

**FAMIG – FACULDADE MINAS GERAIS  
FAMIG – FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS**

**ANDRÉ EDSON CASSEMIRO  
FRANCISCO JORGE CASSEMIRO NETO**

**TRATAMENTO DE ESGOTO E A LEGISLAÇÃO**

**Belo Horizonte  
2024**

**ANDRÉ EDSON CASSEMIRO  
FRANCISCO JORGE CASSEMIRO NETO**

**TRATAMENTO DE ESGOTO E A LEGISLAÇÃO**

Projeto de Pesquisa apresentado a Famig  
– Faculdade Minas Gerais, como requisito  
parcial para obtenção do título de  
Bacharel em Direito.

Orientador: Carlos Henrique Passos  
Mairink

**Belo Horizonte  
2024**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à faculdade Famig e o corpo docente, que me acolheu.  
À Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA-MG, que compartilhou  
comigo a busca do conhecimento além de disponibilizar parte de seu acervo.  
Aos meus familiares e colegas que me incentivaram em todos os momentos da  
minha formação.

A minha mãe, pois ela é a minha fonte de inspiração.

## **AGRADEÇO**

A meu orientador professor Dr. Carlos Henrique Passos Mairink, pelas orientações,  
dedicação e paciência.

A todos que participaram direta ou indiretamente, nos ajudando com a troca de  
informações e conhecimentos.

À Companhia de Saneamento de Minas Gerais COPASA-MG devido a  
disponibilização de seu acervo.

## RESUMO

Este trabalho aborda como tema a elaboração de um material direcionado a todos os usuários do serviço de tratamento de esgoto na Região Metropolitana de Belo Horizonte, com enfoque na legislação tais como as Leis 9.984/2000, 11.445/07, 14.026/2020. O saneamento básico se baseia na Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei 12.305/2010 a fim de gerirem os resíduos sólidos gerados e nas resoluções CONAMAS, inclusive na NBR 12216/92 que trata das Normas de instalação das Estações de Tratamento de Esgoto. O tratamento de esgoto pode ser físico e biológico, e proporciona benefício evitando doenças e melhora a qualidade de vida além de evitar a poluição dos recursos hídricos e dos lençóis freático. O tratamento do esgoto tem custos e as concessionária cobram do usuário pelo tratamento da água e também pelo tratamento do esgoto e pela disposição final do esgoto, assim o usuário paga pelo tratamentoda água e do esgoto e em contra partida tem o benefício de não contaminação com doenças e o Meio Ambiente agradece.

**Palavras Chave:** tratamento de esgoto; legislação; benefícios; saúde.

## ABSTRACT

The theme of this work is the preparation of material aimed at all users of the sewage treatment service in the Metropolitan Region of Belo Horizonte, with an approach to legislation such as Laws 9,984/2000, 11,445/07, 14,026/2020. Basic sanitation is based on the National Solid Waste Policy Law 12,305/2010 in order to manage the solid waste generated and on CONAMAS resolutions, including NBR 12216/92 which deals with the Installation Standards for Sewage Treatment Stations. Sewage treatment can be physical and biological, and provides benefits, preventing diseases and improving quality of life, in addition to preventing pollution of water resources and groundwater. Sewage treatment has costs and the concessionaire charges the user for the water treatment and also for the sewage treatment and final disposal of the sewage, so the user pays for the water and sewage treatment and in return has the benefit of no contamination with illnesses and the Environment thanks.

**Keywords:** sewage of treatment. legislation. benefits. health.

## LISTA DE ABERTURA E SIGLAS

RMBH	Região Metropolitana de Belo horizonte
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ARSAE-MG	Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais
CF	Constituição Federal
OMS	Organização Mundial de Saúde
COPASA-MG	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
NBR	Norma Brasileira
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
OD	Oxigênio dissolvido
UASB	Reator Anaeróbio (UASB)
RAFA	Reator de Lodo Ascendente
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
TSAE	Tarifa Social de Água e Esgoto
STJ	Superior Tribunal de Justiça
CADUNICO	Cadastro Único
PIS	Programa de Interação Social
CONFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO NOVA CONTAGEM .....	18
FIGURA 2: GRADEAMENTO .....	19
FIGURA 3: CAIXAS DE AREIA (DESARENADOR) .....	20
FIGURA 4: CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO DE VAZÃO .....	20
FIGURA 5: REATOR ANAERÓBIO (UASB).....	21
FIGURA 6: FILTRO BIOLÓGICO .....	22
FIGURA 7: DECANTADOR SECUNDÁRIO.....	23
FIGURA 8: CENTRIFUGA.....	23
FIGURA 9: QUEIMADOR DE GÁS .....	24

## SULMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	8
2.	O TRATAMENTO DE ESGOTO NA RMBH E A LEGISLAÇÃO.....	10
2.1	Saneamento Básico e a Legislação.....	12
2.1.1	Resolução CONAMA e Lei 14.026/2020 que alterou a Lei 11.445/2007 e 9.984/2000 .....	13
2.2	Como è o Tratamento de Esgoto .....	14
2.3	Benefícios do Tratamento Do Esgoto .....	23
2.4	Com Somos Cobrados Pelo Tratamento do Esgoto de Água .....	24
2.4.1	Desconto para Famílias de Baixa Renda .....	28
2.4.2	Impostos Incidentes.....	28
2.4.3	Diferenças Tarifárias entre Estados e Municípios.....	28
3.	CONCLUSÃO .....	29
	REFERÊNCIA BIBLIOGÀFICA .....	32

## 1. INTRODUÇÃO

Este artigo destina-se a investigar a importância da legislação sobre a complexidade do tratamento de esgoto para a sociedade, abordando tanto a regulamentação legal quanto os benefícios diretos para a saúde pública e o meio ambiente. O tema central é o tratamento de esgoto na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), com foco na legislação e nos mecanismos de cobrança aplicados. A questão norteadora do trabalho é, dessa maneira, como é regulada a cobrança do tratamento de esgoto e quais suas consequências sobre a qualidade de vida e ambiente das populações reguladas.

Em relação à legislação específica ao tratamento de esgoto podemos citar o decreto de número 24.643 que é mais conhecido como o código das águas de 1934 e este decreto ajudou a regulamentação do uso e gestão dos recursos hídricos, depois em 1997 veio a Lei da água 9.443 esta prevê que a gestão dos recursos hídricos deve proporcionar os usos múltiplos das águas, de forma descentralizada e participativa, contando com a participação do Poder Público, temos também a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Política Nacional do Meio Ambiente, as Resoluções CONAMA Nº 430/2011 e outras, a Lei dos Crimes Ambientais, além da ANA e ARSAE e todas estas Normas, Leis e Agências têm em comum é como o tratamento de esgoto é realizado e como traz benefícios ao Meio Ambiente e principalmente as pessoas.

