



WORKSHOP DE CONSCIENTIZAÇÃO/CAPACITAÇÃO

SANEAMENTO BÁSICO / ÁGUA & ESGOTO

GFA CONSULTING GROUP GMBH

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

SEMINÁRIO DE MOBILIZAÇÃO/CAPACITAÇÃO TÉCNICA – Saneamento Básico / Água & Esgoto

Objetivos:

- Desenvolvimento da compreensão da importância do tema Saneamento Básico/Água & Esgoto para as Prefeituras sob a perspectiva da Sustentabilidade em suas dimensões Ambiental e Social.
- Viabilização da criação de projetos de Saneamento Básico /A&E bem formulados pelas equipes técnicas das Prefeituras para que sejam aprovados sem demora na análise prévia de conformidade feita pelo BDMG.
- Conformidade das Prefeituras ao Marco Legal de Saneamento Básico/A&E;
- Redução de perdas técnicas e comerciais no abastecimento urbano de água;
- Eliminação plena do uso da rede de drenagem pluvial para esgotamento sanitário;
- Universalização do tratamento de esgoto sanitário em áreas urbanas;

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

SEMINÁRIO DE MOBILIZAÇÃO/CAPACITAÇÃO TÉCNICA – Saneamento Básico / Água & Esgoto

Cont. Objetivos:

- Racionalização do uso da água na Agricultura e no Agronegócio, com respeito aos limites legais à extração de recursos hídricos;
- Redução do impacto do Agronegócio na qualidade da água de rios, lagoas e aquíferos);
- Racionalização do consumo de água em prédios públicos municipais;
- Promoção da cultura de bom uso dos recursos hídricos no município (regiões urbanizadas e áreas rurais);
- Apresentação do impacto das ineficiências no Saneamento Básico em corpos hídricos (rios, lagoas e aquíferos);
- Monitoração contínua dos parâmetros de qualidade da água no município.

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

SEMINÁRIO DE MOBILIZAÇÃO/CAPACITAÇÃO TÉCNICA – Saneamento Básico / Água & Esgoto

CONTEÚDO EXPOSITIVO

Saneamento (linhas gerais)	Água & Esgotos	BDMG
<ul style="list-style-type: none">• Marco Legal do Saneamento.• Responsabilidades ANA.• Metas de universalização.• Perfil regional municipalidades.• Metodologias e impactos nos ODS/ONU.	<ul style="list-style-type: none">• Extração de recursos hídricos de aquíferos.• Perdas físicas e aparentes.• Micromedição urbana.• Drenagem pluvial urbana.• Cobertura e tratamento de esgotos.• Planos municipais de água e esgotos.	<ul style="list-style-type: none">• Linhas de financiamentos.• Aspectos de projetos.

NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO

Serviços autônomos de água e esgotos (décadas de 1950 e 1960)
SAAE
Governador Valadares - 1952



PLANASA
(década de 1960)
Companhias Estaduais
COMAG - 1963
COPASA - 1974
(adesão ao PLANASA)



CONSTITUIÇÃO 1988
MUNICÍPIO
- Cabe ao poder público a prestação de serviços públicos, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão,



Lei 11.445/2007
diretrizes nacionais para o saneamento básico, que compreende abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.



Lei 14.026/2020
Atualização do novo marco legal de saneamento

LEI 11.445/2007



ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição.



ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias a coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reúso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente.



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana.



MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM

Disponibilização e manutenção de infraestrutura e instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

Pollini ... [et al.] ; coordenação Marussia Whately. – São Paulo: IAS, 2021. PDF.

LEI nº 11.445/2007

- Diretrizes nacionais para o saneamento básico, que compreende abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

PRINCÍPIOS

- universalização.
- integralidade do conjunto de seus serviços de saneamento.
- eficiência.
- sustentabilidade econômica.
- controle social.
- serviços públicos de saneamento básico precisam ser regulados e fiscalizados pelo poder público.

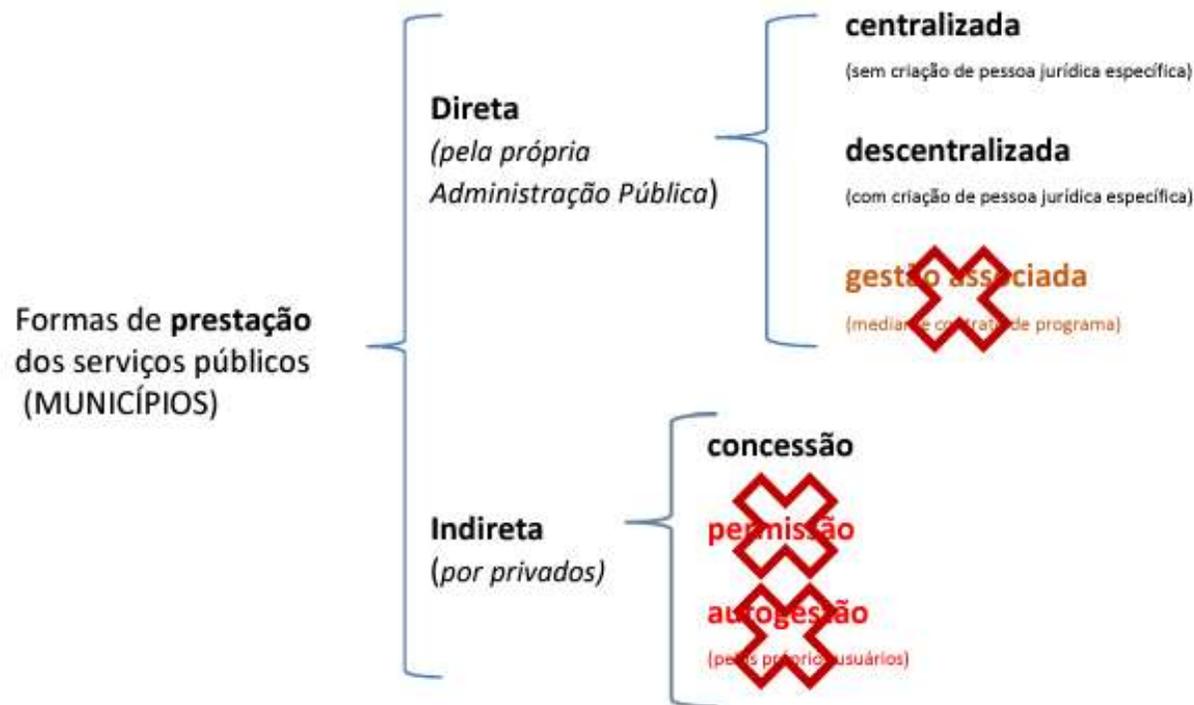
NOVO MARCO DE SANEAMENTO - LEI 14.026/2020

- **Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento,**
- Altera a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País,
- Altera a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
- Altera a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões,
- Altera a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados..

§ 3º Os contratos de programa regulares vigentes permanecem em vigor até o advento do seu termo contratual.

SANEAMENTO BÁSICO Formas de prestação dos serviços

APÓS A LEI Nº 14.026, DE 15/07/2020



CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988

Art. 175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, **diretamente ou sob regime de concessão ou permissão**, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.

Art. 30. Compete aos Municípios:
.....
V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

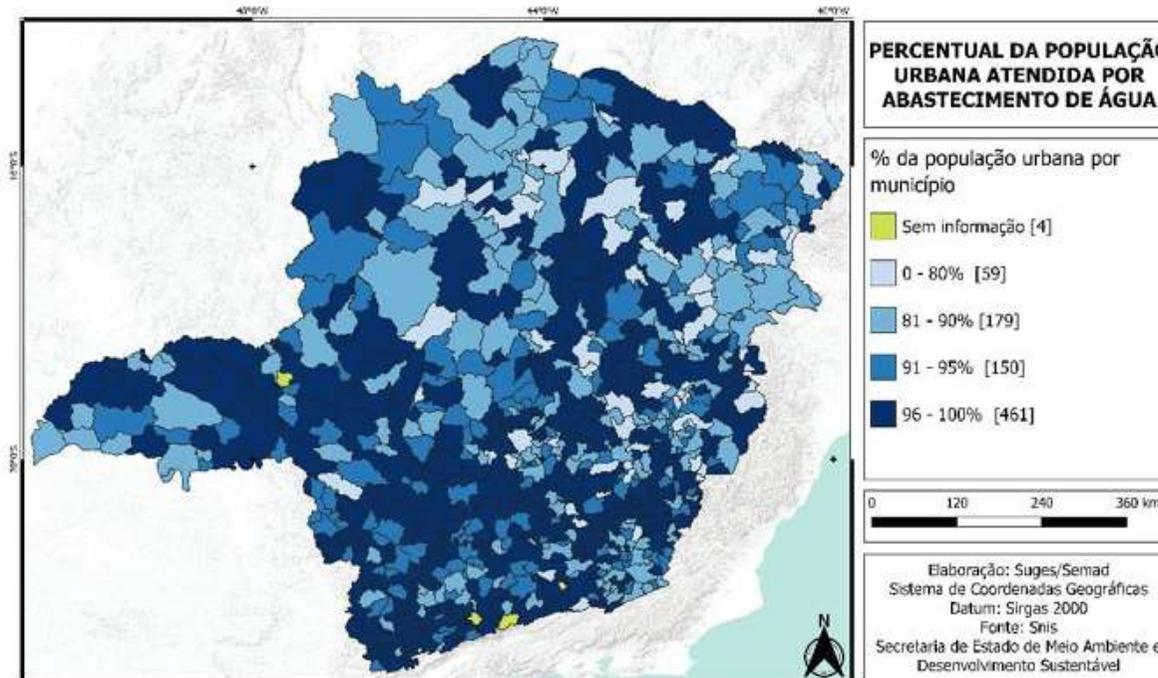
Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a **gestão associada de serviços públicos**, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

Fonte: RIBEIRO, Wladimir A. Aula por videoconferência. Especialização em Direito Público Municipal. UCSAL: Salvador, 18/jul/2020.

METAS

Todas as localidades do país devem garantir que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e a coleta de esgoto, até o ano de **2033**.

Mapa 2 – Percentual da população urbana atendida com abastecimento de água



Fonte: Elaborado pela DIRAP (2021)

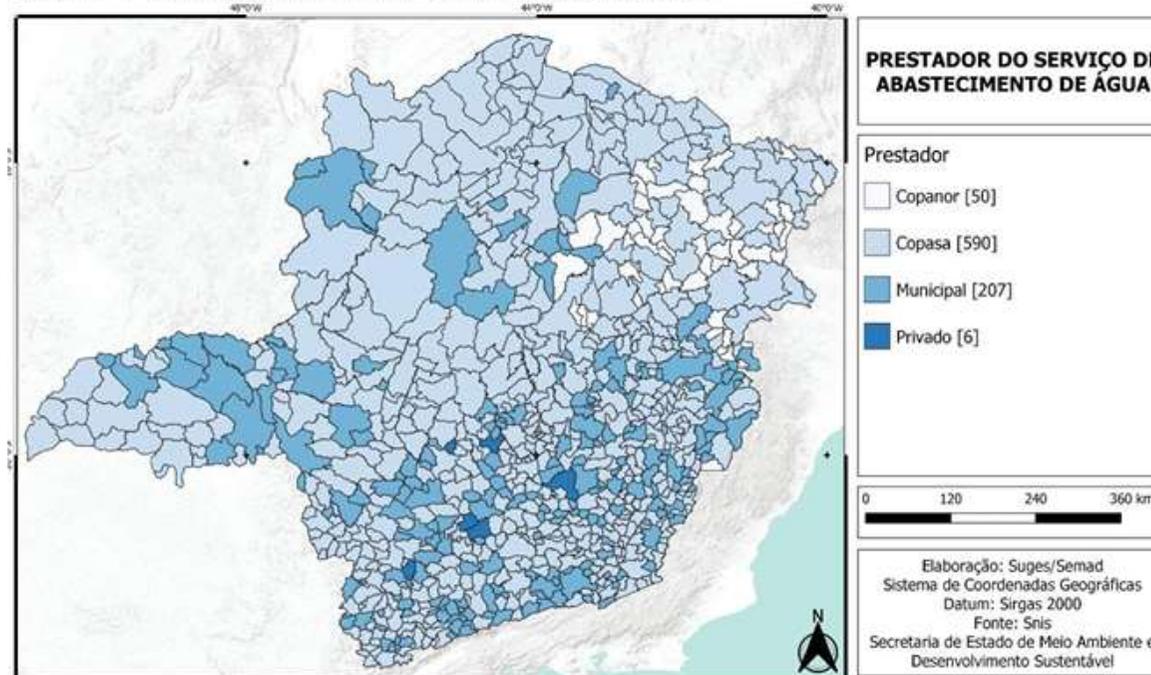
Engº. Dr. PEDRO HELLEK – pearogneuler@gmail.com

NOVO MARCO LEGAL SANEAMENTO– LEI 14.026 /2020

METAS

Todas as localidades do país devem garantir que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e a coleta de esgoto, até o ano de **2033**.

Mapa 3 – Prestadores de Serviço - Abastecimento de Água

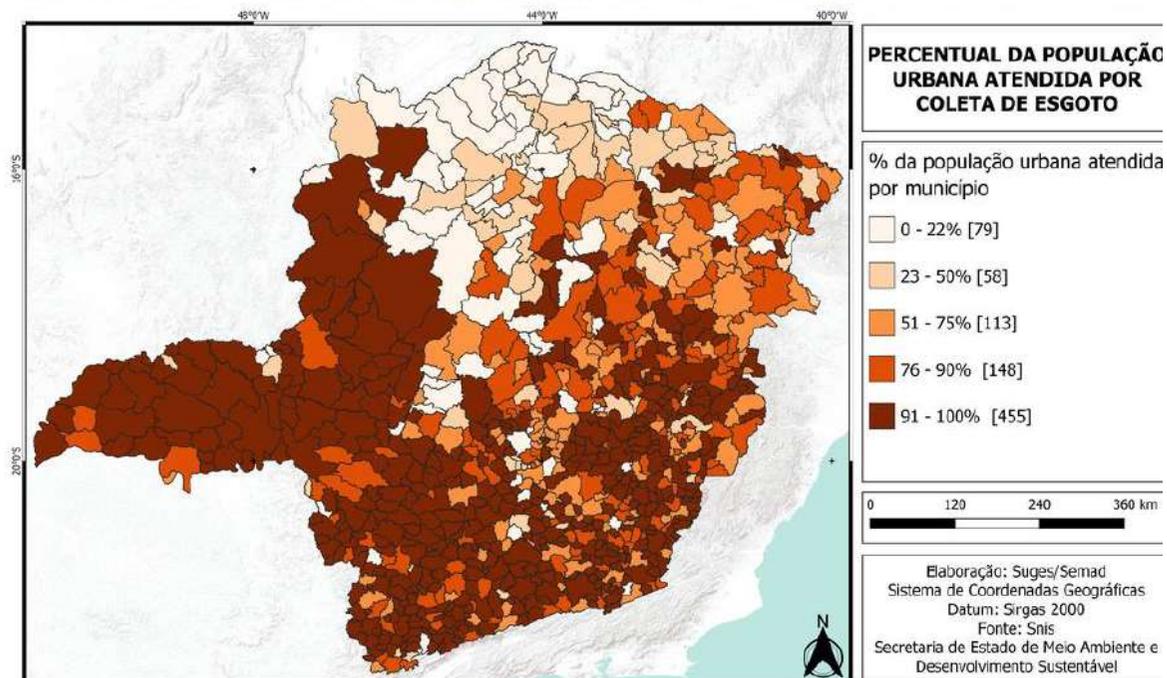


NOVO MARCO LEGAL SANEAMENTO– LEI 14.026 /2020

METAS

Todas as localidades do país devem garantir que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e a coleta de esgoto, até o ano de **2033**.

Mapa 6 - Percentual da população urbana atendida por coleta de esgoto



Fonte: Elaborado pela DIRAP (2021)

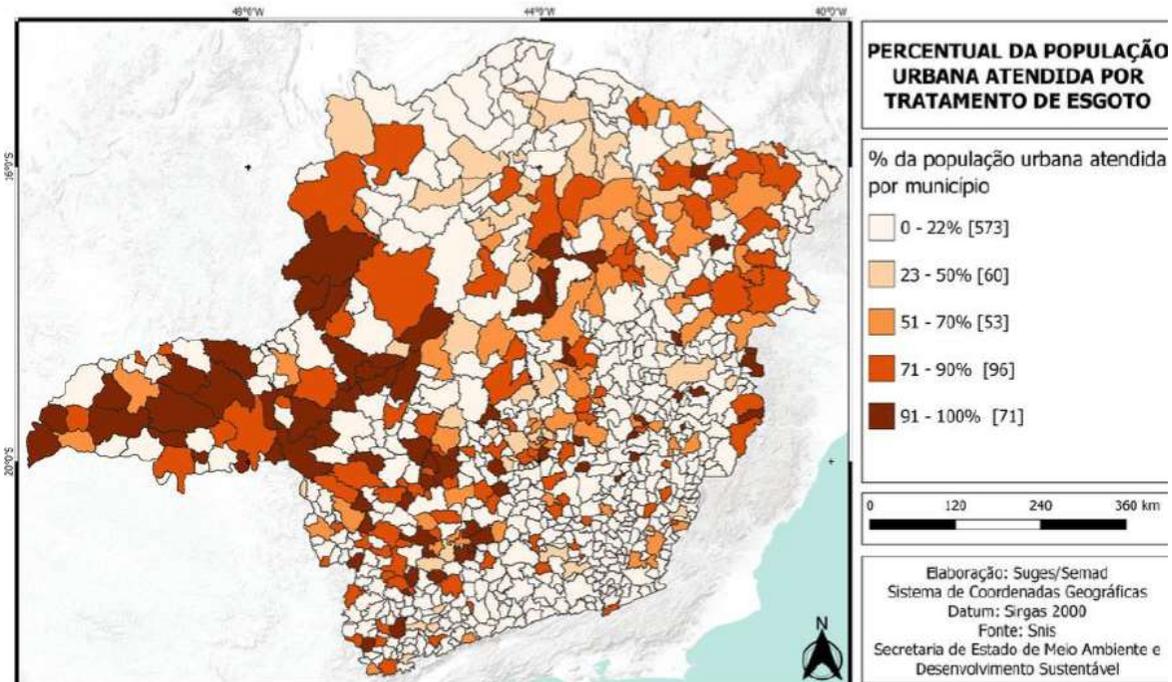
Eng^o. Dr. PEDRO HELLER – pedrogheller@gmail.com

NOVO MARCO LEGAL SANEAMENTO– LEI 14.026 /2020

METAS

Todas as localidades do país devem garantir que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e a coleta de esgoto, até o ano de **2033**.

Mapa 7 - Percentual da população urbana atendida por tratamento de esgoto



Fonte: Elaborado pela DIRAP (2021)

Engº. Dr. PEDRO HELLER – pedrogheller@gmail.com

NOVO MARCO LEGAL SANEAMENTO – LEI 14.026 /2020

DECRETO n. 11.598/2023 CAPACIDADE ECONÔMICA FINANCEIRA

O prestador do serviço deverá apresentar à entidade reguladora responsável pela fiscalização de seus contratos a minuta de termo aditivo que pretenda celebrar para incluir ajustes relacionados à comprovação da capacidade econômico-financeira, acompanhada de declaração de anuência do titular do serviço.

NOVO MARCO LEGAL SANEAMENTO – LEI 14.026 /2020

DECRETO n. 11.599/2023

Prestação Regionalizada dos serviços

Foi estabelecida a data de 31 de dezembro de 2025 para a estruturação da prestação regionalizada; a adesão dos titulares à regionalização; e a constituição da entidade de governança interfederativa.

- Exceção para municípios em que a prestação dos serviços se dá pela companhia estadual de saneamento por meio de **contratos de programa regulares** em vigor (firmados antes da data do decreto) e que comprovaram a capacidade econômico-financeira.

NOVO MARCO LEGAL SANEAMENTO – LEI 14.026 /2020

REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

As atribuições devem ser delegadas para uma entidade responsável independentemente da modalidade de prestação.

O papel do regulador

- A regulação dos serviços públicos de saneamento básico tem papel muito importante, pois envolve uma intrincada rede de relações entre usuários, prestadores e responsáveis por cada componente, incluindo organizações públicas e privadas (IAS, 2020).
- A função de regulação inclui o estabelecimento de normas, regras ou padrões de como os serviços devem ser prestados em um determinado contexto, e as instituições responsáveis pelo monitoramento do cumprimento dessas normas e padrões.” A entidade reguladora é responsável por estabelecer padrões, aplicá-los e garantir seu cumprimento

(Heller, 2017)

NOVO MARCO LEGAL SANEAMENTO – LEI 14.026 /2020

REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

OS OBJETIVOS E RESPONSABILIDADES DA REGULAÇÃO SÃO:

- verificar o cumprimento das metas de universalização presentes na nova lei e de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento;
- definir padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos de prestação de serviços e nos planos municipais ou de prestação regionalizada de saneamento básico;
- prevenir e reprimir o abuso do poder econômico;
- definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, por mecanismos

que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários²¹;

→ garantir o amplo acesso à informação (preferencialmente em sítio eletrônico), considerando os estudos e decisões sobre a regulação ou fiscalização dos serviços e os relatórios periódicos sobre a qualidade da prestação dos serviços;

→ estabelecer padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários, observadas as normas de referência da ANA.

NOVO MARCO LEGAL SANEAMENTO – LEI 14.026 /2020

REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO ANA

Com a aprovação da Lei nº 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico, a relação regulatória entre a ANA e o setor de saneamento atingirá um novo patamar, já que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico passa a editar normas de referência.

NOVO MARCO LEGAL SANEAMENTO – LEI 14.026 /2020

ANA – NORMAS DE REFERÊNCIA

- Padrões de qualidade e eficiência na prestação, na manutenção e na operação dos sistemas de saneamento básico;
- Regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico;
- Padronização dos instrumentos negociais de prestação de serviços públicos de saneamento básico firmados entre o titular do serviço público e o delegatário;
- Metas de universalização dos serviços públicos de saneamento básico;
- Critérios para a contabilidade regulatória;
- Redução progressiva e controle da perda de água;
- Metodologia de cálculo de indenizações devidas em razão dos investimentos realizados e ainda não amortizados ou depreciados;
- Governança das entidades reguladoras;
- Reúso dos efluentes sanitários tratados, em conformidade com as normas ambientais e de saúde pública;
- Parâmetros para determinação de caducidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- Normas e metas de substituição do sistema unitário pelo sistema separador absoluto de tratamento de efluentes;
- Sistema de avaliação do cumprimento de metas de ampliação e universalização da cobertura dos serviços públicos de saneamento básico;
- Conteúdo mínimo para a prestação universalizada e para a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento básico.

