córrego Bom Jardim; Córrego Veredas das Águas; Rio Arapoim; Riacho Salobro; Ribeirão do Ouro; Rio Suçuapara; Rio Jacuí; Rio Barreiras; Rio São Domingos; Rio Quem Quem; Córrego Corgão; Rio Verde Grande; Córrego Macaúbas; Córrego São Vicente.

Figura 2 - Bacia hidrográfica do Rio Verde Grande



Fonte: <http://www.verdegrande.cbh.gov.br/Mapa%20da%20Bacia.aspx>

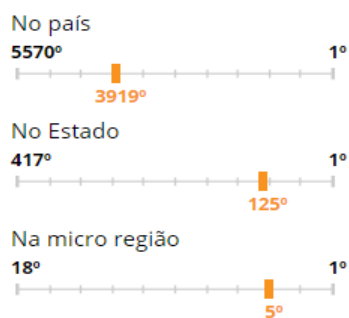
2.5 Indicadores Socioeconômicos

No Brasil, o desenvolvimento de indicadores socioeconômicos disseminou-se a partir da segunda metade da década de 1960 para atender ao planejamento das políticas públicas durante os governos militares. A estratégia era produzir informações para acompanhar o desempenho dos programas do Governo Federal e, também, seus desdobramentos para estados e municípios.

Abaixo estão apresentados os principais indicadores socioeconômicos do município de Pindaí.

PIB per capita
9.914,36 R\$

Comparando a outros municípios



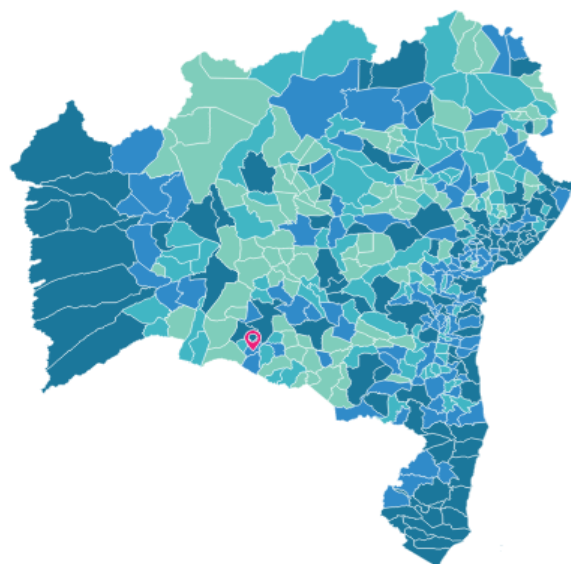
[Acessar página de ranking](#)

Percentual das receitas oriundas de fontes externas
79,9 %

Total de receitas realizadas
35.307,48 R\$ (×1000)

Total de despesas empenhadas
31.529,91 R\$ (×1000)