O marco teórico do artigo está encadeado à legislação brasileira do Regulamento Sanitário. Ele abrange a Lei 11.445/07 e suas emendas, bem como respectivas normas complementares, tais como a NBR 9648 e a Resolução CONAMA 430/2011. A hipótese desse trabalho assume que a efetivação e adequação da legislação, juntamente com a estrutura de cobrança, são de suma importância na configuração de um saneamento sustentável que ampare a toda a população. Os objetivos principais e específicos propostos são a análise de cobrança da taxa de água e esgoto e estrutura da legislação no serviço de esgoto, incluindo o papel da ARSAE-MG e da Copasa na RMBH e a compreensão do papel das políticas públicas de saneamento no fomento e ambiente saudável e protegido legalmente para as águas.

A Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA-MG é responsável pelo tratamento de esgoto da Região Metropolitana de Belo Horizonte RMBH e tem de respeitar a legislação vigente e cumprir todos os requisitos para gerir o subproduto que é gerado após o consumo de água pela população, contudo esta empresa não arca sozinha com esta despesa (tratamento de esgoto) uma vez que cobra da população uma taxa de aproximadamente 74% de taxa referente ao tratamento de esgoto e ou coleta do esgoto a mais do valor da conta de água.

A cobrança da taxa de esgoto é uma obrigação legal dos usuários que usufruem dos serviços de saneamento básico. A cobrança é fundamental para a manutenção e expansão da infraestrutura de esgoto, contribuindo para a saúde pública e a proteção do meio ambiente.

Para a realização desta pesquisa foi utilizada uma análise de conteúdos a partir da seleção de obras, artigos e documentos relevantes que discutem o saneamento básico no Brasil e na região Metropolitana e a cobrança de taxa relativa ao tratamento de esgoto, no intuito de verificar a legislação vigente que trata do Saneamento Básico no Brasil, através de livro, sites e ou trabalhos acadêmicos publicados, incluindo:

Os estudos teóricos (Autores reconhecidos na área de Saneamento Básico e na área do Direito do Consumidor; Artigos científicos publicados em revistas especializadas; Teses e dissertações que abordam temas correlatos) foram direcionados ao Tratamento de Esgoto realizado na estação de tratamento de esgoto de Nova contagem. Este estudo se estende a verificar a legislação vigente que trata do saneamento básico no Brasil, através de livro, sites e ou trabalhos acadêmicos publicados. Finalmente através da seleção completa e após as pesquisa nos livros e nos sites verificaram-se os benefícios que as ETEs trazem para a população e ao Meio Ambiente.

O método utilizado para a pesquisa foi o exploratório e documental, este trabalho analisa a legislação do serviço, bem como as informações específicas do desempenho da Copasa e ARSAE-MG na RMBH. Comparam-se também dados regionais com práticas nacionais e internacionais sobre o tema.

No segundo capítulo é explorado o papel da ARSAE-MG e as diretrizes regulatórias

para o saneamento básico na RMBH, a estrutura do sistema de esgoto e a norma técnica que regulamenta o tratamento do esgoto na região. Então o subcapítulo 2.2 detalha a Lei 11.445/07 e as outras regulamentações que embasam a criação e a ação das Estações de Tratamento de Esgoto no Brasil, as fases e os métodos do processo de tratamento e os benefícios sanitários e ambientais. E assim, por fim, o subcapítulo 2.3 explora a cobrança do serviço de tratar o esgoto na RMBH, a atuação da Copasa, as regras de cobrança instituídas pela ARSAE-MG e o cálculo das tarifas conforme o consumo de água.

Portanto, pretende-se revelar o funcionamento e os principais desafios do serviço de tratar o esgoto, além de avaliar como as estruturas das leis e tarifárias afetam a expansão e a eficácia do serviço além de trazer uma visão abrangente sobre o Saneamento Básico, possibilitando a identificação da problemática da cobrança da taxa de esgoto relacionada ao direito do Consumidor, além de contribuir para um maior entendimento da efetividade das normas no que tange o Saneamento Básico e sua aplicação no contexto brasileiro.

## **2. O TRATAMENTO DE ESGOTO NA RMBH E A LEGISLAÇÃO**

Na Região Metropolitana de Belo Horizonte RMBH a COPASA-MG tem a concessão do tratamento de esgoto nas cidades e em outras cidades de Minas Gerais e quando o esgoto não é tratado tras grandes riscos a saúde da população por isso a necessidade do surgimento de empresas para tratarem os esgotos domésticos e não domésticos.

O esgoto gerado nas casas é considerado esgotos doméstico ou residencial e os gerados em bares, restaurantes, lanchonetes, lojas entre outros estabelecimentos comercial são chamados de esgoto comercial e também temos esgoto industrial são aqueles oriundos de locais como: Construções de prédios, padarias, entre outros locais que se criam ou transformam o produto. Segundo a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE:

O esgoto doméstico é gerado nas residências ou nas instalações hidráulico-sanitárias como cozinha, chuveiro, pia da cozinha e do lavatório, vaso sanitário, ducha sanitária, banheira, bebedouro e mictório, e que possui em

sua composição a poluição agregada pela atividade realizada. O sistema público de esgotamento sanitário visa promover a coleta, transporte e tratamento do esgoto doméstico de um município. O lançamento de esgoto não doméstico (proveniente de outras atividades, como a industrial) na rede pública só pode ser realizado com autorizações e contratos específicos acordados com o prestador de serviços ([www.arsae.mg.gov.br](http://www.arsae.mg.gov.br)).

A coleta do esgoto bruto = afluente (a água que é utilizada nas residências, empresas, indústrias, etc.) é feita através de uma rede coletora implantada nas vias públicas e vai para a Estação de Tratamento de Esgoto ETE e saí tratada = efluente, segundo a Norma Brasileira NBR 9648 (ABNT 1986) “O esgoto sanitário é o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água infiltração e a contribuição pluvial parasitária”.

O esgoto tanto residencial, comercial tem característica física bem distinta, porém o esgoto residencial é o mais comum e dependendo da região é pode atingir aproximadamente 90% do volume tratado na ETE.

O Esgoto Residencial tem características peculiares:

O esgoto líquido cuja composição, quando não contém resíduos industriais, é de aproximadamente:  
99,87% de água;  
00,04% de sólidos sedimentáveis;  
00,02% de sólidos não sedimentáveis;  
00,07% de substâncias dissolvidas.  
(MARTINELLI; TELLES; MIYASHITA; RODRIGUES; ARAUJO, 2011, p. 43).

O esgoto residencial quando não tem uma contribuição muito elevada de despejo de esgoto industrial, ele tem características de 99,9% composto de água e 0,01% de sólido, mas o esgoto industrial também pode conter substâncias químicas que podem trazer problemas de saúde para a população e os animais. (Mota, 1997)

Assim, na sua composição a maior parte é água o restante são as substâncias que são encontradas na água após o seu uso que se transformam em esgoto e conseqüentemente tornam a água imprópria para o consumo humano.

