

## APÊNDICE 10

### MUNICÍPIO DE NILÓPOLIS

## SUMÁRIO

1	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	4
1.1	Localização e inserção regional.....	4
1.2	Demografia.....	5
1.3	Parcelamento, uso e ocupação .....	6
1.4	Áreas de interesse social.....	7
1.5	Desenvolvimento humano.....	7
1.6	Educação .....	8
1.7	Saúde .....	9
1.8	Atividades e vocações econômicas .....	10
1.9	Unidades de Conservação.....	10
1.10	Áreas de preservação permanente .....	12
1.11	Disponibilidade hídrica e qualidade das águas .....	12
2	DIAGNÓSTICO .....	23
2.1	Situação da prestação dos serviços de saneamento básico .....	23
2.2	Abastecimento de Água .....	24
2.2.1	Caracterização geral.....	24
2.2.2	Regulação e tarifação .....	31
2.2.3	Avaliação da oferta e demanda.....	33
2.2.4	Monitoramento da qualidade da água.....	35
2.3	Esgotamento Sanitário .....	36
2.3.1	Caracterização geral.....	36
2.3.2	Regulação e tarifação .....	37
2.3.3	Monitoramento da qualidade dos efluentes.....	38
2.3.4	Lançamento de efluentes.....	38
3	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	40
3.1	Projeção Populacional e Definição de Cenários .....	40
3.2	Abastecimento de Água .....	41
3.2.1	Objetivos .....	41
3.2.2	Metas e Indicadores.....	42
3.2.3	Metodologia de Cálculo .....	43
3.2.4	Resultados da demanda .....	47
3.3	Esgotamento sanitário.....	48
3.3.1	Objetivos .....	48

3.3.2	Metas e Indicadores.....	49
3.3.3	Metodologia de Cálculo .....	50
3.3.4	Resultados da demanda .....	51
4	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	54
4.1	Programa de Abastecimento de Água .....	54
4.1.1	Obras de ampliação e melhoria .....	55
4.1.2	Obras complementares.....	56
4.1.3	Consolidação das ações e prazos .....	56
4.2	Programa de Esgotamento Sanitário .....	57
4.2.1	Obras de ampliação e melhoria .....	57
4.2.2	Obras complementares.....	59
4.2.3	Consolidação das ações e prazos .....	59
5	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS.....	61
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	62

## 1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

### 1.1 Localização e inserção regional

O município de Nilópolis está localizado na região Metropolitana Oeste Fluminense, nas coordenadas 22° 80'85"Latitude Sul e 43° 41'45"Longitude Oeste. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município compreende uma área total de 1.839,6 km<sup>2</sup> a qual está subdividida em 2 (dois) distritos: Sede-Nilópolis e Olinda (IBGE, 2019).

O município faz divisa com 3 (três) municípios - Mesquita, Rio de Janeiro e São João de Meriti - e está inserido na Região Hidrográfica V - Bacia de Guanabara que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

O município dista, aproximadamente, 24 km da capital do Rio de Janeiro, com acesso principal pelas rodovias BR-101 e RJ-116. Na Figura 1 está apresentada a delimitação e localização do município de Nilópolis.

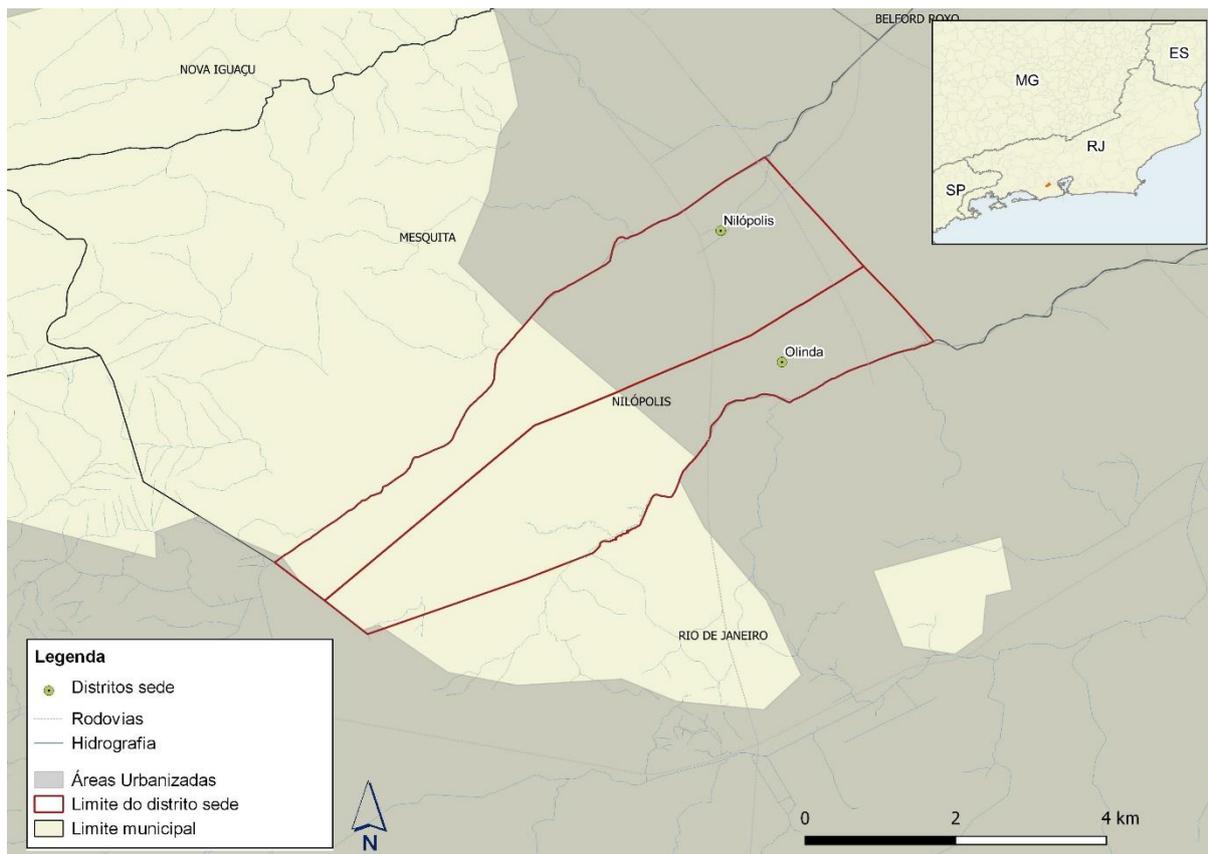


Figura 1: Localização e delimitação dos Distritos do município de Nilópolis

## 1.2 Demografia

De acordo com o último Censo do IBGE, para o ano de 2010, o município de Nilópolis, possuía um total de 157.425 habitantes, com densidade demográfica de 8.117,62 hab./km<sup>2</sup>. Para o ano de 2018, a população foi estimada em 162.485 habitantes, representando um crescimento de aproximadamente 1,03% (IBGE, 2019). Ressalta-se que 100% dos habitantes correspondem à população urbana.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), Nilópolis apresentou entre os anos de 2000 a 2010, uma taxa média de crescimento populacional de 0,24% e, ainda nessa década, a taxa de urbanização municipal foi de 100%. Na década anterior, entre os anos de 1991 a 2000, apresentou um decréscimo populacional, com taxa média anual de -0,31%, 0,4% menor quando comparada com a década seguinte. Neste período, a taxa de urbanização também foi de 100% (PNUD, 2013).

Conforme pode ser observado na Figura 2, entre o período de 1991 a 2010, o número de habitantes da área urbana reduziu 0,1%, segundo informações disponibilizadas pelo PNUD (2013).

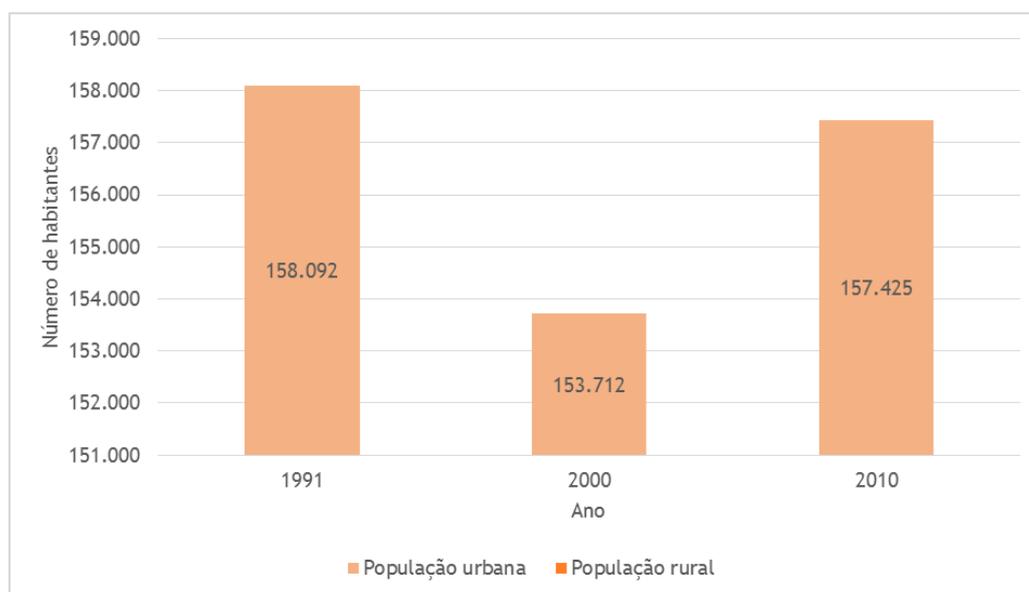


Figura 2: Dinâmica populacional de Nilópolis

Fonte: PNUD (2013)

### 1.3 Parcelamento, uso e ocupação

O Plano Diretor do Município de Nilópolis, instituído pela Lei Complementar nº 68, de 03 de outubro de 2006, estabelece a implantação de políticas setoriais, programas, planos, projetos, atividades permanentes e transitórias que contribuam para a coordenação dos setores públicos e privado no que tange os assuntos relacionados ao território municipal.

Segundo o Plano Diretor, Nilópolis se caracteriza por um território basicamente plano, e parcelado em sua quase totalidade de modo legal, ou seja, a partir de loteamentos consolidados. Ressalta ainda, que tais loteamentos, passaram por sucessivos processos de reparcelamento e desmembramento dos terrenos originais, principalmente, pela necessidade de implantação de um sistema viário complementar de vielas, travessas e ruas de vilas.

Conforme Capítulo III - Da Política Municipal de Habitação, Uso do Solo e Habitabilidade da Cidade, Seção I, Art. 27, o território municipal divide-se em 2 (duas) áreas, a saber:

- Área Urbana Consolidada- abrange a parte do território municipal com ocupação consolidada;
- Área de Desenvolvimento Estratégico - que abrange a parte ocupada pelo Campo de Gericinó.

Ainda no Capítulo III do Plano Diretor é possível identificar a divisão urbana do município de Nilópolis em 6 (seis) Áreas; Centro de Bairro e Eixo de Desenvolvimento, conforme detalhamento a seguir:

- Área de Especial Interesse Ambiental (AEIA) - áreas com cobertura vegetal ou com possibilidade de revegetação, com relevância na questão paisagística, no conforto e no equilíbrio ambiental;
- Área de Especial Interesse Cultural (AEIC) - áreas que tenham importância na memória da cidade, do ponto de vista simbólico e do patrimônio imaterial e construído e seu entorno;
- Área de Especial Interesse Urbanístico (AEIU) - áreas que serão objeto de estudos mais aprofundados por sua importância no desenvolvimento da cidade;
- Área de Negócios de Importância Metropolitana e Supra municipal (ANM) - áreas em que se desenvolvem atividades de comércio e serviços da cidade e dos municípios vizinhos da Região Metropolitana;
- Áreas de Proteção dos Rios Sarapuí e Meriti/Pavuna - áreas onde poderão ser previstas vias estruturantes, parques e atividades de lazer;

- Áreas de uso exclusivo para o desenvolvimento de atividades específicas, a saber: (i) Área Militar (AM); (ii) Área de Cemitérios (AC); (iii) Áreas de Atividades Incomodas à Vida Residencial (AI) e (iv) Áreas Verdes Não Ocupáveis (AV);
- Centro de Bairro (CB) - áreas que centralizam atividades de comércio e serviços em um determinado bairro;
- Eixos de Desenvolvimento - áreas no entorno de vias estruturantes que serão alargadas onde se estimulará a verticalização.

#### 1.4 Áreas de interesse social

Em concordância com o Plano Diretor do Município de Nilópolis (Lei Complementar n° n°68, de 03 de outubro de 2006), as Áreas de Especial Interesse Social (AEIS) são áreas ocupadas por assentamentos com irregularidades fundiárias e/ou urbanísticas.

Tratam-se de áreas que podem permanecer por não envolverem risco, insalubridade, áreas de preservação ou obstrução ao sistema de circulação e que terão regras legais especiais que possibilitem sua inclusão na cidade formal.

De acordo com o Plano, as AEIS serão delimitadas em conformidade com a legislação municipal e com o Plano de Urbanização a ser elaborado pelo Poder Público, via Decreto Municipal. No entanto, não foi possível identificar informações sobre o referido Plano de Urbanização, bem como as áreas de interesse social já estabelecidas no município de Nilópolis.

#### 1.5 Desenvolvimento humano

No que se refere ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), conforme informações disponibilizadas pelo PNUD (2013), o Município de Nilópolis apresenta evolução em todas as componentes do IDHM: Educação, Renda e Longevidade.

Para o ano de 2010, o IDHM foi de 0,753, classificando Nilópolis na faixa de Desenvolvimento Humano “Alto”. A taxa de crescimento foi de 14,8% referente ao ano de 2000, quando apresentava um índice de 0,656. Considerando o período de 2000 a 2010, a componente que mais apresentou evolução foi Longevidade; na sequência as componentes de Renda e Educação.

De acordo com informações do PNUD (2013), o município de Nilópolis ocupa a 488ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Na Figura 3 é possível observar a evolução de cada uma das componentes do IDHM entre o período de 1991 a 2010.

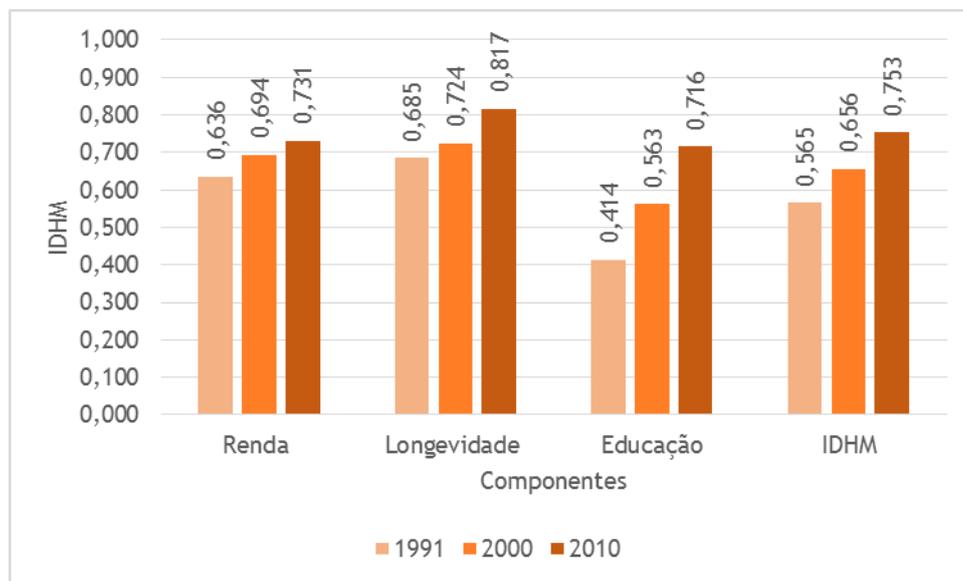


Figura 3: Evolução do IDHM de Nilópolis-RJ

Fonte: PNUD (2013)

No tocante à renda per capita, nas últimas duas décadas o município apresentou um crescimento de 80,90%, passando de R\$ 599,00 no ano de 1991, para R\$ 755,26 no ano de 2010, compreendendo uma taxa de crescimento anual no período de 3,17% (PNUD, 2013).