NOVO MARCO LEGAL SANEAMENTO – LEI 14.026 /2020



RESOLUÇÃO ANA Nº 106, DE 4 DE NOVEMBRO DE 2021
Documento nº 02500.050900/2021-25

Aprova a Norma de Referência ANA nº 2, para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre a padronização dos aditivos aos Contratos de Programa e de Concessão, para prestação de serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, para incorporação das metas previstas no Art. 11-B da Lei nº 11.445/2007, modificada pela Lei nº 14.026/2020.

RESOLUÇÃO ANA Nº 161, DE 3 DE AGOSTO DE 2023
Documento nº 02500.044089/2023-13

Aprova Norma de Referência ANA nº 3, que dispõe sobre metodologia de indenização de investimentos realizados e ainda não amortizados ou depreciados dos contratos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

NOVO MARCO LEGAL SANEAMENTO – LEI 14.026 /2020

REGIONALIZAÇÃO

REGIONALIZAÇÃO X PRESTAÇÃO REGIONALIZADA

- Na nova Lei, o conceito sai do prestador e passa a abranger diferentes modelos de estrutura territorial para a integração da prestação dos serviços.
- O foco sai do prestador, num primeiro momento, e vai para os arranjos territoriais regionais.

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Saneamento (linhas gerais)

ARRANJOS DE REGIONALIZAÇÃO PREVISTOS NA LEI.

Fonte: Elaboração IAS

ARRANJO 1, 2 E 3

Arranjos definidos no Estatuto da Metrópole. Diferença de RM e AU é o município sede.



1 RM
REGIÕES
METROPOLITANAS



2 AU
AGLOMERAÇÕES
URBANAS



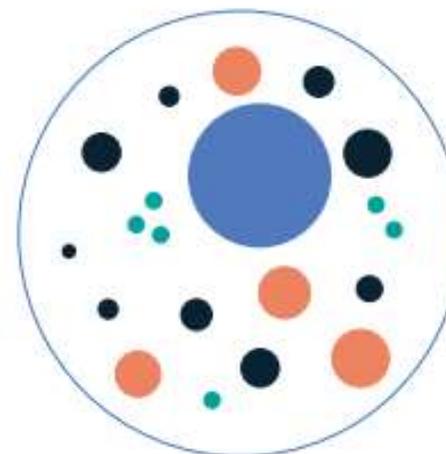
3 MR
MICRORREGIÕES

NOVO MARCO LEGAL SANEAMENTO – LEI 14.026 /2020

REGIONALIZAÇÃO

ARRANJO 4

Municípios não precisam ser limítrofes. Idealmente, deve contar com uma região metropolitana



4
UNIDADES REGIONAIS E
BLOCOS DE REFERÊNCIAS



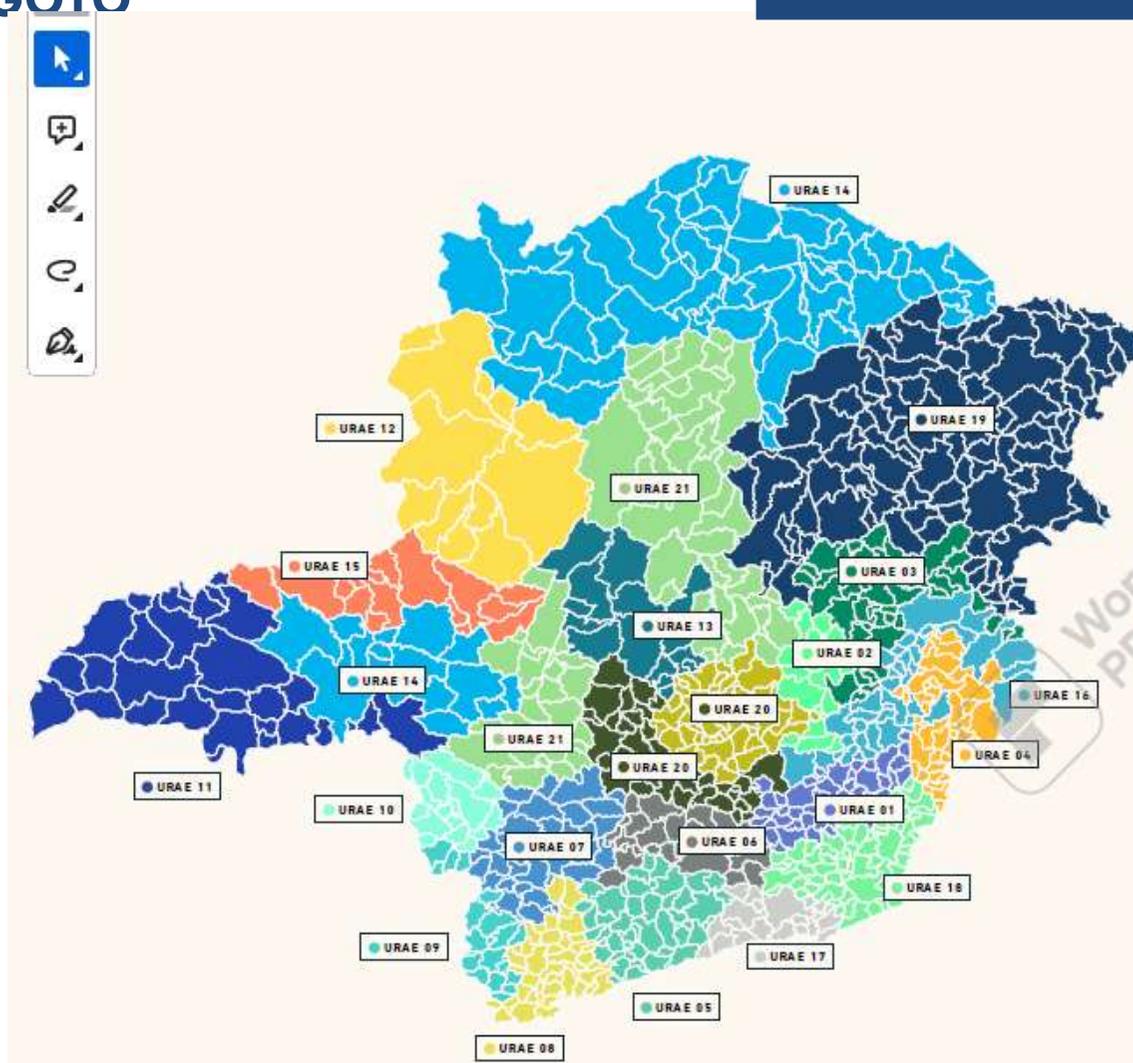
Municípios isolados
que não aderirem,
não terão prioridade
de acesso a
recursos federais.

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Saneamento (linhas gerais)

NOVO MARCO LEGAL SANEAMENTO – LEI 14.026 /2020

REGIONALIZAÇÃO
Projeto de Lei 2.884/2021



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

6

Água potável e saneamento

Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos



Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Saneamento (linhas gerais)

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO



6.1

Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos



6.2

Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade



6.3

Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente





6.4

Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água



6.5

Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado



6.6

Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos



6.a

Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso



6.b

Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

6
Água potável e saneamento

Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos

Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos

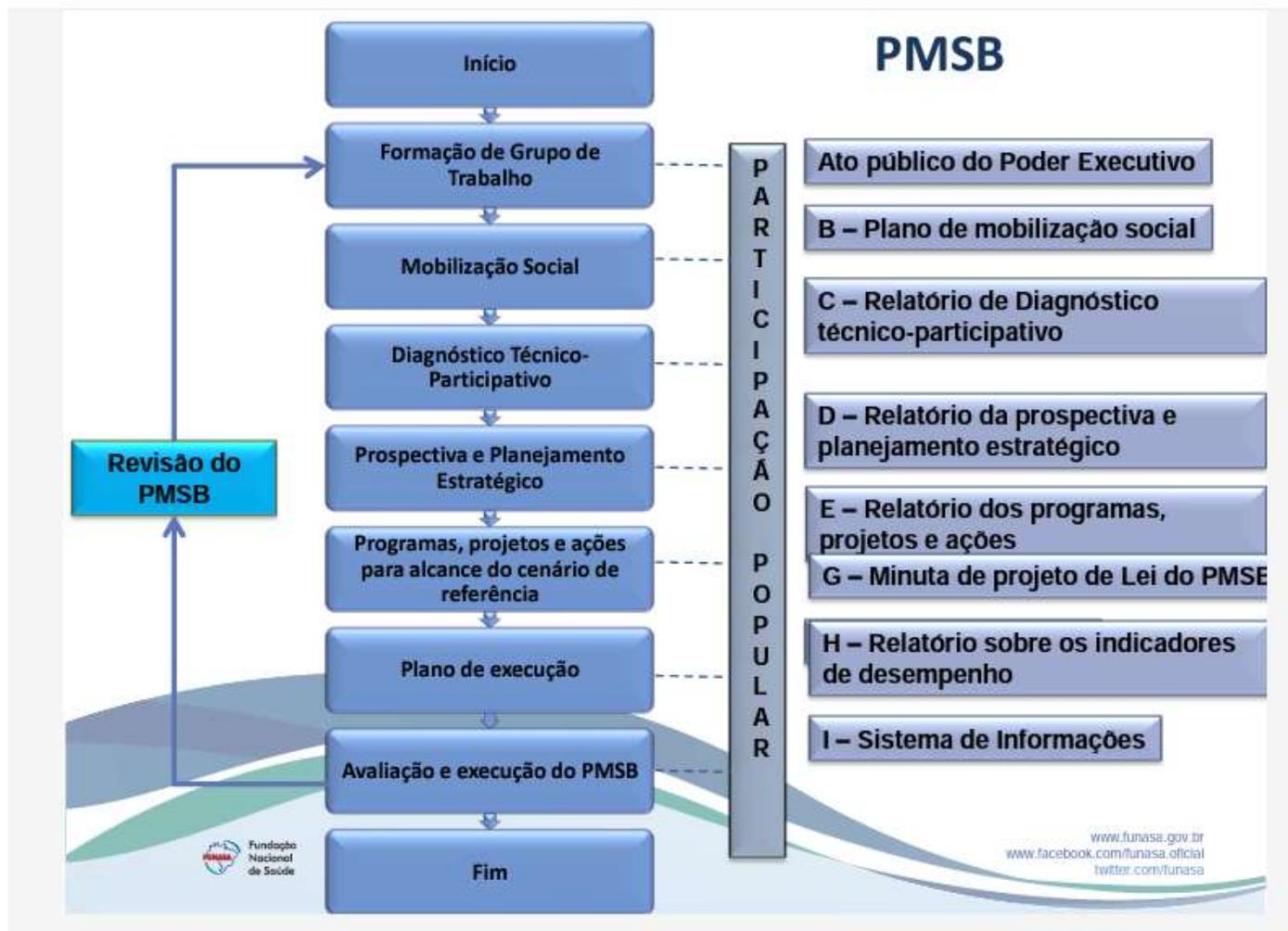
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO

PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

- ▶ É um instrumento de política pública que tem como finalidade planejar, acompanhar e avaliar as ações de saneamento básico ofertadas para a população. Ele deve ser elaborado nas esferas federal, estadual e municipal. Com um plano de saneamento básico é possível:
- ▶ Identificar onde estão os principais problemas e sua gravidade;
- ▶ Traçar o cenário desejado, os objetivos e as metas;
- ▶ Planejar investimentos e ações para enfrentamento dos problemas;
- ▶ Acompanhar periodicamente a eficácias das ações e o alcance das metas;
- ▶ Melhorar os serviços prestados à população em quantidade e qualidade.

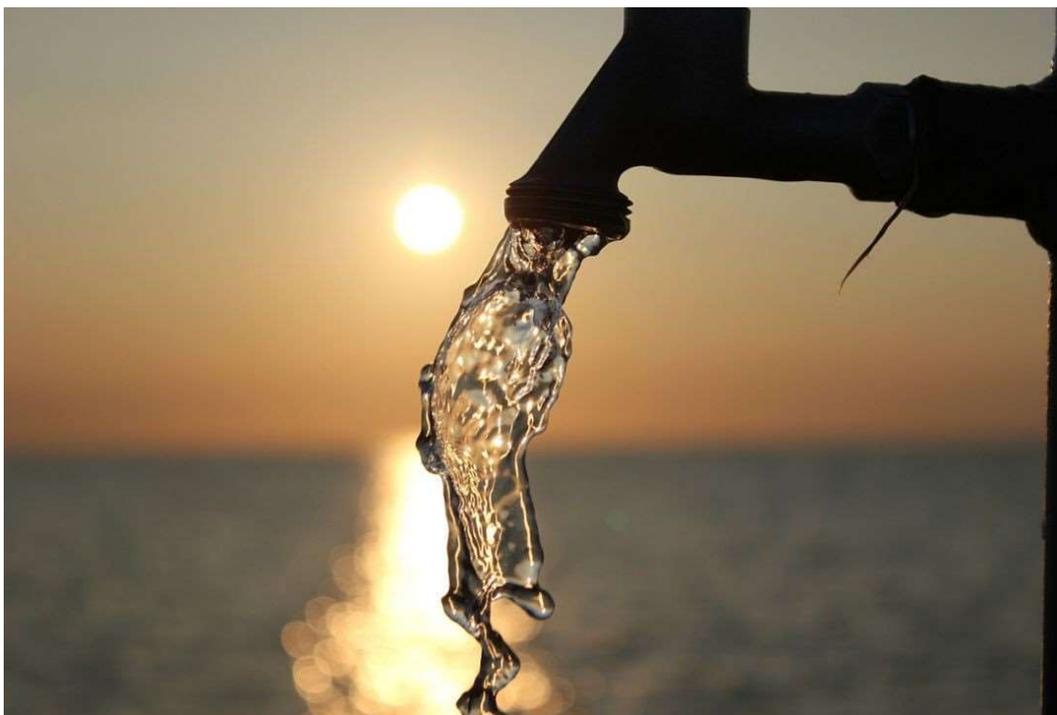
SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Saneamento (linhas gerais)



SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Saneamento (linhas gerais)

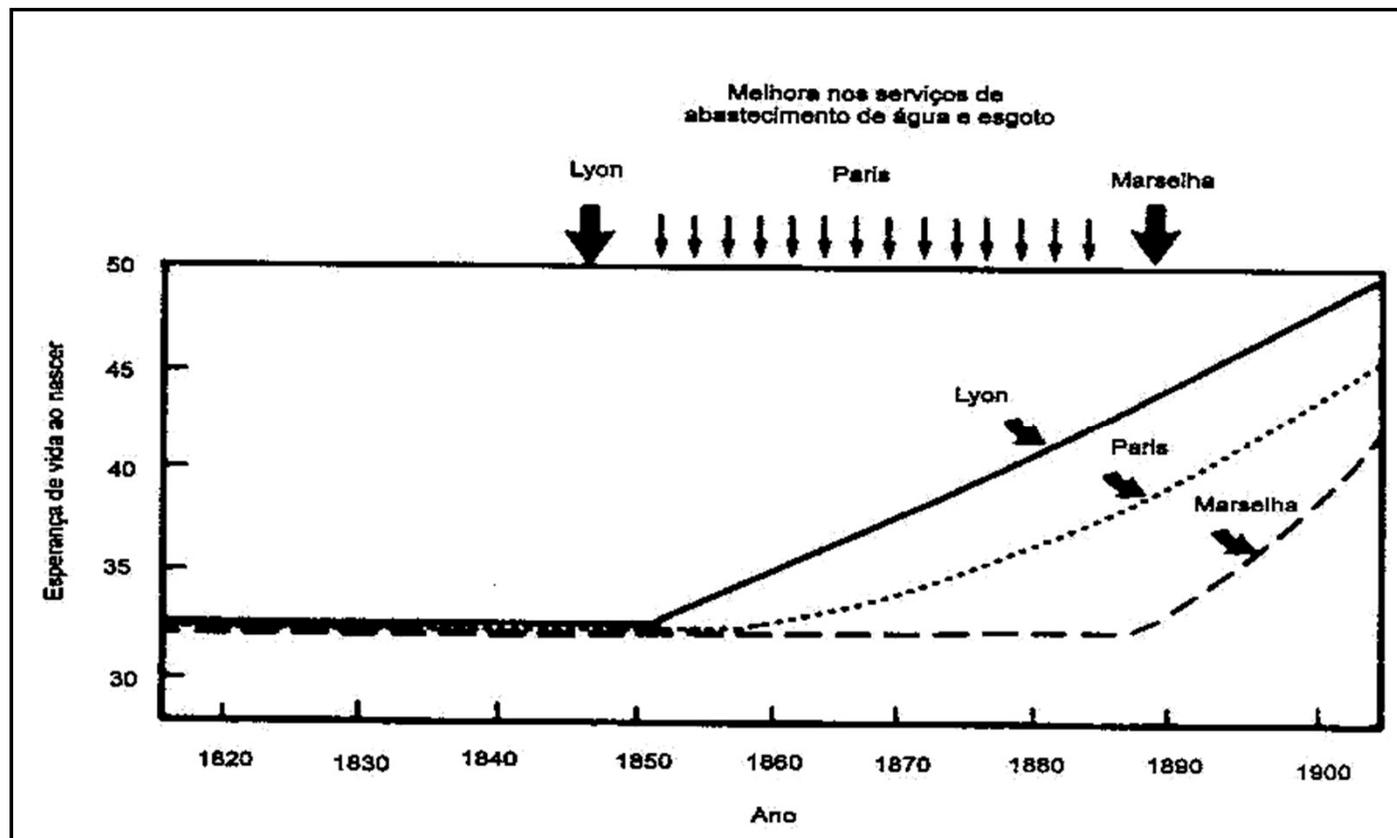


▪ Foto: RayMark/Pixabay –portal amazônia

► OMS: um dólar investido em água e saneamento gera economia de 4,3 dólares em saúde pública

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

RELAÇÃO SANEAMENTO X SAÚDE



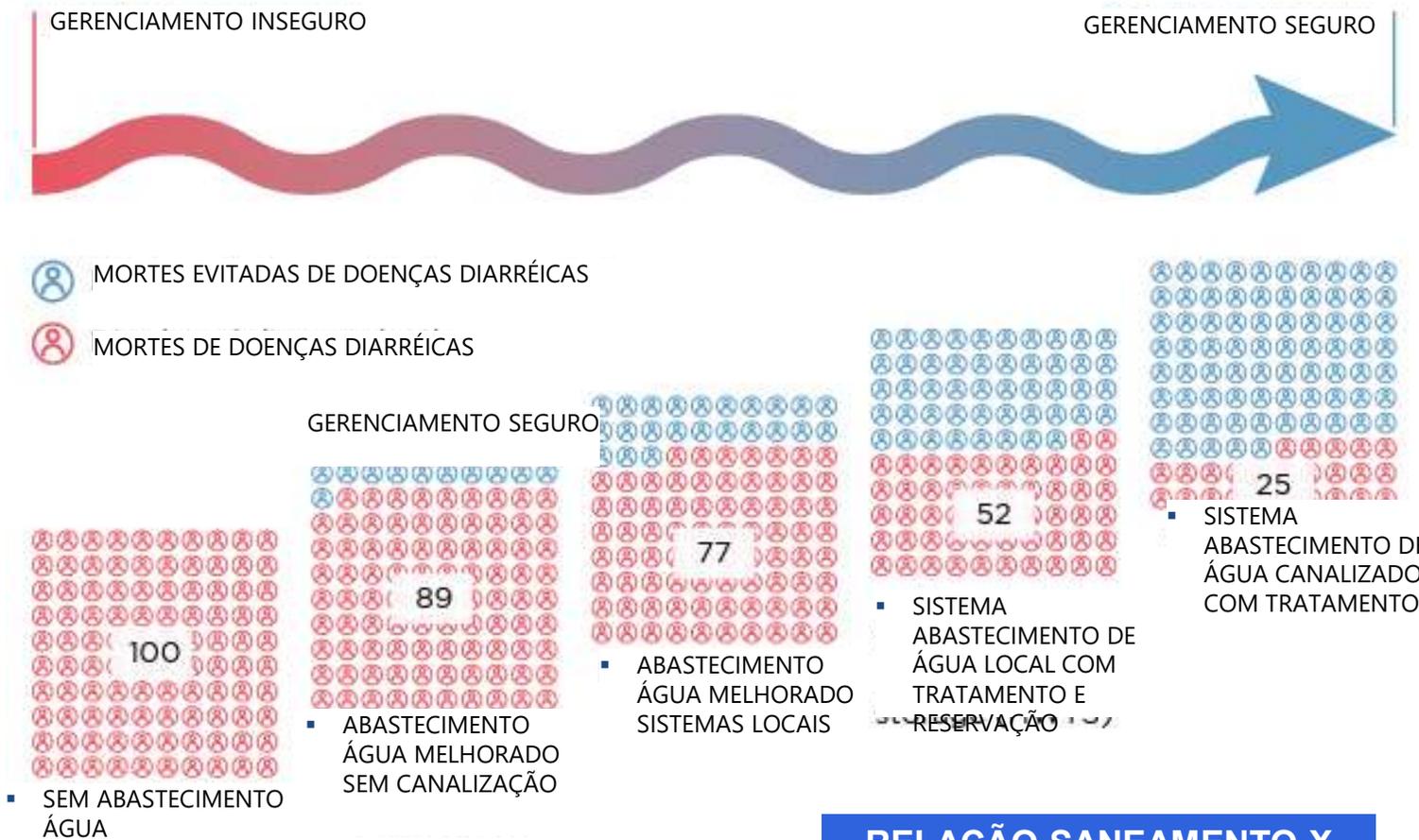
RELAÇÃO SANEAMENTO X SAÚDE

Doenças relacionadas ao abastecimento de água.