A COPASA-MG empresa que é responsável pelo tratamento da água cobra pelo tratamento, pois a população não paga pela água e sim pelo tratamento, uma vez que a água é um bem natural e vital para a sobrevivência de todos.

Em relação ao tratamento do esgoto não é diferente, pois as concessionárias de saneamento básico além de cobrar pelo tratamento da água cobra pelo tratamento

do esgoto e ou pela disposição final do esgoto e ou o transporte.

## **2.1 Saneamento Básico e a Legislação**

A Lei 11.445/07 em seu art. 1º *estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico*, e para uma empresa criar e ou instalar uma Estação de Tratamento de Esgoto, para garantir os serviços de saneamento básico e entregá-los a população. E para uma concessionária como a COPASA-MG instalar uma ETE, primeiramente terá de retirar as licenças para a instalação do projeto e estar devidamente licenciada conforme a Lei 11.445/2007 em seu art. 44:

Art. 44. O licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários, de efluentes gerados nos processos de tratamento de água e das instalações integrantes dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos considerará os requisitos de eficácia e eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, ponderada a capacidade de pagamento das populações e usuários envolvidos.

§ 1º A autoridade ambiental competente assegurará prioridade e estabelecerá procedimentos simplificados de licenciamento para as atividades a que se refere o caput deste artigo, em função do porte das unidades, dos impactos ambientais esperados e da resiliência de sua área de implantação. § 2º A autoridade ambiental competente estabelecerá metas progressivas para que a qualidade dos efluentes de unidades de tratamento de esgotos sanitários atenda aos padrões das classes dos corpos hídricos em que forem lançados, a partir dos níveis presentes de tratamento e considerando a capacidade de pagamento das populações e usuários envolvidos.

§ 3º A agência reguladora competente estabelecerá metas progressivas para a substituição do sistema unitário pelo sistema separador absoluto, sendo obrigatório o tratamento dos esgotos coletados em períodos de estiagem, enquanto durar a transição.

Após devidamente instalada a estação de tratamento de esgoto tem de seguir rigorosamente a diretrizes nacionais para o saneamento básico conforme a Lei 11.445/2007, com intuito de tratar o esgoto de forma eficiente e sem infringir as Leis que tratam do saneamento básico e também deve observar a norma técnica NBR 12216/92.

A promulgação da Lei 14.026/2020 veio e alterou a Lei 11.445/2007 e 9.984/2000 ampliando as áreas de atuação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA instituindo o Marco Legal do Saneamento Básico. Alteração da Lei Lei 11.445/2007 a Agência Nacional A terá mais áreas para atuar e fiscalizar o saneamento básico no Brasil protegendo assim a população e o meio ambiente.

Esta alteração trouxe contribuições relevantes principalmente ao Meio Ambiente, conforme Oliveira:

A ampliação do entendimento de que o setor de saneamento básico desempenha papel fundamental para a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado, especialmente para a conservação dos recursos hídricos que constituem matéria-prima para o abastecimento de água potável. (OLIVEIRA; GRANZIERA, 2022 p. 85).

O Meio Ambiente e a população são beneficiadas com o tratamento de O tratamento de esgoto ajuda no processo de autodepuração dos recursos hídricos e a população é beneficiada com a saúde e com a recuperação do Meio Ambiente.

### **2.1.1 Resolução CONAMA e Lei 14.026/2020 que alterou a Lei 11.445/2007 e 9.984/2000**

No Brasil há várias Normas que regulamentam e estabelecem padrões de qualidade para os esgotos tratados que serão lançados nos corpos receptores. Dentre as legislações a serem atendidas, destacam-se:

➤ RESOLUÇÃO CONAMA 357/05:

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;

➤ RESOLUÇÃO CONAMA 430/11:

Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes;

➤ RESOLUÇÃO CONAMA 375/06:

Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário;

➤ RESOLUÇÃO CONAMA 003/06:

Disciplina o Uso do Lodo de Esgoto no Distrito Federal;

➤ RESOLUÇÃO CONAMA 396/08:

Classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.

➤ DECRETO 18.328/9:

Do Lançamento de Efluentes Líquidos na rede Coletora de Esgotos.

Além da Lei 11.445/07 Art. 1º *Esta Lei estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.*

3º-B da Lei 11.445/2007, incluído pela Lei 14.026/2020, estabelece que os serviços públicos de esgotamento sanitário são constituídos por uma ou mais das seguintes atividades: (i) coleta dos esgotos sanitários (inclusive ligação predial); (ii) transporte dos esgotos; (iii) tratamento; (iv) disposição final dos esgotos.

O NBR 12216/92 tras em seu texto todas as diretrizes a ser seguida durante a instalação de uma Estação de tratamento de Esgoto além de trazer como mantê-la em operação, assim a norma aborda:

- Etapas do processo de tratamento de água, como aplicação de cal e coagulante, floculação, decantação, filtração, desinfecção com cloro e fluoretação;
- Padrões de potabilidade da água;
- Doenças relacionadas à água;

Sem estas normas as Estações de Tratamento de Esgoto ficariam sem a devida fiscalização e o tratamento poderia ser prejudicado e conseqüentemente a população e o Meio Ambiente.

## **2.2 Como é o Tratamento de Esgoto**

O Tratamento de Esgoto é a coleta do esgoto bruto/afluente (a água que é utilizada nas residências, empresas, indústrias, etc.) através de uma rede coletora implantadas nas vias públicas e vai para a Estação de Tratamento de Esgoto ETE e sai tratada efluente.

Na RMBH, é utilizado na maioria das estações de tratamento de esgoto o tipo de tratamento de retirada de sólidos conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei 12.305/2010.

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Esta Lei serve para obrigar as empresas a gerirem da melhor forma o resíduos gerados após o produto final e no caso do saneamento básico o resíduo gerado é o esgoto. E aqui na Região Metropolitana de Belo Horizonte RMBH as estações de tratamento de esgoto ETE utilizam três fases no tratamento do esgoto, com intuito de retirar todos resíduos de impurezas causadores da contaminação da água, e as três são:

- Física;
- Química;
- Biológica.

A estação de tratamento de esgoto de Nova Contagem servirá de exemplo para demonstrar como é o tratamento de esgoto em Minas Gerais.

Para elucidar melhor o tratamento de esgoto iremos analisar o tratamento de esgoto na Estação de Tratamento de Esgoto Nova Contagem fig. 1, está situada na rua: Retiro das Esmeraldas, 580, Retiro, Contagem, e é composta de Tratamento Físico:

Dentre os vários processos de tratamento de afluentes, pode-se destacar os processos físicos, que são caracterizados por métodos de separação de fases, sendo que este fato pode ocorrer através de gradeamento, peneiramento, sedimentação ou decantação e por flotação dos resíduos (CRESPILHO, et al.,2004).