Ainda de acordo com os dados do PNUD (2013), o Índice *Gini*, que mede a desigualdade social, demonstra que município de Nilópolis apresentou, para o ano de 1991, Índice de *Gini* era de 0,45, passando para 0,46 no ano de 2000 e chegando em 0,45 no último ano de informação (2010).

## 1.6 Educação

A escolaridade da população jovem e adulta é um importante indicador de acesso ao conhecimento que também compõe o IDHM Educação. No ano de 2010, 58,20% dos jovens entre 15 a 17 anos possuíam ensino fundamental completo, sendo que entre os jovens de 18 a 20 anos, a proporção de jovens com ensino médio completo era de 49,76%.

Para a população adulta, com 25 anos ou mais, no mesmo ano (2010), 2,47% eram analfabetos, 69,25% possuíam ensino fundamental completo; 49,72% ensino médio completo e 9,20% superior completo. Na Figura 4 está apresentada a evolução da educação da população adulta no período de 1991 a 2010, conforme informações do PNUD (2013).

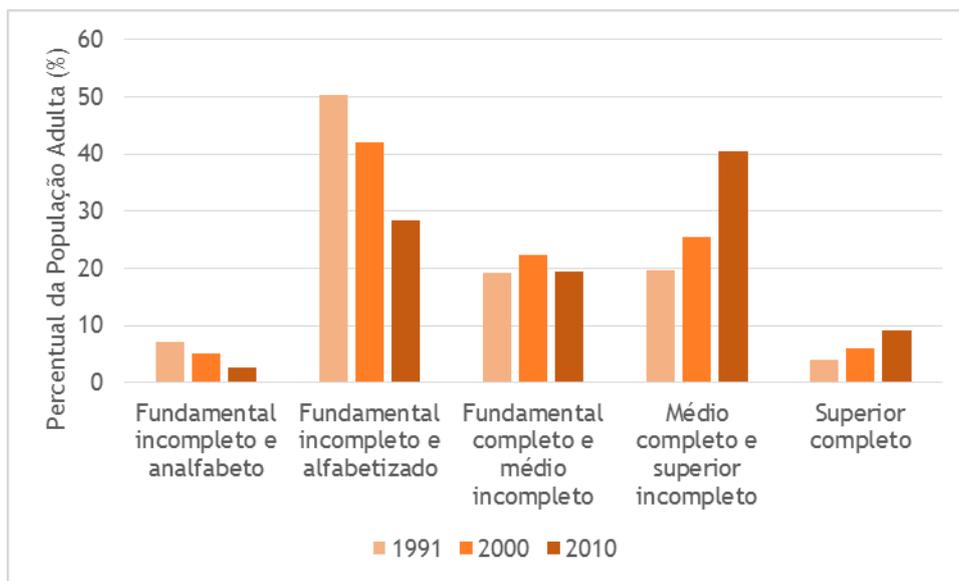


Figura 4: Evolução da Educação da População Adulta de Nilópolis-RJ

Fonte: PNUD (2013)

### 1.7 Saúde

Doenças relacionadas à ausência de saneamento básico ocorrem devido à dificuldade de acesso da população a serviços adequados de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Na Figura 5 estão apresentados os percentuais de internações e mortes referentes às doenças infecciosas e parasitárias por faixa etária, conforme disposto no Caderno de Informações de Saúde do Rio de Janeiro.

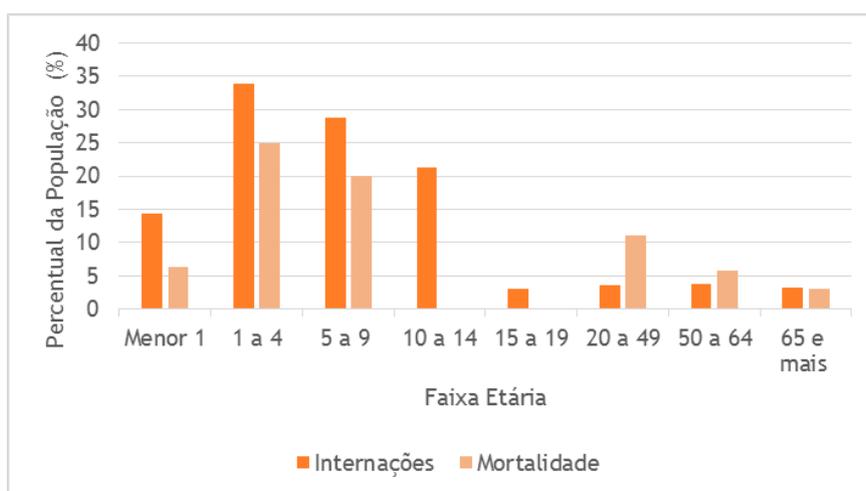


Figura 5: Internações e mortes por doenças infecciosas e parasitárias, de acordo com a faixa etária

Fonte: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM (2009)

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) em Nilópolis, ainda de acordo com dados disponíveis do PNUD (2013), reduziu de 21,7 óbitos por mil nascidos vivos no ano de 2000 para 15,8 óbitos por mil nascidos vivos em 2010. A esperança de vida ao nascer apresentou um aumento de 5,6 anos na última década, passando de 68,4 anos no ano de 2000 para 74,0 em 2010.

### 1.8 Atividades e vocações econômicas

Conforme informações disponibilizadas pelo IBGE para o ano 2016, dentre as atividades econômicas que compreendem o PIB do município, destaca-se: agropecuária, indústria, serviços, administração, defesa, educação, saúde e seguridade social.

Na Figura 6 está apresentada a porcentagem de contribuição de cada atividade econômica, sendo que o valor total do PIB equivale a R\$ 2.540.315,77 (x 1000).

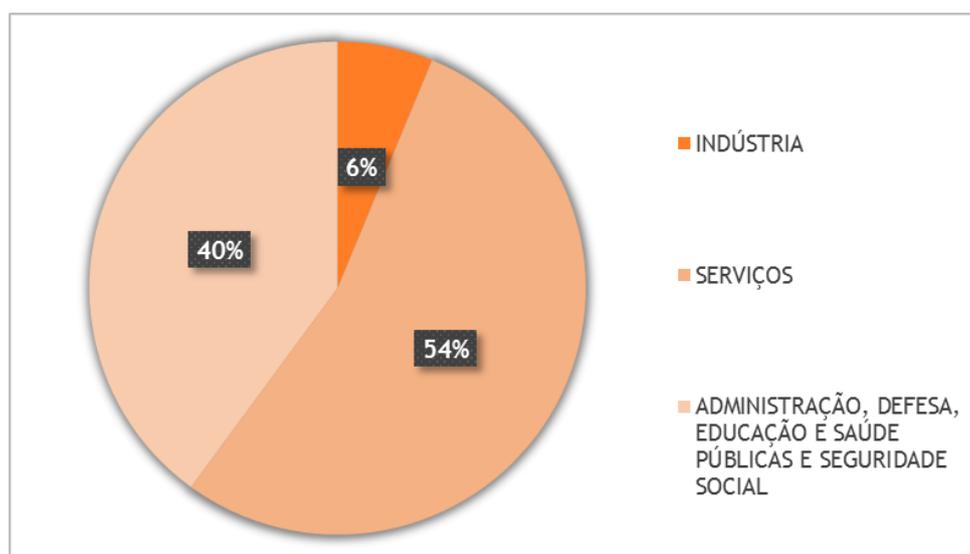


Figura 6: Atividades Econômicas de Nilópolis

Fonte: IBGE (2016)

### 1.9 Unidades de Conservação

A Lei Federal nº 9985, de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que é responsável por regulamentar os critérios, normas e procedimentos oficiais para a gestão das Unidades de Conservação (UCs), abrangendo essas áreas nos níveis federal, estadual e municipal.

De acordo com a lei, o SNUC estabelece a classificação das UCs, constituindo 12 categorias de espaços, de acordo com os objetivos, propriedades e características particulares de cada área. Inicialmente, as categorias são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. As Unidades de Proteção Integral são

responsáveis por preservar a natureza, permitindo apenas o uso indireto de seus recursos naturais, em atividades como a pesquisa científica e o turismo ecológico. Já as Unidades de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais (BRASIL, 2000). O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto por cinco categorias de UC, enquanto o das Unidades de Uso Sustentável é dividido em sete categorias, como é possível observar na Tabela 1.

Tabela 1: Classificação das UCs de acordo com o SNUC

Unidades de Proteção Integral	Unidades de Uso Sustentável
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico
Parque Nacional	Floresta Nacional
Monumento Natural	Reserva Extrativista
Refúgio da Vida Silvestre	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: BRASIL (2000)

As divisões das unidades de conservação municipais, em características específicas, obedecem a categorização disposta na Lei Federal n° 9985, de julho de 2000. De acordo com o Painel de Unidades de Conservação Brasileiras no Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2009), o município de Nilópolis apresenta uma única Unidade de Conservação, a saber: Área de Proteção Ambiental (APA) de Gericinó/Mendanha - criada pelo Decreto Estadual n° 38.183, de 05 de setembro de 2005, e abrange também os municípios Mesquita, Nova Iguaçu e Rio de Janeiro.

O Plano Diretor do Município de Nilópolis, instituído pela Lei Complementar n° 68, de 03 de outubro de 2006, no que tange às Unidades de Conservação, enfatiza a responsabilidade pela criação de áreas de conservação e/ou proteção ambiental ao Poder Público Municipal, com vistas a preservar os recursos naturais e melhorar a qualidade de vida dos seus moradores.

Em relação a cobertura florestal, no que se refere aos remanescentes do bioma Mata Atlântica, de acordo com o Estudo Socioeconômico do Município, no período 2015 a 2016, a cobertura vegetal abrangia 0,22% do território de Nilópolis, o correspondente a 4 hectares, tendo sido identificada a incidência de desmatamento nesse período (TCE-RJ, 2018).

### 1.10 Áreas de preservação permanente

A Lei Federal nº 12.651/2012, denominada de “Novo Código Florestal” estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de preservação permanente e áreas de reserva legal, dentre outras premissas (BRASIL, 2012). De acordo com a referida lei, são classificadas como APP, em zonas rurais ou urbanas, as seguintes áreas: (i) margens de cursos d’água; (ii) áreas do entorno de nascentes, olhos d’água, lagos, lagoas e reservatórios; (iii) áreas em altitudes superiores a 1.800 m; (iv) encostas com declividade superior a 45%; (v) bordas de tabuleiros e chapadas; (vi) topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°.

No que tange às políticas municipais sobre o assunto, o Plano Diretor do Município de Nilópolis (Lei Complementar nº n° 68, de 03 de outubro de 2006) ressalta que o município é dividido em 06 (seis), conforme apresentado no item 3.3 referente ao Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo. No que se refere às áreas de preservação permanente, cabe destacar 02 (duas) Áreas significativas:

- Áreas de Especial Interesse Ambiental (AEIA) - Trata-se de áreas com cobertura vegetal ou com possibilidade de revegetação, com relevância na questão paisagística, no conforto e no equilíbrio ambiental;
- Áreas de Proteção Ambiental: áreas próximas aos Rios Sarapuí e Meriti/Pavuna - áreas onde poderão ser previstas vias estruturantes, parque e atividades de lazer.

Importante mencionar que segundo o Plano, caberá ao Poder Público Municipal, via legislação específica (Lei sobre Zoneamento Ambiental) preservar os recursos naturais existentes e criar mecanismos para compatibilizar a conservação da natureza aos usos sustentáveis dos mesmos à luz das principais legislações federais e estaduais sobre o assunto.

### 1.11 Disponibilidade hídrica e qualidade das águas

De acordo com a Resolução nº 107/2013 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ), o Estado do Rio de Janeiro divide-se em 9 Regiões Hidrográficas para efeito de planejamento hidrográfico e gestão territorial cujas disponibilidades hídricas estão apresentadas na Figura 7, por Unidade Hídrica de Planejamento (UHP). Os municípios objetos desse planejamento estão contidos, integralmente ou parcialmente nestas Regiões Hidrográficas.

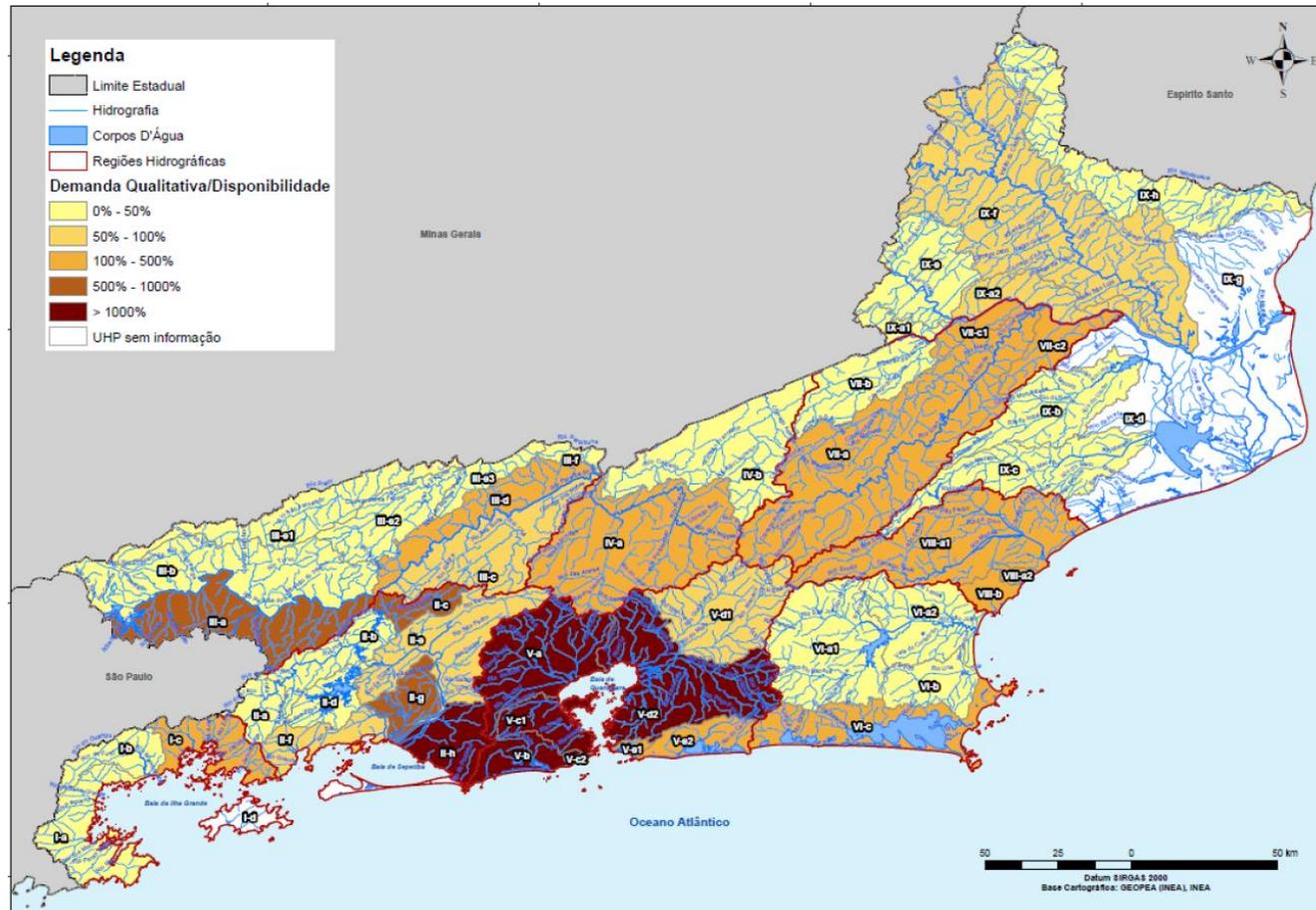


Figura 7: Localização das UHP nas Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: PERH (2019)



do Estado, o que corresponde a 41% da área total da RH-V. As planícies nessa RH estão desmatadas em função da expansão urbana na região (SEA/UEPSAM, 2016).