(FUNASA, 2019)

Grupo de doenças	Forma de transmissão	Principais doenças e agente etiológico	Formas de prevenção
(A) Doenças diarreicas e verminoses	Ingestão de água com contaminantes, má higiene dos alimentos e a forma de tratamento dos dejetos.	Cólera (<i>Vibrio cholerae</i>). Giardíase (<i>Giardia lamblia</i>). Criptosporidíase (<i>Cryptosporidium parvum</i>). Febre tifoide (<i>Salmonella typhi</i>). Febre paratifoide (<i>Salmonella paratyphi</i> dos tipos "A", "B" ou "C"). Amebíase (<i>Entamoeba histolytica</i>). Hepatite infecciosa (vírus "A" e "E"). Ascariíase (<i>Ascaris lumbricoides</i>).	A educação sanitária, o saneamento e a melhoria do estado nutricional dos indivíduos. Implantar sistema de abastecimento e tratamento da água, com fornecimento em quantidade e qualidade para uso e consumo humano. Proteção de contaminação dos mananciais e fontes de água.
(B) Doenças da pele	Relacionadas com os hábitos de higiene.	Impetigo (<i>Staphylococcus aureus</i>). Dermatofitose e micoses (fungos dos gêneros <i>Trichophyton</i> , <i>Microsporium</i> e <i>Epidermophyton</i>). Escabiose (<i>Sarcoptes scabiei</i>). Piodermite (<i>Sarcoptes scabiei</i>).	Não permitir banhos de banheira, piscina ou de mar. Lavar frequentemente as mãos com água e sabão.
(C) Doenças dos olhos	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis à sua disseminação.	Conjuntivites (vírus e bactérias).	Evitar aglomerações ou frequentar piscinas de academias ou clubes e praias. Lavar com frequência o rosto e as mãos, uma vez que estas são veículos importantes para a transmissão de micro-organismos patogênicos.
(D) Transmitidas por vetores	As doenças são propagadas por insetos em que parte do seu ciclo é aquática.	Malária (<i>Plasmodium vivax</i> , <i>P. falciparum</i> , <i>P. malariae</i>). Dengue (DENV 1, 2, 3 e 4). Febre amarela (vírus do gênero <i>Flavivirus</i>). Filariose (<i>Wuchereria bancrofti</i>). * Chikungunya (vírus CHIKV) e doença do Zika Virus (ZIKV).	Eliminar os criadouros de vetores com inspeção sistemática e medidas de controle (drenagem, aterro e outros). Dar destinação final adequada aos resíduos sólidos.
(E) Associada à água	O agente etiológico penetra pela pele ou é ingerido.	Esquistossomose (<i>Schistosoma mansoni</i>). Leptospirose (bactéria do gênero <i>Leptospira</i>).	Evitar o contato com águas infectadas. Proteger mananciais. Adotar medidas adequadas para disposição do esgoto. Combate do hospedeiro intermediário. Cuidados com a água para consumo humano.

▶ REDUÇÃO DE DOENÇAS DIARRÉICAS ASSOCIADAS A ABASTECIMENTO DE ÁGUA MELHORADO



RELAÇÃO SANEAMENTO X SAÚDE

▶ REDUÇÃO DE DOENÇAS DIARRÉICAS ASSOCIADAS AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO MELHORADO

GERENCIAMENTO INSEGURO

GERENCIAMENTO SEGURO



 MORTES EVITADAS DE DOENÇAS DIARRÉICAS

 MORTES EVITADAS DE DOENÇAS DIARRÉICAS



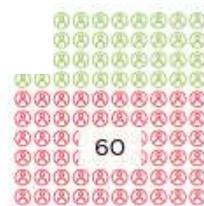
100

- ESGOTAMENTO SANITÁRIO NÃO ADEQUADO



84

- ESGOTAMENTO SANITÁRIO MELHORADO SEM LIGAÇÃO NA REDE



60

- ESGOTAMENTO SANITÁRIO MELHORADO COM LIGAÇÃO NA REDE



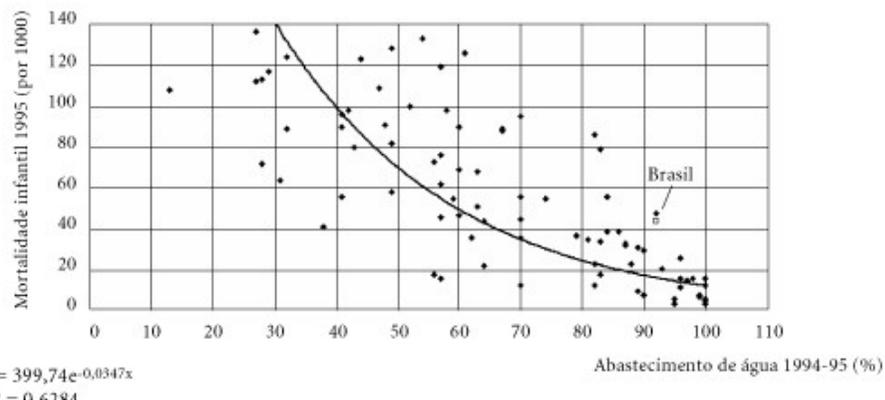
55

- ESGOTAMENTO SANITÁRIO MELHORADO COM COBERTURA POR REDE SUPERIOR A 75%

WHO/CED/PHE/WSH/18.03

RELAÇÃO SANEAMENTO X SAÚDE

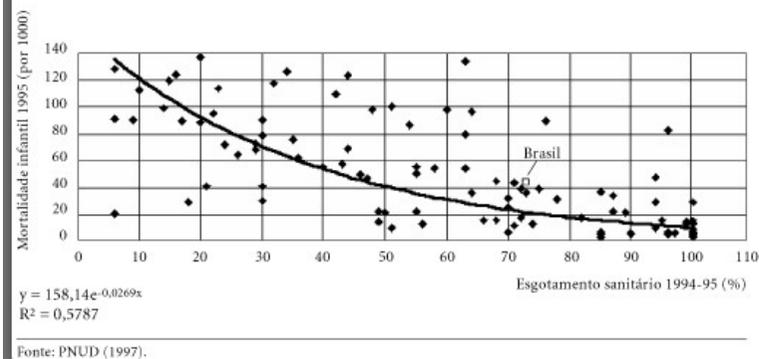
Figura 9
Relação entre cobertura por abastecimento de água (1994-95) e mortalidade infantil (1995) dos países.



REFLETIR...

RELAÇÃO SANEAMENTO X SAÚDE

Figura 10
Relação entre cobertura por esgotamento sanitário (1994-95) e mortalidade infantil (1995) dos países.



Qual a situação sanitária do estado de Minas Gerais? E de seu Município?

Quais são os principais pontos de mudanças alavancados pelo novo Marco Legal de Saneamento?

PARA DEBATER...



Qual a importância da regulação para os serviços de saneamento?
O que são as normas de referência da ANA?

Como as melhorias em saneamento impactam nas condições sanitárias de um Município?

LEI Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020

⑩ **Abastecimento de água potável** - constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição; [\(Redação pela Lei nº 14.026, de 2020\)](#)

⑩ Esgotamento Sanitário

⑩ Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

⑩ Drenagem e manejo de águas pluviais



SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

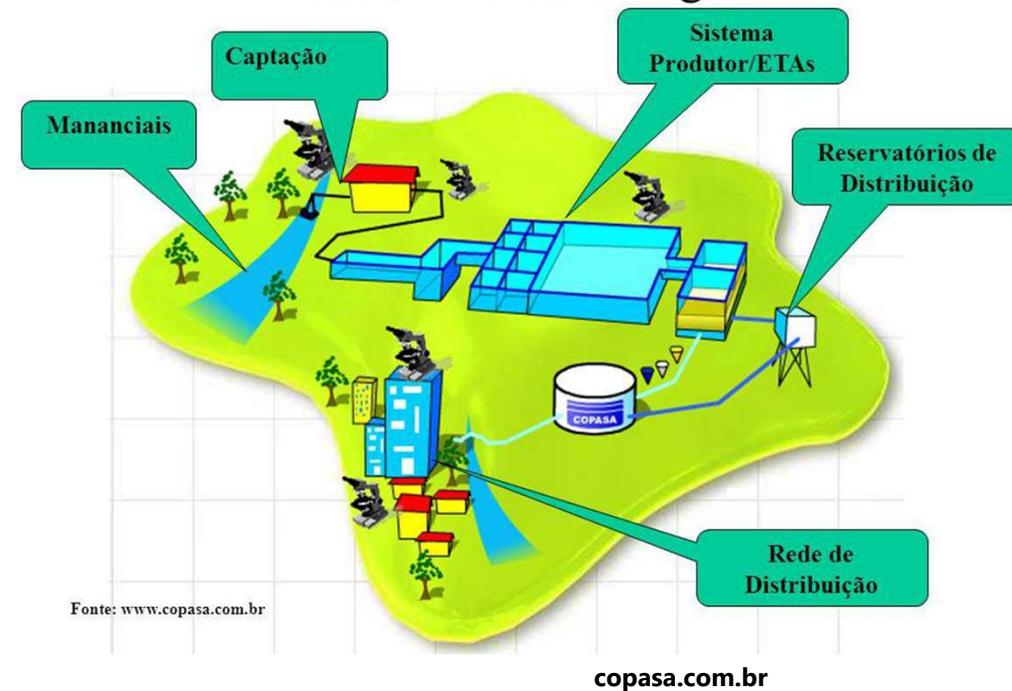
LEI Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020

“ Art. 3º-A. Consideram-se serviços públicos de abastecimento de água

- a sua distribuição mediante ligação predial, incluídos eventuais instrumentos de medição,
- bem como, quando vinculadas a essa finalidade, as seguintes atividades:

- I - reservação de água bruta;
- II - captação de água bruta;
- III - adução de água bruta;
- IV - tratamento de água bruta;
- V - adução de água tratada; e
- VI - reservação de água tratada.

Partes de Um Sistema de Abastecimento de Água



Concepção de um serviço de abastecimento de água



ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas

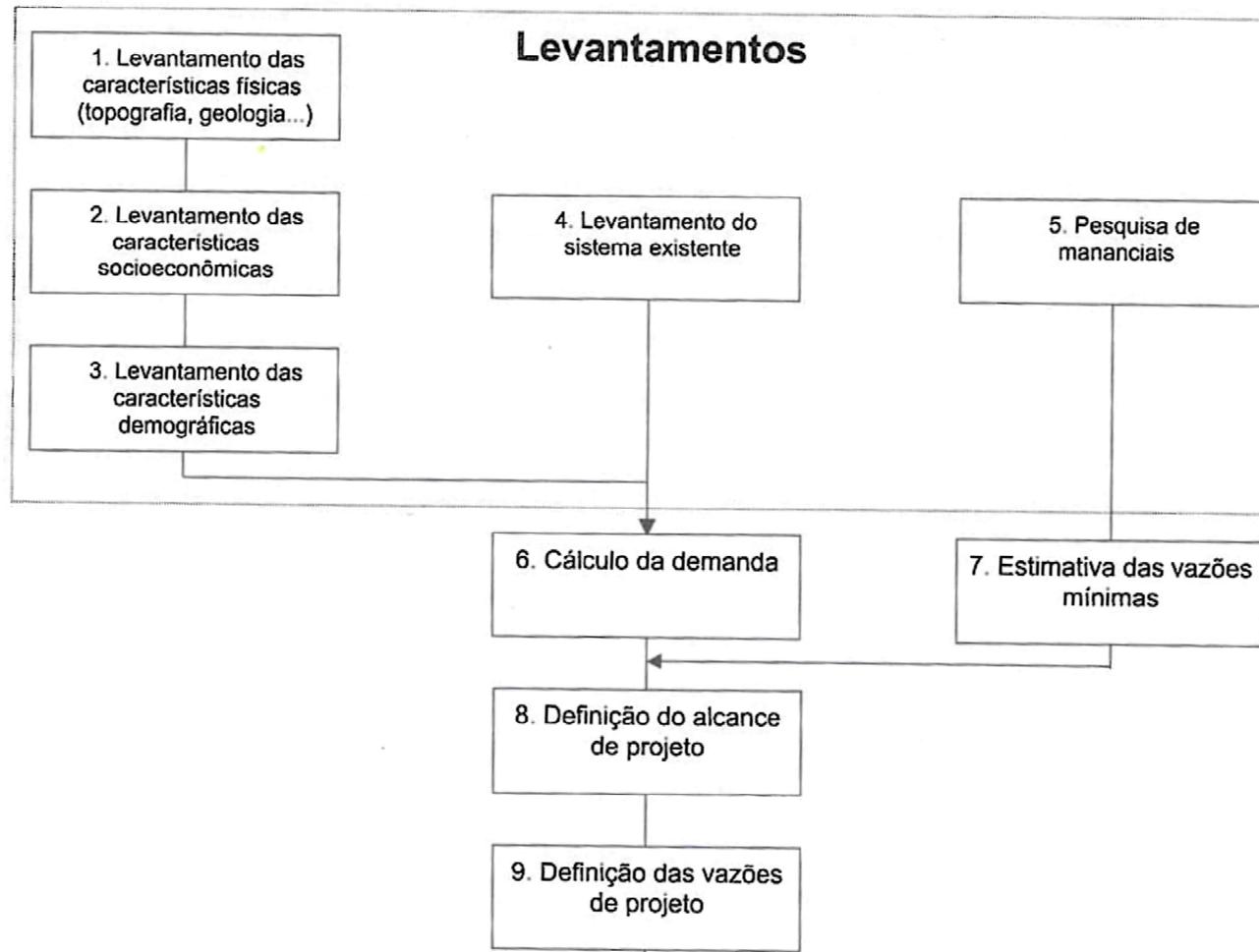
Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210.3122
Telex: (021) 34333 ABNT - BR
Endereço Telegráfico:
NORMATECNICA



FASES PRINCIPAIS

- 1. 1- Dados e características do local.
- 2. 2- Determinação do período de alcance do projeto.
- 3. 3- Determinação da demanda de água.
- 4. 4- Determinação das vazões de projeto.
- 5. 5- Estudo de alternativas técnicas.
- 6. 6- Estudo econômico.
- 7. 7- Concepção física do sistema.
- 8. Estudos e licenciamento ambiental.

Concepção de um serviço de abastecimento de água



para o sistema

Concepção de um serviço de abastecimento de água

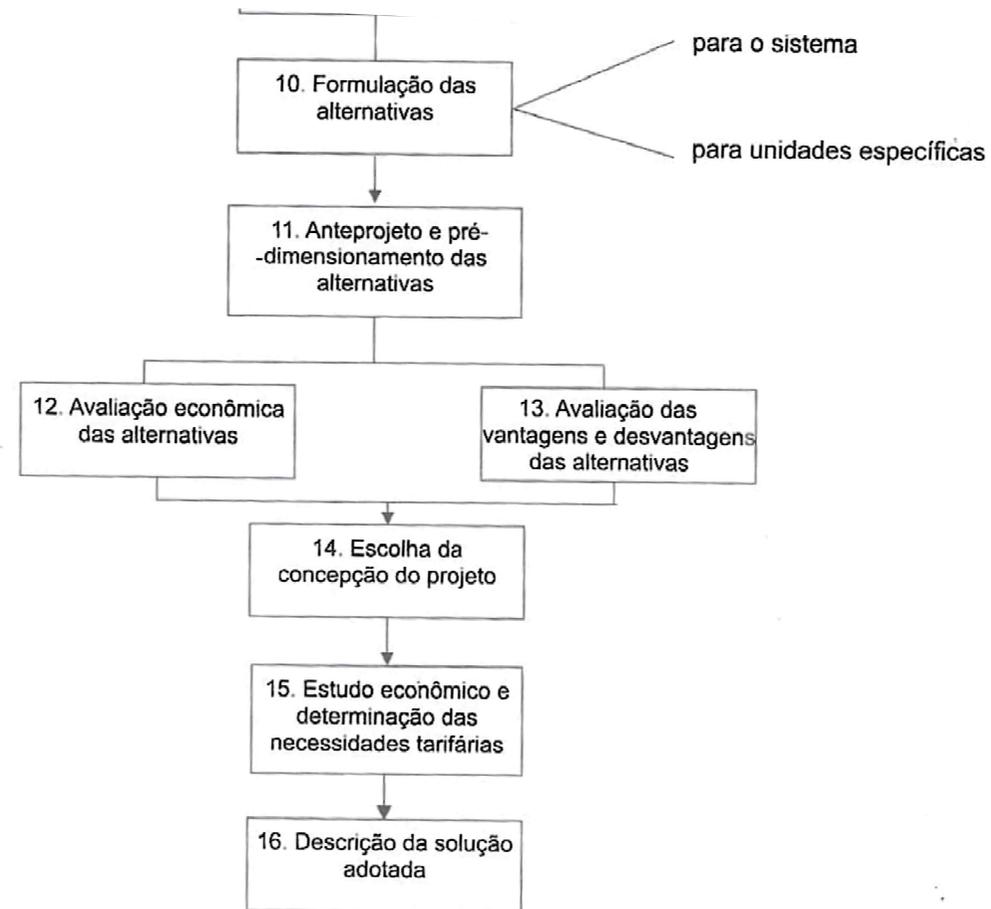


Figura 2.17 - Fluxograma para desenvolvimento de um estudo de concepção

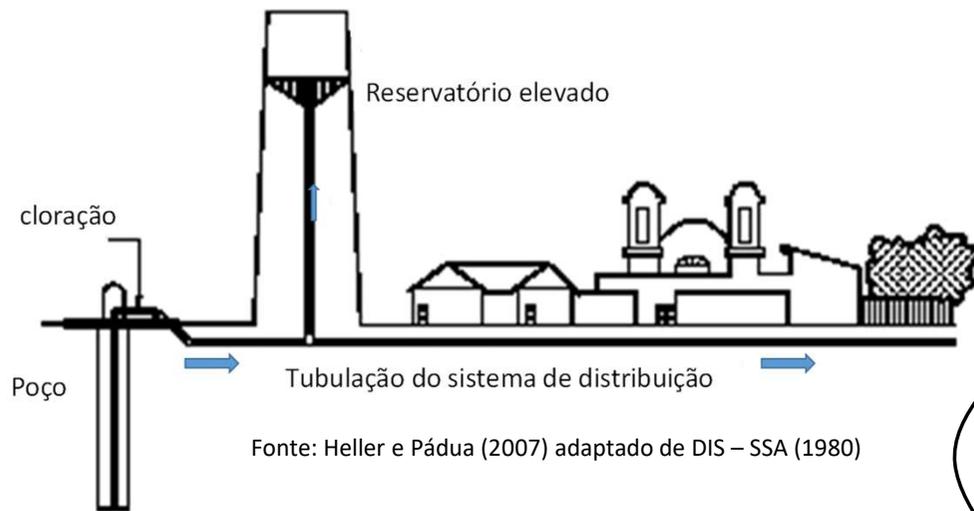
Concepção de um serviço de abastecimento de água

- No abastecimento de água não há solução única.
 - ⑩ Qual solução é a mais apropriada à realidade social?
 - ⑩ Qual é a mais econômica?
 - ⑩ Qual a mais segura?
 - ⑩ Qual a mais moderna?
- Grande importância no estudo de concepção das unidades do sistema de abastecimento de água.
- Estudo detalhado de alternativas:
 - ⑩ Aspectos econômico-financeiros, técnicos, sanitários e ambientais.

Concepção de um serviço de abastecimento de água

- Pequenas populações x grandes populações

Concepção para município de pequeno porte

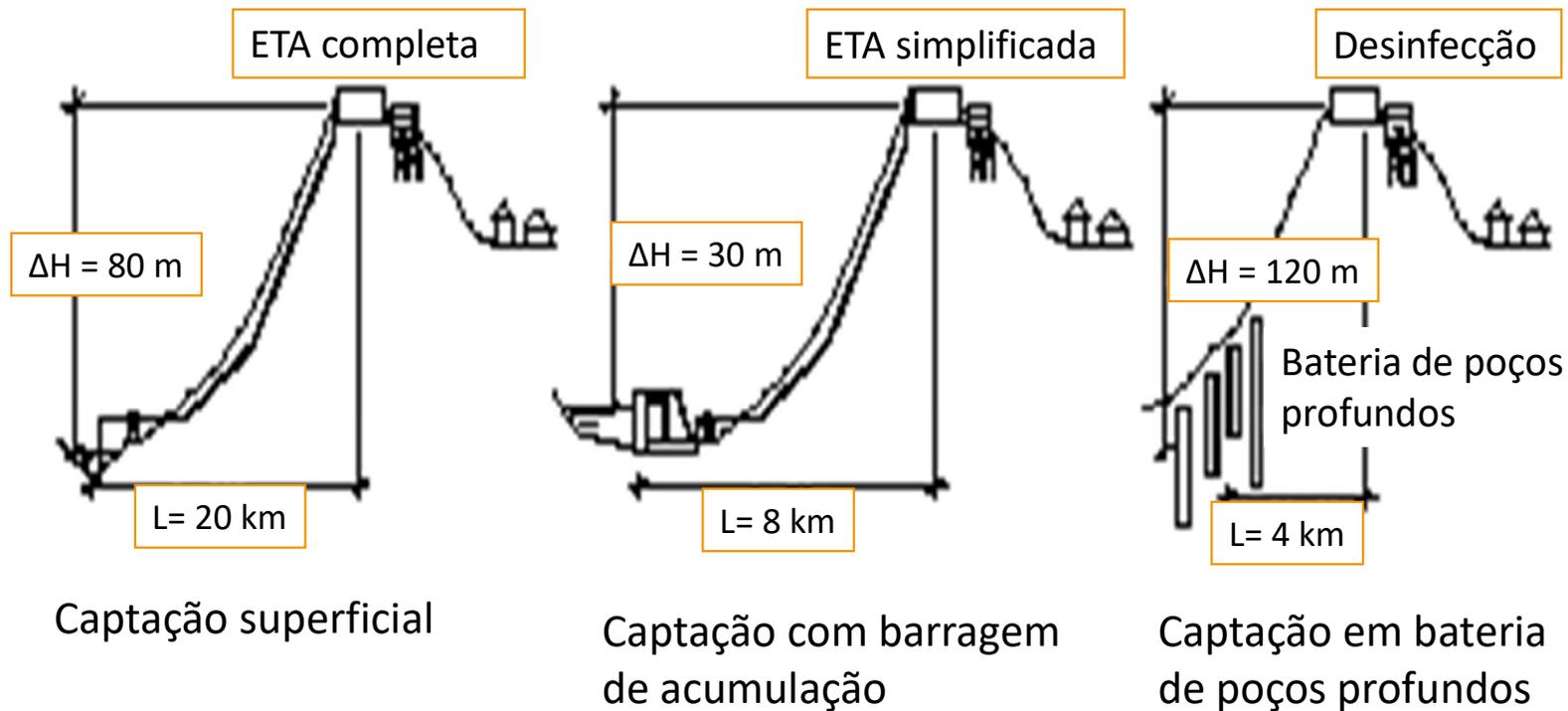


Grandes populações

- mais de um manancial: compatibilizar diferentes aduções com diferentes vazões;
- implantação de barragem de acumulação: impactos ambientais e deterioração da qualidade da água bruta;
- mananciais com qualidade da água comprometida, exigindo cuidados especiais no tratamento;
- aduções com comprimentos e desníveis geométricos elevados: projetos mais complexos.