**Tratamento Biológico:**

São considerados como processos biológicos, aqueles que necessitam da ação de microrganismos aeróbios ou anaeróbios, na transformação da matéria orgânica, sob a forma de sólidos dissolvidos e em suspensão, em compostos simples como sais minerais, gás carbônico, água e outros, sendo que este processo se subdivide em aeróbios e anaeróbios (PROJETO MUNICÍPIO VERDE, 2012).

Os tratamentos físicos e biológicos fazem parte das etapas dos tratamentos primários e secundários, que juntos tem a capacidade de tratamento em média de

70 l/s de esgoto bruto na estação de Tratamento de Esgoto de Nova Contagem.

O esgoto vindo através de uma rede coletora (que fica responsável de captar o esgoto bruto/in natura por que não passou por nenhum tratamento) entra na por gravidade na parte inicial do processo e o envia para o início do processo, na estação de tratamento de esgoto, que são as grades grossas para a retirada de resíduos sólidos grosseiros.

Figura 1: Estação de Tratamento de Esgoto Nova Contagem



Fonte: COPASA-MG

O Tratamento Preliminar é o início do tratamento do esgoto in natura, pois todo processo anterior (tratamento físico) limitava-se apenas na retirada de sólidos e a partir do tratamento biológico inicia-se a degradação da matéria orgânica através de bactérias anaeróbias que consomem o OD (oxigênio dissolvido).

Nos processos anaeróbios de tratamento de efluentes são empregados microrganismos que degradam a matéria orgânica presente no efluente, na ausência de oxigênio molecular, tendo como resultado final a produção de metano e dióxido de carbono, deixando na solução aquosa subprodutos como amônia, sulfetos e fosfatos. O processo de digestão é desenvolvido por uma sequência de ações realizadas por uma gama muito grande e variável de bactérias, tendo-se então uma cadeia sucessiva de reações bioquímicas, onde inicialmente acontece à hidrólise ou quebra das moléculas de proteínas, lipídios e carboidratos até a formação dos produtos finais, sendo esses essencialmente o gás metano e dióxido de carbono (FERNANDES, 2012).

O tratamento físico tem início no tratamento Preliminar que é dividido em Gradeamento (retirada de sólidos = lixo), desarenador (retêm a areia), elevatória de esgoto (recalca o esgoto para a parte alta) e as caixas de distribuição de vazão (distribui o esgoto de forma uniforme no reator).

A área de Gradeamento é composta por grade grossa e grade fina:

O esgoto bruto (Afluente) entra na estação e depois vai pelo canal passando pela grade grossa e posteriormente pela grade fina mecanizada fig. 2, tendo como finalidade impedir que resíduos sólidos grosseiros e também de dimensões reduzidas (papeis, panos, estopas, rolhas, plásticos, etc.) tenham acesso às diversas unidades de tratamento podendo danificá-la.

Esta etapa serve para reter os resíduos grossos;

Ex.: Latas, plásticos, animais mortos, lixo em geral.

Figura 2: Gradeamento



Fonte: COPASA-MG

Esta retém todo o material grosseiro com granulometria mínima de 3cm, e a limpeza desta é feita manualmente.

A limpeza desta Grade Grossa é feita toda manual, por um auxiliar de operador de ETE, retira a matéria orgânica ou os lixos em geral presos na grade (para não deixá-la entupir) e joga em uma caçamba e para evitar que haja dispersão de odores indesejáveis cobrem este material orgânico misturado com lixo com cal virgem para.

Na área da Grade Fina é o mesmo objetivo que a grade grossa, porém retêm os resíduos mais finos e por ser estreita sua limpeza tem de ser mecanizada, e os resíduos finos são transportados através de uma esteira até a caçamba, onde o volume de resíduos filtrados é de uma caçamba (modelo entulho) a cada dois dias,

com destinação para Aterro Sanitário.

Após a área da grade Grossa e Fina o esgoto é distribuído nas duas Caixas de Areia (desarenador), o processo de desarenação é feito por decantação e toda a areia depositada no fundo é retirada por caminhões de sucção a cada sete dias.

Figura 3: Caixas de Areia (desarenador)



Fonte: COPASA-MG

Nas caixas de distribuição de vazão fig. 4 tem a função de distribuir de forma uniforme o afluente de forma uniforme nos reatores, e esta distribuição auxilia no tratamento, visto que evita somente um lado receber carga orgânica maior do que o outro lado.

Figura 4: Caixas de Distribuição de Vazão



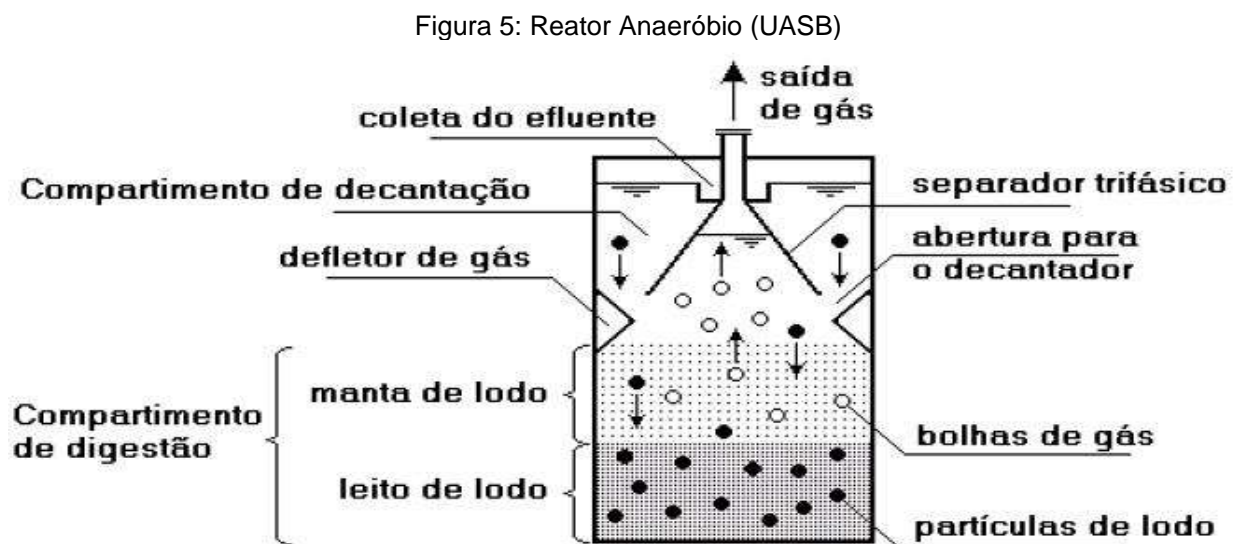
Fonte: COPASA-MG

No tratamento biológico consiste na degradação da matéria orgânica através de

bactérias anaeróbias, ou seja, estas bactérias se proliferam e degradam a matéria orgânica na ausência de oxigênio.