PIB per capita

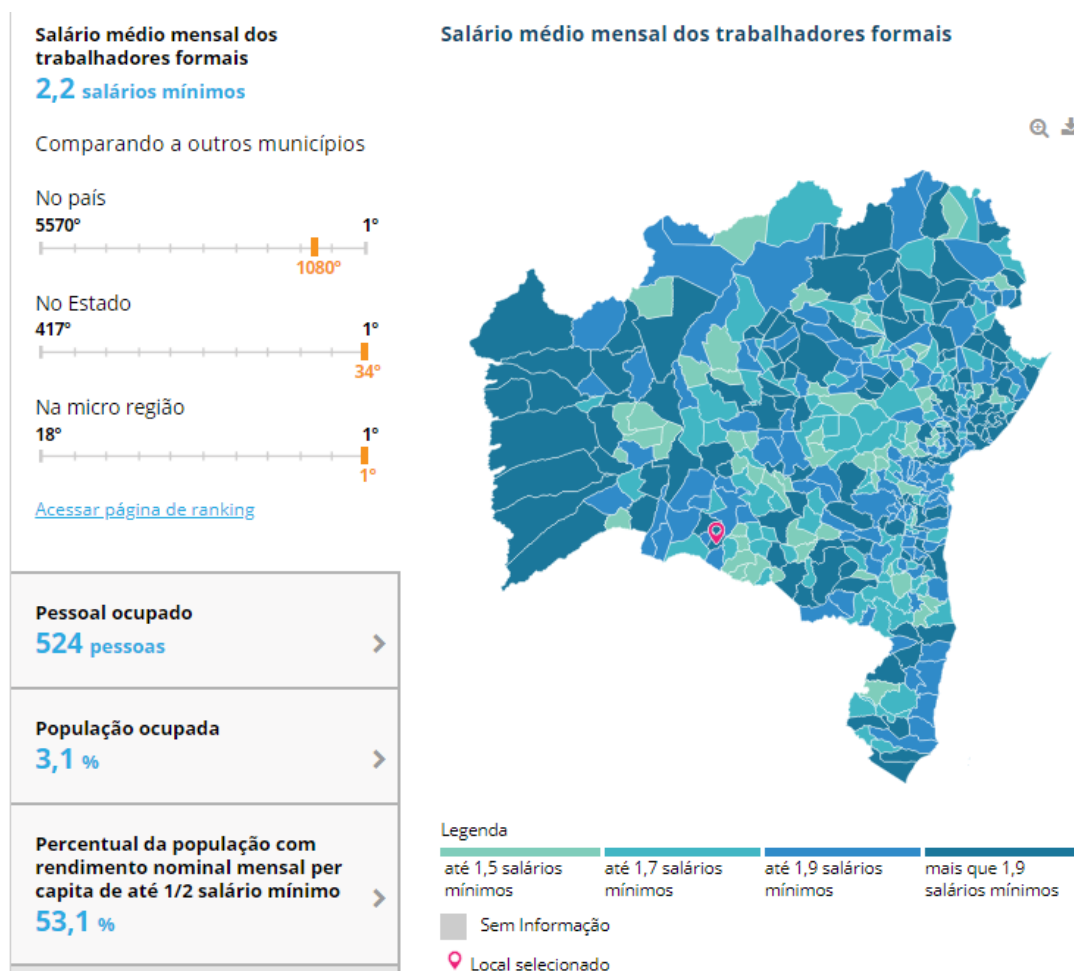


Legenda

até 6.827,77 R\$ até 8.281,87 R\$ até 10.759,51 R\$ mais que 10.759,51 R\$

Sem Informação

Local selecionado



Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/pindai/panorama>

2.6 Indicadores de Saúde

O aspecto analisado foi à verificação do número de internações por infecções e por doenças do aparelho digestivo podem estar relacionados por deficiências dos serviços de saneamento (água e esgoto).

As internações por motivos de diarreias são de 0.9 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições 298 de 417 e 249 de 417, respectivamente. Quando comparado a cidades do Brasil todo, essas posições são de 2770 de 5570 e 2577 de 5570, respectivamente.

2.7 *Qualidade da Água Distribuída para a População*

A qualidade da Água Distribuída para a População deve atender a legislação específica estabelecida pela União e pelo Estado da Bahia referente à qualidade da água que trata e distribui à população, citadas a seguir:

- Portaria de Consolidação nº 05 de 28/09/2017 - Anexo 5 do Ministério da Saúde.
- Decreto Federal 5440, de 04 de maio de 2005;

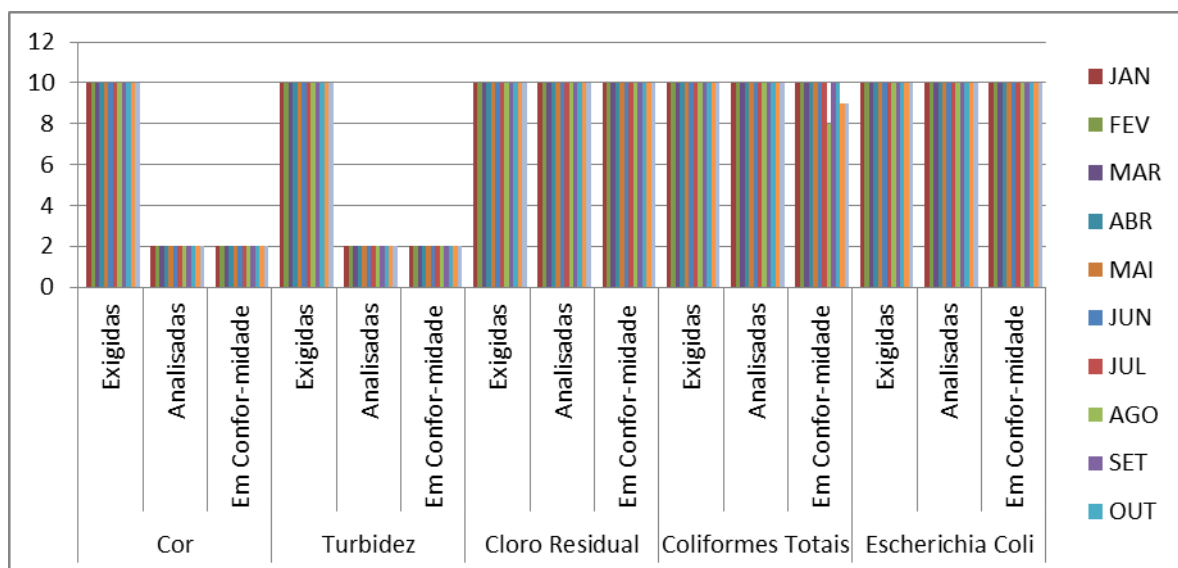
Em atendimento a Legislação Federal, decreto 5440, anualmente a Embasa elabora e divulga em seu site, relatórios sobre a qualidade da água e mensalmente informa na conta da água dos clientes, dados referentes à qualidade da água.

Além das informações da conta, são disponibilizadas as informações através do Siságua (Estadual) e do SNIS (Nacional), além da disponibilização, quando solicitado, ao município, proporcionando as autoridades municipais o acompanhamento da qualidade do produto disponibilizado.

A Embasa controla a qualidade da água em todo sistema de abastecimento, desde os mananciais até o cavalete do imóvel dos clientes, coletando amostras e realizando análises diariamente, conforme preconizado na legislação vigente.

O gráfico abaixo apresenta um resumo das análises realizadas no ano de 2018 nas redes distribuição na sede municipal e nos distritos, relacionando a quantidade exigida pelo plano de amostragem, a quantidade realizada e a quantidade em conformidade, onde são analisados os parâmetros de cor, turbidez, *Escherichia coli*, Coliformes Totais e Cloro residual.

Gráfico 1: Resumo das análises da água distribuída em 2018



Fonte: EMBASA, 2018.

Cabe ressaltar que essas análises acontecem apenas nas redes de distribuição, sendo que outras análises são realizadas também na estação de tratamento e, por se tratar de um sistema integrado, não foram aqui relacionadas.

No ano de 2019, houve melhoria no laboratório de análises com a aquisição de equipamentos para aferição dos parâmetros cor e turbidez da água distribuída de forma a atender plenamente o que se determina no plano de amostragem estabelecido.