Concepção de um serviço de abastecimento de água

EXEMPLO:



Avaliação comparativa entre alternativas de mananciais

Concepção de um serviço de abastecimento de água

EXEMPLO

Fator de comparação	Alternativa A Manancial de superfície sem acumulação	Alternativa B Manancial de superfície com acumulação	Alternativa C Manancial subterrâneo
Custo de implantação da tomada d'água	*	***	**
Número de equipamentos eletromecânicos (manutenção)	*	*	***
Custo de aquisição de bombas	**	*	***
Consumo de energia elétrica	**	*	***
Custo de implantação da adutora	***	**	*
Custo de implantação do tratamento	***	**	*
Consumo de produtos químicos no tratamento	***	**	*

Nota: (*) mais vantajosa; (**) intermediária; (***) menos vantajosa.

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Abastecimento de Água

Concepção de um serviço de abastecimento de água

EXEMPLO

Fator de comparação	Alternativa A Manancial de superfície sem acumulação	Alternativa B Manancial de superfície com acumulação	Alternativa C Manancial subterrâneo
Geração de resíduos no tratamento, podendo gerar impactos ambientais	***	**	*
Riscos potenciais à saúde, devido a presença de microrganismos	***	**	*
Riscos potenciais à saúde, devido a presença de substâncias químicas	***1	**2	* 3
Riscos potenciais à saúde, devido a presença de algas tóxicas	*	***	*
Impactos ambientais da exploração dos recursos hídricos	**4	***	* 5

Notas: (*) mais vantajosa; (**) intermediária; (***) menos vantajosa.

1 por lançamento de efluentes industriais ou agrotóxicos, por exemplo

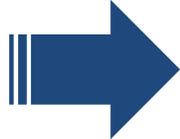
2 por ressuspensão no reservatório, quando ocorre inversão térmica

3 desde que não existam na estrutura geológica do subsolo

4 assumindo que existam conflitos de uso

5 assumindo inexistência de conflito de uso

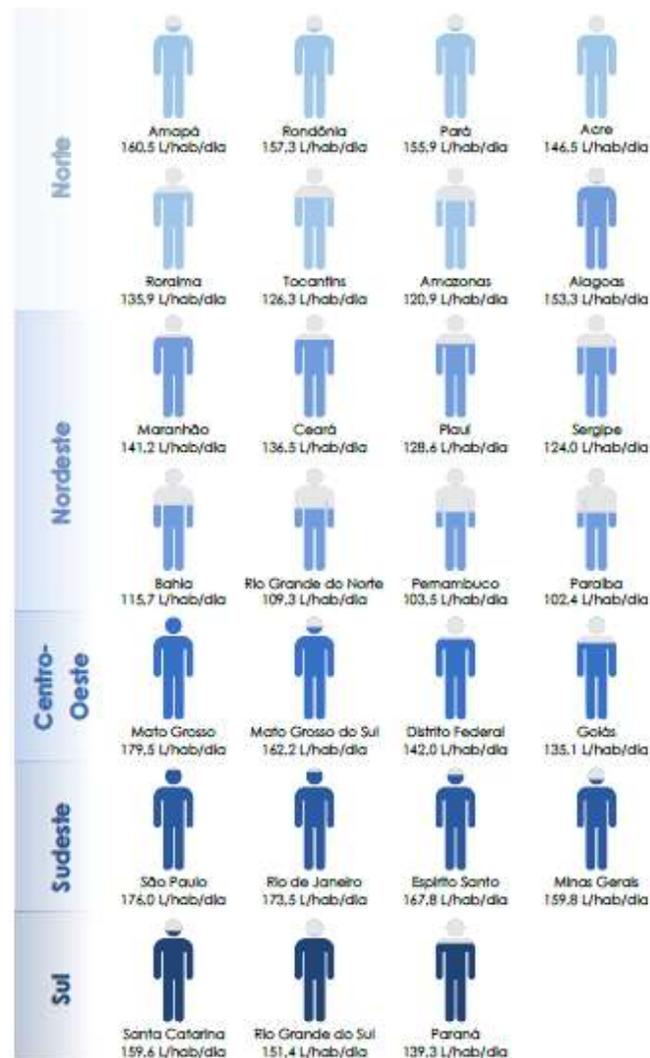
Consumo de água

- Consumo doméstico;
 - consumo público;
 - consumo industrial;
 - consumo comercial;
 - perdas de água.
- 
- abundância ou escassez de mananciais;
 - temperatura média local;
 - escolaridade e renda da população;
 - hábitos e costumes (cultura local);
 - existência de micromedição e sistema de tarifas;
 - intermitência ou regularidade de abastecimento;
 - instalações hidráulico-sanitário dos imóveis (descargas sanitárias – 12 a 25 l → VDR: 7-9 l);
 - pressões na rede.

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

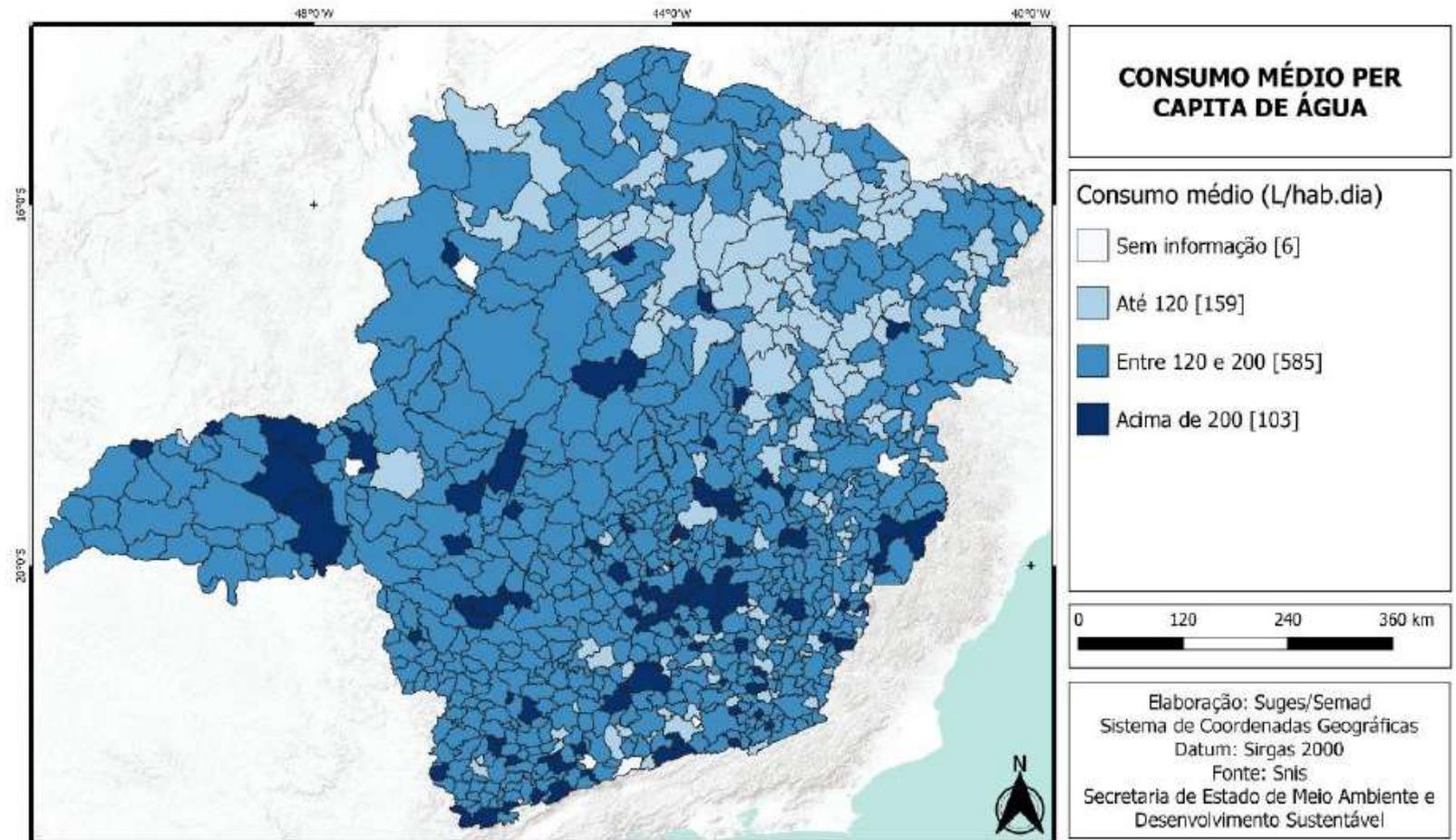
Consumo de água

Perfil Nacional



Consumo de água

Perfil MG

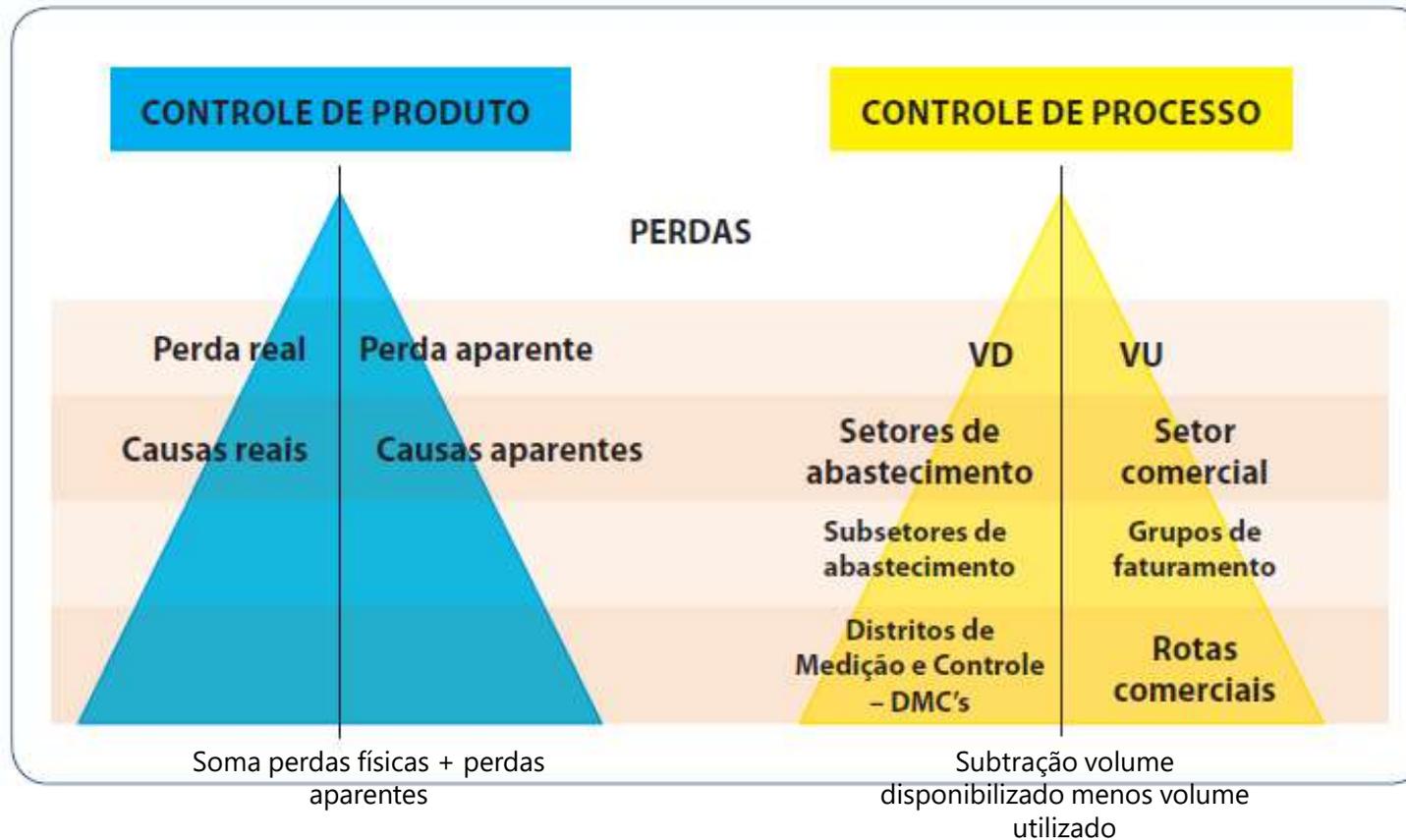


Fonte: Elaborado pela DIRAP (2021)

Perdas de água

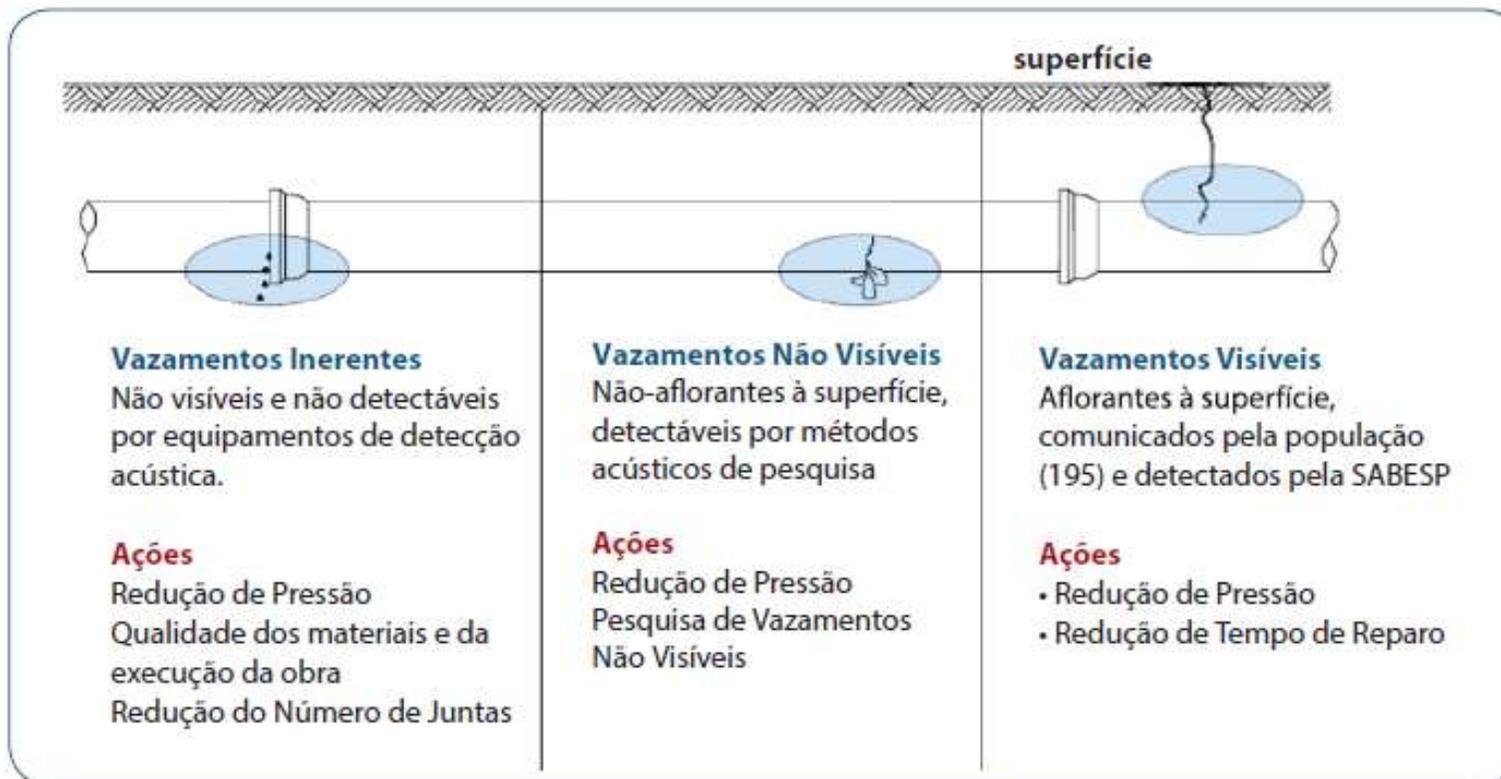
VOLUME DE ENTRADA NA DISTRIBUIÇÃO	Consumo autorizado	Consumo autorizado faturado	Consumo medido faturado	Água faturada
			Consumo medido não faturado	
		Consumo autorizado não faturado	Consumo medido não faturado	Água não convertida em receita
			Consumo não medido não faturado	
	Perda de água	Perdas aparentes	Consumo não autorizado	Água não convertida em receita
			Imprecisão de medição	
		Perdas reais	Vazamento e extravasamento em reservatórios	
			Vazamento em adutoras e redes	
			Vazamento em ramais	

Perdas de água



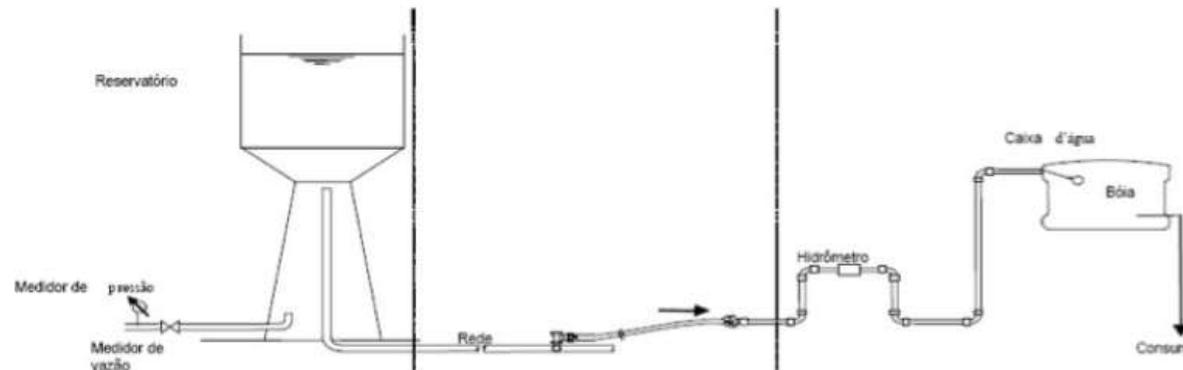
Perdas de água

► Perdas físicas



Perdas de água

► Perdas aparentes



Macromedição

Medidores de vazão instalados nos Reservatórios, cujos erros decorrem da inadequação ou falta de medidor, falta de calibração, submedição nas baixas vazões

Ações

- Instalação adequada de macromedidores
- Calibração dos medidores de vazão

Gestão Comercial

Falhas nos processos do sistema comercial, tais como cadastramento de clientes, ligações clandestinas, fraudes, etc.

Ações

- Sistema de gestão comercial adequado
- Combate às fraudes
- Controle de ligações inativas e clandestinas
- Qualidade da mão de obra

Micromedição

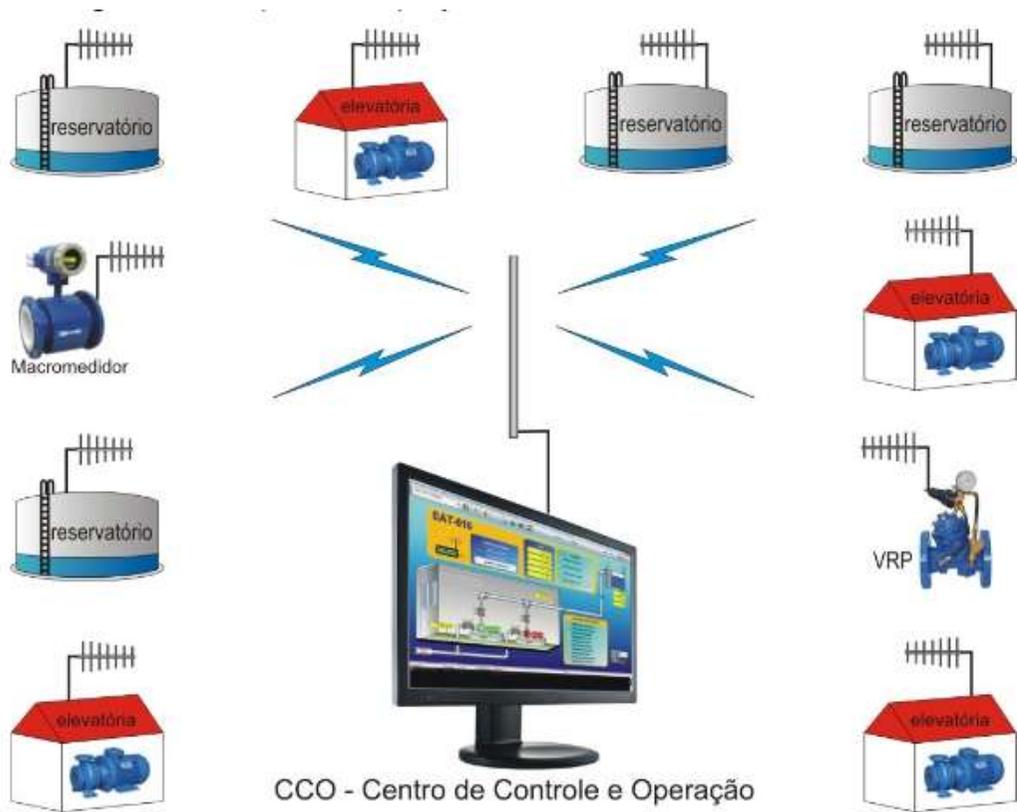
Hidrômetros instalados na entrada dos imóveis, que apresentam erros devido à submedição, agravados pela existência de caixas d'água ou pela inclinação dos hidrômetros.