O Reator Anaeróbio (UASB) também conhecido como Reator de Lodo Ascendente (RAFA), tem o objetivo de reduzir a carga orgânica, por digestão e ou degradação, contida nos esgotos (Afluente), transformando parte dela em lodo digerido, e outra em biogás (metano, sulfídrico e outros), e a parte líquida sai como Efluente e vão para o Filtro Biológico, tempo aproximado 8 a 10 horas para que a matéria orgânica seja praticamente toda degradada, neste reator tem de fazer alguns descartes quando o fundo estiver muito denso, pois a matéria orgânica degradada vai ficar alojada no fundo do Reator.

Estes descartes controlados são direcionados para a centrífuga, e esta opera em velocidade para separar o líquido do sólido retirando a maior parte de líquido possível e descarta o lodo que fica em aterros sanitários controlados onde a COPASA-MG tem convenio para fazer os descartes.



Fonte: COPASA-MG

No Tratamento Secundário é a fase que se divide em duas etapas:

- Filtro Biológico;
- Decantador Secundário.

No Filtro Biológico o esgoto que vem do Reator passa por um meio filtrante fig. 6,

constituído rochas (gnaisse) que são envolvidas por uma película de bactérias aeróbias (limo biológico) para degradar a matéria orgânica que não foi digerida no reator, e o subproduto desta etapa vai para o Decantador secundário.

Este filtro retêm resíduos sólidos que passaram nas etapas anteriores, mas não consegue reter tudo, assim o efluente que sai desta etapa vai para o decantador secundário que fica com a responsabilidade de reter o resíduo sólido que passou.

Contudo quando o efluente entra no filtro solta parte do gás metano e o odor faz com que a população ao redor de uma Estação de tratamento de Esgoto reclame junto à concessionária.

Figura 6: Filtro Biológico



Fonte: COPASA-MG

O Decantador Secundário tem a função de decantar todo resíduo (lodo) que passaram pelos processos anteriores, sendo considerado o processo final da Estação de Tratamento Secundário fig. 7, liberando para o Córrego receptor o efluente final, estes processos estão garantindo a retirada de 80 a 90% de resíduos sólidos dos esgotos que passou nas etapas anteriores.

Figura 7: Decantador Secundário



Fonte: COPASA-MG

Na Central de desidratação tem uma maquina chamada centrífuga fig. 8 que tem por objetivo retirar a água contida no lodo estabilizado, reduzindo, assim, o teor de umidade do mesmo e facilitando seu manuseio para o transporte para o Aterro Sanitário, separando por meio de rotação o lodo em duas partes:

- Líquido (Clarificado): que volta para o processo inicial;
- Sólido: é colocado em caçambas e tem seu destino final em aterros sanitários.
- 

Figura 8: centrífuga



Fonte: COPASA-MG

Na área do Queimador de Gás que é constituído por tubulações, válvulas de

segurança e queimadores de gás, cuja finalidade é coletar e queimar o biogás (metano, sulfídrico, amônia, etc.) produzido no processo de digestão anaeróbia ocorrido nos reatores anaeróbios. A maior parte dos gases produzidos no processo é enclausurado e queimado fig. 9, a fim de diminuir os impactos na atmosfera além do mau cheiro.

Há estação de tratamento de esgoto na RMBH especificamente na cidade de Ibirité que está aproveitando o gás que sai após a oxidação da matéria orgânica e está utilizando na produção de energia elétrica A Concessionária COPASA-MG deu um grande passo em busca de energia limpa, pois ao transformar o gás que seria queimado com é feito na maioria das ETEs ela esta economizando com energia elétrica.

Figura 9: Queimador de Gás



Fonte: COPASA-MG

Nesta Estação também são tratado os esgotos que não estão interligados a rede coletora através de descartes de esgoto autorizados na estação de Tratamento de esgoto, pois nas adjacências ainda existem moradores que fazem uso de fossas sépticas, e quando elas enchem o morador faz contato com a Prefeitura que disponibiliza caminhões Limpa Fossas Sépticas para esvaziá-las e descarta o esgoto na ETE, para ser tratado.

Também recebe o efluente de indústrias previamente autorizadas e que já receberam um pré-tratamento.

Para verificar o que tem neste esgoto e o que ficou após o tratamento são feitos testes laboratoriais em horários pré-estabelecidos: às 09h00min e 15h00min todos os dias e neles são observados os parâmetros de pH, temperatura, sólidos sedimentados, OD. E também uma vez por mês são recolhidas amostras de hora em hora e enviadas para o laboratório da ETE arrudas para serem verificados outros parâmetros a fim de verificar a eficiência da Estação que atualmente é de 87%.

### **2.3 Benefícios do Tratamento Do Esgoto**

A importância do tratamento de esgoto, nos Centros Urbanos e nas regiões centrais e rurais, vai além do cumprimento de um plano diretor; é questão de consciência e proteção da saúde humana e do meio ambiente, contudo quando há falta de tratamento dos esgotos e a falta de condições adequadas de saneamento podem contribuir para a proliferação de inúmeras doenças parasitárias e infecciosas além da degradação do corpo da água.

O tratamento de esgoto, tanto em áreas urbanas quanto rurais, é essencial para a saúde pública e a proteção ambiental. A falta de tratamento adequado contribui significativamente para a disseminação de doenças infecciosas e parasitárias, como a cólera, hepatite A e diarreias. Além disso, a contaminação dos corpos d'água pode degradar os ecossistemas, prejudicando tanto a biodiversidade quanto a qualidade da água para consumo humano (Santos, 2016; World Bank, 2019).

Santos, J.C.P. (UFRPE): “Constatou-se, que o valor da amostra de esgoto tratado para o parâmetro da DBO, apontou uma redução de aproximadamente 99,9% em relação ao esgoto bruto”.

O que fica claro que devemos tratar o esgoto bruto antes de lançá-los aos corpos d'água, pois reduz significativamente os riscos ao Meio Ambiente e para a população:

O lançamento de esgoto sanitário sem o prévio tratamento, num determinado corpo d'água, pode causar a deterioração da qualidade dessa água, que passaria a ser uma ameaça à saúde da população. (Nuvolaria, pg 255)

O tratamento do esgoto doméstico, esgoto comercial e industrial traz muitos benefícios para a população, pois ajuda a manter a saúde evitando doenças que podem ser transmitida por meio da água através do contato com a pele ou pela ingestão, melhora a qualidade de vida.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) afirmou que, para cada dólar investido em água e saneamento, são economizados 4,3 dólares em custos de saúde no mundo, enquanto 2,5 bilhões de pessoas ainda sofrem com a falta de acesso a serviços de saneamento básico e 1 bilhão pratica a defecação ao ar livre. (Nações Unidas Brasil, 2014).

Assim, podemos dizer que a cada R\$ 1,00 (um Real) utilizado com o saneamento básico país será economizado R\$ 5,00 com a saúde da população.

Segundo Nuvolari, o lançamento de esgoto sanitário sem o prévio tratamento, num determinado corpo d'água, pode causar a deterioração da qualidade dessa água, que passaria a ser uma ameaça à saúde da população.