O prognóstico técnico propõe a manutenção do controle da qualidade da água distribuída atualmente, que deve ser atualizado ao longo do tempo com eventuais alterações nas legislações.

2.8 Características do Atual Sistema de Abastecimento de Água

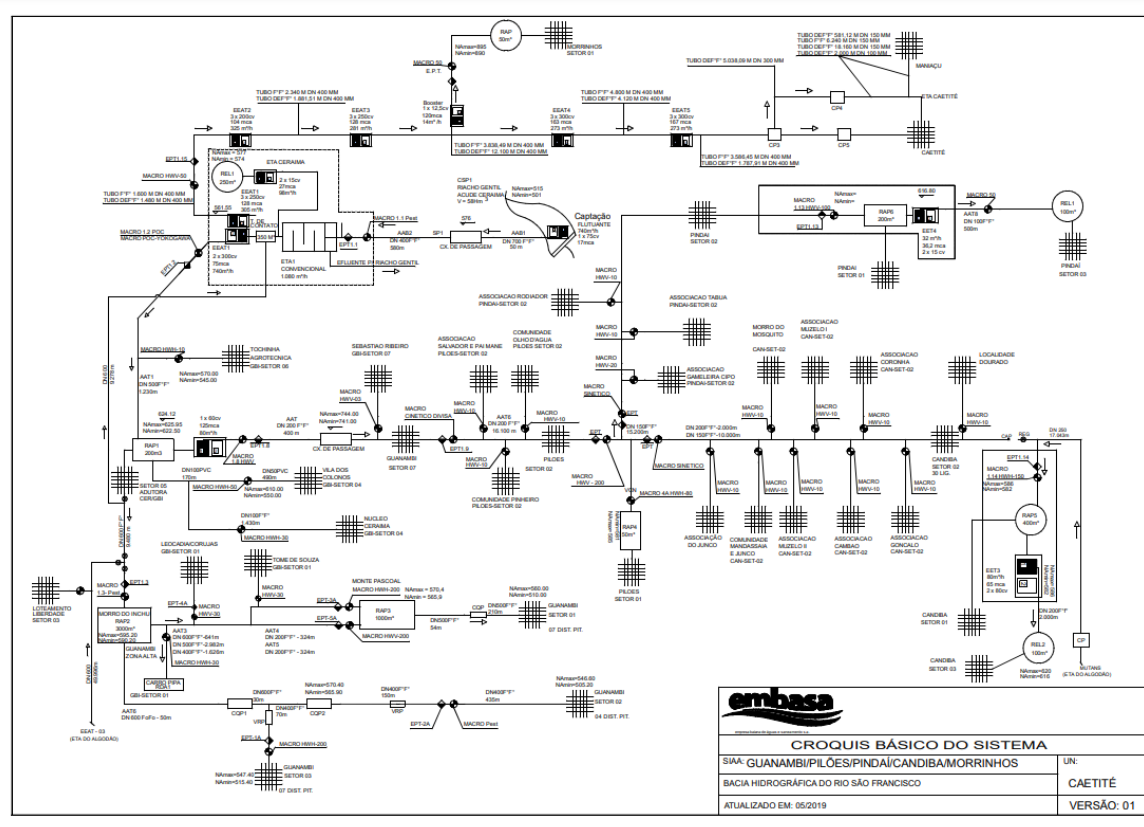
Atualmente o município de Pindaí possui aproximadamente 100% de cobertura de água, em sua área urbana, cujos serviços são prestados pela Embasa,

onde há um convênio entre Entes Federados (Estado e Município) assinado em 20 de setembro de 2017.

Possui Licença de operação publicada através do D.O.E. em 24/01/2013, Portaria INEMA nº 4325 com validade de 4 anos. Existe protocolo de renovação desta Licença junto ao INEMA sob o nº 2016.001.048912/INEMA/REQ.

O município é abastecido pelo Sistema Integrado de Guanambi (a partir da ETA de Ceraíma). A estrutura principal do sistema em Guanambi/BA é composta por uma captação superficial de água bruta através de tomada direta no Açude de Ceraíma, por meio de 2 conjuntos motor-bomba (principal e reserva).

Figura 3 - Sistema de Abastecimento de Água – Sistema Integrado do Município de Pindaí



A Estação de Tratamento de Água em Ceraíma - Guanambi/ BA é do tipo convencional (floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação), tem capacidade para tratar 1.080 metros cúbicos por hora. Hoje opera com 794 metros cúbicos por hora. O sistema produtor opera em média 17 horas por dia. Possui em

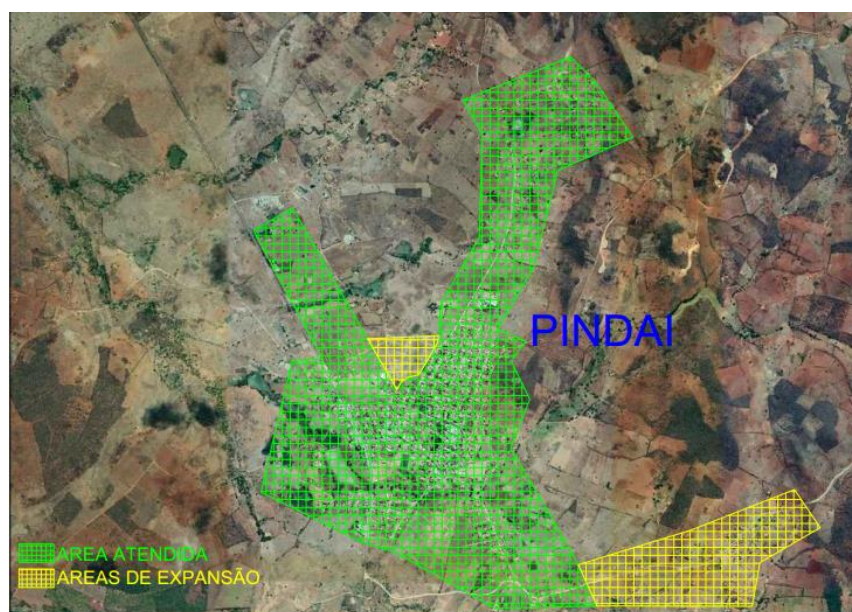
sua estrutura 2 filtros de fluxo ascendente. São realizadas diariamente, em laboratório existente na própria unidade operacional, análises físico-químicas com amostragem de 2 em 2 horas. Também possui laboratório de substrato cromogênico.