O Decreto nº 38.260 de, 16 de setembro de 2005 institui o Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá, no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O referido Comitê é o responsável pelo planejamento e gestão e aplicação do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica V - Baía de Guanabara (PDRH-BG), elaborado em 2005. Contudo, por ter sido concluído há mais de uma década, esse Plano encontra-se desatualizado, além de ter tido como área de análise e aplicação apenas a região drenante à Baía de Guanabara, não abrangendo as bacias costeiras drenantes dos sistemas lagunares de Jacarepaguá, Rodrigo de Freitas, Piratininga/Itaipu, Maricá/Guarapina, que também fazem parte da RH-V, segundo Resolução CERHI nº 107/2013. O PDRH-BG apresenta 15 (quinze) programas e ações considerando um horizonte de 15 anos (2005 a 2020).

De acordo com o Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara, elaborado em 2016, dentro do Programa de Fortalecimento e da Gestão da Baía de Guanabara, conduzido pela Secretaria de Estado de Ambiente do Rio de Janeiro (SEA-RJ), a região RH-V apresenta contextos socioeconômicos bastante complexos e que se agravam diante do crescimento desordenado e instalação de novas indústrias, principalmente do ramo petroquímico, que possuem grande potencial poluidor. O Diagnóstico destaca ainda que a Baía de Guanabara é de suma importância na preservação dos recursos naturais, assumindo um papel de elemento integrador da qualidade ambiental dos cursos d'água que permeiam a RH-V. Dessa forma, acaba por desencadear processos complexos em relação à gestão dos recursos hídricos oriundos dos inúmeros conflitos pela utilização da água na região, levando em consideração a necessidade de atendimento da parcela mais expressiva da demanda instalada.

Para a análise de disponibilidade hídrica das águas superficiais na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, de acordo com o balanço hídrico apresentado no Plano da Baía de Guanabara, se as condições de oferta de água e o crescimento populacional forem mantidos, os sistemas de abastecimento público enfrentarão déficit. Em função disso, será necessário racionalizar o uso da água por meio da redução do índice de crescimento das demandas e/ou do aumento da disponibilidade hídrica por meio de obras de infraestrutura (Diretoria de Gestão das Águas e do Território - Digat, 2015).

A bacia hidrográfica, no que tange a potencialidade hídrica, se caracteriza pela insuficiência em termos de quantidade e qualidade na região oeste, dependendo assim de recursos externos à bacia para o atendimento das demandas locais. Por outro lado, a região leste, que possui maior abundância hídrica, tem sua disponibilidade atual comprometida com o abastecimento das populações locais, e com risco de comprometimento no

atendimento às futuras demandas relativas ao crescimento demográfico na região (LIMA, 2009).

A Região Hidrográfica V possui muitos dos seus corpos d'água em nível avançado de degradação qualitativa, incluindo seus sistemas lagunares, comprometidos em grande parte pelo lançamento de efluentes domésticos sem tratamento. Ainda, o fato de estar situado em uma região metropolitana densamente povoada com baixos níveis de tratamento de efluentes, acelera a degradação ambiental (INEA, s.d).

A média mensal das descargas de água para a Baía de Guanabara foi estimada em 50 a 100 m<sup>3</sup>/s, incluindo os 25 m<sup>3</sup>/s provenientes da transferência das águas do Paraíba do Sul através de captação no rio Guandu (KJERFVE et al., 1997). Já um relatório mais recente produzido pelo Instituto Baía de Guanabara, de 2002, estabelece que a Baía é um estuário de inúmeros rios que descarregam em média, mais de 200 mil L/s de água (IBG, 2002).

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas (ANA), na Tabela 2 são apresentados os fluxos de alguns rios que descarregam na Baía de Guanabara. Nota-se que os rios Guapimirim, Caceribu, Estrela, Iguçu, São João de Meriti e Sarapuí, são os que mais contribuem para o aporte de água para a Baía de Guanabara.

Tabela 2: Fluxo médio mensal (m<sup>3</sup>/s) de alguns rios fluindo para a Baía de Guanabara

Corpos d'água	Fluxo médio mensal (m <sup>3</sup> /s)
Caceribu	35,2
Guapimirim	53,3
Estrela	32,8
Iguçu	43,1
São João de Meriti	24
Sarapuí	31,7
Canal Canto do Rio	1
Bomba	0,1
Imboassú	3,8
Alcântara	0,1
Mutondo	0,2
Guaxindiba	0,1
Macacu	8,8
Soberbo	1,5
Canal de Magé	0,5
Roncador	8,3
Iriri	0,5

Corpos d'água	Fluxo médio mensal (m <sup>3</sup> /s)
Suruí	4,4
Inhomirim	2,7
Saracuruna	3
Acari	7
Irajá	3
Canal da Penha	1,1
Canal do Cunha	8,9
Canal do Mangue	5,1

Fonte: Programa de Fortalecimento da Governança e da Gestão da Baía de Guanabara, 2015

Já na Tabela 3, segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) do Rio de Janeiro, foram apresentadas as disponibilidades hídricas e as demandas de alguns rios da RH-V, por Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHP).

Tabela 3: Balanço hídrico por UHP da RH-V

Região Hidrográfica	UHP	Nome UHP	Área (km <sup>2</sup> )	Vazões (m <sup>3</sup> /s)		
				Q7,10	Q95%	QMLT
RH-V	V-a	Rios Iguaçu e Saracuruna	1.101	7,6	10,2	33,7
	V-b	Lagoa de Jacarepaguá e Marapendi	317,5	-	2,2	5,5
	V-c1	Rios Pavuna-Meriti, Faria-Timbó e Maracanã	335,6	-	2,4	5,8
	V-c2	Lagoa Rodrigo de Freitas	32,8	-	0,23	0,57
	V-d1	Rio Macacu	1.067	7,3	8,6	27,1
	V-d2	Rios Guapimirim, Caceribu e Guaxindiba	1.514,5	10,5	15,6	54,8
	V-e1	Lagoas de Niterói	49,2	-	0,35	0,85
	V-e2	Lagoa de Maricá	347,5	-	2,4	6

Fonte: PERH (2014)

Quanto à disponibilidade hídrica subterrânea, de acordo com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (2000), para a RH-V, foram avaliados 485 poços que produzem uma vazão média de 3,12 m<sup>3</sup>/h, sendo constatado que as vazões médias encontradas na RH-V Baía da Guanabara, RH-VI Lagos São João e RH-VIII Macaé e das Ostras são as menores se comparadas com as outras regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro.

Esse fato é relevante, pois essas regiões são as que também apresentam restrições na disponibilidade hídrica superficial.

No que diz respeito à qualidade da água superficial, importante mencionar que de acordo com informações da ANA (HIDROWEB, 2019) não existem estações fluviométricas com pontos de medição da qualidade da água no município de Nilópolis.

Segundo o INEA (2019), não há pontos de monitoramento de qualidade da água em Nilópolis, mas é importante destacar a presença de 2 (dois) pontos no Rio Guandu, curso d'água responsável pelo abastecimento público do município de Nilópolis, localizados nos municípios de Nova Iguaçu e Seropédica.

Conforme os dados apresentados, de junho de 2019, o ponto de monitoramento localizado no município de Nova Iguaçu, apresenta Índice de Qualidade de Água (IQA) na classificação “Média”, entre 50 a 70 NSF ((National Sanitation Foundation); já o ponto localizado em Seropédica, apresentou IQA entre 70 a 90 NSF, com classificação “Boa” (Tabela 4), considerando todos os parâmetros avaliados.

Tabela 4: Parâmetros da Qualidade da Água Superficial no Rio Guandu

QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL					
Estação de monitoramento	Município onde está localizada	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	Localização da estação de monitoramento em relação à Sede de Nilópolis
GN200	Nova Iguaçu	< 2,0	8,0	1.700	À Montante
GN201	Seropédica	< 2,0	8,4	< 18,0	À Montante

Fonte: INEA, Dados de Qualidade, 2019

Importante mencionar ainda, a existência de 06 (seis) pontos de monitoramento em cursos d'água que perpassam o município de Nilópolis e que recebem, atualmente, os efluentes domésticos oriundos do próprio município e também de municípios limítrofes. Dos 04 (quatro) pontos alocados no Rio Sarapuí, 03 (três) apresentam IQA “Ruim”, entre 25 e 50 NSF (*National Sanitary Foundation*) e 01 (um) é classificado com IQA “Muito Ruim” (0 a 25 NSF). Já os 02 (dois) pontos de monitoramento no Rio Pavuna, localizados em São João de Meriti e Rio de Janeiro, possuem IQA classificados como “Ruim”, entre 25 e 50 NSF (Tabela 5).

Tabela 5: Parâmetros da Qualidade da Água Superficial na área de abrangência do município de Nilópolis

QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL					
Estação de monitoramento	Município onde está localizada	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	Localização da estação de monitoramento em relação à Sede de Nilópolis
SP300	Duque de Caxias	48,0	0,0	> 1.600.000	À Montante
SP305	São João de Meriti	11,0	3,2	> 1.600.000	À Montante
SP307	São João de Meriti	9,0	2,2	920.000	À Montante
SP313	São João de Meriti	20,0	3,6	> 1.600.000	À Montante
PV981	Rio de Janeiro	48,0	0,0	920.000	À Jusante
PV982	São João de Meriti	13,0	3,6	350.000	À Montante

Fonte: INEA, Dados de Qualidade, 2019

Em relação ao enquadramento, a legislação pertinente é a Resolução CONAMA 357/2005, por exigência da Lei Federal 9.433/97, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e a RESOLUÇÃO CONAMA 430/2011 estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Para o Estado do Rio de Janeiro deve-se atender também, em termos de padrões de lançamento de efluentes, a NT-202 R-10.

O enquadramento tem por objetivo estabelecer a meta de qualidade da água a ser alcançada ou mantida ao longo do tempo. O Art. 42 da Resolução Conama determina que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Conforme estabelecido pela Diretriz de Classificação das Águas da Baía de Guanabara (DZ-105) nº 0098, de 28 de agosto de 1980 da Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA), órgão normativo e deliberativo do sistema ambiental do Estado do Rio de Janeiro, estabeleceu-se o enquadramento para grande parte das águas da Baía de Guanabara, definindo os usos de proteção das comunidades aquáticas e de recreação como usos preponderantes pretendidos. Para efeito da DZ-105, a área de abrangência da Baía e a Orla Oceânica adjacente foi dividida em 56 (cinquenta e seis) segmentos (Figura 9) sendo que

para cada segmento, foi atribuído um uso benéfico da água da Bacia da Baía de Guanabara, conforme Tabela 6.

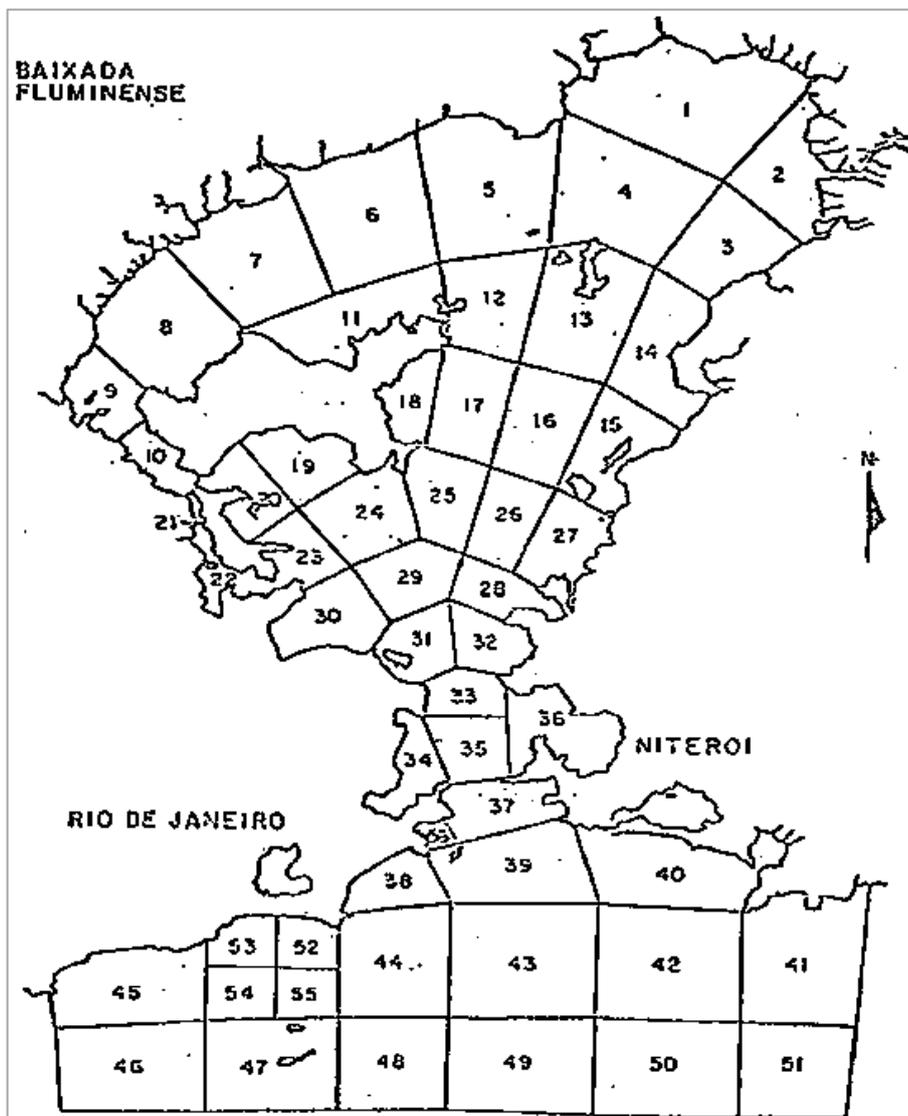


Figura 9: Divisão em segmentos da Bacia da Baía de Guanabara

Fonte: (CECA, 1980)

Tabela 6: Usos benéficos da água da Bacia da Baía de Guanabara

Usos		Segmentos						
Baía de Guanabara e Orla Oceânica Adjacente		1, 2, 3, 6, 7, 9, 14, 15, 24, 28, 31, 32, 33, 42, 43, 44, 54, 55, 46, 47, 48, 49, 50, 51	4, 12, 16, 17, 25, 26, 29, 35	5, 8, 11, 18, 19, 20, 36	10	13, 34, 37, 56, 38, 39, 40, 41, 45, 52, 53	21, 22	23, 27, 30
Diluição de Despejos		X	X	X	X	X	X	X
Navegação		X	X	X	X	X	X	X
Abastecimento Industrial		X	-	X	X	-	-	X
Atividades Agro-pastoris	Dessedentação de animais	-	-	-	-	-	-	-
	Irrigação de culturas arbustivas e cerealífera	-	-	-	-	-	-	-
	Irrigação de hortaliças	-	-	-	-	-	-	-
Preservação Fauna e Flora	Espécies destinadas à alimentação humana	X	X	X	X	X	-	-
	Flora e fauna naturais	X	X	X	-	X	-	-
Estético		X	X	X	X	X	X	X
Recreação	Contato secundário	X	X	X	X	X	-	-
	Contato primário	-	-	X	X	X	-	-
Abastecimento Público	Com tratamento especial	-	-	-	-	-	-	-
	Com tratamento convencional	-	-	-	-	-	-	-
	Com filtração lenta e desinfecção	-	-	-	-	-	-	-
	Com ou sem desinfecção	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: (CECA, 1980)

Em uma análise mais recente, verificou-se que o Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara apresentou uma proposta de enquadramento dos rios da bacia hidrográfica de acordo com as classificações de águas doces da Resolução CONAMA 357/2005 a qual está apresentada na Figura 10.