Os efeitos positivos do saneamento básico na população podem citar:

- Água de boa qualidade para o consumo humano e seu fornecimento contínuo asseguram a redução e controle de: diarreias, cólera, dengue, febre amarela, tracoma, hepatites, conjuntivites, poliomielite, escabioses, leptospirose, febre tifoide, esquistossomose e malária.

- Coleta regular, acondicionamento e destino final adequado dos resíduos sólidos diminuem a incidência de casos de: peste, febre amarela, dengue, toxoplasmose, leishmaniose, cisticercose, salmonelose, teníase, leptospirose, cólera e febre tifoide.

- Esgotamento sanitário adequado é fator que contribui para a eliminação de vetores da: malária, diarreias, verminoses, esquistossomose, cisticercose e teníase.

- Melhorias sanitárias domiciliares estão diretamente relacionadas com a redução de: doença de Chagas, esquistossomose, diarreias, verminoses, escabioses, tracoma e conjuntivites.

No Brasil, em muitas regiões onde falta saneamento básico, boa parte das doenças poderia ser evitada se houvesse mais investimentos relacionados ao tratamento de esgoto e até mesmo uma legislação mais eficaz.

## **2.4 Com Somos Cobrados Pelo Tratamento do Esgoto de Água**

Em países desenvolvidos como Alemanha e Japão mantêm tarifas mais altas devido

à sofisticação dos sistemas de saneamento e à alta tecnologia empregada. Na Alemanha, a tarifa de esgoto pode ultrapassar 100% do valor da água consumida. Por outro lado, em países em desenvolvimento, o acesso ao saneamento ainda é limitado, e em muitos casos, os custos são subsidiados por governos ou organizações internacionais, o que resulta em tarifas mais baixas ou inexistentes.

O tratamento de esgoto no Brasil é um serviço essencial oferecido por concessionárias públicas ou privadas, com tarifas que variam conforme o consumo de água do usuário, medido em metros cúbicos (m<sup>3</sup>) e a cobrança pelo tratamento de esgoto é regulada de acordo com os serviços oferecidos por concessionárias, com variações estaduais e municipais significativas. Brasil segue o modelo de países desenvolvidos, porém ainda enfrenta desafios na universalização do saneamento básico, especialmente em áreas mais pobres.

A maioria das concessionárias adota um modelo de cobrança em que o valor do esgoto pode corresponder a até 100% da tarifa de água consumida. Isso significa que, se uma família paga R\$ 50,00 pelo tratamento da água e mais a tarifa de esgoto R\$ 50,00 pode ser de igual valor, totalizando R\$ 100,00.

A COPASA-MG empresa de saneamento básico que atua em Minas Gerais e desempenha as funções de planejar, projetar, construir, operar e manter sistemas completos de esgotamento sanitário, bem como de comercializar serviços e atender seus clientes. E atua como demandante de bens de capital, de consumo e de serviços de diversas espécies, necessários ao exercício pleno de suas competências, por isso a detem a concessão da maior parte dos municípios de Minas Gerais.

As empresas de saneamento básico não cobra pela água que a população mineira cosome e sim cobra pelo tratamento adequado que dão a água, a fim de deixá-la disponível para o consumo tornando-a potável.

A COPASA-MG é responsável pelo tratamento da água e do esgoto da Região Metropolitana de Belo Horizonte RMBH além de outros municípios e tem de respeitar a legislação vigente e cumprir todos os requisitos para gerir o subproduto (esgoto) que é gerado após o consumo de água pela população, contudo esta empresa não arca sozinha com esta despesa (tratamento de esgoto) uma vez que

cobra da população uma taxa referente ao tratamento de esgoto e ou coleta do esgoto a mais do valor da conta de água.

Após as pessoas utilizam a água seja nas indústrias, nos comércios e nas residências eles descartam parte da água utilizada na forma de esgoto e este esgoto é o subproduto da água e por se tratar de um subproduto as empresas de saneamento básico são obrigadas a dar uma destinação final para os produtos conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos em seu art. 3, VII e XVI da Lei 12.305:

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

Como a destinação final do subproduto como o esgoto tem custos e estes custos são transferidos para a população, assim para cobrar taxa de esgoto da população em geral tem de observar as legislações da Agência Reguladora ARSAE e o Código de defesa do consumidor trata e definem os valores a serem cobrados, além do Decreto Federal 7.217/2010.

Conforme autorizado pelo artigo 10 do Decreto Federal nº 7.217/2010, a ARSAE-MG decidiu por utilizar o volume de água para o cálculo de faturamento de esgoto. Utilizar o coeficiente de retorno de 80% é uma alternativa possível, no entanto, o que deve ficar claro é que, independente do volume faturado de esgoto, o valor arrecadado com os pagamentos de tarifa tem de ser suficiente para cobrir uma parte específica dos custos. Portanto, a consequência de se diminuir o volume faturado de esgoto, seria aumentar proporcionalmente o valor do m<sup>3</sup> do esgoto, de forma que a fatura total do usuário ficaria o mesmo valor. (ARSAE, 2019)

Mesmo a COPASA-MG podia cobrar até 80% de taxa de retorno (ARSAE, 2019), porém a COPASA-MG cobra apenas 74% na Região Metropolitana, ou seja, a cada real R\$ 10,00 gasto com água o cidadão paga em sua conta mais R\$ 7,40 pela cobrança do tratamento e disposição final do seu esgoto.

Ex.: se o cliente é cobrado R\$ 100,00 de água conseqüentemente pagará mais R\$ 74,00 de esgoto, fora a taxa fixa que gira em torno de R\$ 37,00 para as residências.

Além da cobrança do tratamento de água e a cobrança da disponibilização final do esgoto a população da Região Metropolitana RMBH paga uma taxa fixa na conta de aproximadamente R\$ 36,93 sem gastar uma gota de água se quer.

Sendo que este valor:

R\$ 21,23 de taxa fixa de água;

R\$ 15,70 de taxa fixa de esgoto;

A cobrança da taxa fixa foi determinada e autorizada pela Resolução 154 de 2021 da ARSAE-MG, em seu art. 2º.

Art. 2º Estabelecer a cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário em razão da conexão da edificação à rede pública de esgotamento sanitário, com a coleta e o afastamento do esgoto, sem qualquer diferenciação tarifária em razão da existência ou não de tratamento de esgoto coletado para cada usuário.

Esta norma estabelece é que mesmo se a COPASA-MG não tratar o esgoto coletado ela pode cobrar dos usuários que tiver a sua ligação de esgoto ligada a rede coletora da COPASA-MG, independente de utilizar o serviço ou não.

A jurisprudência do STJ:

O entendimento acima foi consolidado pelo STJ no julgamento do Recurso Especial 1.339.313/RJ, sob o regime do art. 543-C do Código de Processo Civil de 1973 (Tema Repetitivo 565). “O acórdão, de relatoria do ministro Benedito Gonçalves, assim ementou:”

2. À luz do disposto no art. 3º da Lei 11.445/2007 e no art. 9º do Decreto regulamentador 7.217/2010, justifica-se a cobrança da tarifa de esgoto quando a concessionária realiza a coleta, transporte e escoamento dos dejetos, ainda que não promova o respectivo tratamento sanitário antes do deságue.