Ações

- Instalação de hidrômetros adequados à faixa de consumo
- Troca periódica de hidrômetros
- Desinclinação de hidrômetros

Perdas de água

► Telemetria

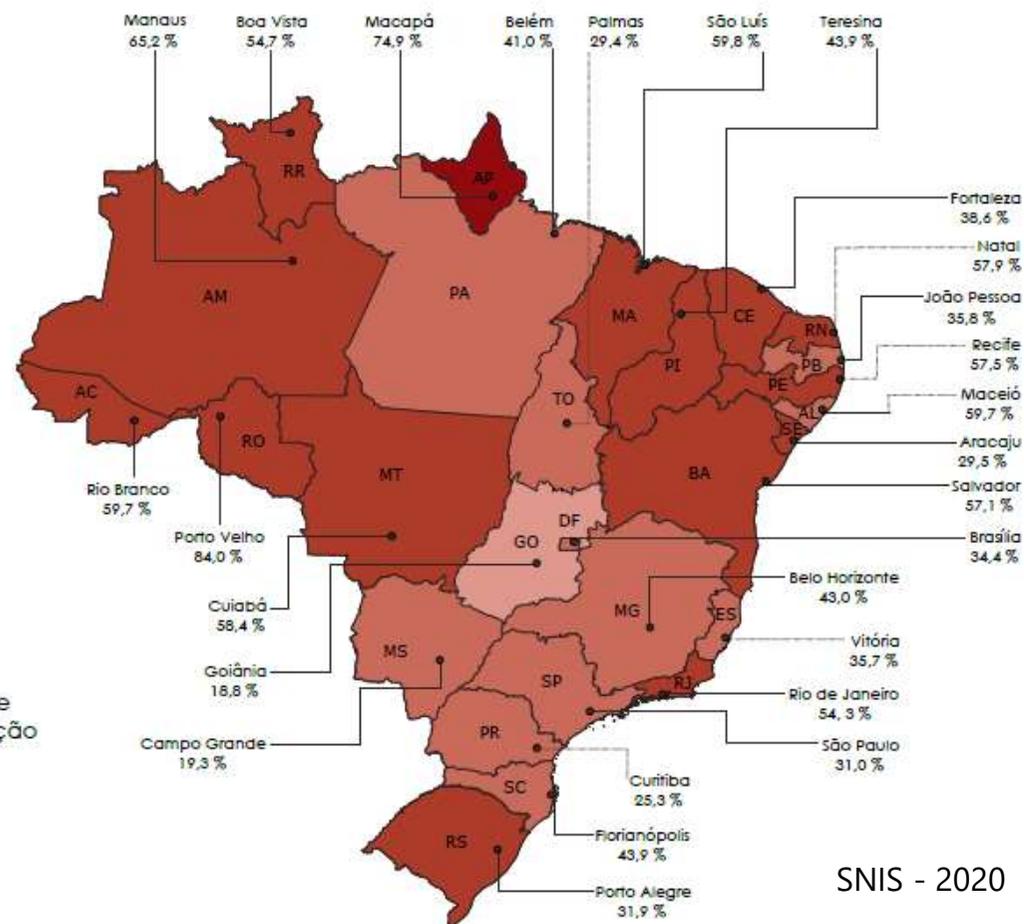


- Garantir o abastecimento da população;
- Monitorar em tempo real o funcionamento de estações elevatórias, reservatórios, medidores de vazão e demais dispositivos elétricos e hidráulicos do sistema;
- Armazenar e apresentar dados históricos sobre a qualidade do abastecimento;
- Alarmar vazamentos, falhas de operação, falhas de equipamentos, intrusões, valores anormais de níveis, pressões e vazões;
- Prevenir e minimizar perdas;

Perdas de água

► Panorama Nacional

Índices de perdas na distribuição (IN049) em 2020, por capitais e faixas do índice por estado

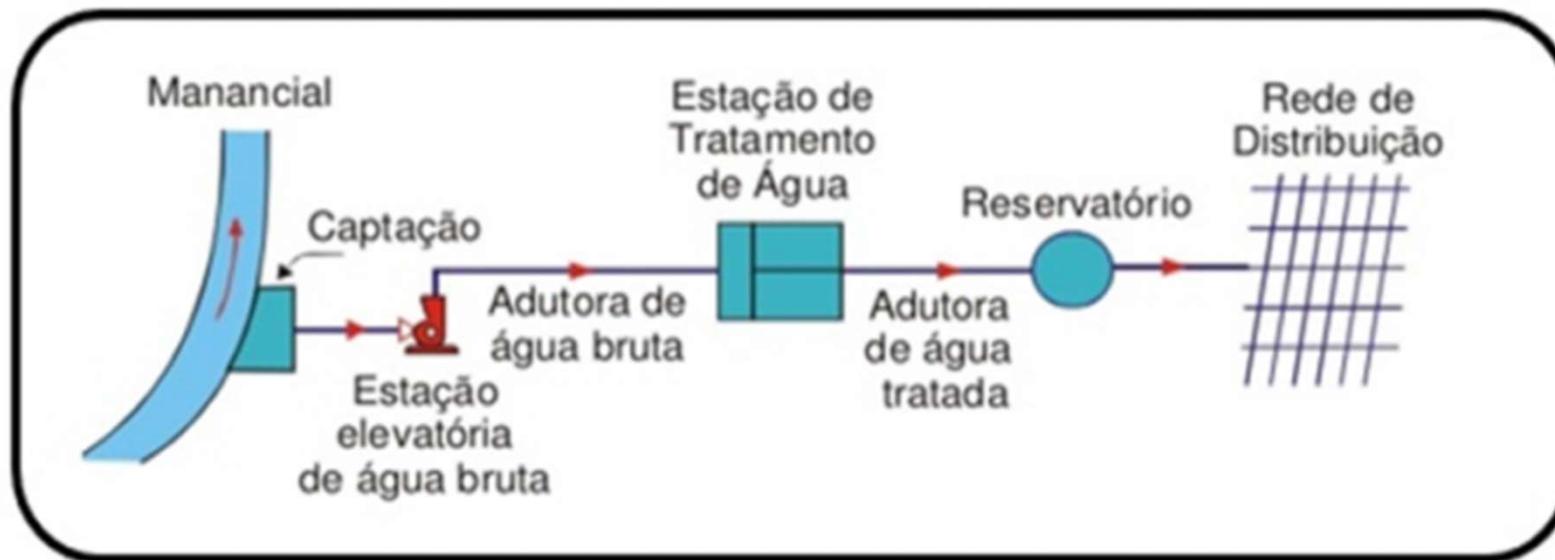


IN049 - Índice de perdas na distribuição	
Forma de cálculo	Inform
$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço

SNIS - 2020

Sistema de abastecimento de água

► Unidades



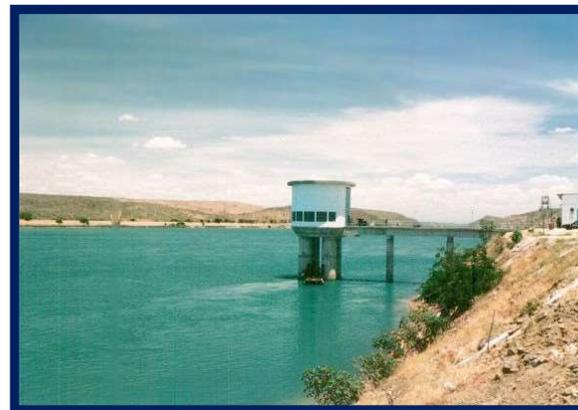
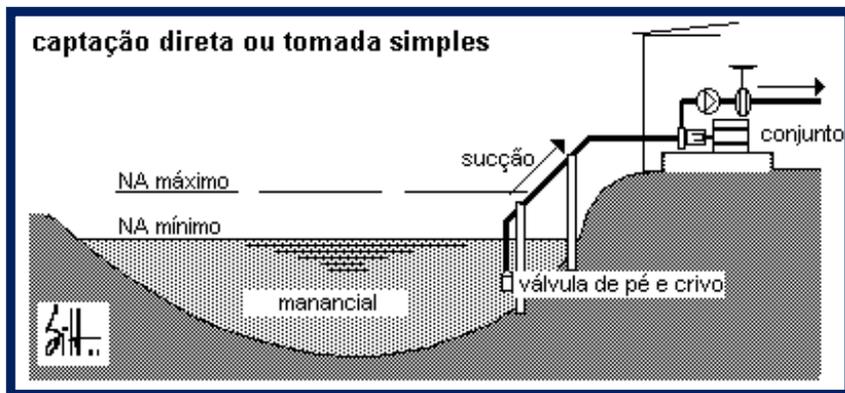
SNIS - 2020

Sistema de abastecimento de água

► Manancial / Captação

Manancial e Captação têm grande influencia nos aspectos técnicos e econômicos da concepção global do SAA:

- Tipo de tratamento de água.
- Comprimento, acesso, perfil topográfico da adução.
- Aproveitamento unidades existentes.
- Racionalidade das unidades de reservação e distribuição.



Rio São Francisco - AL



Itabuna - BA

Sistema de abastecimento de água

► Outorga

Sisema
Sistema Estadual de Meio Ambiente
e Recursos Hídricos

Novos Procedimentos para Regularização de Uso de Recursos Hídricos

Fevereiro/2020

feam
FUNDAÇÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL

IEF
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS

Igam
INSTITUTO GEOLÓGICO DE SÃO PAULO

Sisema
Sistema Estadual de Meio Ambiente

Da Disponibilidade Hídrica

- Limite máximo outorgável **captação**
 - Para cada seção considerada em condições naturais, **será de 50% da $Q_{7,10}$** , ficando garantidos, a jusante de cada intervenção, **fluxos residuais mínimos** equivalentes a **50% da $Q_{7,10}$** .
 - Para as UPGRH's – Rio Pará, Rio Paraopeba, Rio das Velhas, Rios Jequitaí e Pacuí, Rio Urucuia, Rio Pandeiros e Rio Verde Grande (em Vermelho),
 - Será de **30% da $Q_{7,10}$** , ficando garantidos a jusante de cada intervenção, fluxos residuais mínimos equivalentes a **70% da $Q_{7,10}$** .



Sistema de abastecimento de água

► Outorga

Sisema
Sistema Estadual de Meio Ambiente
e Recursos Hídricos

Novos Procedimentos para Regularização de Uso de Recursos Hídricos

Fevereiro/2020

feam
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS

IEF

Igam

Sisema
Sistema Estadual de Meio Ambiente

Da Análise do Técnica da Água Subterrânea

• Poços tubulares:

- Os aspectos geológicos e hidrogeológicos do local da intervenção
- A documentação construtiva do poço
- A avaliação do teste de bombeamento e recuperação do poço
- A avaliação das possíveis interferências hidrodinâmicas - poços situados em um raio mínimo de 200 m de distância
- A avaliação das interferências do regime de bombeamento do poço na disponibilidade hídrica local
- O dimensionamento do sistema de bombeamento

• Cisternas e poços manuais:

- O perfil litológico do local de instalação
- A descrição construtiva
- O nível de água

• Nascente:

- As características geológicas da nascente
- O sistema de captação
- A vazão mínima medida em época de seca



Sisema

Sistema Estadual de Meio Ambiente

Sistema de abastecimento de água

► Estação de Tratamento de Água



DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 07/05/2021 | Edição: 85 | Seção: 1 | Página: 127

Órgão: Ministério da Saúde/Gabinete do Ministro

PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021

Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade



COPASA

PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021

Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade

CAPÍTULO I - DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Este anexo estabelece os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Art. 2º Este Anexo se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de sistema de abastecimento de água, solução alternativa de abastecimento de água, coletiva individual, e carro-pipa.

Art. 3º Toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema, solução alternativa coletada de abastecimento de água ou carro-pipa, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água.

Art. 4º Toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água está sujeita à vigilância da qualidade da água

TABELA DE PADRÃO DE TURBIDEZ PARA ÁGUA PÓS-DESINFECÇÃO (PARA ÁGUAS SUBTERRÂNEAS) OU PÓS-FILTRAÇÃO.

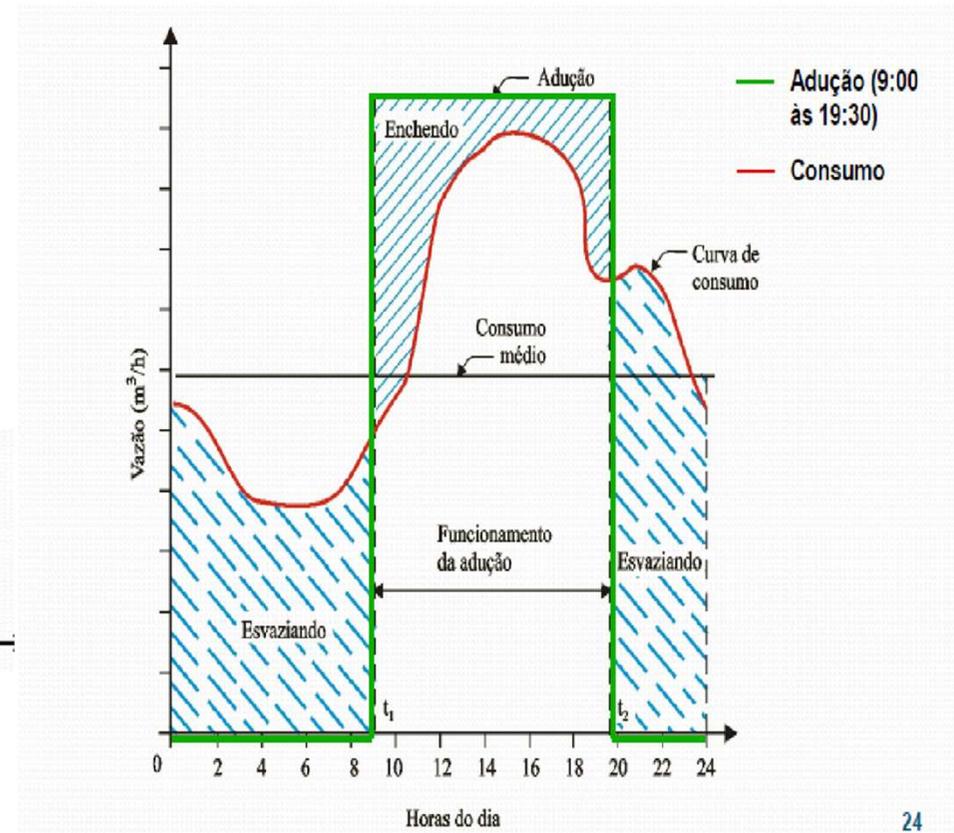
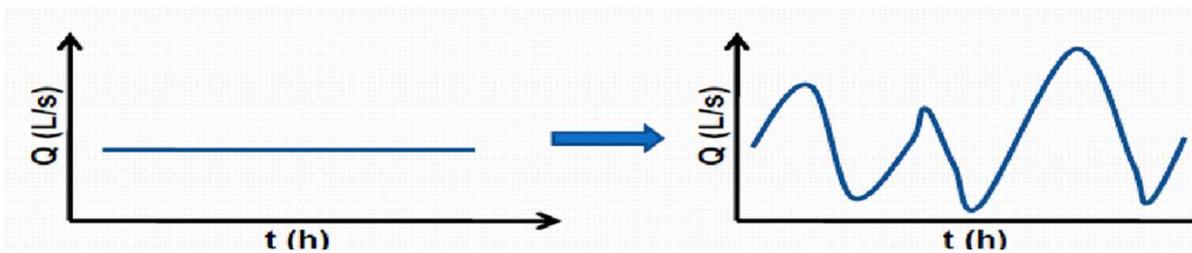
Tratamento da água	VMP(1)	Número de amostras	Frequência
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	0,5 uT(2) em 95% das amostras. 1,0 uT no restante das amostras mensais coletadas	1	A cada 2 horas
Filtração em Membrana	0,1 uT(2) em 99% das amostras.	1	A cada 2 horas
Filtração lenta	1,0 uT(2) em 95% das amostras. 2,0 uT no restante das amostras mensais coletadas	1	Diária
Pós-desinfecção (para águas subterrâneas)	1,0 uT(2) em 95% das amostras. 5,0 uT no restante das amostras mensais coletadas	1	Semanal

Sistema de abastecimento de água

► Reservatórios

- regularização horária das vazões

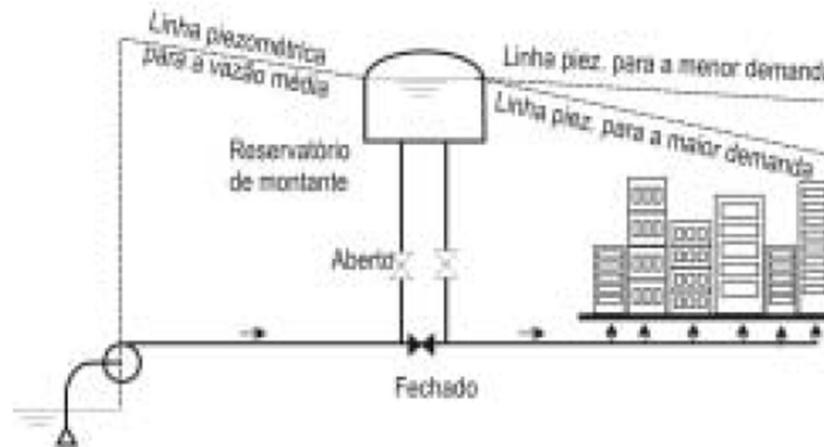
(entre uma adutora e uma rede de distribuição.)



Sistema de abastecimento de água

► Reservatórios

- regularização da pressões (redução da variação de pressões).

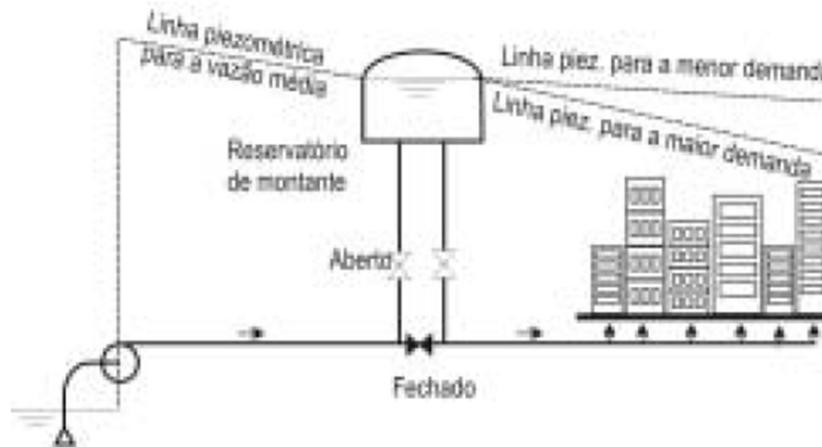


(b) Reservatório controlando as pressões

Sistema de abastecimento de água

► Reservatórios

- regularização da pressões (redução da variação de pressões).



(b) Reservatório controlando as pressões

Pádua e Heller

Sistema de abastecimento de água

► Redes de distribuição

- unidade do sistema de abastecimento de água constituída por tubulações e órgãos acessórios;
- instaladas em logradouros públicos;
- fornecimento de água em regime contínuo;
- água potável em quantidade, qualidade e pressões adequadas).

Sistema de abastecimento de água

► Redes de distribuição

- unidade do sistema de abastecimento de água constituída por tubulações e órgãos acessórios;
- instaladas em logradouros públicos;
- fornecimento de água em regime contínuo;
- água potável em quantidade, qualidade e pressões adequadas).

Sistema de abastecimento de água

► Redes de distribuição

NBR 12.218 / 2017 (Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público)

A **pressão estática**, em um tubo é dada pela altura da coluna d'água, medida em metros, que existe sobre o tubo considerado quando a água não está escoando.

Pressão dinâmica é a pressão exercida pela água em movimento

-A pressão dinâmica é sempre menor que a pressão estática, pois ela é obtida subtraindo da pressão estática as perdas de carga do sistema.

Sistema de abastecimento de água

► Redes de distribuição

Zonas de pressão e localização reservatórios de distribuição

NBR 12.218/2017:

P_{máx}: 40 mca

O valor máximo poderá chegar a (50 mca em regiões com topografia acidentada

Sempre que possível, adotar as pressões estáticas entre 25 mca e 30 mca, com o objetivo de diminuir perdas reais.

P_{mín}: 10 mca

Pressão mínima:

Fornecimento de água à todas edificações.

Minimizar possíveis pressões negativas com risco à qualidade da água no interior da rede de distribuição.

Pressão máxima

Garantir integridade da tubulação, conexões e válvulas.

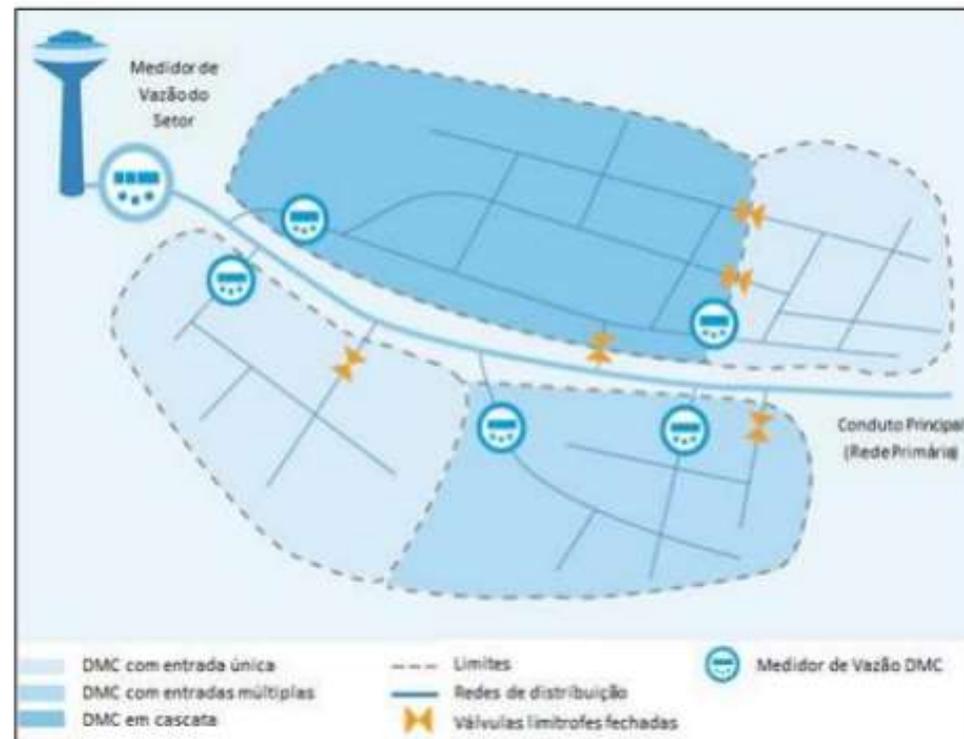
Reduzir perdas de água na rede de distribuição, como ocorrida em furos devido à corrosão

Sistema de abastecimento de água

► Redes de distribuição

Setor de medição

Figura 1 - Configuração típica em distritos de medição e controle



Fonte: Adaptado de Klingel & Knobloch (2011)

Quais elementos devem ser considerados para a concepção de sistemas de abastecimento de água?

Para se ter um SAA com sustentabilidade ambiental, quais fatores devem ser observados?

O que são perdas de águas físicas e aparentes? Que medidas podem ser adotadas para a redução de perdas em um SAA? Como a telemetria pode contribuir nessa redução?