A distribuição na sede é efetuada a partir de 1 Reservatório Apoiado de 200 metros cúbicos.

Em Pindaí, ao todo, são 18,7 quilômetros de adutora de água tratada e; 41 quilômetros de rede de distribuição, com diâmetros variando de 20 a 200 milímetros.

São 1.719 ligações domiciliares existentes no sistema de Pindaí, estando 1.506 ativas. O índice de hidrometração é de 100%.

Figura 4: Área de abrangência do Sistema de Abastecimento de Água da Sede; EMBASA 2019.



Fonte: Bing maps (adaptado), 2019.

Figura 5 - ETA de Ceraíma EMBASA 2018.



Figura 6 - Captação Ceraíma. EMBASA 2018.

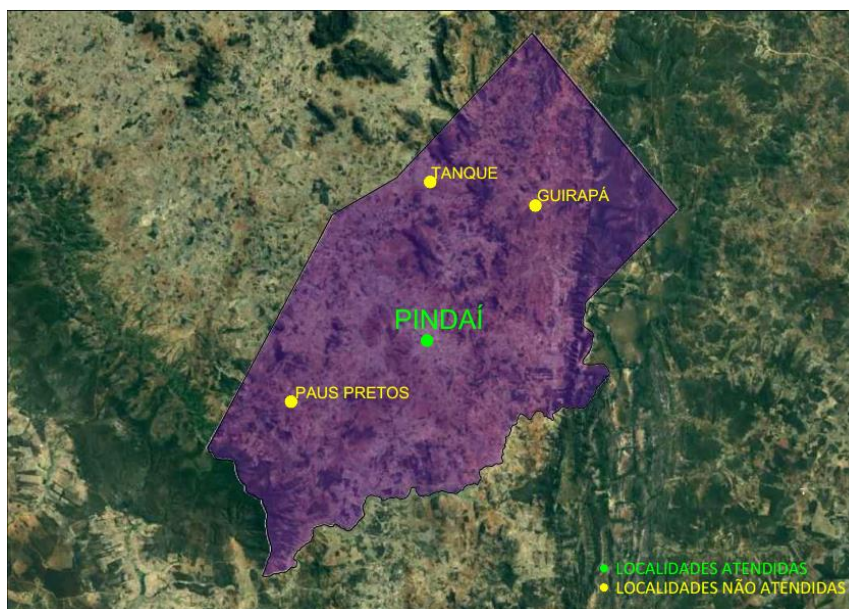


2.9 Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água na Zona Rural

Além dos sistemas operados pela Embasa, a própria prefeitura de Pindaí opera os sistemas de abastecimento de água das localidades rurais de Cubículo I, Comunidade Manoel Antônio, Contendas, Tabua I, Lagoinha, Tamboril Possiano, Santa Luzia, Pesqueiro II, Colônia dos Pereira, Comunidade Boi, Tataíra, Furado Fundo, Baixão, Panelas, Sanharó, Pajeú (Sanharó), Retiro, Colher, Capitão, Feliciano, Macambira, Coelho, Pinhão, Riacho Seco, Lagoa Funda, Largo (Paus Preto), Paus Preto, Bom Jardim (Paus Preto), Cacimba, Jacú, Terra Vermelha, Lagoa da Pedra (Sede), Umbigudo, Jonas Fernandes, Lagoa de Dominginhos, Olho D'água (Sede), Brejo (Sede), Pau Ferro (Sede), Mata Veado, Recreio, Salinas, Lagoa do Almoço, Caco, Tabúa II, Tanquinho, Vargem, Pajeú (Sede), Açude, Tanque, Lagoa do Arroz, Canafístola, Mato Grosso, Pé da Ladeira, Mucambinho I, Mucambinho II, Pedra Grande, Macaco, Julião, Baixão, Guarda Mó, Inhanhão e Comunidade Jacaré.

O município desenvolverá estudos e diagnósticos para incorporar as informações mais detalhadas das áreas rurais ao plano por ocasião da sua primeira revisão.

Figura 7 - Localidades atendidas no município de Pindaí.



Fonte: Bing maps (adaptado), 2019.

2.10 Características do Sistema de Esgotamento Sanitário

O município de Pindaí não possui sistema de esgotamento sanitário. Segundo dados dispersos coletados pela prefeitura, há basicamente: em alguns bairros da sede municipal, esgotos são canalizados na rede de coleta de água pluviais e destinados para um terreno natural, sem tratamento prévio, contaminando toda a área de entorno e ocasionando vários incômodos para a população circunvizinha, onde as reclamações da população são odor muito forte, presença de mosquitos e quando chove, o esgoto transborda pelo entorno; as águas servidas provenientes de pia de cozinha, pia de banheiro, chuveiros e lavanderia são lançadas à céu aberto nos logradouros ou no fundo das casas e já os esgotos provenientes de sanitários são canalizados para fossas rudimentares ou fossas negras; na zona rural muitas

residências possuem o banheiro com a fossa seca, onde esse é utilizado em situações que o abastecimento de água está escasso, visto que não podem gastar a água potável para usar no esgoto.