Como pode ser observado, a maioria dos rios a oeste da Baía se enquadram nas Classes 3 e 4, e portanto, não são apropriados para usos específicos. Os rios a leste são enquadrados, em sua maioria, na categoria Classe 2, sendo possível observar que alguns mananciais são de Classe 1, ou seja, possuem uma qualidade superior. Já os trechos dos rios que se encontram no limite norte da bacia hidrográfica, cujas nascentes estão localizadas na Serra dos Órgãos, são, de forma geral, classificados como Classe Especial, ou seja, são os corpos d'água mais preservados da bacia.

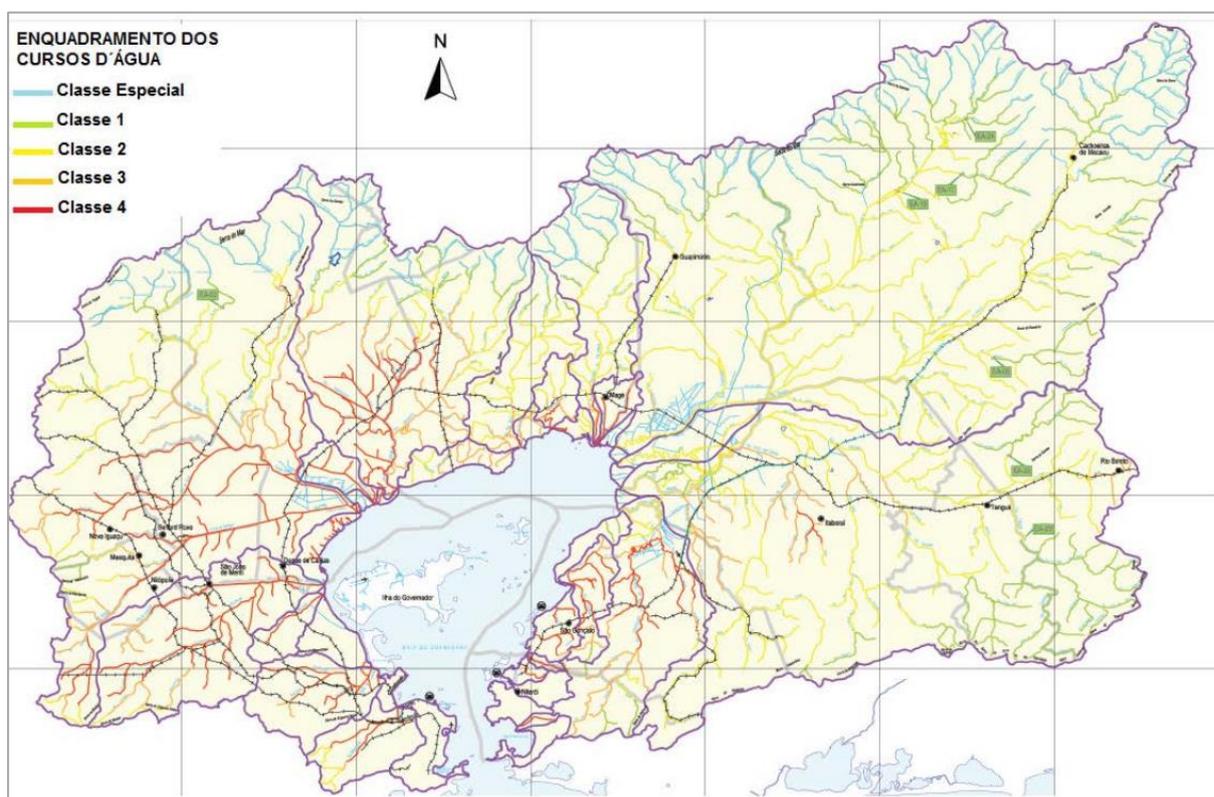


Figura 10: Proposta para o enquadramento dos rios da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara

Fonte: Ecologus-Agrar (2005)

## 2 DIAGNÓSTICO

### 2.1 Situação da prestação dos serviços de saneamento básico

No que se refere à prestação dos serviços de abastecimento de Nilópolis, os sistemas de abastecimento de água (SAA) dos dois distritos (Sede e Olinda), estão sob responsabilidade da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), enquanto os serviços de esgotamento sanitário (SES), estão sob responsabilidade da Prefeitura Municipal.

Dentre as atividades que são de responsabilidade do prestador dos serviços, estão compreendidas para o SAA: operação e manutenção das unidades de captação, adução e tratamento de água bruta, além de adução, reservação e distribuição de água tratada à população. Conforme informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o ano de 2018, a cobertura do sistema coletivo de abastecimento de água compreendia 97,7% da população urbana.

Em relação ao esgotamento sanitário, a Prefeitura Municipal é responsável pela operação dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário (SES) que possuem infraestruturas de redes mistas e separadoras que coletam águas pluviais e esgotos, porém os mesmos são lançados *in natura* nos cursos de água dos rios Sarapuí e Pavuna. A cobertura do serviço de coleta de esgotos para a população urbana ainda segundo o SNIS do ano de 2018 é de 93,1% e índice de tratamento dos esgotos coletados é de 60,6%, valores incompatíveis com a inspeção de campo.

Vale destacar que os dados do SNIS devem ser avaliados com cautela, tendo em vista que são autodeclarados, não havendo uma fiscalização ou conferência a respeito dos mesmos e, com isso, o preenchimento pode ocorrer de forma equivocada. Além disso, o preenchimento do SNIS pela CEDAE retrata apenas a realidade da sua área de abrangência, o que resulta em um déficit de informações para as demais localidades do município, não atendidas por ela. Essa colocação é fundamentada, pois é notória a baixa participação das Prefeituras, geralmente responsáveis pelos sistemas dessas localidades, no preenchimento dos dados no SNIS. Dessa forma para o presente Planejamento serão adotados índices de atendimento aferidos no diagnóstico dos sistemas existentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No que se refere aos índices de atendimento para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, é preciso ressaltar que para o presente estudo este percentual de atendimento foi aferido através da relação de economias ativas em 2018 fornecida pelo SNIS e a quantidade de economias urbanas da projeção demográfica desenvolvida para esse estudo, bem como da avaliação da produção total do Sistema Produtor Cedae. Tais cálculos

resultaram em índices de 97,4% para abastecimento de água e 33,0% para coleta de esgoto na sede e nulo no distrito de Olinda, para o início de planejamento.

## 2.2 Abastecimento de Água

### 2.2.1 Caracterização geral

Conforme pode ser observado na Tabela 7, no ano de 2017, o SAA Nilópolis possuía 64.496 economias ativas, das quais 71,5% eram hidrometradas. Constatou-se também que houve um incremento de 1,4% no número total de ligações no ano de 2017, se comparado com o ano de 2013. Em relação aos volumes produzidos, apresentados na

Tabela 8, é importante ressaltar que houve aumento de 5,3% no período 2013 a 2017. Salienta-se que os volumes consumidos são significativamente inferiores aos produzidos (em média, 40% inferiores) e superiores aos faturados (em média, 33% maiores). Já os volumes macromedidos são iguais aos produzidos.

Analisando-se os dados de consumos micromedidos pela CEDAE (Tabela 9), pode se constatar que houve redução em todos os anos, com exceção do período de 2014 a 2015, quando houve aumento de 7,1%. Entre os anos de 2013 e 2017, por sua vez, houve aumento de 4,1%. Em relação aos consumos faturados, os valores tiveram pouca alteração, permanecendo em torno de uma média de 12,6 m<sup>3</sup>/mês/economia, e no período de 2013 a 2017, houve ligeiro aumento de 0,4%.

Tabela 7: Número de ligações e de economias do SAA

Ano	Quantidade de Ligações			Quantidade de Economias Ativas	
	Total (ativas + inativas)	Ativas	Ativas Micromedidas	Total (ativas)	Micromedidas
2013	38.934	35.668	29.060	63.458	43.268
2014	39.135	35.814	29.557	63.895	44.603
2015	39.341	36.013	29.855	64.167	44.966
2016	39.341	35.982	30.187	64.167	45.660
2017	39.470	36.087	30.365	64.496	46.137

Fonte: SNIS

Tabela 8: Volume de água produzido, consumido e faturado no SAA

Ano	Volumes de Água (1.000 m <sup>3</sup> /ano)			
	Produzido	Consumido	Faturado	Macromedido
2013	20.873	12.697	9.578	20.872
2014	21.075	12.784	9.644	21.075
2015	21.894	12.838	9.685	21.894
2016	21.903	12.924	9.750	21.903
2017	21.983	12.990	9.800	21.983

Fonte: SNIS

Tabela 9: Volumes micromedidos e faturados pelo SAA

Ano	Consumo micromedido por economia (m <sup>3</sup> /mês/econ)	Consumo de água faturado por economia (m <sup>3</sup> /mês/econ)
2013	15,49	12,64
2014	15,25	12,62
2015	16,34	12,60
2016	16,26	12,66
2017	16,13	12,69

Fonte: SNIS

#### a) Sistemas de Captação

O Abastecimento de Água de Nilópolis é realizado através do SAA Guandu, formado pela represa de Ribeirão das Lajes e pelo Rio Paraíba do Sul (por meio da transposição nos municípios de Barra do Piraí e Piraí), este último, grande responsável pelo incremento da vazão no manancial de abastecimento do sistema. O ponto de captação está localizado nas proximidades das linhas adutoras do Ribeirão das Lajes que cruzam o Rio Guandu, na divisa dos municípios de Seropédica e Nova Iguaçu.

A estrutura da tomada d'água do sistema Guandu é composta das seguintes unidades: Barragem Principal, Barragem Auxiliar, Barragem Flutuante, Barragem do Canal de Purga e Barragem da Tomada d'Água. Após essas estruturas, a água é aduzida por gravidade através de dois tuneis com 270 m de comprimento até os canais desarenadores, posteriormente passando através de mais um sistema de gradeamento para proteção das bombas, e por fim, para as elevatórias de água bruta, denominadas BRG (Baixo Recalque do Guandu) e NBRG (Novo Baixo Recalque do Guandu). Estas elevatórias recalcam a água bruta por 3 km até a Estação de Tratamento de Água (ETA) do Guandu (Figura 11).

**b) Sistemas de tratamento de água**

No sistema Guandu, a ETA convencional, localizada no município de Nova Iguaçu, é responsável pelo tratamento de uma vazão de 43.000 L/s, abastecendo 9,7 milhões de habitantes. A ETA teve uma evolução significativa em sua capacidade de produção desde o início de sua operação, em 1955, passando da vazão de tratamento de 13,8 m<sup>3</sup>/s prevista no projeto inicial, para os valores atuais, onde a vazão média é de 43 m<sup>3</sup>/s.

A ETA Guandu é composta por duas estações de tratamento, com entrada de água em comum, porém com estruturas de tratamento independentes, a saber: A Velha Estação de Tratamento de Água (VETA), inaugurada em 1955, é composta por 9 (nove) floculadores, 9 (nove) decantadores e 72 (setenta e dois) filtros; já a Nova Estação de Tratamento de Água (NETA), inaugurada em 1982, é composta por 4 (quatro) floculadores, 6 (seis) decantadores e 60 (sessenta) filtros.

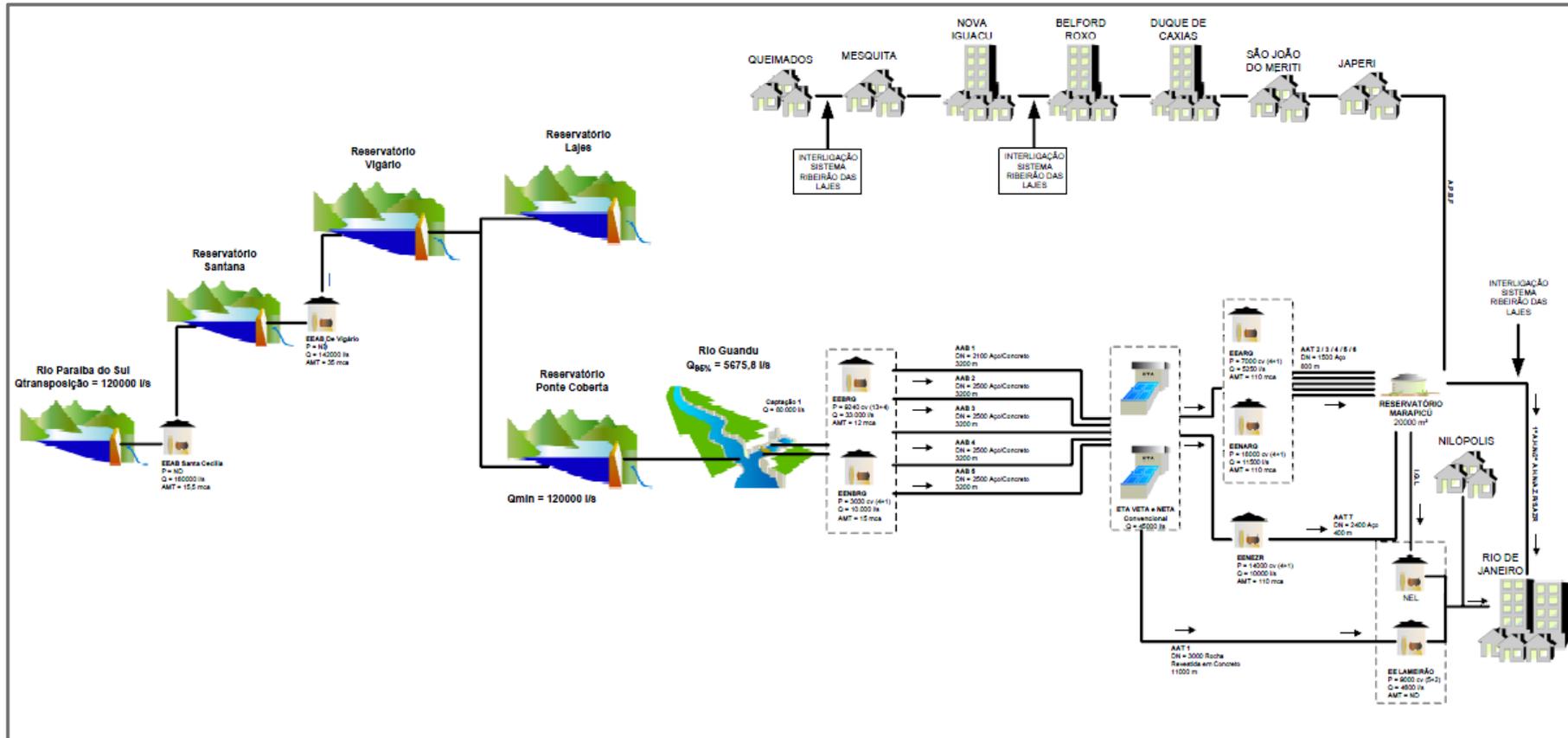


Figura 11: Diagrama Integrado do Sistema Guandu

Fonte: ANA (2010)

### c) Sistemas de adutoras de água tratada

A água tratada na ETA Guandu é distribuída através de dois subsistemas: Marapicu e Lameirão. No subsistema Marapicu, a água é bombeada de três elevatórias de alto recalque, denominadas ARG (Alto Recalque do Guandu), NARG (Novo Alto Recalque do Guandu) e NEZR (Elevatória da Zona Rural), até o Reservatório do Marapicu, com capacidade de 20.000 m<sup>3</sup>. Aproximadamente 50% da água tratada é bombeada para esse reservatório. Dele partem seis adutoras, que levam a água para a Zona Oeste e a Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro e para a Baixada Fluminense.