PARA DEBATER...



Quais principais etapas de um sistema de tratamento de água?

Qual a relação entre o manancial escolhido e tipo de tratamento?

A portaria de qualidade de água tem qual papel em um SAA?

Qual as funções dos reservatórios em um SAA? Porque as pressões mínimas e máximas são preponderantes em um projeto de redes de distribuição?

LEI Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020

- ⑩ Abastecimento de água potável
- ⑩ **Esgotamento Sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reúso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;**
- ⑩ Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
- ⑩ Drenagem e manejo de águas pluviais



SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Esgotamento Sanitário

LEI Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020

“ Art. 3º-B. Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário aqueles constituídos por 1 (uma) ou mais das seguintes atividades

I - coleta, incluída ligação predial, dos esgotos sanitários;

II - transporte dos esgotos sanitários;

III - tratamento dos esgotos sanitários; e

IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais de forma ambientalmente adequada, incluídas fossas sépticas.



Fonte: Adaptada de van Sperling, 2005

Concepção de um serviço de esgotamento sanitário

 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS <small>ABNT Av. Trecho do Itaipu, 15 - 2º andar 20075-901 - Rio de Janeiro - RJ Tel.: + 55 21 2074 6200 Fax: + 55 21 2074-2348 abnt@abnt.org.br www.abnt.org.br</small> <small>© ABNT 1986 Todos os direitos reservados</small>	NOV 1986	NBR 9648
	Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário	
Procedimento		
Origem: NB-566/1986 CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil CE-02:009.27 - Comissão de Estudo de Projetos de Sistemas de Esgoto Sanitário NBR 9648 - Study of conception of sanitary drainage systems - Procedure Descriptors: Drainage system. Sanitary drainage		
Palavras-chave: Estudo. Sistema. Esgoto sanitário		5 páginas

1 Objetivo Esta Norma fixa as condições exigíveis no estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário do tipo separador, com amplitude suficiente para permitir o desenvolvimento do projeto de todas ou qualquer das partes que o constituem, observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.	2.4 Esgoto sanitário Despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária.
2 Definições	2.5 Esgoto doméstico Despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas.
	2.6 Esgoto industrial

- características físicas – relevo, informações meteorológicas, informações geológicas, fluviométricas, corpos receptores existentes,
- dados demográficos,
- acessos,
- cadastros existentes,
- sistemas existentes.
- uso da terra,
- legislação.

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Um pouco de história...



Rome's cloaca Maxima (The great sewer, as it exists today) [13].

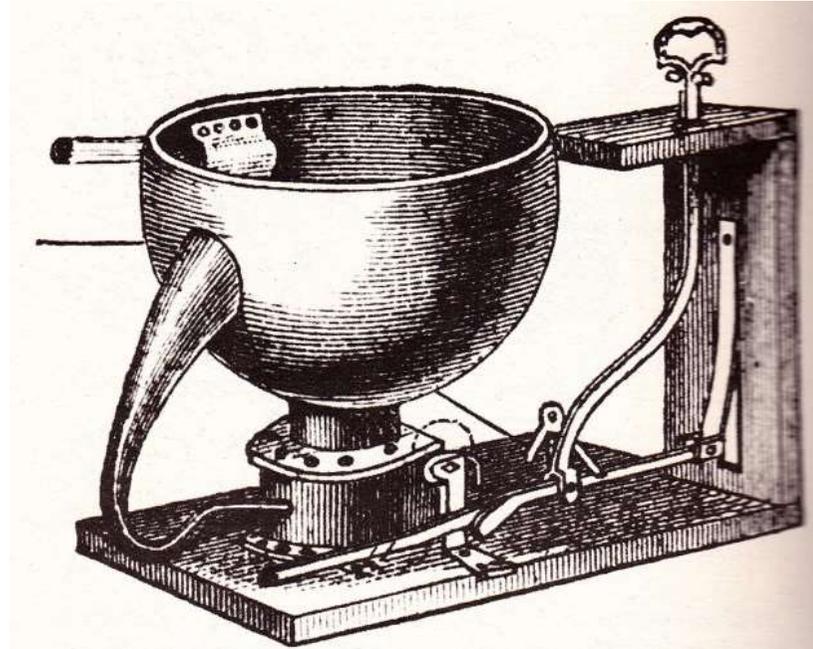
- SÉC VI a.c
- Primeiro sistema de esgoto planejado e implantado no mundo.
- Recebia esgotos domésticos e propiciava drenagem superficial, essencial para o controle da malária.

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Um pouco de história...



Tronos de madeira com coletores de dejetos foram os precursores dos vasos sanitários



Afilhado da rainha Elizabeth I desenvolveu uma privada com válvulas que quando acionadas liberavam água para o vaso sanitário.

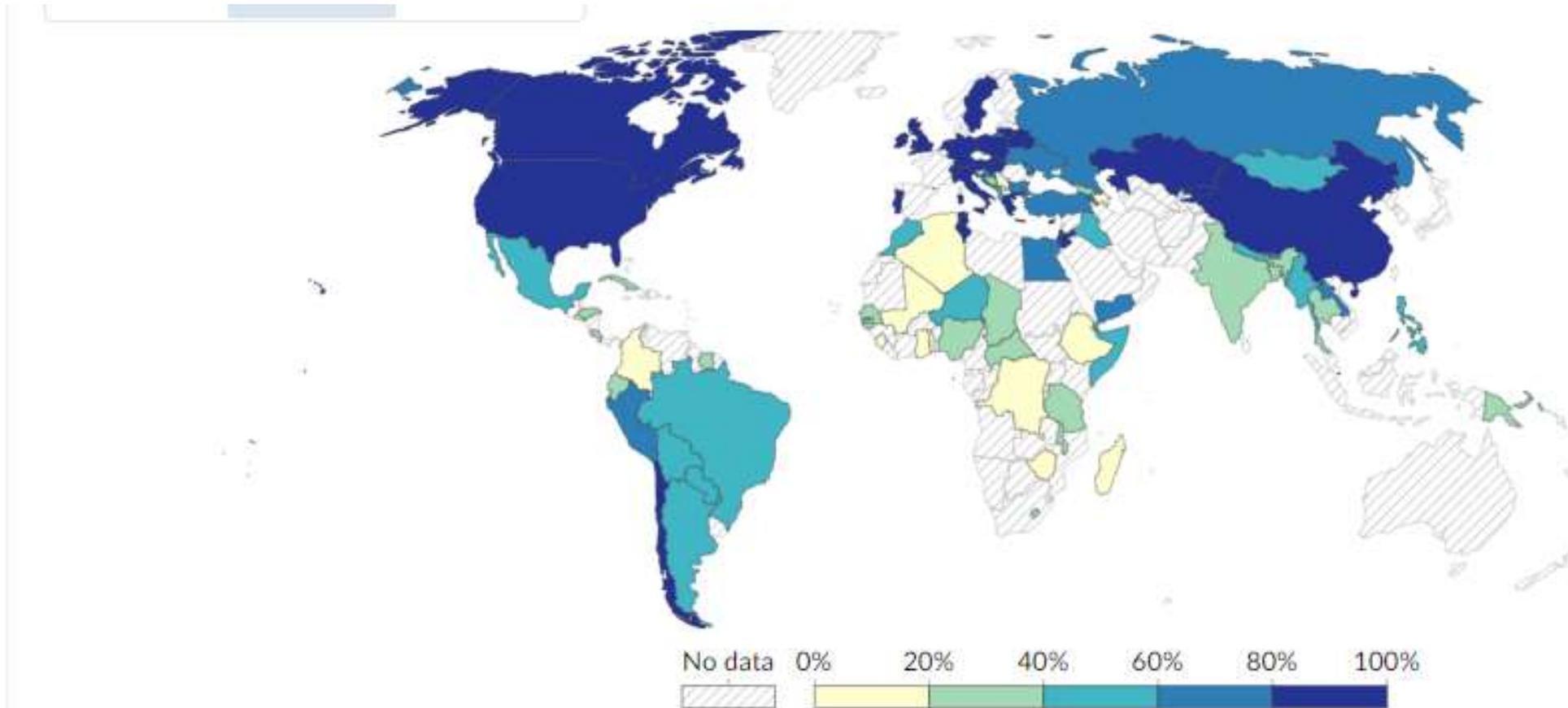
FONTE: INCT ETES

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Esgotamento Sanitário

Cenário global

Atendimento adequado de esgotos com coleta e tratamento -2020



Data source: WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme (JMP) for Water Supply and Sanitation - [Learn more about this data](#) [CC BY](#)

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Cenário nacional

SNIS



SNIS, 2022

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Esgotamento Sanitário

Cenário nacional

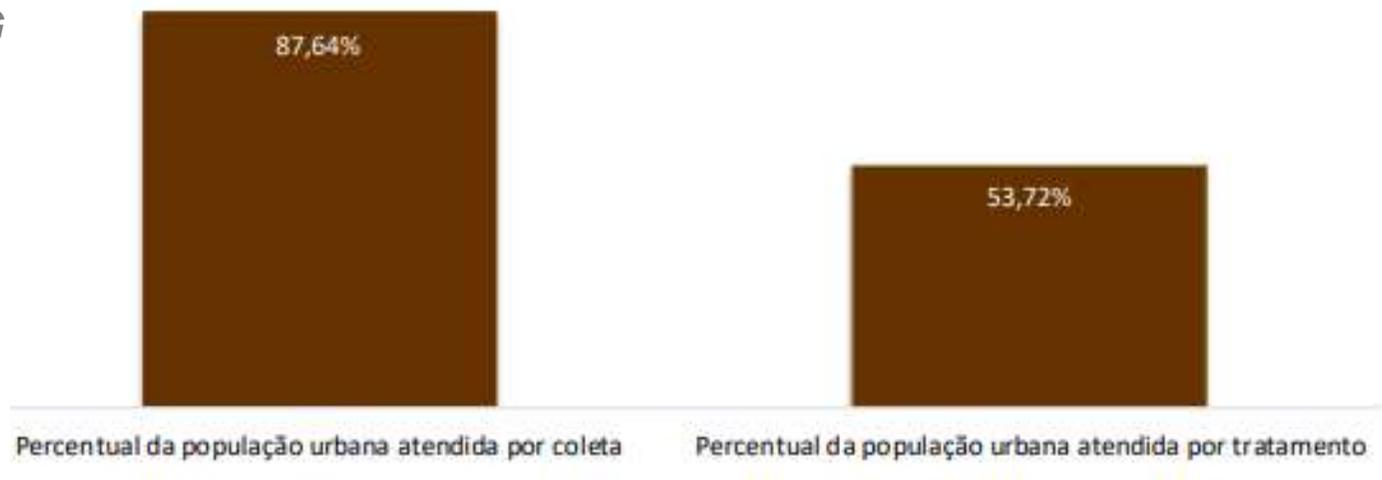
SNIS



SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Esgotamento Sanitário

Cenário MG

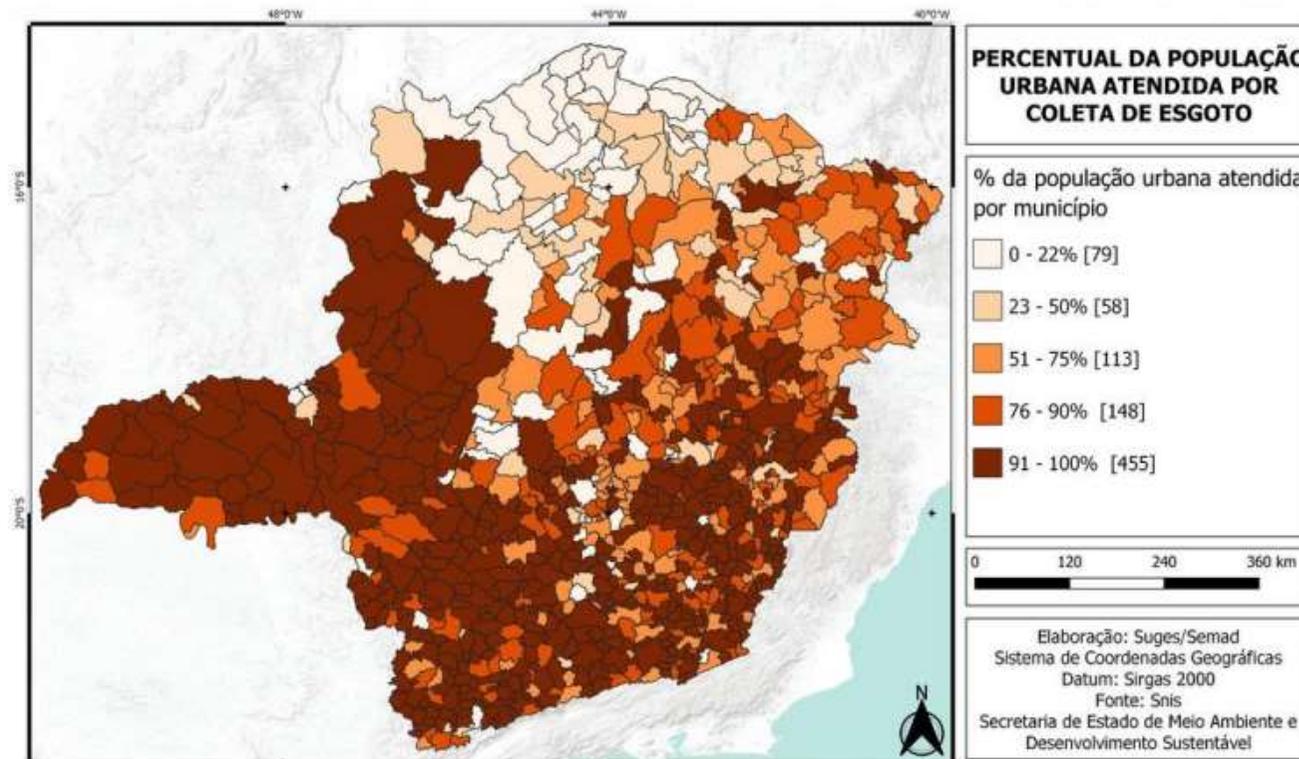


DIRAP, 2021



Cenário MG

Mapa 6 – Percentual da população urbana atendida por coleta de esgoto

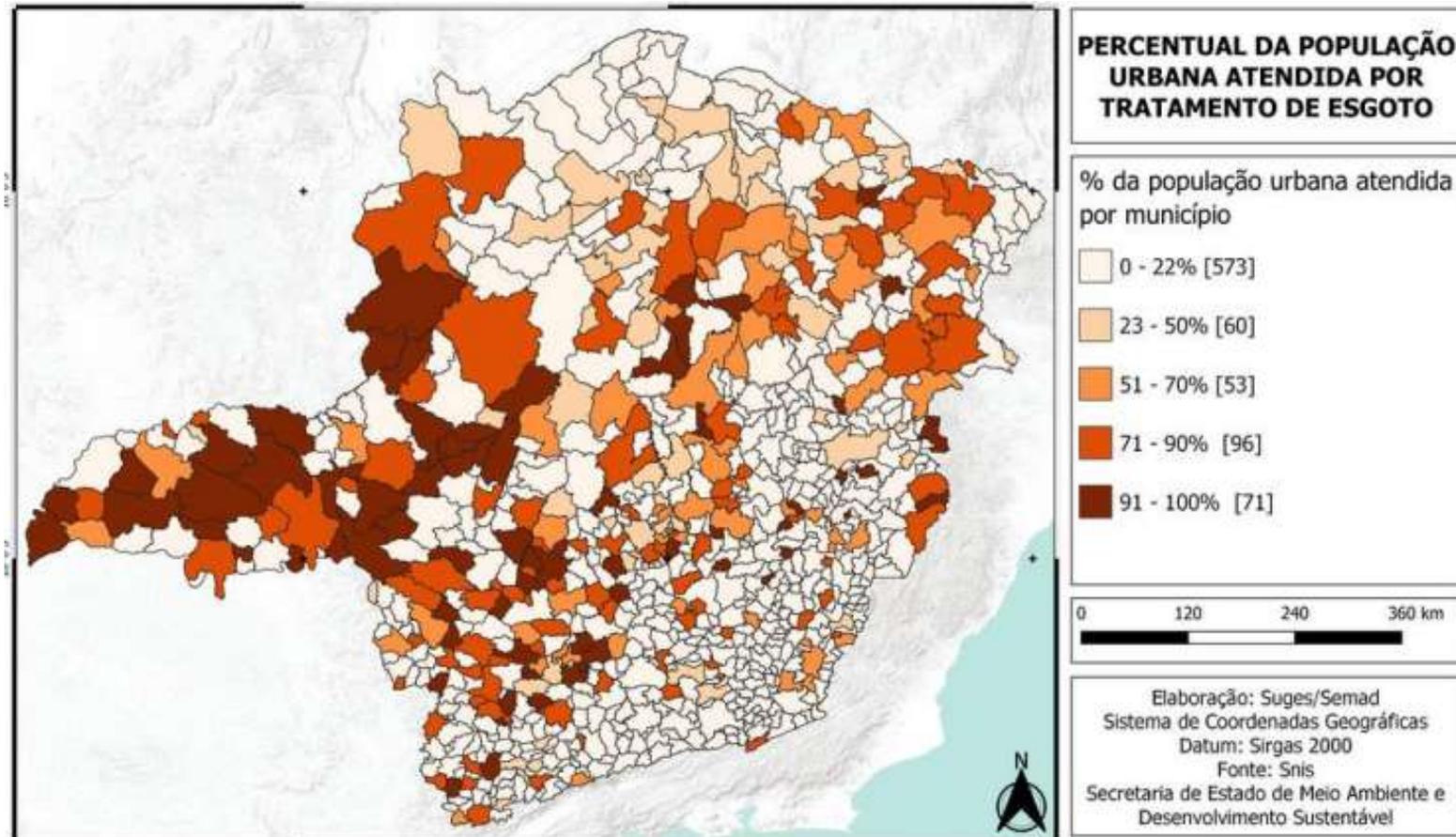


DIRAP, 2021

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Esgotamento Sanitário

Cenário MG

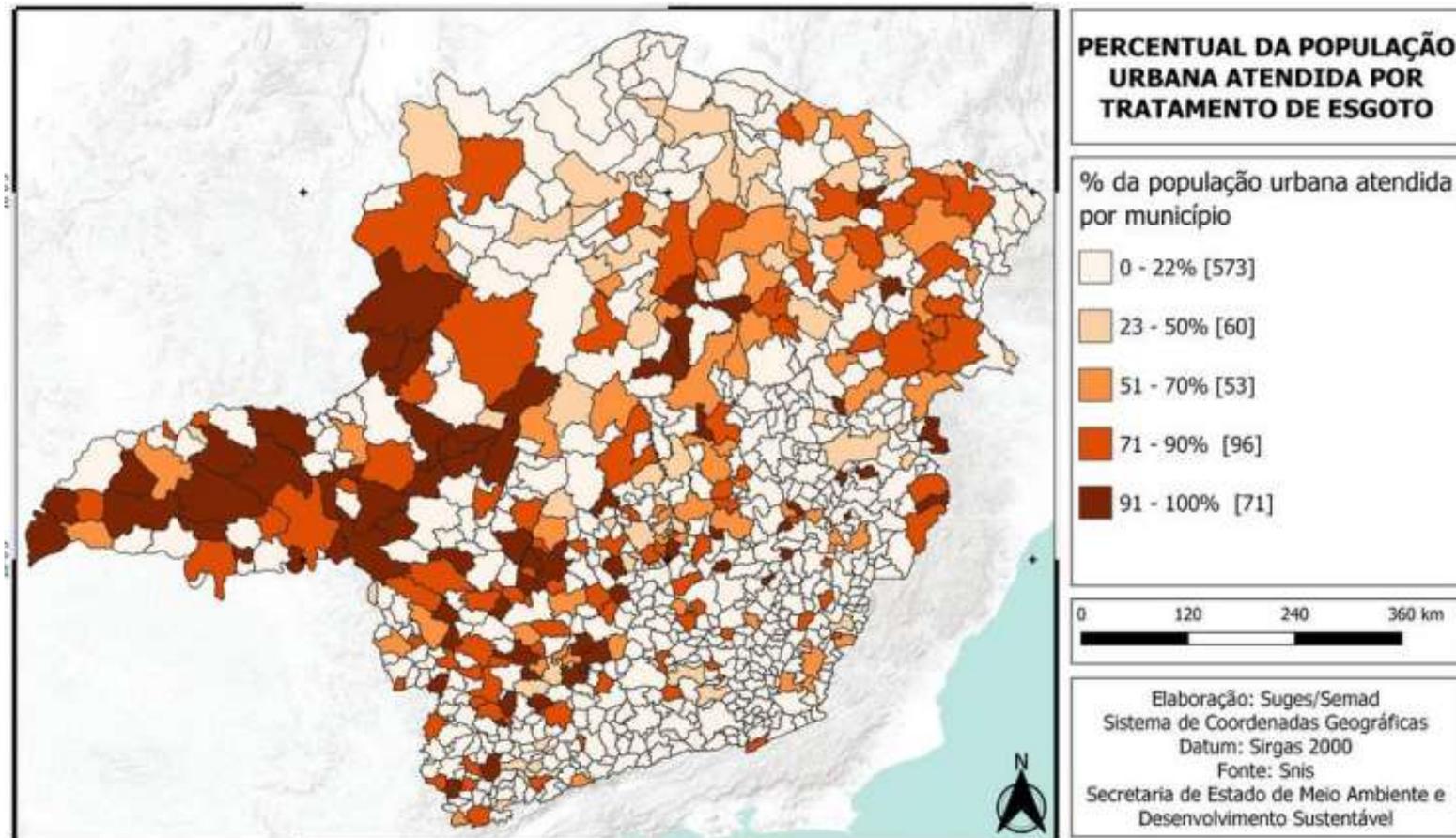


DIRAP, 2021

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Esgotamento Sanitário

Cenário MG



DIRAP, 2021

Sistema de esgotamento sanitário

BENEFÍCIOS

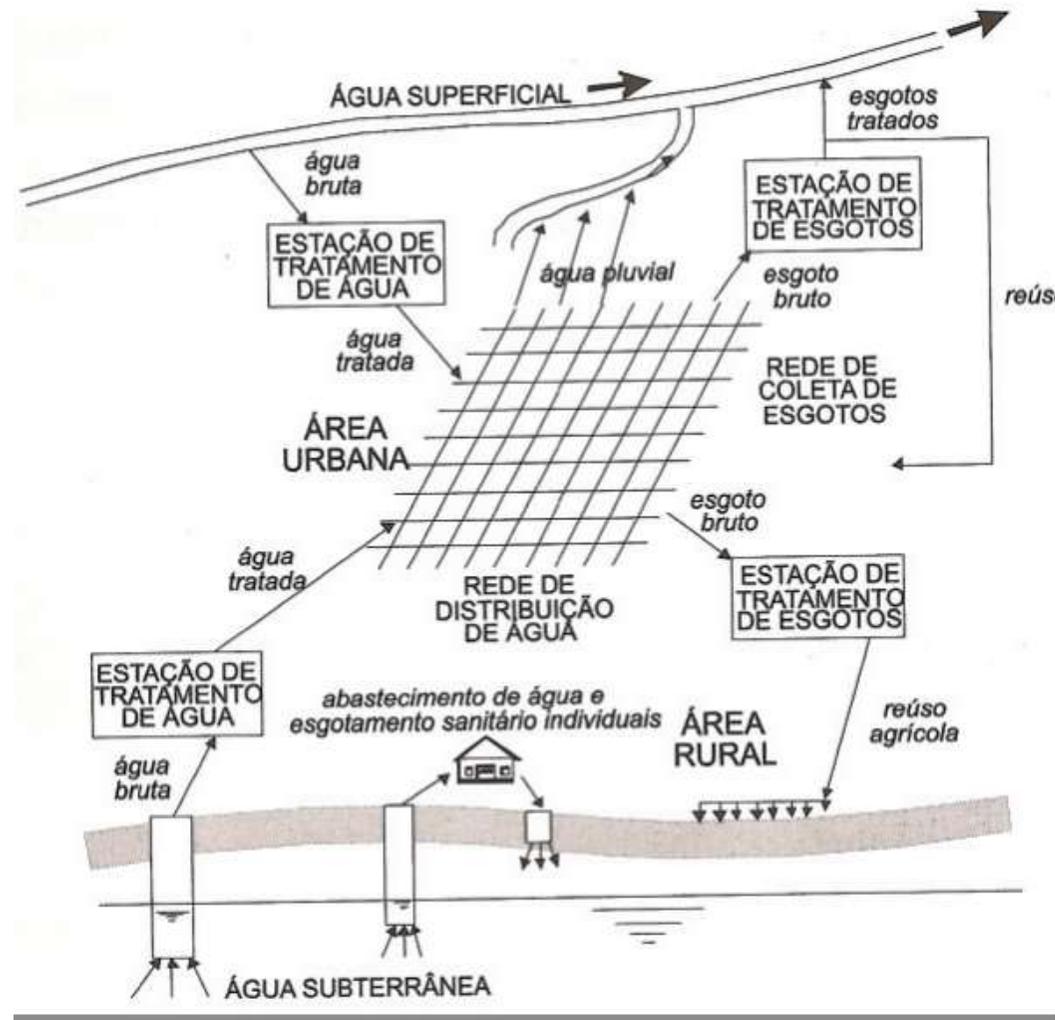
- Melhoria das condições sanitárias locais;
- Conservação dos recursos naturais;
- Eliminação de focos de *poluição e contaminação*;
- Eliminação de problemas estéticos desagradáveis;
- Melhoria do potencial produtivo do ser humano
- Redução das doenças ocasionadas pela água contaminada por *dejetos*;
- Redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças;
- Diminuição dos custos de tratamento água para abastecimento.



SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Sistema de esgotamento sanitário

Rotas do usos da água



- SPERLING, 2005

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Esgotamento Sanitário

Sistema de esgotamento sanitário COMPONENTES

Ligação domiciliar: estruturas responsáveis por retirar os esgotos das residências e transportá-los até a rede coletora. A implantação dessa estrutura, na maioria das vezes é de responsabilidade do morador, no entanto, pode ser viabilizada pelo poder público.



Rede coletora de esgoto sanitário: sistema fechado que transporta os esgotos das ligações domiciliares até as demais unidades do sistema. A operação dessa estrutura cabe à prefeitura ou à instituição responsável pela operação do sistema, assim como as demais estruturas (coletores-tronco, interceptores, estação elevatória, linha de recalque, estação de tratamento e emissários), que compõem o sistema.



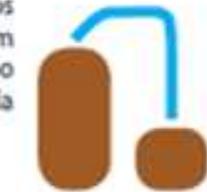
■ **Coletores-tronco:** são tubulações maiores que recebem os esgotos de diversas redes, por gravidade.



■ **Interceptores:** os efluentes sanitários dos coletores-tronco, vão para os interceptores, que são tubulações maiores, que seguem para uma Estação de Tratamento de Esgotos – ETE.



Estação elevatória: é o conjunto de bombas e acessórios instalados com o objetivo de transportar o esgoto, de um nível baixo para um mais elevado. Estas estruturas são instaladas quando a topografia não permite a ação da gravidade.



Linha de Recalque: tubulação que transporta o esgoto bombeado, ou seja, tubulação instalada após a estação elevatória.



Estação de Tratamento de Esgoto - ETE: unidade responsável por realizar o tratamento dos esgotos e devolve-los ao meio ambiente em boas condições, sejam lançando-os em rios, lagos, mares ou reutilizando-os para fins não potáveis.

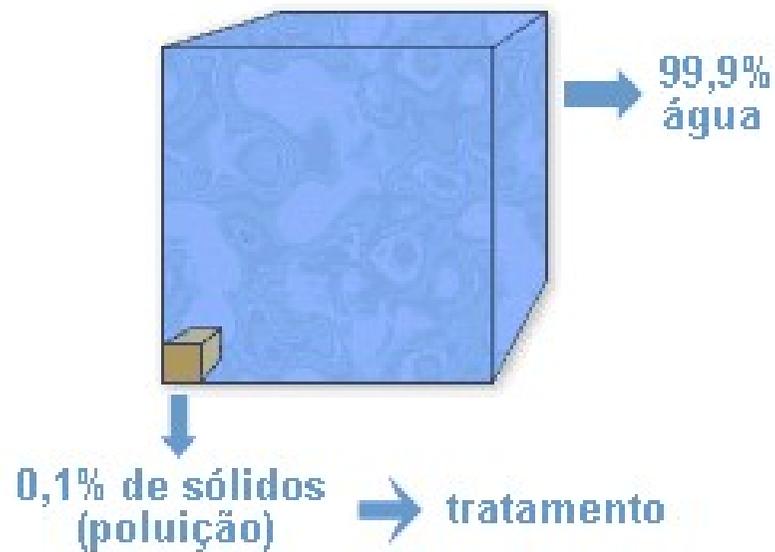


Emissário: tubulação que transporta os esgotos da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE até o corpo receptor (rios, lagos ou córregos), sem receber nenhuma contribuição ao longo de sua extensão.

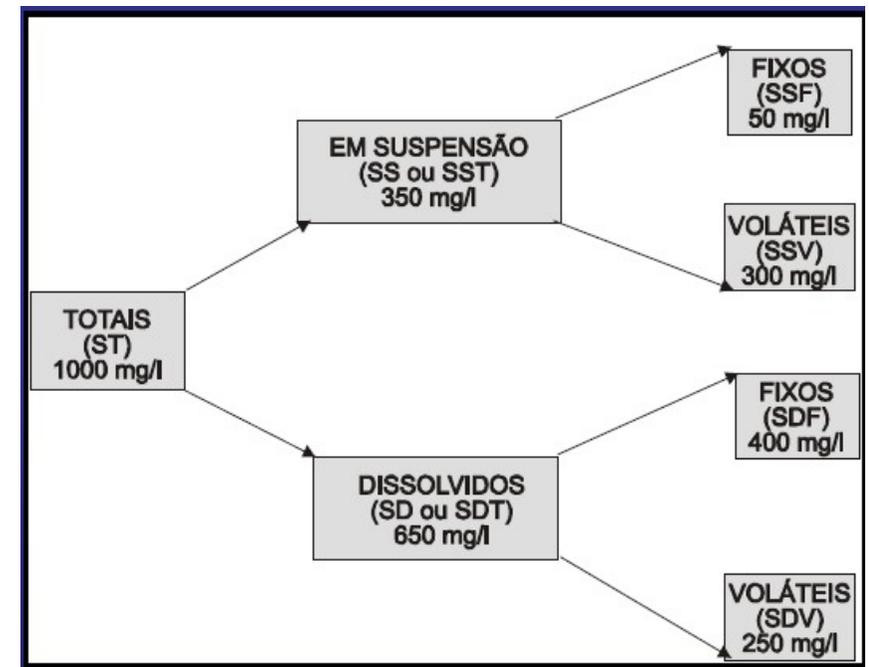


SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Sistema de esgotamento sanitário COMPOSIÇÃO ESGOTOS

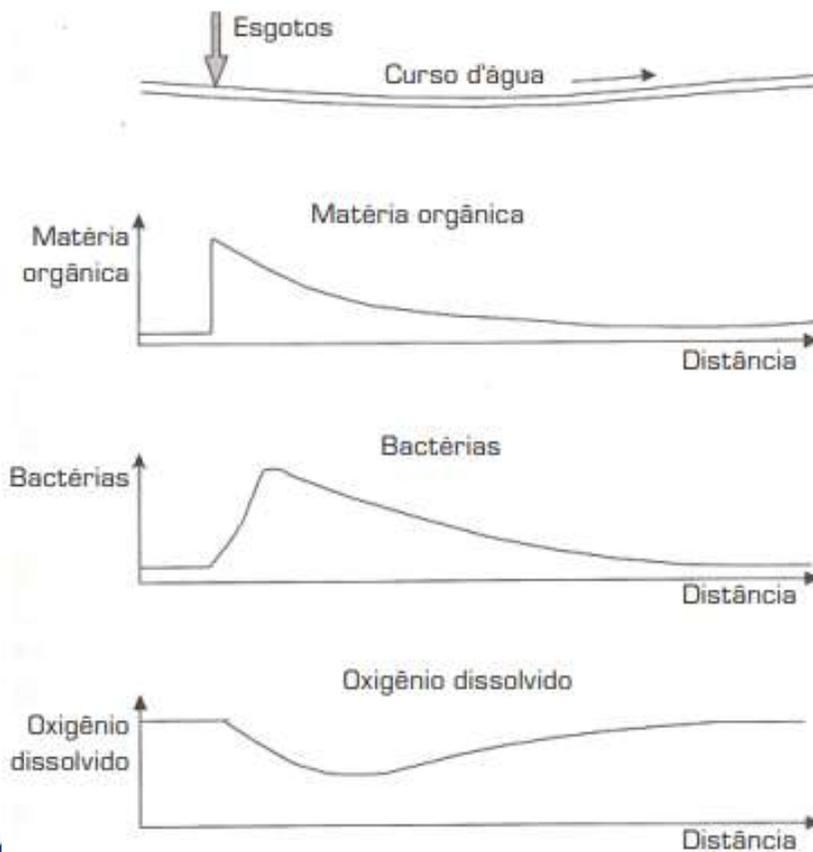


Santarosa, 2023



Sperling, 2006

Sistema de esgotamento sanitário IMPACTO NO CURSO D'ÁGUA



EUTROFIZAÇÃO

- crescimento exagerado de algas e plantas aquáticas, causado por excesso de nutrientes (N e P)
- redução do OD
- danos aos peixes e a outros organismos. Prejuízos a alguns usos da água, como abastecimento de água e recreação.



Nucase, 2008

Sistema de esgotamento sanitário

PORQUE TRATAR ESGOTOS?



Nucase, 2008

Tratamento biológico de esgotos:

- Reprodução dos processos naturais que ocorrem em um corpo d'água após o lançamento de despejos.
- Corpo d'água: matéria orgânica é convertida em produtos mineralizados inertes - autodepuração.
- ETE: mesmos fenômenos com tecnologia em condições controladas e em taxas mais elevadas.

Sistema de esgotamento sanitário NIVEIS DE TRATAMENTO

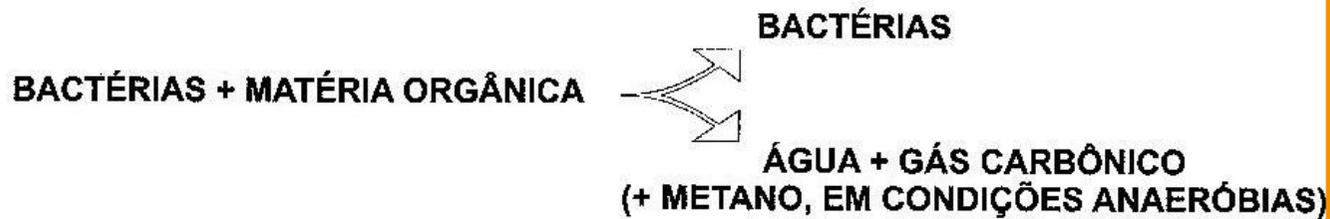
- **Preliminar** (sólidos grosseiros) – deve existir em todas as estações.
- **Primário** (sólidos sedimentáveis) – podem ou não estar em fluxogramas de nível secundário.
- **Secundário** (matéria orgânica) – biológico.
- **Terciário** (poluentes específicos) – nutrientes e organismos patogênicos.

Item	Nível de tratamento		
	Preliminar	Primário	Secundário
Poluentes removidos	• Sólidos grosseiros	• Sólidos sedimentáveis • DBO em suspensão	• Sólidos não sedimentáveis • DBO em suspensão fina • DBO solúvel • Eventualmente nutrientes • Eventualmente patógenos
Eficiências de remoção	-	• DBO: 25 a 35% • SS: 60 a 70% • Coliformes: 30 a 40%	• DBO: 60 a 98% • Coliformes: 60 a 99%
Mecanismo predominante	Físico	Físico	Biológico
Cumprir padrões de lançamento usuais?	Não	Não	Usualmente sim
Aplicação	- Montante de elevatória - Etapa inicial de todos os processos de tratamento	- Tratamento parcial - Etapa intermediária de tratamento mais completo	- Tratamento mais completo (para remoção de matéria orgânica)

Sperling, 2006

Sistema de esgotamento sanitário **TRATAMENTO SECUNDÁRIO**

METABOLISMO BACTERIANO



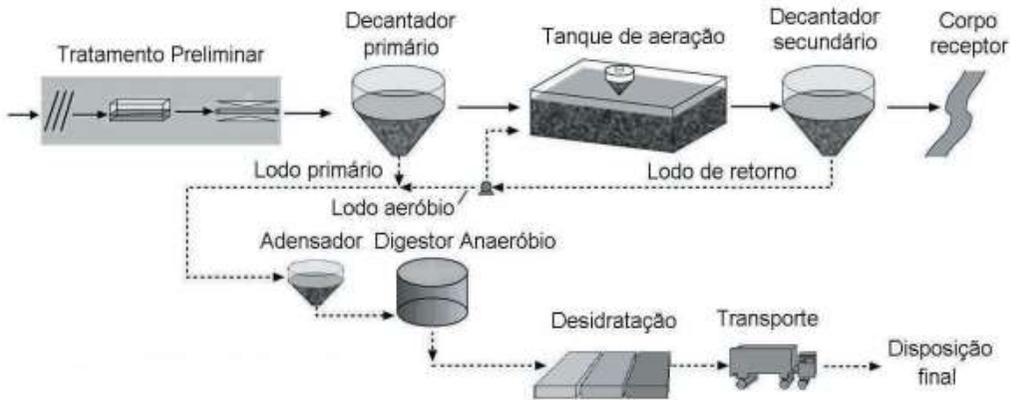
Fatores a serem controlados:

- temperatura
- pH
- tempo de contato
- oxigênio (em condições aeróbias)

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Esgotamento Sanitário

Sistema de esgotamento sanitário



LAGOAS FACULTATIVAS

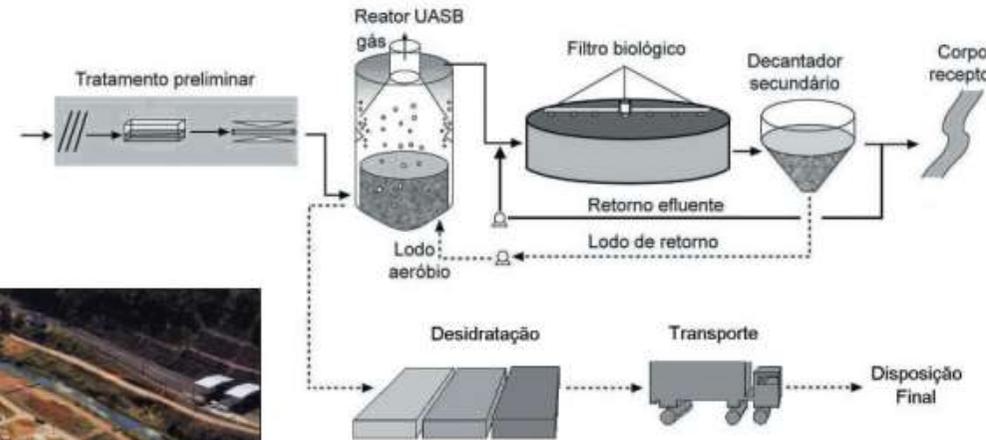
Fonte: ETE Brasília/DF



LODOS ATIVADOS



Fonte: ETE Itaboraí/MG



UASB

NUCASE, 2008

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Esgotamento Sanitário

Estações de Tratamento de Esgotos Sustentáveis

Entende-se por ETEs Sustentáveis as estações que são concebidas e operadas segundo os preceitos da economia circular e do desenvolvimento sustentável, considerando as dimensões econômica, social e ambiental.



CR ETES, 2023

Sistema de esgotamento sanitário TRATAMENTO SECUNDÁRIO

Sistema	Eficiência média de remoção						CTer (unid. log)
	DBO (%)	DQO (%)	SS (%)	Amônia-N (%)	N total (%)	P total (%)	
Lagoa anaeróbia + facultativa + maturação	80 a 85	70 a 83	73 a 83	50 a 65	50 a 65	< 50	3 a 5
Tanque séptico + filtro anaeróbio	80 a 85	70 a 80	80 a 90	> 45	> 60	> 35	1 a 2
UASB + filtro anaeróbio	75 a 87	70 a 80	80 a 90	> 50	> 60	> 35	1 a 2
UASB + filtro biológico percolador	80 a 93	73 a 83	87 a 93	> 50	> 60	> 35	1 a 2
UASB + lagoas de polimento	77 a 87	70 a 83	73 a 83	50 a 65	50 a 65	< 50	3 a 5
UASB + escoamento superficial	77 a 90	70 a 85	80 a 93	35 a 65	> 65	> 35	2 a 3

NUCASE, 2008

Sistema de esgotamento sanitário **TRATAMENTO TERCIÁRIO**

Poluentes Removidos

- ▶ Nutrientes.
- ▶ Patogênicos.
- ▶ Compostos não biodegradáveis.
- ▶ Metais pesados.
- ▶ Sólidos inorgânicos dissolvidos.

Tipo de tratamentos

- ▶ Lagoas de maturação.
- ▶ Desinfecção – cloração, UV, ozonização.
- ▶ Processo de remoção de nutrientes.
- ▶ Filtração Final.

NUCASE, 2008

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

Esgotamento Sanitário

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA COPAM-CERH/MG Nº 8, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2022

- Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

COPAM – CERH/MG 08/11/2022

Art. 36 – Para o **lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários** deverão ser obedecidas as seguintes condições e padrões específicos, desde que não comprometa os usos previstos para o corpo de água:

I – condições de lançamento de efluentes:

a) **pH: 5,0 a 9,0;**

b) **temperatura: inferior a 40°C** (grau Celsius), sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C (grau Celsius) no limite da zona de mistura;

c) **materiais sedimentáveis: até 1 mL/L(militro por Litro)** em teste de uma hora em cone Imhoff, para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;

d) **DBO 5 dias a 20°C** (grau Celsius): **até 60 mg/L(miligrama por Litro)** ou **tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C (grau Celsius) em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento)** para sistemas de esgotos sanitários;

e) **DQO: até 180 mg/L** (miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DQO em **no mínimo 55% (por cento) e média anual igual ou superior a 65% (por cento)** para sistemas de esgotos sanitários;

f) substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas): **até 100 mg/L** (miligrama por Litro);

Quais impactos sociais, econômicos e ambientais a falta de esgotamento sanitário acarretam em uma localidade?

Quais maiores desafios de cobertura por rede e tratamento de esgotos de seu Município?

Qual o papel da DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA COPAM-CERH/MG Nº 8, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2022 para o lançamento de efluentes tratados em cursos d'água no Estado?

**PARA
DEBATER...**



Quais os objetivos a serem alcançados, quais modalidades e quais níveis de tratamento de esgotos?

Quais diferenças de uma ETE convencional para uma ETE sustentável? Como os subprodutos do tratamento podem ser valorizados e aproveitados?

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

LEI Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020

- ⑩ Abastecimento de água potável
- ⑩ Esgotamento Sanitário
- ⑩ Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
- ⑩ **Drenagem e manejo de águas pluviais - constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes;**

Drenagem Urbana



SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

LEI Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020

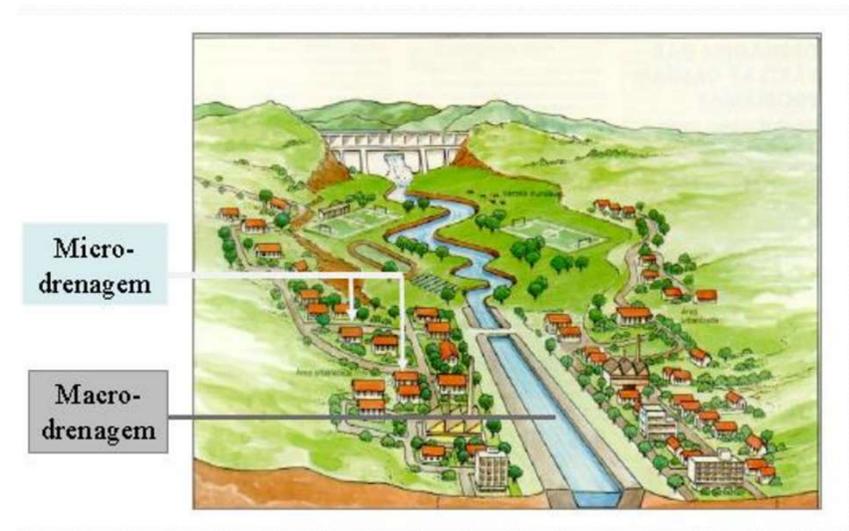
Art. 3º-D. Consideram-se serviços públicos de manejo das águas pluviais urbanas aqueles constituídos por 1 (uma) ou mais das seguintes atividades:

I - drenagem urbana;

II - transporte de águas pluviais urbanas;

III - detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias; e

IV - tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas.