2.11 Projeção Demográfica

A análise da evolução da população residente do município é realizada considerando-se inicialmente a distribuição da população urbana no município.

Para dotar de maior consistência com a realidade atual da cidade, buscaram-se nos dados estatísticos de consumidores da EMBASA, ajustar o número de população a ser considerada com objetivo de compatibilizar a série histórica do IBGE com os dados estatísticos de consumidores.

A EMBASA identifica seus consumidores residenciais a partir dos imóveis residenciais, isto é, unidades consumidoras, que são classificadas como ativas ou inativas. Diferentemente da Embasa, o número de domicílios residenciais contados pelo IBGE é classificado como particulares, improvisados, coletivos, e subdivididos em uso permanente, uso ocasional e fechados (vagos).

É importante ressaltar que o nº de domicílios levantados pelo IBGE para o município é diferente do nº de imóveis residenciais levantadas pela Embasa, o que traduz as diferenças metodológicas e o dinamismo populacional. Por se tratar de projeto de infraestrutura urbana passamos a estimar não apenas a população permanente anunciada em dados do IBGE recomenda-se inserir como parte da população os moradores de imóveis de uso ocasional e moradores da circunvizinhança rural não catalogados propriamente como população urbana no último censo, objetiva-se assim alcançar a população atendida pela Embasa.

O serviço de saneamento deverá beneficiar a população das áreas caracterizadas urbanas do Município, visando a expansão gradual e progressiva dos serviços, por meio de sistema público e de condomínios particulares.

A seguir são apresentadas as projeções da população urbana e dos domicílios para os próximos 30 (trinta) anos.

Tabela 1: Projeção Populacional na Sede Municipal de Pindaí.

Ano	População	Domicílios	Ano	População	Domicílios
2017	5.239	1.505	2033	6.357	1.966
2018	5.306	1.531	2034	6.429	1.997
2019	5.374	1.558	2035	6.502	2.029
2020	5.442	1.585	2036	6.575	2.061
2021	5.511	1.613	2037	6.647	2.094
2022	5.580	1.640	2038	6.720	2.117
2023	5.649	1.668	2039	6.794	2.140
2024	5.718	1.697	2040	6.867	2.163
2025	5.788	1.725	2041	6.940	2.186
2026	5.858	1.754	2042	7.014	2.209
2027	5.929	1.783	2043	7.088	2.233
2028	6.000	1.813	2044	7.162	2.256
2029	6.071	1.843	2045	7.236	2.279
2030	6.142	1.873	2046	7.310	2.302
2031	6.213	1.904	2047	7.384	2.326
2032	6.285	19.912			

Fonte: Embasa

3 Objetivos e Metas para Expansão dos Serviços

A fim buscar o atendimento das áreas de ocupação regular com sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário, priorizando as regiões mais adensadas, ficam estabelecidas nos itens a seguir os objetivos e metas para estes dois serviços públicos.

3.1 Área de Atendimento

O serviço de saneamento convencional deverá beneficiar a população das áreas caracterizadas urbanas do Município, visando à expansão gradual e progressiva dos serviços, por meio de sistema público e de condomínios

particulares. Desta maneira, ficam estabelecidas as seguintes premissas para definição das metas:

- A. O planejamento se concentrará na sede Municipal e localidades atualmente atendidas pela prestadora, que deverá investir prioritariamente na modernização dos seus sistemas, manutenção da sua cobertura;
- B. Os investimentos devem ocorrer com recursos tarifários, na medida de sua viabilidade econômico-financeira, e com recursos não onerosos quando disponíveis.
- C. Não incluirá áreas de ocupação irregular. Entre muitas disfunções possíveis pode-se citar: a desobediência às normas urbanísticas; o não recebimento oficial das vias executadas e que devem ser doadas formalmente ao patrimônio público; a falta de titulação correta da terra; a falta de correspondência entre o projeto apresentado e o executado, entre outras.
- D. Não incluirá áreas de obrigação de fazer de terceiros (loteamento clandestino ou loteamento irregular ou invasão).
- E. Não abrangerá, com sistemas públicos e concepções convencionais, a população rural dispersa que deverá ser atendida por soluções individuais, com custos acessíveis e com cooperação com municípios e órgãos estaduais de fomento ao desenvolvimento rural.

3.2 Metas de Expansão do Abastecimento de Água

Cobertura Mínima do Serviço Urbano na Sede Municipal

Ano	Atual	5°	10°	15°	20°	25°	30°
Cobertura* (%)	100	100	100	100	100	100	100

*Com margem de erro de até 2 pontos percentuais.

Objetivo: Medir o percentual de domicílios urbanos com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água.

Unidade de medida: %

$$\text{Fórmula de Cálculo: ICA} = \frac{(\text{EcoCadResAtÁgua} + \text{DomDispÁgua})}{\text{DomÁreaAtendimento}} \times 100$$

Onde:

- ICA: Índice de Cobertura dos Domicílios com Rede de Abastecimento de Água (%);
- EcoCadResAtÁgua: economias cadastradas residenciais ativas de água (unidades);
- DomDispÁgua: domicílios urbanos com disponibilidade de atendimento por rede pública de abastecimento (unidades);
- DomÁreaAtendimento: Domicílios urbanos totais da área de atendimento

3.3 Metas de Eficiência (Controle de Perda)

Programa de Controle de Perdas na Sede Municipal

Ano	Atual	5°	10°	15°	20°	25°	30°
l/ramal/dia*	100,4	<100	<95	<90	<90	<90	<90

*Os valores podem variar até 10 L/ramal.dia para cima ou para baixo.