Tanto a ARSAE-MG quanto a jurisprudência definem que a COPASA-MG pode cobrar tarifa de esgoto mesmo se o usuário não estiver utilizando o serviço de água no seu imóvel.

A obrigação de pagar a taxa de esgoto recai sobre todos os usuários conectados à rede de esgoto, independentemente de utilizarem ou não o serviço de maneira plena. Isso se justifica pelo fato de que a infraestrutura necessária para o tratamento e a disposição do esgoto está disponível para todos que recebem o fornecimento de

água.

É importante destacar que a cobrança é feita de forma integrada à fatura de água. Portanto, ao pagar a conta de água, o usuário também está arcando com a taxa de esgoto, que, geralmente, corresponde a um percentual do consumo de água. Essa integração facilita a administração financeira tanto para os consumidores quanto para as concessionárias de serviço.

#### **2.4.1 Desconto para Famílias de Baixa Renda**

Recentemente, o governo brasileiro sancionou a Lei nº 14.898/2024, que estabelece a Tarifa Social de Água e Esgoto (TSAE), garantindo descontos de 50% para famílias de baixa renda que tem renda per capita de até meio salário mínimo inscritas no CADUNICO. Essa medida visa proporcionar maior acesso ao saneamento básico para populações vulneráveis, reforçando o direito universal a serviços essenciais de saúde e higiene.

#### **2.4.2 Impostos Incidentes**

Os principais impostos sobre a tarifa de água e esgoto incluem o ISS (Imposto Sobre Serviços), que é municipal e varia entre 2% e 5%, e os impostos federais PIS/COFINS, que incidem sobre o faturamento das concessionárias, com alíquotas combinadas de 3,65% no regime cumulativo ou 9,25% no regime não cumulativo. A Resolução ANA nº 183/2024, que estabelece normas de regulação tarifária, visa garantir que os preços praticados sejam equilibrados e compatíveis com a qualidade dos serviços oferecidos.

#### **2.4.3 Diferenças Tarifárias entre Estados e Municípios**

As tarifas de esgoto variam significativamente entre diferentes estados e municípios brasileiros. Fatores como custos operacionais, investimentos em infraestrutura e regulamentação local afetam diretamente o valor cobrado. Em estados como São Paulo, que enfrenta desafios relacionados à segurança hídrica e à complexidade de operação em grandes centros urbanos, as tarifas tendem a ser mais elevadas. Por outro lado, em regiões onde os sistemas de saneamento básico estão mais

consolidados ou há subsídios governamentais, como é o caso da Tarifa Social, as taxas podem ser mais acessíveis.

### **3. CONCLUSÃO**

O propósito deste artigo foi examinar a relevância do tratamento de esgoto para a comunidade, levando em conta sua importância à luz da legislação e das vantagens oferecidas por esse serviço. Ao término deste estudo, fica claro que o tratamento de esgoto é essencial, considerando a grande quantidade de resíduos gerados nas zonas urbanas, que não podem ser descartados de maneira descontrolada, e verificar os benefícios que este tratamento trás para toda a população.

A falta de um tratamento apropriado impediria a ação dos processos naturais de decomposição de matéria orgânica, resultando em riscos à saúde humana através da disseminação de doenças transmitidas pela água. A relevância das Estações de Tratamento de Esgoto ETEs foi destacada no capítulo sobre a estrutura do sistema de esgotamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte RMBH. Essas estruturas agilizam a decomposição de detritos através do tratamento biológico e físico-químico dos esgotos, possibilitando a devolução do efluente ao ambiente com níveis de poluição diminuídos. Isso só é viável na sustentabilidade urbana através da salvaguarda dos recursos hídricos.

O segundo capítulo, mais especificamente o subcapítulo 2.2.1, é dedicado à legislação evidenciou a importância das normas e regulamentos para o avanço de um sistema de saneamento. Leis, como a 9.984/2000, 11.445/07, e 14.026/2020, fornecem diretrizes que garantem a qualidade, bem como a acessibilidade dos serviços de esgoto, além de preservar o meio ambiente e a saúde da população. Ficou claro que a regulamentação não apenas especifica as ações corretivas a serem realizadas no tratamento, mas também permite que a fiscalização ocorra e propicia a aplicação de taxas justas, contribuindo para a manutenção desse sistema. Por fim, em relação à remuneração, foi possível identificar o modelo tarifário adotado pela Copasa, o qual é gerido pela ARSAE-MG.

Esse modelo é regido por princípios que garantem a sustentabilidade financeira,

possibilitando que haja recursos que sejam aplicados continuamente na melhora da infraestrutura.

Assim, é necessário que as empresas de saneamento básico como a Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA-MG observem a legislação vigente e aplica-las nas suas estações de tratamento de esgoto acelerem este processo de tratamento a fim de viabilizar a devolução do efluente para o ambiente com menores quantidades de poluentes.

A seriedade no tratamento biológico e físico-químico dos esgotos sejam eles de origem doméstica, comercial ou industrial, mostra-se de suma importância para o crescimento sustentável de qualquer cidade. A existência de um investimento como este no saneamento de um município, melhora a qualidade de vida da população, protege os afluentes, bem como garante a proteção ao meio ambiente urbano.

Este trabalho abordou quais benefícios diretos e indiretos a população tem com o tratamento de esgoto e também verificou legislação tais como as Leis 9.984/2000, 11.445/07, 14.026/2020 que obrda este assunto.

Combinado com política de saúde, o saneamento ambiental e a legislação vigente ajudou a diminuir a incidência de doenças e internações hospitalares, por evitar comprometer os recursos hídricos na região. Além disso, melhorar a qualidade ambiental do município tornando-se atrativo para investimentos na região.

Geralmente a própria natureza possui a capacidade de decompor a matéria orgânica presente nos rios, lagos e no mar. No entanto, no caso dos efluentes essa matéria se apresenta em grande quantidade, exigindo um tratamento mais eficaz em uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que, basicamente, reproduz a ação da natureza de maneira mais rápida, visto que, a autodepuração dos corpos hídricos não é suficiente se houver lançamento de esgoto bruto nos lagos, rios e mares.

O tratamento de Esgoto é de suma importância, contudo gera gastos e este gasto é repassado para os usuários através da cobrança da taxa fixa de esgoto que foi determinada e autorizada pela Resolução 154 de 2021 da ARSAE-MG.

Esta norma estabelece é que mesmo se a COPASA-MG não tratar o esgoto

coletado ela pode cobrar dos usuários que tiver a sua ligação de esgoto ligada a rede coletora da COPASA-MG, independente de utilizar o serviço ou não.