No subsistema Lameirão, a água é aduzida por gravidade, através de um túnel subterrâneo pressurizado, até a Elevatória do Lameirão, localizada no bairro de Santíssimo. Essa elevatória subterrânea possui sete grupos motobombas, sendo cinco com vazão de 4,6 m<sup>3</sup>/s e dois com vazão de 2,3 m<sup>3</sup>/s. A água é bombeada através de dois *shafts* (túneis verticais) escavados em rocha até atingir o início do túnel (Adutora Veiga Brito). A partir desse ponto, a água volta a ser aduzida por gravidade, abastecendo em marcha, ao longo de 33 km, vários bairros da Zona Oeste, Zona Norte, Centro e Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, além do município de Nilópolis, na Baixada Fluminense.

### d) Sistema de distribuição de água

Em suma o sistema de distribuição de água no SAA de Nilópolis é composto por um sistema de 14 (quatorze) elevatórias de água tratada e 2 (dois) reservatórios de distribuição. De acordo com informações da CEDAE (2018), as estações elevatórias de água tratada estão caracterizadas na Tabela 10.

Tabela 10: Características principais das estações Elevatórias de Água Tratada de Nilópolis

ELEVATÓRIAS - NILÓPOLIS - GRB							
Elevatória	Endereço	Bairro	Cj.	Motor	Bomba		Tipo
				(HP)	Modelo	Marca	
ADOLFO BERGAMINI	RUA ADOLFO BERGAMINI E/F Nº 16 ESQU. C/ RUA MENA BARRETO	NOVO HORIZONTE - CENTRO	1	25	3X2X8	WORTHINGTON	D1130
CANADENSE	RUA GENERAL OLIMPIO DA FONSECA E/F A COMLURB	NILÓPOLIS	1	4,5	P63/2	PLEUGER	SUBMERSA
DINAMARCO REIS	RUA DINAMARCO REIS C/ CARLOS SOUZA FERNANDES	OLINDA	1	20	3X2X6	WORTHINGTON	D1130

ELEVATÓRIAS - NILÓPOLIS - GRB							
Elevatória	Endereço	Bairro	Cj.	Motor	Bomba		Tipo
				(HP)	Modelo	Marca	
EXPEDICIONARIOS	RUA DOS EXPEDICIONÁRIOS, esquina com Rua João de Castro	CABUIS	1	12,5	BHS512/7	EBARA	SUBMERSA
INDIA PORTUGUESA	RUA ANTONIO PEREIRA S/Nº	CENTRO	1	6	BHS512/4	EBARA	SUBMERSA
LUCIO TAVARES	RUA LUCIO TAVARES	CENTRO	1	6	S35/3	LEAO	SUBMERSA
MANOEL REIS	RUA MANOEL REIS, esquina com Rua João Pessoa	NILÓPOLIS	1	4,5	R28/2	LEAO	SUBMERSA
MENA BARRETO	RUA MENA BARRETO, esquina com Rua João de Castro	NOVO HORIZONTE	1	12,5	BHS512/7	EBARA	SUBMERSA
NILO PECANHA (CEMITERIO)	RUA NILO PEÇANHA (Cemitério)	NILÓPOLIS	1	2	BHS511/2	EBARA	SUBMERSA
PAIOL	RUA JOÃO DIAS DE LIMA, esquina com Rua Olímpio da Fonseca	CABRAL	1	12	BHS516/5	EBARA	SUBMERSA
PINDORAMA	PRACA PINDORAMA	BANCO DE AREIA	1	15	3X2X6	WORTHINGTON	D1130
ROLDAO GONCALVES	RUA ROLDAO GONSALVES C/ JOAO R. CUNHA	CABRAL	1	20	3X11/2X8	WORTHINGTON	D1130
WALLACE PAES LEME	PRAÇA WALLACE PAES LEME, esquina com Rua Joaquim M. Soares	OLINDA	1	10	BHS516/4	EBARA	SUBMERSA
NILÓPOLIS	AVENIDA ROBERTO DA SILVEIRA S/Nº	OLINDA	3	200	10 LR 18 "A"	FLOWSERVE	BIPARTIDA
<b>Total de elevatórias</b>							<b>14</b>
<b>Total potência instalada (hp)</b>							<b>750</b>

Obs.: Equipamentos operacionais.

Com relação aos reservatórios de água tratada, existe um total de 2 (duas) unidades, com capacidade nominal de cada um de 2.500 m<sup>3</sup> e 13.000 m<sup>3</sup>, totalizando um volume total de 15.500 m<sup>3</sup>. Na Tabela 11 estão as principais características de cada um dos reservatórios que compõe o SAA de distribuição de Nilópolis.

Tabela 11: Características principais dos Reservatórios de Água Tratada de Nilópolis

RESERVATÓRIOS - NILÓPOLIS - GRB	
Nome	Volume (m <sup>3</sup> )
Cabral (em Olinda)	13.000
Nilópolis (na sede)	2.500
<b>Total de unidades</b>	<b>2</b>
<b>Total volume reservação (m<sup>3</sup>)</b>	<b>15.500</b>

### 2.2.2 Regulação e tarifação

A regulação de serviços públicos de saneamento básico, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2011, poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado (BRASIL, 2011). Para os serviços prestados pela CEDAE, a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico (AGENERSA) é responsável por regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento na área correspondente à concessão dos serviços, o que inclui o município de Nilópolis. A agência foi criada pela Lei Estadual nº 4.556, de 06 de junho de 2005 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 45.344, de 17 de agosto de 2015, sendo que ainda atende o que determina o Decreto Estadual nº 553, de 16 de janeiro de 1976 (CEDAE, s.d.).

Desde agosto de 2016 até agosto de 2020, as revisões tarifárias serão anuais, devendo ser previamente submetidas à AGENERSA para aprovação. A partir de 2020, contudo, está prevista a primeira revisão tarifária quinquenal da Concessionária.

A AGENERSA poderá recomendar ou determinar mudanças nos procedimentos, advertir e multar a Concessionária, com o objetivo de adequar ou aperfeiçoar a prestação dos serviços públicos à população de acordo com a norma em vigor e sua previsão. A infração às leis, aos regulamentos ou às demais normas aplicáveis aos serviços públicos de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto, bem assim a inobservância dos deveres previstos na legislação, sujeitará a CEDAE às penalidades de advertência e multa, cujo percentual aplicado pelo órgão fiscalizador não poderá exceder a 0,1% do montante da arrecadação da concessionária nos últimos 12 (doze) meses anteriores à ocorrência da infração.

Na Tabela 12 estão apresentados os valores tarifários vigentes, de acordo com as categorias de usuários dos serviços prestados pela CEDAE e seguindo o princípio da progressividade do consumo. Destaca-se que o município de Nilópolis se encontra na área de abrangência referente à tarifa “B”.

Tabela 12: Valores tarifários aplicados pela CEDAE para o serviço de abastecimento de água

Estrutura tarifária vigente				
TARIFA 1 - ÁREA A				
CATEGORIA	FAIXA (m <sup>3</sup> /mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR (CONTA MÍNIMA)		1,00	3,97628	59,64
PÚBLICA ESTADUAL*	0-15	1,32	5,248689	78,72
	>15	2,92	11,610736	601,17
TARIFA 1 - ÁREA B				
CATEGORIA	FAIXA (m <sup>3</sup> /mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR (CONTA MÍNIMA)		1,00	3,487958	52,30
PÚBLICA ESTADUAL*	0-15	1,32	4,604103	69,06
	>15	2,92	10,184835	527,34
TARIFA 2 E 3 - ÁREA A				
CATEGORIA	FAIXA (m <sup>3</sup> /mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	4,555225	68,32
	16-30	2,2	10,021496	218,63
	31-45	3,00	13,665677	423,60
	46-60	6,00	27,331355	833,56
	>60	8,00	36,441807	1.197,97
COMERCIAL	0-20	3,40	15,487767	309,74
	21-30	5,99	27,285803	582,59
	>30	6,40	29,153445	1.165,65
INDUSTRIAL	0-20	5,20	23,687174	473,74
	21-30	5,46	24,871533	722,45
	>30	6,39	29,107893	1.304,59
PÚBLICA	0-15	1,32	6,012898	90,18
	>15	2,92	13,301259	688,72
TARIFA 2 E 3 - ÁREA B				
CATEGORIA	FAIXA	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	3,995804	59,92
	16-30	2,20	8,790768	191,77
	31-45	3,00	11,987412	371,57
	46-60	6,00	23,974825	731,18

Estrutura tarifária vigente				
	>60	8,00	31,966433	1.050,84
COMERCIAL	0-20	3,40	13,585733	271,70
	21-30	5,99	23,934867	511,04
	>30	6,40	25,573147	1.022,50
INDUSTRIAL	0-20	4,70	18,780279	375,60
	21-30	4,70	18,780279	563,40
	31-130	5,40	21,577343	2.721,10
	>130	5,70	22,776084	2.948,86
PÚBLICA	0-15	1,32	5,274462	79,11
	>15	2,92	11,667747	604,12

Os valores das contas se referem aos limites superiores das faixas sendo, nas faixas em aberto (MAIOR), equivalentes aos seguintes consumos:

Área A		Área B	
RESIDENCIAL	70M <sup>3</sup> /MÊS	RESIDENCIAL	70M <sup>3</sup> /MÊS
COMERCIAL	50M <sup>3</sup> /MÊS	COMERCIAL	50M <sup>3</sup> /MÊS
INDUSTRIAL	50M <sup>3</sup> /MÊS	INDUSTRIAL	140M <sup>3</sup> /MÊS
PÚBLICA	60M <sup>3</sup> /MÊS	PÚBLICA	60M <sup>3</sup> /MÊS

**Nota:** (1) Tarifa diferenciada "A" e "B", conforme localidade (Decreto 23.676, de 04/11/1997); (2) \* Os valores das contas se referem aos limites superiores das faixas, sendo, nas faixa sem aberto (>), equivalentes ao seguinte consumo: Público: 60m<sup>3</sup>/mês; (3) Tarifa social: Considera 1 economia e cobrança de 30 dias; Valor de conta para Unidade Predial (atendida com cobr./água e sem esgoto): R\$ 18,45. A cobrança de esgoto é igual à cobrança de água.

Fonte: CEDAE (2019)

### 2.2.3 Avaliação da oferta e demanda

De acordo com informações do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água, publicado em 2010 pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2010), o município de Nilópolis faz parte da Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, especificamente na bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara que, por sua vez, vem sofrendo degradação da qualidade da água, comprometida em grande parte pelo lançamento de efluentes domésticos sem tratamento.

A avaliação de oferta e demanda realizada na fase de elaboração do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água indicou que o sistema produtor de Nilópolis não atenderá satisfatoriamente à demanda de 100% da população urbana<sup>1</sup> projetada para o ano de 2025 (Tabela 13).

<sup>1</sup> O Atlas Brasil trabalhou com a população urbana equivalente a 153.581 habitantes, conforme dados do IBGE (2007).

Tabela 13: Mananciais de abastecimento da população da Sede de Nilópolis

Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação até 2025
Rio Guandu	Integrado Guandu	100%	Requer ampliação de sistema

Fonte: Adaptado de ANA (2010)

Segundo o Relatório Gerencial (PERH-RJ, 2014), o sistema de abastecimento de água Guandu, que abastece a Sede de Nilópolis não será suficiente para atender a demanda de 2030, estimada em 773 L/s. O relatório indica que os mananciais do Sistema Integrado Guandu/Lajes/Acari suprem uma vazão máxima de 42.075 L/s e é preciso uma ampliação imediata (2014) de 15.000 L/s. O manancial indicado para essa ampliação é o próprio Rio Guandu.

No município de Nilópolis existem cadastrados 15 (quinze) poços profundos que disponibilizam uma vazão efetiva de 34.514,64 m<sup>3</sup>/ano e uma vazão instalada de 76.212 m<sup>3</sup>/ano.

Ainda de acordo com o referido produto, foi apresentada a oferta para o Sistemas Integrados Guandu/Lajes/Acari, conforme mostrado na Tabela 14.

Tabela 14: Demandas x Vazões aduzidas para o Sistemas Integrados Guandu/Lajes/Acari

Municípios	Distritos	População atendida atual (2018)	Demanda atual (2018) (L/s)	Manancial utilizado	Vazão aduzida atual (L/s)	Balanco atual (L/s)	Vazão outorgável (L/S)
Itaguaí	Sede	101.956	474,97	Sistema integrado Guandu; 45.000 L/s, Lajes: 5.500 L/s e Acari: 1.900 L/s	52.400,00	-6.265,12	120.000,00
	Ibituporanga	215	0,59				
Seropédica	Sede	50.778	336,64				
Queimados	Sede	121.457	547,14				
Japeri	Sede	75.518	306,92				
Paracambi	Sede	33.134	131,67				
Duque de Caxias	Sede	316.746	1.524,48				
	Campos Elyseos	277.634	814,93				
	Imbariê	151.529	444,78				
	Xerém	55.717	163,54				
Belford Roxo	Sede	392.018	1.906,91				
Mesquita	Sede	170.977	674,51				
São João de Meriti	Sede	234.837	1.041,90				
	Coelho da Rocha	160.568	486,09				
	São Mateus	51.519	155,96				

Municípios	Distritos	População atendida atual (2018)	Demanda atual (2018) (L/s)	Manancial utilizado	Vazão aduzida atual (L/s)	Balanco atual (L/s)	Vazão outorgável (L/S)
Nilópolis	Sede	102.898	466,49				
	Olinda	56.132	163,85				
Nova Iguaçu	Sede	747.901	3.883,30				
Rio de Janeiro	Sede	6.826.818	45.140,44				
	Totais	9.928.352	58.665,12	52.400 L/s			

No tocante aos pontos de outorga no município de Nilópolis, conforme informações disponibilizadas pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) do Rio de Janeiro, existem 3 (três) licenças outorgadas em seu território para captação subterrânea de água, sendo uma para um supermercado, outra para uma unidade de saúde e pronto socorro e outra para uma indústria de tintas.

#### 2.2.4 Monitoramento da qualidade da água

Como preconizado pela Portaria de Consolidação (PRC), nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX, para o controle da qualidade da água tratada, são realizadas as análises de cor, turbidez, pH, cloro residual, flúor, ferro, manganês, coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas. Ainda de acordo com esta legislação, também são feitas análises de mercúrio e agrotóxicos, substâncias orgânicas e inorgânicas, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção e radioatividade (BRASIL, 2017).

A CEDAE realiza e divulga análises de parâmetros de qualidade da água tratada e fornecida para abastecimento público para o SAA Integrado Guandu, que atende o município. A seguir, apresenta-se a tabela dos monitoramentos da qualidade da água desse sistema e as considerações que merecem destaque, para o ano de 2018.

Na Tabela 15 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada na ETA Guandu. De acordo com informações da tabela, em todos os meses do ano de 2018 foram realizadas as análises de bacteriologia, cloro residual e turbidez, sendo que no mês de setembro as análises foram realizadas em um menor número de amostras. Verifica-se que o número de amostras realizadas para Turbidez, Cloro Residual e Bacteriológicas foram muito inferiores nos meses de novembro e dezembro. Em relação à análise de parâmetros físico-químicos os menores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas nos meses de março e junho e o maior, no mês de abril. Em relação ao cloro residual, em todos os meses as análises ficaram entre 1,8 e 2,0 mg/L, portanto dentro da faixa necessária. Quanto a análise de coliformes totais, apenas o mês de novembro teve 100% das amostras dentro do padrão, após coleta. Para *E. Coli*, os meses de fevereiro, maio e julho apresentaram 99,9% das amostras dentro dos padrões

estabelecidos pela portaria de potabilidade vigente, nos demais meses, atingiram a totalidade das amostras.