Objetivo: Medir as perdas totais na rede de distribuição de água

Unidade de medida: litros por ramal x dia (L/ramal.dia)

Fórmula de Cálculo:
$$IPL = \frac{VD - (VCM + VO)}{NR} \times 1000$$

NR

365

Onde:

- IPL: Índice de Perdas Totais na Distribuição (litros/ramal x dia).
- VD: volume disponibilizado à distribuição = Volume produzido + volume importado - volume exportado (m³/ano).
- VCM: volume de consumo medido ou estimado (m³/ano).
- VO: volume relativo aos usos operacionais, emergências e sociais (m³/ano).
- NR: quantidade de ramais - média aritmética de 12 meses do número de ligações ativas de água (unidades).

3.4 Metas de Expansão do Esgotamento Sanitário

No município de Pindaí não possui sistema de esgotamento sanitário operado pela EMBASA, onde, neste plano municipal de saneamento tem como planejamento a implantação do sistema de forma parcial, atendendo no final de plano 30% da população da sede municipal.

A elaboração do projeto básico para implantação do Sistema de Esgotos Sanitários - SES de Pindaí deverá de obrigação da concessionária ou do município e deverá atender as diretrizes definidas pela empresa, obedecendo às normas vigentes da ABNT e bibliografias de autores consagrados e especialistas da área.

Prefeitura Municipal de Pindaí deverá assumir a responsabilidade de captar junto ao Governo do Estado e/ou Governo Federal para implantação do sistema, onde a EMBASA terá a obrigatoriedade de assumir de a fiscalização das obras, operação e expansão do sistema.

Cobertura Mínima do Serviço Urbano

Ano	Atual	5°	10°	15°	20°	25°	30°
Cobertura* (%)	0	0	0	>26	30	30	30

*Com margem de erro de até 2 pontos percentuais.

Objetivo: Medir o percentual de domicílios urbanos com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

Unidade de medida: %

Fórmula de cálculo: ICE= $\frac{\text{EcoCadResAtEsgoto} + \text{DomDispEsgoto}}{\text{DomÁreaAtendimentoEsgoto}} \times 100$

DomÁreaAtendimentoEsgoto

Onde:

- ICE: Índice de cobertura dos Domicílios com Rede de Coleta de Esgotos (%).
- IcoCardResAtEsg: economias cadastradas residenciais ativas de esgoto (unidades).
- DomDispEsgoto: domicílios urbanos com disponibilidade de atendimento por rede pública de coleta de esgotos (unidades).
- DomÁreaAtendimentoEsgoto: Domicílios urbanos totais da área de atendimento

4 Programas, Projetos e Ações propostas

Estão previstos diversos programas e ações, em 30 anos projetados, visando à melhoria operacional do sistema de abastecimento de água, tanto na produção quanto na distribuição, e esgotamento sanitário, dentre os quais podemos citar:

- Crescimento vegetativo - rede de distribuição e ligações de água;
- Expansão da cobertura de atendimento de água;
- Implementação de ações para monitoramento e controle de perdas reais e aparentes (remanejamento de redes, setorização e reparo de vazamentos, instalação de macromedidores, instalação e substituição de hidrômetro, monitoramento de nível dos reservatórios e automação do sistema);

4.1 Abastecimento de água

Os principais empreendimentos previstos para o sistema de abastecimento de água para o período de 30 anos e seus quantitativos estimados são:

AÇÕES DE CURTO PRAZO (até 05 anos)

- Executar serviços para melhorias na distribuição da zona alta da sede do município.

Custo Estimado R\$ 120.000,00;

- Executar substituição de trechos da AAT Ceraíma x Pindaí que se encontram deteriorados.

Custo Estimado R\$ 1.500.000,00;

- Implantação do sistema de reaproveitamento de efluentes e desidratação de lodo.

Custo Estimado R\$ 125.000,00;

- Executar 400 ligações de água;

Custo Estimado R\$ 26.000,00;

- Manter hidrometração de 100% dos imóveis

Custo Estimado R\$ 10.000,00.

AÇÕES DE MÉDIO/ LONGO PRAZO (de 05 à 30 anos)

- Intervenções na rede de distribuição visando atender a localidades na zona rural;
Custo Estimado R\$ 800.000,00;
- Implantar sistema de automação;
Custo Estimado R\$ 250.000,00;
- Manter hidrometração de 100% dos imóveis
Custo Estimado R\$ 100.000,00;
- Reduzir a idade do parque de hidrômetro para 8 anos
Custo Estimado R\$ 140.000,00.