Tanto a ARSAE-MG quanto a jurisprudência majoritária definem que a COPASA-MG pode cobrar tarifa de esgoto mesmo se o usuário não estiver utilizando o serviço de água no seu imóvel, assim a cobrança da tarifa de esgoto é devida e é consolidada na legislação, toda via a COPASA-MG deve ponderar e ser razoável, a fim de priorizar e respeitar as necessidades individuais de cada cliente.

Diante do exposto, a cobrança da taxa de esgoto é uma obrigação legal dos usuários que usufruem os serviços de saneamento básico. A cobrança é fundamental para a manutenção e expansão da infraestrutura de esgoto, contribuindo para a saúde pública e a proteção do meio ambiente. Os consumidores devem estar cientes de seus direitos e deveres em relação à taxa de esgoto e buscar informações junto à ARSAE para esclarecer dúvidas e garantir seus direitos.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Disponível em:

<http://www.copasa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infol=657&sid=259>

Acessado em 23/03/2014.

Disponível em:

<https://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude#:~:text=%C3%81gua%20de%20boa%20qualidade%20para,febre%20tif%C3%B3ide%2C%20esquistos%20e%20mal%C3%A1ria.>

Acessado: 17/03/2024

Disponível em:

[https://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL\\_PROPOSTAS\\_SES\\_10\\_03\\_2017.pdf/](https://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PROPOSTAS_SES_10_03_2017.pdf/)

Acessado em: 13/03/2024

Disponível em:

[https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/325/edicao-1/saneamento-basico:conceito-juridico-e-servicos-ublicos#:~:text=3%C2%BA%2DB%20da%20Lei%2011.445,iv\)%20disposi%C3%A7%C3%A3o%20final%20dos%20esgotos](https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/325/edicao-1/saneamento-basico:conceito-juridico-e-servicos-ublicos#:~:text=3%C2%BA%2DB%20da%20Lei%2011.445,iv)%20disposi%C3%A7%C3%A3o%20final%20dos%20esgotos)

Acessado em: 22/03/2024

Disponível em:

<https://www.caesb.df.gov.br/normas-e-regulamentacoes/3-portal/esgoto.html>

Acessado em: 10/10/2024

Disponível em:

<https://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/cartilhas/Cartilha%20sobre%20Esgoto%202019%20-%20site.pdf>

Acessado em: 21/03/2024

Disponível em:

<https://blog.brkambiental.com.br/esgotamento-sanitario/#:~:text=A%20NBR%209648%2C%20por%20exemplo,resid%C3%AAncias%20e%20dos%20estabelecimentos%20comerciais.>

Acessado em: 22/03/2024

Disponível em:

<https://brasil.un.org/pt-br/55290-oms-para-cada-d%C3%B3lar-investido-em-%C3%A1gua-e-saneamento-economiza-se-43-d%C3%B3lares-em-sa%C3%BAde-global#:~:text=A%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20da%20Sa%C3%BAde,a%20defeca%C3%A7%C3%A3o%20ao%20ar%20livre.>

Acessado em: 15/04/2024

Disponível:

<https://www.migalhas.com.br/depeso/404032/a-cobranca-da-tarifa-de-esgoto--a-luz-da-legislacao.>

Acessado em: 18/10/2024

Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d24643compilado.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643compilado.htm)

Acessado em: 15/04/2024

Disponível em:

[https://www.google.com/search?q=lei+da+%C3%A1gua&oq=lei+da+%C3%A1gua&gs\\_lcrp=EgZjaHJvbWUyCQgAEEUYORiABDIHCAEQABiABDIHCAIQABiABDIHCAMQABiABDIHCAQQLhiABDIHCAUQABiABDIHCAYQABiABDIHCACQABiABDIHCAgQABiABDIHCAkQABiABNIBCDU4ODBqMG00qAIAAsAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=lei+da+%C3%A1gua&oq=lei+da+%C3%A1gua&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyCQgAEEUYORiABDIHCAEQABiABDIHCAIQABiABDIHCAMQABiABDIHCAQQLhiABDIHCAUQABiABDIHCAYQABiABDIHCACQABiABDIHCAgQABiABDIHCAkQABiABNIBCDU4ODBqMG00qAIAAsAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

Acessado em: 15/04/2024

Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)

Acessado em: 15/04/2024

Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9984.htm#:~:text=LEI%20No%209.984%2C%20DE%2017%20DE%20JULHO%20DE%202000.&text=Disp%C3%B5e%20](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9984.htm#:~:text=LEI%20No%209.984%2C%20DE%2017%20DE%20JULHO%20DE%202000.&text=Disp%C3%B5e%20)

sobre%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o%20da,H%C3%ADricos%2C%20e%20d  
%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias.

Acessado em: 15/04/2024

Disponível em:

<https://www.normas.com.br/visualizar/artigo-tecnico/3158/nbr-12216-abnt-nb-592-de-04-1992-o-projeto-de-estacao-de-tratamento-de-agua>

Acessado em: 15/04/2024

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. Brasília: 2015.

FLORENCIO, L; BASTOS, R.K X; AISSE, M.M. (coord.). **Tratamento e utilização de esgotos sanitários**. Rio de Janeiro: ABES 2006.

JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 8 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2017.

MAIRINK, Carlos Henrique Passos. **Descomplicando o Projeto de Pesquisa**. [recurso eletrônico] / Carlos Henrique Passos Mairink - Belo Horizonte, MG: CaMaiK, 2018.

MAIRINK, Carlos Henrique Passos. HAMANAKA, Raíssa Yuri. SOARES, Filipi Miranda. **Manual para normalização de artigos científicos: atualizado de acordo com as NBR 6022/2018 e NBR 6023/2018**. 2. ed. rev. e atual. - Belo Horizonte: CaMaik, 2020.

MARTINELLI, Alexandre. NUVOLARI, Ariovaldo. TELLES, Dirceu D'Alkmin Telles. RIBEIRO, José Tarcisio. MIYASHITA, Nelson Junzo. RODRIGUES, Roberta Baptista. ARAUJO, Roberto de. **Esgoto Sanitário - coleta, transporte e reúso agrícola**. 2. ed. rev. atualizada. e ampli. – São Paulo, SP: Blucher. 2011.

MOTA, Suetônio. **Introdução à Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro, ABES, 1997

NUVOLARI, Ariovaldo. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**, 2º ed. Rev. Atualizada e ampli. – São Paulo: Blucher, 2011.

OLIVEIRA, Carlos Roberto de, GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Novo Marco do Saneamento Básico no Brasil**. 2. ed. Foco – São Paulo, 2022.

RAPHAEL, T. de. Barros, V. et al. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios** – Volume 2: Saneamento. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1997.

ROVERE, Emilio Lébre La e OUTROS. **Manual de Auditoria Ambiental de Estações de Tratamento de Esgotos**. Rio de Janeiro: Qualitym, 2000. Pág. 6

TSUTIYA, M. T.; SOBRINHO, P. A. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**, Volume 1: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2005.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto**. 3 ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.