Tabela 15: Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2018 - Sistema Integrado Guandu

Meses	Amostras realizadas para bacteriologia, cloro residual e turbidez	Amostras realizadas para cor	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão			
			Turbidez (<5 UNT) (1)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coli-formes Totais	Coli-formes Totais (após coleta)	Turbidez (<5 UNT) (1)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)
JAN	1072	589	2,5	6,0	1,8	94,9	99,7	99,8	100,0
FEV	1008	550	2,3	7,0	1,9	94,7	99,4	100,0	99,9
MAR	1014	573	1,8	5,0	1,9	91,9	98,8	99,5	100,0
ABR	1002	548	3,7	9,0	2,0	94,8	99,6	99,9	100,0
MAI	1045	570	2,8	7,0	1,9	94,2	99,4	99,7	99,9
JUN	1031	561	1,9	6,0	1,9	86,8	98,4	99,7	100,0
JUL	1015	568	2,5	7,0	1,9	94,2	99,2	99,7	99,9
AGO	1070	599	2,6	7,0	2,0	94,1	99,1	99,8	100,0
SET	1006	541	2,2	6,0	1,9	95,6	99,1	100,0	N.A.
OUT	1014	545	2,4	6,0	1,8	93,1	99,6	99,7	100,0
NOV	876	497	2,7	6,0	1,9	96,2	100,0	99,8	100,0
DEZ	995	549	2,6	6,0	1,9	96,2	99,9	99,6	100,0

N.A.: Não se aplica

Nota: (1) UNT: Unidade Nefelométrica de Turbidez. (2) uH: 1 unidade Hazen.

Fonte: CEDAE (2018)

## 2.3 Esgotamento Sanitário

### 2.3.1 Caracterização geral

No município de Nilópolis o serviço de esgotamento sanitário é prestado pela Prefeitura Municipal, através de administração pública direta, ficando, portanto, sob responsabilidade da mesma a operação, ampliação e manutenção das unidades que compõe do sistema de esgotamento sanitário.

De acordo com informações do SNIS, no ano de 2018, o índice de coleta de esgoto era de 93,1%. Ainda segundo os dados do SNIS, de 2013 a 2017 o número de ligações ativas apresentou um acréscimo de 5,9% e a população urbana atendida reduziu 4,7%, conforme apresentado na Tabela 16.

Tabela 16: Evolução do atendimento pelo SES do município de Nilópolis, no período de 2013 a 2017

Ano	População urbana atendida (hab.)	Ligações ativas (unid.)	Economias ativas (unid.)	Economias residenciais ativas (unid.)
2013	157.972	34.846	52.652	49.195
2014	157.972	35.026	52.924	49.449
2015	157.972	36.600	55.302	51.671
2016	149.999	36.800	50.253	49.600
2017	150.617	36.919	55.784	52.121

Fonte: SNIS (2018)

### 2.3.1.1 SES Sede - Nilópolis

O município de Nilópolis possui uma estação de tratamento de esgoto dentro dos seus limites municipais, localizada no distrito Sede, entretanto a mesma encontra-se desativada. É relevante mencionar que existem projetos para que a parte norte do município lance seu esgoto em troncos coletores até a ETE Sarapuí, localizada no município de Belford Roxo. Contudo os mesmos se encontram paralisados, apesar de ter seus coletores e recalques construídos; e além disso as obras das elevatórias foram interrompidas.

### 2.3.1.2 SES Olinda

O distrito de Olinda não é provido de sistema público de coleta de esgoto. Ressalta-se que existem projetos para que a parte sul do município, abrangendo o distrito, recalque os esgotos gerados para a ETE Pavuna, localizada no município do Rio de Janeiro. Ressalta-se, contudo que este setor que destinaria o efluente coletado para a ETE Pavuna ainda depende da construção de alguns elementos como, por exemplo, o coletor tronco que o interligaria ao sistema.

Desta forma, atualmente os esgotos produzidos em Nilópolis são lançados *in natura* nos rios Sarapuí e Pavuna.

### 2.3.2 Regulação e tarifação

Não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município, como estabelecido no Art. 23 da Lei nº 11.445 de 2007. Isso demonstra mais uma fragilidade da administração local, que deve ser priorizada

com vistas a aprimorar a qualidade dos serviços de esgotamento sanitário oferecidos à população.

De acordo com o PMSB (NILÓPOLIS, 2013) não havia cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário no município à época de sua elaboração e não foram disponibilizadas informações atualizadas sobre implantação de política tarifária.

### 2.3.3 Monitoramento da qualidade dos efluentes

A qualidade de uma determinada água é função das suas condições naturais e do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica. Assim, não apenas a interferência do homem, que pode ocorrer de forma concentrada (pela geração de despejos domésticos e industriais, por exemplo) ou dispersa (por meio da aplicação de defensivos agrícolas no solo, por exemplo), contribui para a introdução de compostos na água. Em Nilópolis tal situação torna-se ainda mais crítica pelo fato de todo esgoto gerado no município ser lançado *in natura* no solo ou nos corpos d'água que cortam seu território e, apesar disso, não foram obtidas informações se há rede de monitoramento do efluente lançado.

### 2.3.4 Lançamento de efluentes

Nas sub-bacias hidrográficas do Rio Sarapuí e do Rio Pavuna, que englobam a parte norte e sul do município de Nilópolis, respectivamente, o monitoramento da qualidade das águas superficiais em locais à montante e à jusante dos pontos de lançamento de esgotos tratados e não tratados é realizado através de 6 (seis) pontos de monitoramento. O Rio Sarapuí faz a divisa de Nilópolis com o município de Mesquita, e segue até seu deságue no Rio Iguaçu, próximo à Baía de Guanabara. O Rio Pavuna, por sua vez, faz a divisa sul de Nilópolis com o município do Rio de Janeiro e segue até o deságue na Baía de Guanabara. Para estas estações fluviométricas, os dados de parâmetros de qualidade da água, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e o teor de Oxigênio Dissolvido (OD), estão fora dos limites estabelecidos pela CONAMA 357/2005 e os Índices de Qualidade de Água (IQA) estão classificados na categoria “Ruim” e “Muito Ruim” de qualidade de água, conforme a NSF (*National Sanitation Foundation*).

Existem outras 2 (duas) estações fluviométricas que fora da bacia hidrográfica RH-V, no Rio Guandu, mas que são afetas ao município, pois é o manancial onde ocorre a captação de água para abastecimento do município, e para as quais há dados de parâmetros de qualidade da água como Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e o teor de Oxigênio Dissolvido (OD), que estão dentro do limite estabelecidos pela CONAMA 357/2005 e os Índices de Qualidade de Água (IQAnsf), estão enquadrados na categoria “Média” e “Boa” de qualidade de água.

Conforme já mencionado, o esgoto coletado em Nilópolis não passa por tratamento, sendo lançado *in natura* nos cursos d'água que cortam o município, o que acarreta deterioração das águas superficiais da sub-bacias hidrográficas dos rios Sarapuí e Pavuna, que afluem para a Baía de Guanabara, e reforça a urgência da implantação de medidas para ampliação da coleta e tratamento do esgoto sanitário.

Para atender à legislação vigente, portanto, levar em conta a Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Sobre a referida norma, destaca-se a Seção III - Das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários - que em seu Art. 21 discorre sobre as condições e padrões específicos para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários e o Art. 22º que determina as condições para o lançamento de esgotos sanitários por meio de emissários submarinos. Neste aspecto deve-se atender também a NT-202R - 10 - “Critérios e Padrões de Lançamento de Efluentes Líquidos”, válidos para o estado do Rio de Janeiro.

### 3 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos objetivos e metas para a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Nilópolis tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Além desta, a elaboração dos objetivos e metas foi amparada nos seguintes produtos: (i) no Diagnóstico das condições do saneamento do município; (ii) em leis, decretos, resoluções e deliberações concernentes aos recursos hídricos e ambientais e (iii) Planos setoriais em âmbito municipal, estadual e federal.

#### 3.1 Projeção Populacional e Definição de Cenários

As projeções de crescimento populacional e demandas futuras são importantes para auxiliar a elaboração das metas de atendimento de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com vistas à universalização da prestação desses serviços dentro do período de planejamento de 35 anos adotado.

As projeções populacionais foram desenvolvidas utilizando o Método dos Componentes Demográficos para projetar as populações futuras que, por sua vez, trata-se de um modelo sofisticado de simulação de dinâmica demográfica que considera individualmente cada um dos componentes demográficos: fecundidade, mortalidade e saldos migratórios.

Não obstante, o modelo utilizado no presente estudo relaciona as três variáveis básicas já citadas e as compatibiliza com os dados de população obtidos nos Censos Demográficos realizados pelo IBGE no período de 1980 até 2010. Desta forma, tanto as populações como as taxas de fecundidade são ajustadas pelo modelo, resultando em valores diferentes daqueles observados nos últimos censos.

As projeções desenvolvidas pela aplicação do Método dos Componentes Demográficos sustentam-se na continuidade das tendências observadas no passado, além de levarem em conta tendências verificadas em outras regiões e municípios brasileiros ou mesmo de outros países que se encontram em patamares mais avançados de desenvolvimento. Devido às suas características, este tipo de projeção é denominado inercial.

Além da projeção inercial, foi desenvolvida uma outra projeção mantendo-se os valores projetados de fecundidade e mortalidade, porém elevando-se os saldos migratórios, de tal maneira que esta segunda projeção possa ser considerada o limite superior possível para a população de estudo.

Na Tabela 17 está sintetizado o resultado da projeção populacional para o município de Nilópolis, sendo apresentados os contingentes populacionais projetados e utilizados para a

determinação das demandas por serviços coletivos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município.

Tabela 17: Projeção populacional no período de planejamento

Ano de planejamento	Número de habitantes		
	Distrito		
	Sede - Nilópolis	Olinda	Total Município
1	106.674	58.275	164.949
5	107.323	58.711	166.034
10	107.369	58.835	166.203
15	106.563	58.486	165.049
20	105.029	57.733	162.761
25	102.874	56.631	159.505
30	100.181	55.224	155.405
35	97.121	53.610	150.732

### 3.2 Abastecimento de Água

#### 3.2.1 Objetivos

Conforme preconiza a lei federal nº 11.445/2007, o objetivo geral para os serviços de abastecimento de água é alcançar a universalização do acesso nas áreas urbana e rural e garantir que sejam prestados com a devida qualidade a todos os usuários efetivos e potenciais durante o período de planejamento adotado.

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

- Garantir à população o acesso à água de forma a atender os padrões de potabilidade vigentes, reduzir as perdas reais e aparentes dos sistemas e ofertar serviços com qualidade e regularidade para atendimento das demandas da população durante todo o período de planejamento;
- Fomentar a adequação das infraestruturas dos sistemas para que estejam aptos a atender com eficiência e qualidade as populações que deles dependem;
- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação à outorga, regularização ambiental dos empreendimentos e atendimento aos padrões de qualidade da água;
- Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água; e
- Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água.

### 3.2.2 Metas e Indicadores

Para atingir os objetivos do Plano, foram propostas alternativas para suprir as carências e deficiências identificadas no Diagnóstico em relação aos serviços de abastecimento de água.

De forma geral, para os municípios objeto do presente estudo e que estão inseridos na área de concessão da CEDAE, adotaram as metas que estão apresentadas na Tabela 18, não devendo ultrapassar o ano de 2033. Em relação ao município de Nilópolis, ressalta-se que possui população com número de habitantes maior do que a média populacional da área de estudo da CEDAE.

Tabela 18: Período estimado para atingir as metas de atendimento para os serviços de abastecimento de água

Municípios	Período para atingir a meta de atendimento para serviços de abastecimento de água	
	Meta maior que 70%	Meta menor que 70%
Rio de Janeiro	8 anos	
População maior que a média populacional da área de concessão da CEDAE	10 anos	12 anos
População menor que média populacional da área de concessão da CEDAE	12 anos	12 anos

O índice de atendimento de abastecimento de água calculado pelo consórcio é de 97,4% da população urbana no ano 1 de planejamento e propõe-se que a universalização de acesso aos serviços seja atingida no ano 10.

Na Tabela 19 estão apresentadas as metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 19: Metas de atendimento para os sistemas coletivos de abastecimento de água

Metas - Atendimento de Abastecimento de Água (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
97,4%	98,1%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%

Indicadores podem ser entendidos como instrumentos de gestão essenciais para as atividades de monitoramento e avaliação do Plano de Saneamento Básico, tornando possíveis as seguintes avaliações necessárias: acompanhar o alcance de metas; identificar avanços e necessidades de melhoria, correção de problemas e/ou readequação do sistema; avaliar a qualidade dos serviços prestados; dentre outras. No setor do saneamento, indicador é uma medida quantitativa da eficiência e da eficácia de uma entidade gestora relativamente a

aspectos específicos da atividade desenvolvida ou do comportamento dos sistemas (ALEGRE et al., 2000).

Na Tabela 20 estão apresentados os indicadores selecionados pelo PLANSAB e as respectivas metas para a região Sudeste. Como alguns dos indicadores do PLANSAB não se aplicam aos municípios, pois tratam de análises regionais, estes não são apresentados no presente documento.

Tabela 20: Indicadores do PLANSAB aplicáveis para a escala municipal e os dados e metas para abastecimento de água na região Sudeste

Indicadores		2023	2033
A1	% de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna	99	100
A2	% de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna	100	100
A3	% de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna	95	100
A5	% de economias ativas atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água no mês	18	14
A6	% de perdas na distribuição de água	32	29

### 3.2.3 Metodologia de Cálculo

Para estimar a demanda por produção de água e o volume de reservação necessários para o período de planejamento de 35 anos, foram utilizados os parâmetros e critérios descritos adiante.

Cabe ressaltar que os parâmetros e critérios de cálculo utilizados no estudo de demanda foram definidos com base nas recomendações normativas NBR 12.211 NB 587 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para estudos e projetos de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA).

#### a) Consumo *per capita* de água

O consumo per capita médio de água corresponde ao valor médio do consumo diário de água por pessoa, expresso em L/hab.dia. Os dados utilizados para o cálculo das demandas foram realizados a partir das informações do Sistema Nacional de Informações de Saneamento, tendo como referência o ano de 2018. No município de Nilópolis, foi considerado o consumo *per capita* de 225 L/hab.dia, sendo este valor reduzido de forma gradativa até o ano 10 de planejamento, quando o consumo *per capita* passará a ser 150 L/hab.dia, e mantido até o último ano que compreende o período de planejamento, conforme apresentado na Tabela 21.

Tabela 21: Metas de redução de consumo per capita de água no período de planejamento

Ano de Planejamento	Meta de redução de consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)
1	225
2	217
3	208
4	200
5	192
6	183
7	175
8	167
9	158
10	150
11 a 35	150

#### b) Coeficientes do dia e hora de maior consumo

O consumo de água em uma localidade varia ao longo do dia (variações horárias), ao longo da semana (variações diárias) e ao longo do ano (variações sazonais). Em um dia, os horários de maior consumo geralmente ocorrem no início da manhã e no início da noite. Para os cálculos de demanda de água, foram adotados os seguintes coeficientes de variação da vazão média de água:

- $k_1 = 1,2$  (coeficiente do dia de maior consumo)
- $k_2 = 1,5$  (coeficiente da hora de maior consumo)

#### c) Índice de Perdas Totais na Distribuição

As perdas de água em um sistema de abastecimento correspondem aos volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados (Heller e Pádua, 2010). O controle e a diminuição das perdas físicas são convertidos em diminuição de custos de produção e distribuição, uma vez que reduz o consumo de energia, produtos químicos, dentre outros, e como resultado minimiza a necessidade de expansão do sistema

Para o período de planejamento, devem ser consideradas ainda as metas de perdas propostas no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) que prevê, para a região Sudeste, valores de perdas de 33% em 2018, 32% em 2023 e 29% em 2033. Assim, na tentativa de compatibilizar as propostas previstas com a realidade do município de Nilópolis e em base a informações da CEDAE, tendo em vista a melhoria da eficiência do sistema, previu-se a progressiva redução no índice de perdas conforme apresentadas na Tabela 22.