4.2 Esgotamento Sanitário

Para que o município chegue a meta de **30%** de cobertura para os próximos 30 anos conforme disposto meta estabelecida, por não existir o serviço de esgotamento atualmente, será necessário a realização das seguintes etapas:

- ✓ **Estudos de Concepção** – conjunto de estudos e conclusões referentes ao estabelecimento de todas as diretrizes, parâmetros e definições necessárias e suficientes para a caracterização completa do sistema a projetar, tendo como objetivos:
 - Identificação e qualificação de todos os fatores intervenientes com o sistema de esgotos;
 - Diagnóstico do sistema existente, considerando a situação atual e futura (caso já exista);
 - Estabelecimento de todos os parâmetros básicos de projeto;
 - Pré-dimensionamento das unidades dos sistemas, para as alternativas selecionadas; - escolha da alternativa mais adequada mediante a comparação técnica, econômica e ambiental, entre as alternativas, levantando os impactos negativos e positivos;

- Estabelecimento das diretrizes gerais de projeto e estimativa das quantidades de serviços que devem ser executados na fase de projeto;
- ✓ **Projeto Básico** – conjunto de elementos necessários e suficientes, com precisão adequada, para caracterizar a obra e o serviço, ou o complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução;
- ✓ **Projeto Executivo** – conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

AÇÕES DE CURTO PRAZO (até 05 anos)

- Contratação de projeto para o SES de Pindaí;

Custo Estimado R\$ 200.000,00

5 Investimentos

O plano de investimento em obras para **adequação e ampliação** do sistema de água e **expansão** do sistema de esgotamento sanitário está baseado informações disponíveis, não possuindo as características e detalhamento típico dos projetos de engenharia e meio ambiente. As reais intervenções que serão realizadas nos sistemas de água e esgoto dependem de estudos detalhados e projetos específicos e das respectivas aprovações ambientais e dos demais órgãos de controle, que poderão resultar em ações, soluções e dispêndios diferentes dos previstos.

Para o atendimento de todos os programas e ações dos próximos 30 anos, de forma qualitativa e quantitativa, nas demandas dos sistemas de água e ligações factíveis de esgoto de Pindaí, são necessários investimentos da ordem de **R\$ 3.271.000,00** em valores presentes.

Tabela 2: Resumo de Investimento em Ações na Sede Municipal.

PRAZO (ANOS)	AÇÕES PLANEJADAS		RECURSOS
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
2019 - 2022	R\$ 1.781.000,00	200.000,00-	R\$ 1.981.000,00
2023 - 2032	R\$ 516.000,00	-	R\$ 516.000,00
2033 - 2047	R\$ 774.000,00	-	R\$ 774.000,00
INVESTIMENTOS	R\$ 3.071.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 3.271.000,00

6 Fontes de Financiamentos

O PLANO MUNICIPAL foi desenvolvido admitindo que para executar os investimentos, a Política Nacional de Saneamento criará possibilidades para equacionamento dos recursos necessários para atender as metas propostas. Assim, para que possam ser executadas as ações previstas no planejamento é necessário buscar recursos financeiros de diversas fontes, que podem ser divididas basicamente em fontes tarifárias, onerosas, e não onerosas. Esta última fonte é muito importante para a expansão dos serviços em municípios deficitários.

Pela conjuntura econômica atual e prognóstica desse planejamento, permite-se inferir que as ações e metas de cobertura serão atendidos com a captação e utilização das seguintes fontes:

- Tarifárias;

- Repasse a fundo perdido ou financiamentos (em nível Estadual ou Federal), em especial FUNASA e FUNCEP, no Estado da Bahia;
- Financiamentos nacionais, BNDES e CEF (especialmente FAT e FGTS);
- Financiamentos internacionais (BID, BIRD, JBIC, etc.)
- Empreendimentos Imobiliários;
- Orçamento Fiscal (União, Estado e Município).

A geração de recursos tarifários (receitas menos despesas) deverá ser usada, preferencialmente, para:

- Operação dos sistemas,
- Investimentos diretos em melhorias dos sistemas;
- Contrapartidas de financiamentos;
- Reposição do parque produtivo;
- Garantias financeiras de financiamentos.
- Cobrança pelos serviços;
- Captação de Recursos privados e públicos;
- Expansão Urbana (loteamentos, conjuntos habitacionais e loteamentos sociais) adensada.

7 Ações de Emergência e Contingência

As atividades acima descritas são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas de água e esgotos da cidade. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descon continuidades.

Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultado de experiências anteriores e expresso na legislação ou em normas técnicas.

Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente, maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros.

O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois quanto maiores os níveis de segurança maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infraestrutura necessária a sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. E o atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foram identificados no quadro 1 a seguir os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Conforme acima relatado, a contratada disponibilizará seja na própria cidade ou através do apoio de suas diversas unidades no Estado, os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações de contingência. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, a prestadora promoverá a elaboração de novos planos de atuação.

Quadro 1- Sistema de abastecimento de água

Ocorrência	Origem	Plano de Contingência
1.Falta d'água generalizada	✓ Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água. ✓ Contaminação dos mananciais por acidentes	✓ Comunicar à população, hospitais, Unidades Básicas de Saúde, quartéis, instituições, autoridades competentes, entre outros, através dos meios de

	como derramamento de substâncias tóxicas na bacia a montante, alterando a qualidade da água que será captada, tornando-a inadequada ao consumo. ✓ Ações de vandalismo.	comunicação disponível. ✓ Contratar obras de reparos das instalações atingidas em caráter emergencial se preciso for. ✓ Implementar cronograma de abastecimento por manobras. ✓ Adequar o plano de ação às características da ocorrência. ✓ Disponibilizar caminhões pipa para fornecimento emergencial de água. ✓ Comunicar à polícia em caso de vandalismo.
2. Falta d'água parcial ou localizada	✓ Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem ✓ Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção e/ou distribuição de água ✓ Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada ✓ Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada ✓ Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	✓ Adequar o plano de ação às características da ocorrência. ✓ Comunicar à população, hospitais, Unidades Básicas de Saúde, quartéis, instituições, autoridades competentes, entre outros, através dos meios de comunicação disponível. ✓ Comunicar à polícia em caso de vandalismo ✓ Disponibilizar caminhões pipa para fornecimento emergencial de água. ✓ Contratar obras de reparos das instalações atingidas em caráter emergencial se