UFPEL, 2023

Dados Brasil



5.570 municípios

213,3 milhões de habitantes

Amostra SNIS

4.573 municípios

População urbana

Infraestrutura de DMAPU



66,1% dos municípios pavimentados

17,2% dos municípios com redes ou canais subterrâneos

14,2% dos municípios possuem soluções de drenagem natural (faixas e valas de infiltração) em vias públicas



39,5% dos municípios possuem cadastro técnico do sistema de DMAPU



16,9% dos municípios possuem Plano Diretor de DMAPU

Gestão de Risco



66,2% dos municípios não possuem mapeamento de áreas de risco de inundação



4,0% dos domicílios estão sujeitos a risco de inundação



319,3 Mil pessoas foram desabrigadas ou desalojadas devido a eventos hidrológicos impactantes

Sistema de Drenagem Urbana

43,5% dos municípios possuem sistema exclusivo para drenagem das águas pluviais urbanas

11,9% dos municípios possuem sistema unitário (misto com esgotamento sanitário)

22,1% dos municípios possuem sistema combinado para drenagem

4,2% dos municípios possuem algum tipo de tratamento para águas pluviais

Aspectos econômicos e financeiros

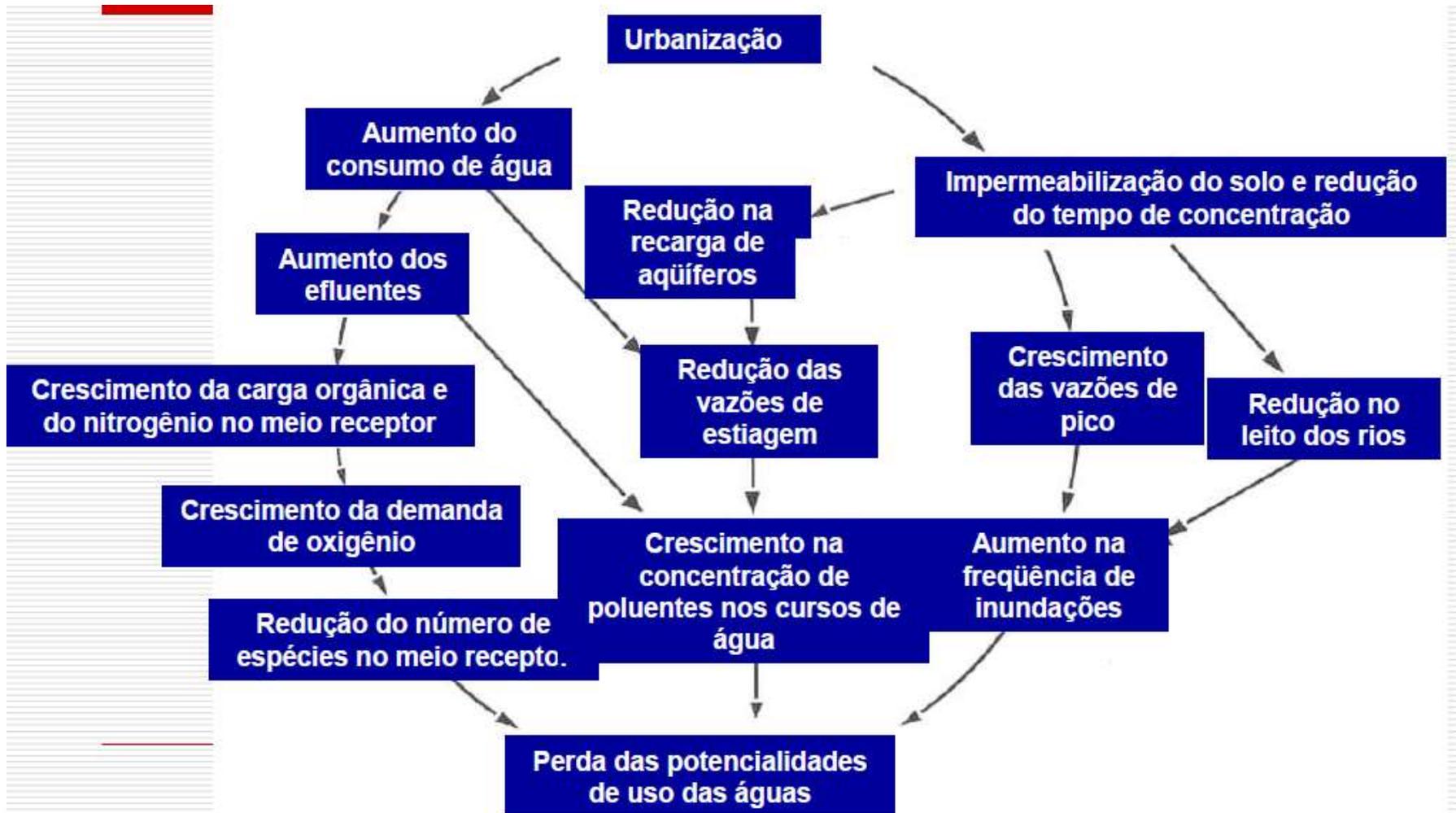
Investimento *per capita* nos serviços de DMAPU

R\$ 30,23 /hab.ano

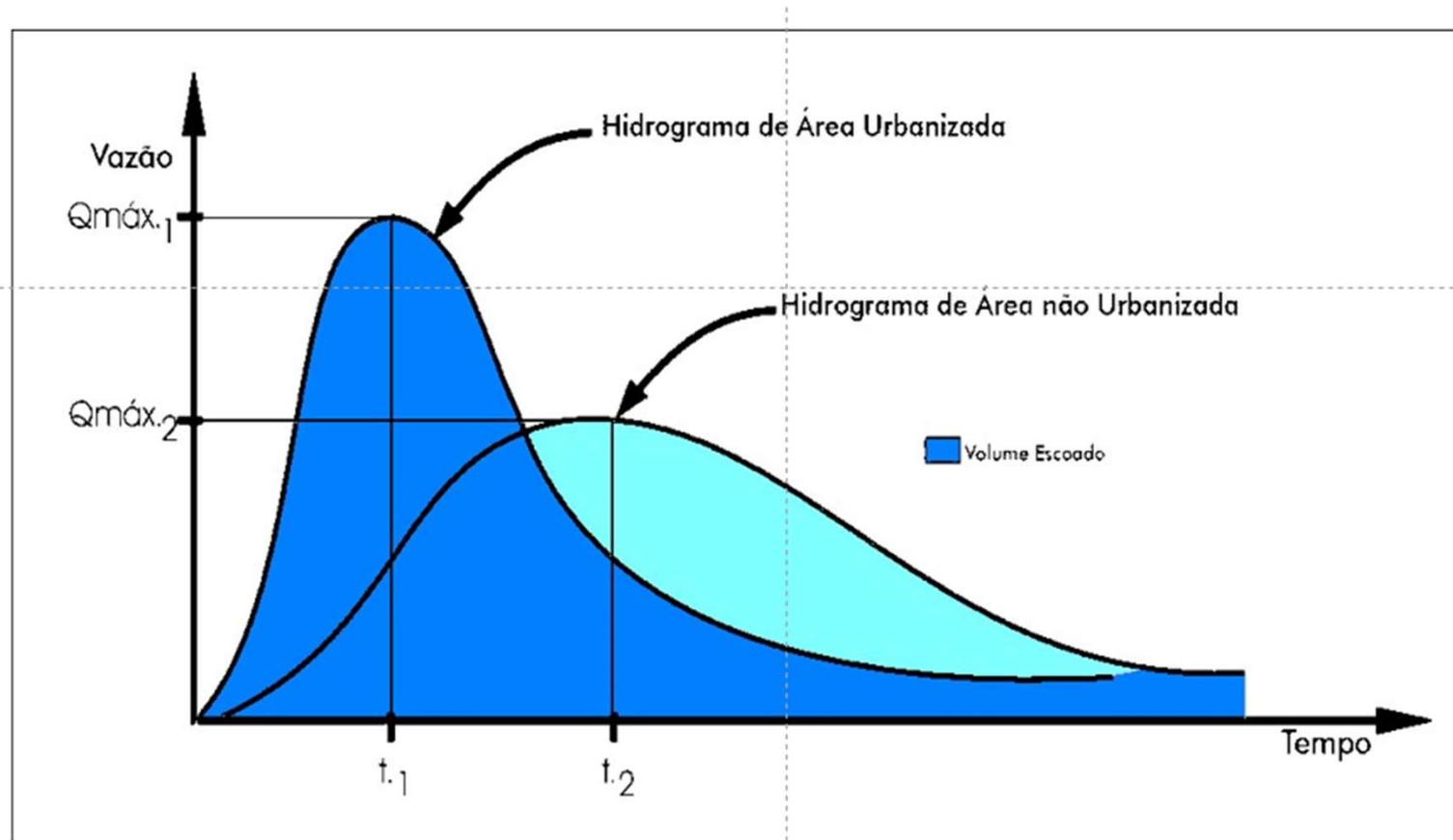
Despesa *per capita* com os serviços de DMAPU

R\$ 29,46 /hab.ano

IMPACTOS HIDROLÓGICOS



EFEITO DA URBANIZAÇÃO



SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

MEDIDAS DE CONTROLE BÁSICAS

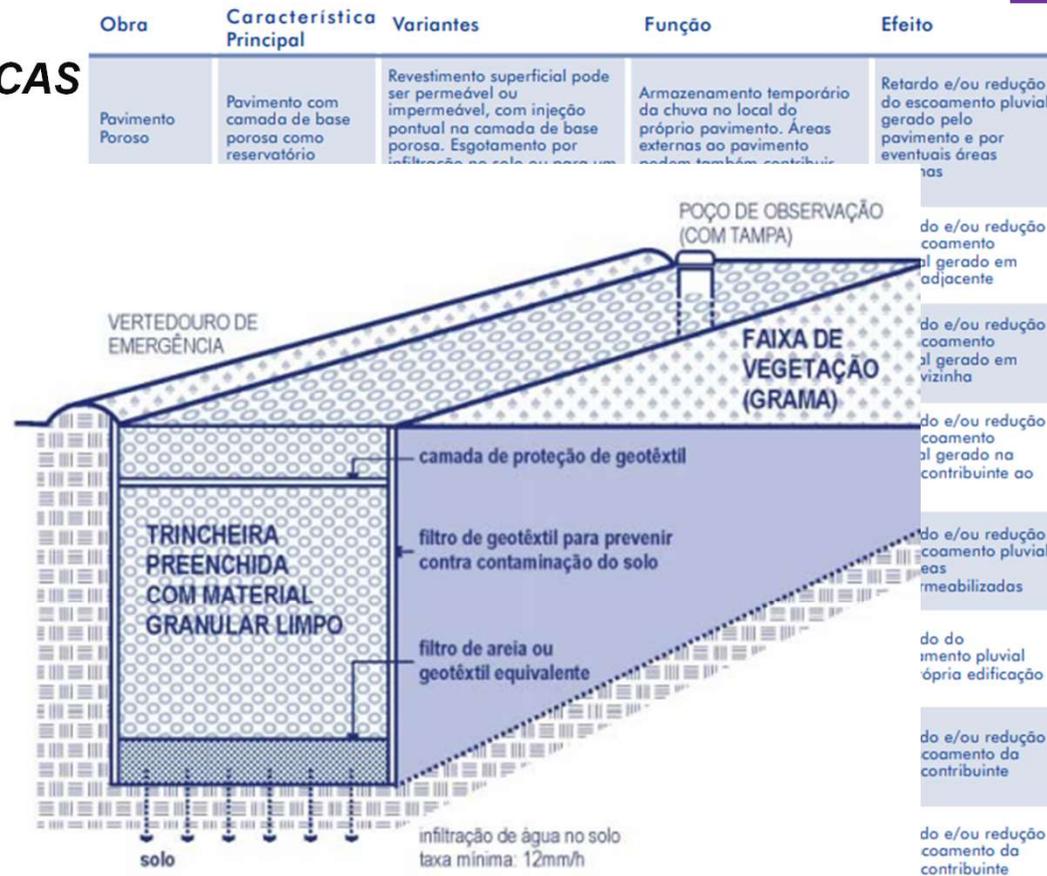


Figura 5.4– Trincheira de infiltração (Schueler, 1987)

Obra	Característica Principal	Variantes	Função	Efeito
Pavimento Poroso	Pavimento com camada de base porosa como reservatório	Revestimento superficial pode ser permeável ou impermeável, com injeção pontual na camada de base porosa. Esgotamento por infiltração no solo ou no sistema	Armazenamento temporário da chuva no local do próprio pavimento. Áreas externas ao pavimento podem também contribuir	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado pelo pavimento e por eventuais áreas asfaltadas
				do e/ou redução do escoamento pluvial gerado em áreas adjacentes
				do e/ou redução do escoamento pluvial gerado em vizinhança
				do e/ou redução do escoamento pluvial gerado na contribuição ao sistema
				do e/ou redução do escoamento pluvial gerado em áreas impermeabilizadas
				do e/ou redução do escoamento pluvial gerado por obra edificação
				do e/ou redução do escoamento da contribuição
				do e/ou redução do escoamento da contribuição
				do e/ou redução do escoamento da contribuição
Conduto de armazenamento	Conduto e dispositivos com função de armazenamento	Conduto e reservatórios alargados. Conduto e reservatórios adicionais em paralelo	Armazenamento temporário do escoamento no próprio sistema pluvial	Amortecimento do escoamento afluente à macrodrenagem
Faixas gramadas	Faixas de terreno marginais a corpos d'água	Faixas gramadas ou arborizadas	Áreas de escape para enchentes	Amortecimento de cheias e infiltração de contribuições laterais

MEDIDAS DE CONTROLE BÁSICAS

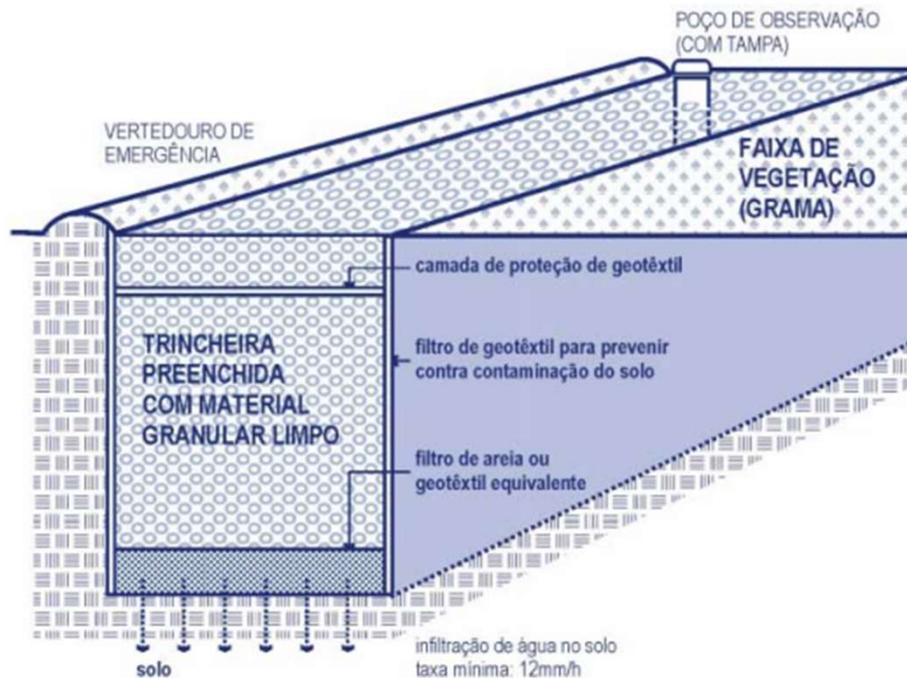
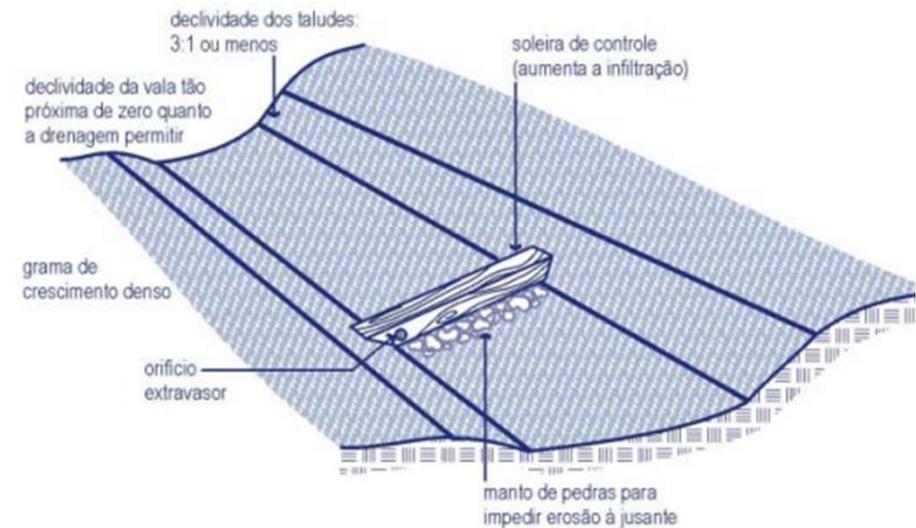


Figura 5.4– Trincheira de infiltração (Schueler, 1987)

Figura 5.5–
Vala de infiltração
(Schueler, 1987)



SUDERHSA / CH2M HILL

MEDIDAS DE CONTROLE BÁSICAS

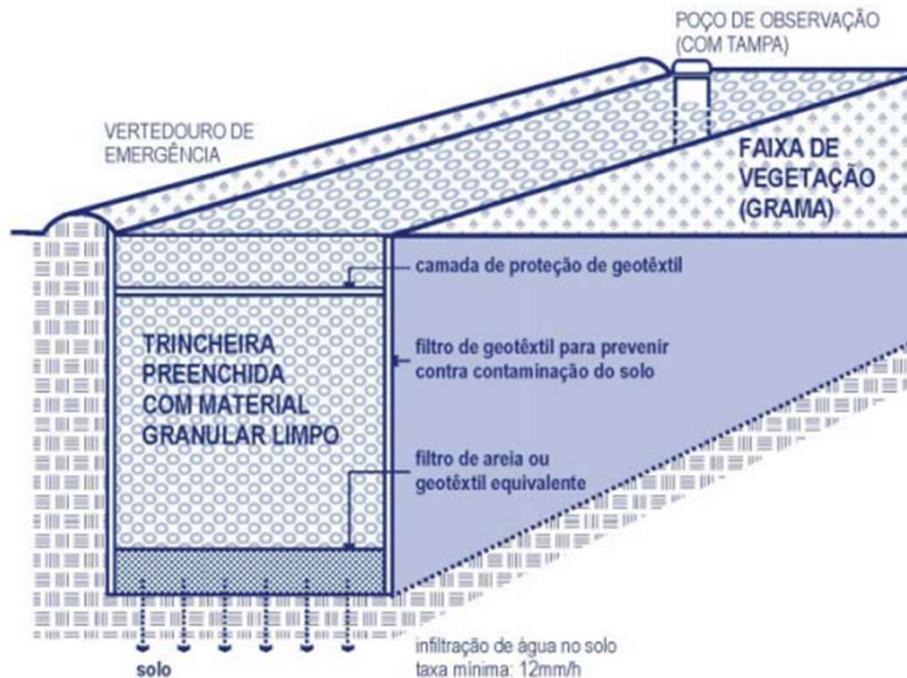
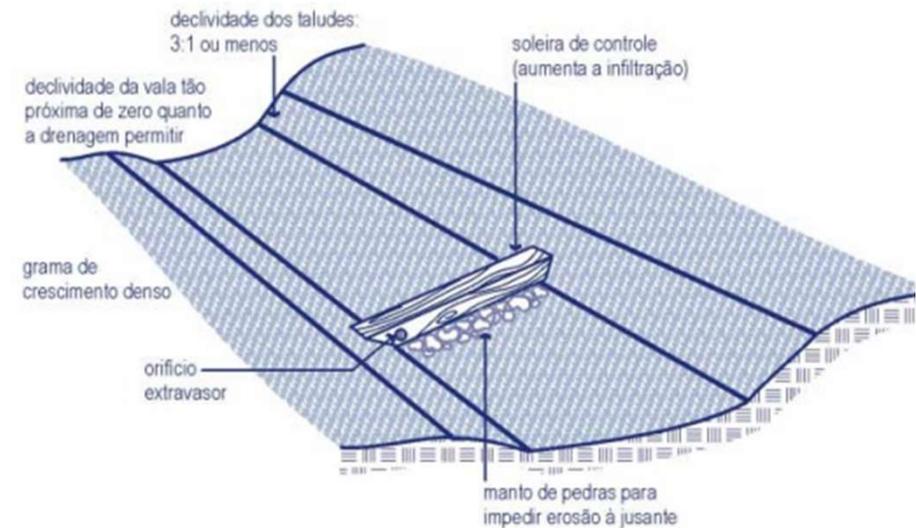


Figura 5.4– Trincheira de infiltração (Schueler, 1987)

Figura 5.5–
Vala de infiltração
(Schueler, 1987)



SUDERHSA / CH2M HILL





LINHAS DE FINANCIAMENTO SUSTENTABILIDADE



FINANCIÁVEL

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- Substituição ou ampliação da IP com LED
- Redução de consumo de prédios públicos

GERAÇÃO DE ENERGIA

- Fotovoltaica – telhado, solo

PRÉDIOS PÚBLICOS

- Construção ou reforma (saúde e educação)

Saneamento

- Sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos urbanos

Habitação Popular

- Construção de unidades habitacionais e infraestrutura relacionada.



Projeto de IP em Andrelândia

SANEAMENTO BÁSICO – ÁGUA & ESGOTO

BDMG



FINANCIÁVEL

CULTURA	- Patrimônio cultural protegido
TURISMO	- Portais turísticos
LAZER	- Sinalização turística
ESPORTE	- Iluminação monumental
	- Ginásios poliesportivos
	- Centros comunitários
	- outros

CONDIÇÕES FINANCEIRAS

Prazo total	72 meses (6 anos)
Carência	18 meses
Amortização	54 meses

Taxa	0,49% ao mês + SELIC (Selic + 6% a.a)	Para IDH-M maior que 0,668
	0,41% ao mês + SELIC (Selic + 5% a.a)	Para IDH-M menor ou igual a 0,668

Valor Máximo: limitado à capacidade de pagamento
Valor Mínimo: R\$ 300 mil

OPERAÇÃO DE CRÉDITO – ETAPAS