Tabela 22: Metas de perdas na rede de distribuição para o período de planejamento

Período	Meta de perdas prevista (%)
1	37,9%
2	36,5%
3	35,0%
4	33,6%
5	32,2%
6	30,7%
7	29,3%
8	27,9%
9	26,4%
10	25,0%
11 a 35	25,0%

#### d) Demanda de água

O cálculo do consumo de água representa a vazão necessária para abastecer a população e leva em consideração o consumo *per capita* efetivo de água e a população atendida em cada um dos sistemas em questão (Equação 1).

$$C = \frac{P \times q_{pc}}{1.000} \quad \text{Equação 1}$$

Em que,

C: Consumo de Água (m<sup>3</sup>/dia)

P: População Atendida (hab.)

q<sub>pc</sub>: Consumo *per capita* (L/hab.dia)

A demanda de água (D) representa a oferta de água para cada economia ativa de água e, por conseguinte, no seu cálculo (Equação 2) leva-se em consideração a perda de água física no sistema, onde:

$$C = D(1 - I_A) \quad \text{Equação 2}$$

Em que,

C: Consumo de água (m<sup>3</sup>/dia)

D: Demanda de água (m<sup>3</sup>/dia)

I<sub>A</sub>: Índice de Abastecimento de Água (%)

### e) Vazões de distribuição e produção de água

O cálculo de vazões produção de água e de distribuição levam em consideração as perdas físicas na produção e distribuição de água. O Sistema Nacional de Informações de Saneamento, refere-se às perdas totais na distribuição, indicador que considera as perdas físicas e aparentes do sistema. Tendo como objetivo não majorar as vazões de produção e distribuição, adotou-se como premissa que as perdas físicas correspondem a 2/3 das perdas totais. As Equações 3, 4 e 5 foram empregadas para o cálculo das projeções de demandas médias, máximas diárias e máximas horárias de água.

$$D_{méd} = \frac{1}{(1 - I_{pf})} \cdot C_a \quad \text{Equação 3}$$

$$D_{máxd} = K_1 \cdot D_{méd} \quad \text{Equação 4}$$

$$D_{máxh} = K_2 \cdot D_{máxd} \quad \text{Equação 5}$$

Em que,

D<sub>méd</sub>: Demanda média de distribuição de água (m<sup>3</sup>/dia)

D<sub>máxd</sub>: Demanda máxima diária de distribuição de água (m<sup>3</sup>/dia)

D<sub>máxh</sub>: Demanda máxima horária de distribuição de água (m<sup>3</sup>/dia)

I<sub>pf</sub>: Índice de perda físicas na distribuição (%)

K<sub>1</sub>: Coeficiente de máxima vazão diária (1,2)

K<sub>2</sub>: Coeficiente de máxima vazão horária (1,5)

Para o cálculo da vazão de produção de água, foi adicionado à vazão máxima diária o percentual de perdas na produção de água (Equação 6).

$$Q_p = \frac{1}{(1 - I_{pp})} \cdot D_{máxd} \quad \text{Equação 6}$$

Em que,

Q<sub>p</sub>: Vazão de produção de água (m<sup>3</sup>/dia)

IPP: Índice de perdas na produção (8,0%)

#### f) Demanda de reservação de água

Para a determinação da demanda de reservação, foi adotado o volume equivalente à 1/3 da vazão máxima diária do período de projeto.

#### 3.2.4 Resultados da demanda

A seguir são apresentadas as disponibilidades e necessidades em relação ao serviço de abastecimento de água no cenário adotado, traçado para o horizonte do plano (35 anos).

O município de Nilópolis é abastecido pelo Sistema Integrado Guandu e não possui infraestrutura de produção de água para abastecimento público em seu território. Conforme pode ser observado na Tabela 23 a maior demanda por produção de água ocorre no ano 1 de planejamento: 447 L/s na Sede e 220 L/s em Olinda.

A análise da capacidade de atendimento das infraestruturas de reservação (Tabela 24 evidenciou que o município possui déficit no distrito Sede e saldo de reservação no distrito de Olinda, ao longo de todo o período de planejamento, evidenciando a fragilidade do sistema de abastecimento de água da sede do município, aumentando os riscos de ocorrência de intermitências no SAA.

Tabela 23: Demanda de produção projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água na Sede e Olinda

Ano de planejamento	Sede			Olinda		
	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)
1	447	0	-447	220	0	-220
5	383	0	-383	189	0	-189
10	296	0	-296	146	0	-146
15	294	0	-294	145	0	-145
20	290	0	-290	144	0	-144
25	284	0	-284	141	0	-141
30	277	0	-277	137	0	-137
35	268	0	-268	133	0	-133

Nota: O município é atendido na integralidade pelo Sistema Produtor da RMRJ

Tabela 24 - Demanda de reservação projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água na Sede e Olinda

Ano de planejamento	Sede			Olinda		
	Reservação Requerida (m <sup>3</sup> )	Reservação Atual (m <sup>3</sup> )	Saldo Reservação (m <sup>3</sup> )	Reservação Requerida (m <sup>3</sup> )	Reservação Atual (m <sup>3</sup> )	Saldo Reservação (m <sup>3</sup> )
1	12.868	2.500	-10.368	6.332	13.500	7.168
5	11.043	2.500	-8.543	5.442	13.500	8.058
10	8.536	2.500	-6.036	4.213	13.500	9.287
15	8.472	2.500	-5.972	4.188	13.500	9.312
20	8.350	2.500	-5.850	4.134	13.500	9.366
25	8.179	2.500	-5.679	4.055	13.500	9.445
30	7.965	2.500	-5.465	3.955	13.500	9.545
35	7.721	2.500	-5.221	3.839	13.500	9.661

### 3.3 Esgotamento sanitário

#### 3.3.1 Objetivos

Conforme preconiza a lei federal nº 11.445/2007, o objetivo geral para os serviços de esgotamento sanitário é alcançar a universalização do acesso nas áreas urbana e rural e garantir que sejam prestados com a devida qualidade a todos os usuários efetivos e potenciais durante o período de planejamento adotado.

Para isso, é necessário a ampliação e melhoria da cobertura por sistemas individuais ou coletivos de esgotamento sanitário a fim de promover a qualidade de vida e saúde da população, bem como a redução da poluição dos cursos de água.

Quanto aos objetivos específico, destacam-se:

- Ampliar e garantir o acesso aos serviços de esgotamento sanitário de forma adequada, atendendo às demandas da população (urbana e rural) durante todo o período de planejamento;
- Promover o controle ambiental e a preservação do meio ambiente, solo e águas subterrâneas e superficiais;
- Reduzir e prevenir a ocorrência de doenças na população; e
- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação aos padrões de lançamento de efluentes nos cursos de água e de qualidade da água, de acordo com sua classe de enquadramento.

### 3.3.2 Metas e Indicadores

Para atingir os objetivos do Plano, foram propostas alternativas para suprir as carências e deficiências identificadas no Diagnóstico em relação aos serviços de esgotamento sanitário.

A meta máxima adotada de universalização do sistema de esgotamento sanitário para os municípios objeto do presente estudo e que estão inseridos na área de concessão da CEDAE é a mesma para todos, de 12 anos, não devendo ultrapassar o ano de 2033.

Para o ano 1 de planejamento, o índice de coleta de esgotos adotado na sede do município de Nilópolis é 33,0% da população urbana e 0,0% da população urbana no distrito Olinda e no sentido de minimizar em curto prazo a poluição na Baía da Guanabara, se prevê a implantação do sistema de coletor de tempo seco nos 5 primeiros anos do período de planejamento de universalização. Neste período as obras no município serão suficientes apenas para manter o índice de atendimento inicial e as obras de aumento do sistema começarão a partir do 6º ano, sem prejuízo da meta final estabelecida, à exceção de obras para atendimento de Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) já estabelecidos conforme se detalha no Caderno de Encargos.

Na Tabela 25 estão apresentadas algumas das metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 25: Metas de atendimento de coleta de esgotos para o município de Nilópolis

Metas - Atendimento de Esgoto (ano de planejamento) - Sede							
1	5	10	15	20	25	30	35
33,0%	33,0%	73,7	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%
Metas - Atendimento de Esgoto (ano de planejamento) - Olinda							
1	5	10	15	20	25	30	35
0,0%	0,0%	64,38%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%

Em relação ao tratamento do esgoto coletado, o planejamento das ações prevê uma rápida evolução do índice de tratamento nas áreas urbanas atendidas por sistema coletivo, para, em curto prazo, o índice de tratamento atingir 100% do esgoto coletado.

O Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB (BRASIL, 2013), analogamente ao abastecimento de água, definiu metas a serem atendidas pelos municípios, por região do país, e são avaliadas através dos seguintes indicadores para os serviços de esgotamento sanitário que se aplicam ao presente estudo, conforme apresentado na Tabela 26.

Tabela 26: Indicadores do PLANSAB aplicáveis para a escala municipal e os dados e metas para esgotamento sanitário na região Sudeste

Indicador		2023	2033
E1	% de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referentes ao total de domicílios (PNAD/Censo)	92	96
E2	% de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referentes aos domicílios urbanos (PNAD/Censo)	95	98
E3	% de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referentes aos domicílios rurais (PNAD/Censo)	64	93
E4	% de tratamento de esgoto coletado (PNSB)	72	90
E5	% de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias (PNAD/Censo)	99	100

### 3.3.3 Metodologia de Cálculo

Para estimar a demanda por coleta e tratamento de esgoto para o período compreendido, foram utilizados os parâmetros e critérios descritos adiante.

Os parâmetros e critérios de cálculo no estudo de demanda foram definidos com base nas recomendações normativas NBR 12211 NB 587 da ABNT para estudos e projetos de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e, conseqüentemente, para os Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), que estima as contribuições de esgoto sanitário a partir da adoção do coeficiente de retorno em relação ao consumo de água.

Para a determinação da vazão de contribuição de esgoto deve-se somar a parcela referente a vazão de infiltração na rede coletora de esgoto, que é função das extensões de rede coletora de esgoto existentes e a serem implantadas em cada uma das localidades, e de suas condições físicas de integridade.

As premissas e parâmetro considerados foram:

- Coeficiente de retorno água/esgoto: 0,80;
- Coeficiente de infiltração: 0,2 L/s.km.

A partir das projeções de consumo total de água, pôde-se calcular, utilizando a Equação 7, as contribuições de esgoto coletado, considerando para tanto o coeficiente de retorno e o índice de coleta de esgoto projetado para cada uma das localidades estudadas.

$$Q_e = (c \times I_c \times C) \times (1 + T_i)$$

Equação 7

Em que,

$Q_e$ : Vazão média de esgoto (m<sup>3</sup>/dia)

$c$ : Coeficiente de retorno (0,8)

$I_c$ : Índice de coleta de esgoto (%)

$C$ : Consumo de água (m<sup>3</sup>/dia)

$T_i$ : Taxa de Infiltração (0.2 L/s.km)

Para o cálculo das projeções de vazão de tratamento de esgoto será utilizada a Equação 8, que considera o índice de tratamento de esgoto de cada localidade.

$$Q_T = I_T \cdot Q_e$$

Equação 8

Em que,

$Q_T$ : Vazão tratada de esgoto (m<sup>3</sup>/dia)

$I_T$ : Índice de tratamento de esgoto (%)

$Q_e$ : Vazão média de esgoto (m<sup>3</sup>/dia)

### 3.3.4 Resultados da demanda

As projeções de demanda de tratamento dos SES de Nilópolis, apresentaram déficits apenas no distrito de Olinda, uma vez que a sede recalca o esgoto coletado para a ETE Sarapuú, conforme se apresentam na

Tabela 27 e na Tabela 28. As maiores demandas por tratamento ocorrem no ano 20 de planejamento nos dois distritos, 163 L/s e 83 L/s, respectivamente.

Salienta-se que é prevista a implantação de Sistema Coletor de Tempo Seco, o qual deverá ser implantada até o ano 5 de planejamento.

Tabela 27: Demanda por tratamento - Sede Nilópolis

Ano	Sede				
	Contribuição	Vazão	Contribuição	Vazão	Saldo
	Média Diária (L/s)	Infiltração (L/s)	Total (L/s)	Tratada (L/s)	Tratamento (L/s)
1	81	6	87	0	-87
5	70	6	76	0	-76
10	122	13	135	0	-135
15	148	16	164	0	-164
20	146	16	162	0	-162
25	143	16	159	0	-159
30	139	16	155	0	-155
35	135	16	151	0	-151

Tabela 28: Demanda por tratamento - Olinda

Ano	Olinda				
	Contribuição	Vazão	Contribuição	Vazão	Saldo
	Média Diária (L/s)	Infiltração (L/s)	Total (L/s)	Tratada (L/s)	Tratamento (L/s)
1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
10	53	8	60	0	-60
15	73	11	84	0	-84
20	72	11	83	0	-83
25	71	11	82	0	-82
30	69	11	80	0	-80
35	67	11	78	0	-78

#### 4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os programas e as ações propostos para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Nilópolis visam determinar meios para que os objetivos e metas possam ser alcançados ao longo do horizonte de 35 anos.

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações a serem implementadas no município de Nilópolis tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Foi considerado que os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas deverão estar compatibilizados com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos. Complementarmente, são apontadas as possíveis fontes de financiamento.

A seguir estão apresentados os programas e ações propostos, por eixo do saneamento, bem como os prazos previstos para execução. Para a maioria das ações, a data informada refere-se ao prazo inicial para sua implementação.

As ações propostas irão considerar as metas de curto, médio e longo prazo, conforme apresenta a Tabela 29.

Tabela 29: Prazos das Ações Propostas

Prazo	Duração
Curto	1 a 5 anos
Médio	6 a 12 anos
Longo	13 a 35 anos

##### 4.1 Programa de Abastecimento de Água

A universalização dos serviços de abastecimento de água se dará pela implantação e adequação de infraestruturas de produção, reservação e distribuição de água para cada distrito do município. A descrição das obras é apresentada a seguir, de acordo com o sistema existente em cada distrito, sendo subdivididas nas seguintes obras de acordo com o tipo de intervenções propostas, a saber:

- Obras de ampliação e de melhoria do sistema existente;
- Obras complementares.

Nos diagramas apresentados, as obras de implantação estão apresentadas em vermelho, as de melhoria em amarelo sendo as demais estruturas mantidas na composição do sistema de abastecimento.

#### 4.1.1 Obras de ampliação e melhoria

- **SAA Nilópolis**

O SAA de Nilópolis não requer intervenção de ampliação de reservatórios e o aumento de produção será proveniente do Sistema Guandu. Assim, as únicas intervenções previstas no sistema são apresentadas a seguir e na Figura 12.

- Reforma de todas as 14 (quatorze) estações elevatórias dos distritos de Nilópolis e Olinda, as quais avaliadas como em estado regular.