	✓ Ações de vandalismo	preciso for. ✓ Implementar cronograma de abastecimento por manobras. ✓ Instalar equipamentos reserva.
--	-----------------------	---

8 Mecanismos de Acompanhamento do Plano Municipal

O prestador dos serviços públicos de saneamento básico deverá elaborar relatórios gerenciais contendo:

- A evolução dos atendimentos em abastecimentos de água, coleta de esgotos e tratamento de esgotos, comparando o indicador com as metas do Diagnóstico;
- Plantas ou mapas indicando as áreas atendidas pelos serviços;
- Avaliação da qualidade da água distribuída para a população, em conformidade com a portaria de Consolidação nº 05 de 28/09/2017 - Anexo 5 do Ministério da Saúde;
- Informações de evolução das instalações existentes no município, como por exemplos, quantidade de rede de água e de esgotos, quantidades de ligações de água e esgotos, quantidades de poços, estações de tratamento, estações elevatórias de esgotos, etc.
- Balanço patrimonial dos ativos afetados na prestação dos serviços;
- Informações operacionais indicando as ações realizadas no município, como por exemplos, quantidade de análises de laboratório realizados, remanejamentos realizados nas redes e ligações de água e esgotos, troca de hidrômetros, cortes da água, consertos de vazamento, desobstrução de rede e ramais de esgotos, reposição asfáltica, etc.
- Dados relativos ao atendimento ao cliente, identificando o tipo de solicitação, separando a forma de atendimento (*Call Center*, Balcão de atendimento e outros);

- Informações contendo Receitas, despesas e Investimentos realizados por ano.

9 Conclusão

O presente estudo apresentou a situação atual dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Pindaí apontando as diretrizes para expansão em um horizonte de 30 anos.

Para garantia dos investimentos e obras que se fizerem necessárias, este Plano Municipal de Saneamento Básico deverá servir como referência para a contratação de empresa prestadora destes dois serviços públicos para a operação dos sistemas atuais e futuros de abastecimento de água e esgotamento sanitário, elaboração dos necessários estudos de alternativas técnicas e estudos de concepção que consolidarão a conformação final dos sistemas de abastecimento de água e esgoto sanitário da cidade, bem como, permitirão a determinação das obras e ações necessárias para se atingir essa nova conformação.

Referências Bibliográficas

BAHIA. Constituição do Estado da Bahia. Salvador: Assembleia Legislativa do Estado da Bahia, 1989.

BANCO MUNDIAL. Regulação do Setor Saneamento no Brasil. Prioridades Imediatas. Brasília: Banco Mundial, 1999. 14p. Não Publicado.

BENJAMIN, A. H. Aspectos jurídicos que envolvem o direito ao saneamento ambiental. Brasília: Câmara dos Deputados, 2003. Não publicado.

BORJA, Patrícia C e Moraes, LRS O acesso às ações e serviços de saneamento básico como um direito social. Guia do Profissional em treinamento: Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico – ReCESA, 2008.

BORJA, Patrícia C.; ELBACHÁ, Adma T. Política de Saneamento do Estado da Bahia: Uma avaliação crítica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 18., 1995, Salvador. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 1995.

BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a **Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação**. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm> Acesso em 04 nov. 2018.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental** e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm Acesso em 02 nov. 2018.

BRASIL. Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm> Acesso em: 02 nov. 2018.

BASTOS, R.K.X.; ASSUNÇÃO, F.A.L.; ROSA, A.P.; HENRIQUE, C.S.; SOUZA, A.C. Gerenciamento do logo em um sistema UASB+BF. In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, XXX. Punta Del Leste, 2006. Anais...AIDIS, 2006 (CD ROM).

CHERNICHARO, C.A.L. Reatores anaeróbios. 4 ed. Belo Horizonte. UFMG, 2003. 245p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2000. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em 13 de junho 2019.

JORDÃO, E.P; PESSOA, A.C. Tratamento de Esgotos Domésticos. 4 ed. São Paulo. Abes, 2005. 906p.

NBR – 9649/86 (1986). Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. ABNT.

SAERAGUARI. Disponível em:
www.saearaguari.com.br/desenv/download/tratamento_esgoto_ETE_compacta.pdf.
Acesso em 04 de junho de 2018.

SAÚDE. Contribuição da ABRASCO para os debates da VIII Conferência Nacional de Saúde. Rio de Janeiro: ABRASCO, 1985.

VON SPERLING, M. Lagoas de estabilização. 2 ed. Belo Horizonte. UFMG, 2002. 196p.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3 ed. Belo Horizonte. UFMG, 2005. 452p.

VON SPERLING, M.; JORDÃO, E.P.; KATO, M.T.; SOBRINHO, P.A.; BASTOS, R.K.X.; PIVELLI, R. Lagoas de Estabilização. In: GOLÇALVES, R.F. Desinfecção de efluentes sanitários, remoção de organismos patógenos e substâncias nocivas. Aplicações para fins produtivos como agricultura, aquicultura e hidroponia. Vitória: ABES, 2003. p. 277-334.

Site: https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2000&Itemid=284. Acesso em 13 de junho de 2019.

Site: http://pindai.ba.gov.br/texto/a_cidade. Acesso em 13 de junho de 2019.

Site: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pinda%C3%AD>. Acesso em 13 de junho de 2019.

Site: <http://www.verdegrande.cbh.gov.br/Mapa%20da%20Bacia.aspx>. Acesso em 13 de junho de 2019.