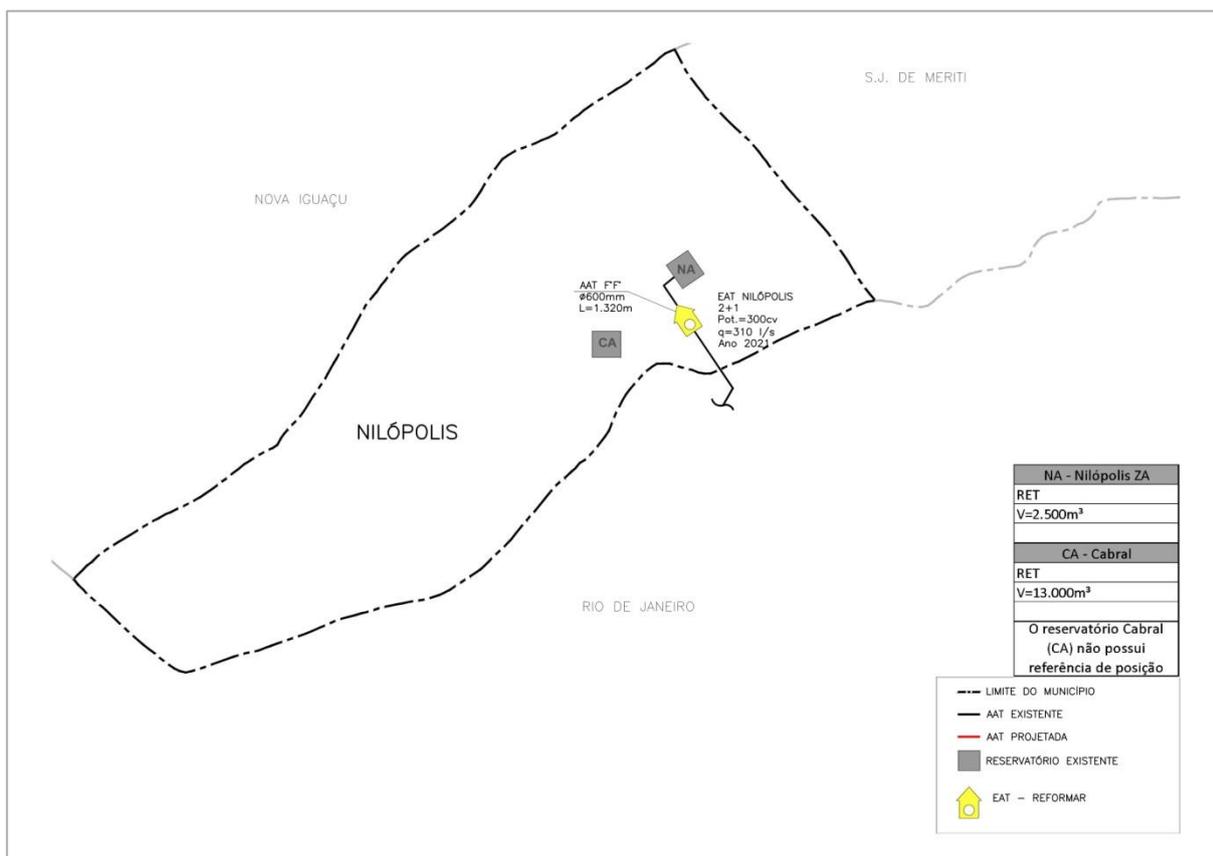


Figura 12: Diagrama Simplificado do Sistema de Nilópolis

#### 4.1.2 Obras complementares

As obras complementares compreendem a instalação e/ou substituição de acessórios para a melhoria na operação da rede de abastecimento de água do município, sendo contempladas as seguintes intervenções: Instalação de novos hidrômetros na rede existente, substituição de hidrômetros existentes, substituição periódica de novos hidrômetros, substituição de rede de distribuição de água existente, construção de rede de água incremental e execução de ligações incrementais, conforme apresentado na Tabela 30.

Tabela 30 - Obras Complementares SAA de Nilópolis

Item	Sede	Olinda	Total
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	3.528	1.874	5.402
Substituição periódica dos hidrômetros (unid.)	157.122	83.470	240.592
Substituição da rede existente (m)	5.625	2.950	8.575
Construção de rede incremental (m)	13.602	7.226	20.828
Execução de novas ligações prediais (unid.)	2.187	1.164	3.351

#### 4.1.3 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 31 estão apresentadas as principais intervenções que devem ser realizadas, bem como, o prazo de execução previsto para cada uma delas, conforme período de planejamento adotado e baseado no Projeto Conceitual:

- Curto prazo: 1 a 5 anos
- Médio prazo: 6 a 12 anos
- Longo prazo: 13 a 35 anos

Dentre as ações previstas para a universalização do serviço de abastecimento de água, algumas delas serão executadas de forma gradual de acordo com o crescimento da demanda em virtude do acréscimo populacional ao longo dos anos de planejamento. Compreendendo essas ações pode-se citar expansão da rede de distribuição de água, implementação de ações de combate à perda na distribuição, instalação de hidrômetros, fiscalização de perdas na distribuição, dentre outras.

Tabela 31: Consolidação das principais ações previstas para o SAA do município de Nilópolis

Prazo	EAT
Curto	Reformar as 9 EEATs
Curto	Reformar as 5 EEATs

## 4.2 Programa de Esgotamento Sanitário

A ampliação dos serviços de esgotamento sanitário se dará pela implantação de infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos para cada distrito do município. A descrição das obras é apresentada a seguir, por distrito, e são particularizadas nas seguintes intervenções:

- Obras de ampliação e melhoria do sistema existente;
- Obras complementares.

### 4.2.1 Obras de ampliação e melhoria

#### 4.2.1.1 SES Sede - Nilópolis

##### a) Sistema Sarapuí

Os esgotos do distrito Sede serão lançados no coletor de esgotos de Mesquita, sendo daí direcionados para a ETE Sarapuí, cujo corpo receptor é o Rio Sarapuí. Nesse sistema, denominado Sarapuí, estão previstas obras de ampliação, as quais são apresentadas a seguir:

- Implantação de coletores-tronco:
 

DN 400mm	PVC	4.194m
DN 700mm	PEAD	1.595m
- Construção de 4 (quatro) estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEB) conforme as características descritas na Tabela 32.

Tabela 32: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES da Sede - Nilópolis

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EE-01	2+1	67	21
EE-02	2+1	218	8
EE-05	1+1	16	3
EE-06	5+1	304	55

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

- LR DN200 mm      PVCDEFoFo      470m

- LR DN100 mm      PVCDPBA                      300m
- LR DN150 mm    PVCDEFoFo                    330m
- LR DN500 mm    PVCDEFoFo                    130m

As obras de melhorias previstas no SES de Nilópolis - Sede são as reformas das elevatórias de esgoto (Tabela 33).

Tabela 33: Características das estações elevatórias de esgoto bruto a serem reformadas no SES da Sede - Nilópolis

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EE-03	2+1	36	8
EE-04	1+1	7	2

#### 4.2.1.2 SES distrito de Olinda

Com relação ao Distrito Olinda, ao invés de exportar o esgoto para Pavuna, conforme definido no Plano Diretor, requerendo para tal um longo coletor tronco de difícil execução, optou-se por direcionar para uma nova estação de tratamento a ser construída, cujo corpo receptor é o Rio Pavuna.

As obras de ampliação previstas no distrito de Olinda são as seguintes:

- Construção da ETE Olinda, com processo a nível secundário e desinfecção e capacidade de 93 L/s;
- Implantação de coletores-tronco:
  - DN 400mm      PVC      1.865m
  - DN 500mm      PEAD      975m

Também está prevista a construção 4 (quatro) estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEB) conforme as características descritas na Tabela 34.

Tabela 34: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES do distrito de Olinda

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EE-07	2+1	68	10
EE-08	3+1	158	21

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

- LR DN250 mm                      PVCDEFoFo                      50m
- LR DN350 mm                      PVCDEFoFo                      50m

#### 4.2.2 Obras complementares

Em relação às obras complementares propostas para o SES, são consideradas a instalação de rede incremental para a coleta do esgotamento sanitário do município e a execução de novas ligações prediais, a fim de expandir o número de ligações de esgoto existentes.

##### a) Extensão da rede

Neste item é quantificada a rede incremental do SES de cada um dos distritos por diâmetro, variando de 150 mm a 300 mm. As extensões foram definidas por localidade, em função do arruamento existente. Na Tabela 35 estão apresentadas as extensões, totalizando em 105.506 m de rede coletora.

Tabela 35: Quantificação da extensão de rede coletora do SES do município de Nilópolis

Localidade	Extensão de Rede Coletora (m)				
	150mm	200mm	250mm	300mm	Total
Sede	46.634	1.794	1.537	1.281	51.246
Olinda	49.377	1.899	1.628	1.357	54.260
TOTAL	96.010	3.693	3.165	2.638	105.506

##### b) Execução de novas ligações prediais incrementais

Nesse item estão quantificadas as novas ligações a serem implementadas ao longo do período de planejamento totalizando 25.430 ligações. A taxa utilizada é de 1,78 economias/ligação. Para o município de Nilópolis estão previstas novas ligações de esgoto, conforme listado abaixo:

- Sede: 14.110 ligações
- Olinda: 11.320 ligações

#### 4.2.3 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 36 está apresentado o resumo das principais obras de esgotamento sanitário nos distritos do município de Nilópolis e o prazo de execução das mesmas.

Considerando as ações previstas para a ampliação do serviço de esgotamento sanitário, serão implementadas obras de caráter contínuo considerando o período de planejamento como expansão e substituição da rede coletora existente, fiscalização da existência de ligações cruzadas, novas ligações de esgoto, monitoramento de qualidade de efluente, dentre outras.

Tabela 36: Consolidação das principais ações previstas para o SES do município de Nilópolis

Prazo	Tratamento	EEB	REC	CT / EMIS
Curto	Implantação do Sistema de Coletor de Tempo Seco			
Médio		<b>Sistema Sede - Sarapuí</b> EE-01 - Reformar EE-02 EE-03 EE-04 EE-05 EE-06	<b>Sistema Sede - Sarapuí</b> LR 200 mm - 470m LR 100 mm - 300m LR 150 mm - 330m LR 500 mm - 130m	
Médio	<b>Sistema Olinda</b> ETE Olinda - 93 L/s	<b>Sistema Olinda</b> EE-07 EE-08	<b>Sistema Olinda</b> LR 250 mm - 50m LR 350 mm - 50m	<b>Sistema Olinda</b> EMIS DN300mm - 50m

## 5 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

As premissas utilizadas para a avaliação dos custos de obras e serviços de engenharia (Capex) e das despesas operacionais (Opex), bem como as curvas de custo, as composições de custo, os custos paramétricos, a quantificação das obras, serviços e insumos, assim como os resultados do Capex e Opex, ano a ano, para cada município, estão apresentados do Apêndice 20.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENERSA. **Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://www.agenersa.rj.gov.br/> > Acessado em: agosto de 2019.

AGEVAP. Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Resumo**. Fundação COPPETEC, 2006. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/downloads/PSR-010-R0.pdf>> Acessado em: agosto de 2019.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Brasília: SAG, 2011. Disponível em: < <http://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/webappviewer/index.html?id=0d9d29ec24cc49df89965f05fc5b96b9> > Acessado em: agosto de 2019.

ATLAS. Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água - Agência Nacional de Águas (ANA), 2010. **Dados sobre sistemas de abastecimento de água das sedes municipais**. Disponível em: < <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=7> > Acessado em: agosto de 2019.

BRASIL. **Decreto nº 9.254, de 29 de dezembro de 2017**. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9254.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9254.htm) > Acessado em: agosto de 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Brasília, DF: [s.n.], 2007. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm) > Acessado em: agosto de 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Brasília. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm) > Acessado em: agosto de 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível

em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm) > Acessado em: agosto de 2019.

CEDAE. **Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <https://www.cedae.com.br/> > Acessado em: agosto de 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução **CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646> > Acessado em: agosto de 2019.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Cadastro elaborado pelo Projeto Rio de Janeiro da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Cartografia Geológica Regional**. Brasília, 2000. Disponível em: < <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia%2C-Meio-Ambiente-e-Saude/Projeto-Rio-de-Janeiro-3498.html> > Acessado em: agosto de 2019.

ERSB - **Estudos Regionais de Saneamento Básico**.

FIRJAN. **Estudo de Avaliação da Segurança Hídrica da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2015**.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. IBGE, 2011. Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br/> > Acessado em: agosto de 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERHI**. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/RECURSOSHIDRICOS/ConselhoEstadual/index.htm> > Acessado em: agosto de 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro - PERHI-RJ (2014)**. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm#ad-image-0> > Acessado em: agosto de 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Disponível em: < <http://200.20.53.7/listalicensas/views/pages/lista.aspx/> > Acessado em: agosto de 2019.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Painel Unidades de Conservação Brasileiras**. Perfil Nilópolis- RJ (2019). Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMDNmZTA5Y2ItNmFkMy00Njk2LWI4YjYtZDJlNzFkO>

GM5NWQ4liwidCI6ljJiMjY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTZyNDY3NTJmMDNINCIsImMiOjF  
9. Acessado em: setembro de 2019.

NILÓPOLIS (Município). **Lei Orgânica do Município de Nilópolis**. Disponível em: < [http://https://www.nilopolisrj.com.br/lei\\_organica\\_nilopolis.pdf](http://https://www.nilopolisrj.com.br/lei_organica_nilopolis.pdf)> Acessado em: setembro de 2019.

NILÓPOLIS (Município). **Plano Diretor do Município de Nilópolis**. Disponível em: < [http://https://www.nilopolisrj.com.br/plano\\_diretor\\_nilopolis.pdf](http://https://www.nilopolisrj.com.br/plano_diretor_nilopolis.pdf)> Acessado em: setembro de 2019.

NILÓPOLIS (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico de Nilópolis**. 2013. Disponível em: < [https://pmsbguanabara.files.wordpress.com/2018/12/PMSB\\_Nil%C3%B3polis.pdf](https://pmsbguanabara.files.wordpress.com/2018/12/PMSB_Nil%C3%B3polis.pdf)> Acessado em: setembro de 2019.

PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2013. Disponível em: < [http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1446465969\\_BrasilPlanoNacionalDeSaneamentoB%C3%A1sico-2013.pdf](http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1446465969_BrasilPlanoNacionalDeSaneamentoB%C3%A1sico-2013.pdf) > Acessado em: agosto de 2019.

PNUD. **Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas**. Perfil Nilópolis-RJ - 2013. Disponível em: < [http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/nilopolis\\_rj](http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/nilopolis_rj) > Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Avaliação do Potencial Hidrogeológico dos Aquíferos Fluminenses**. Instituto Estadual do Ambiente - INEA (2014). Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdyy/-edisp/inea0062144.pdf> >. Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Boletim de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V - Baía de Guanabara Bacia da Baía de Guanabara**. Instituto Estadual do Ambiente - INEA, 2019. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Dados-Brutos-1%C2%BA-semester-2019-RH-V-BBG.pdf> >. Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Estudo Socioeconômico de Nilópolis**. Tribunal de Contas do Rio de Janeiro - Secretaria-Geral de Planejamento (2007). <https://www.tce.rj.gov.br/documents/10180/1092022/Estudo%20Socioeconomico%2005%20nilopolis.pdf> > Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei n.º 3239, de 02 de agosto de 1999**. Política Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro. Disponível em: < <https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/205541/lei-3239-99>> Acessado em: agosto de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei Nº 4556, de 06 de Junho de 2005.** Cria, estrutura, dispõe sobre o funcionamento da Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro - AGENERSA, e dá outras providências. Disponível em: <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/c8aa0900025feef6032564ec0060dfff/e30a55fa6967fec78325701c005c6049?OpenDocument>> Acessado em: agosto de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Programa de Fortalecimento da Governança e da Gestão da Baía de Guanabara.** Secretaria de Estado do Ambiente - SEA/ UEPSAM (2016). Disponível em: <<https://docplayer.com.br/53357646-P02-diagnostico-do-estado-da-baia-de-guanabara.html>>. Acessado em: setembro de 2019.

SIM. **Caderno de Informações de Saúde do Rio de Janeiro - Sistema de Informação sobre Mortalidade - SIM (DATASUS), 2009.** Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/rj.htm>> Acessado em: setembro de 2019.

SNIRH. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. **Portal HidroWeb (2019).** Disponível em: <[http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/mapa\\_hidroweb.js](http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/mapa_hidroweb.js)> Acessado em: setembro de 2019.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Série Histórica. 20187.** Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>> Acessado em: agosto de 2020.