

## Artigo técnico

# Aplicação da norma ABNT NBR ISO 37120/2021: estudo sobre indicadores de abastecimento de água no município de Guarulhos/SP

*Application of ABNT NBR ISO 37120/2021: study on water supply indicators in the city of Guarulhos/SP*

Danielly Arcini Souza <sup>ab\*</sup>, Omar Yazbek Bitar <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT - São Paulo/SP.

<sup>b</sup> Centro Universitário ENIAC – Guarulhos/SP.

<sup>c</sup> Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas / Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT - São Paulo/SP.

\* E-mail: danielly.arcini@gmail.com

**Palavras-chave:** Abastecimento de água; Guarulhos/SP; Norma ABNT; Sustentabilidade urbana.

**Keywords:** *Water supply; Guarulhos/SP; ABNT standard; Urban sustainability.*

## Resumo

Este artigo sintetiza resultados de um estudo de aplicação da Norma "ABNT NBR ISO 37120:2021 – Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida", tendo em vista o caso do município de Guarulhos/SP. O trabalho focaliza especificamente o item 23 da Norma, relacionado aos serviços de abastecimento de água. Os resultados do estudo mostram a possibilidade de obtenção de dados referentes aos indicadores propostos na Norma em sistemas de informações oficiais, tanto em relação aos quatro indicadores classificados como essenciais quanto aos três indicadores considerados de apoio. Apresenta-se a discussão realizada com base nos dados obtidos, em vista da finalidade de subsidiar o acompanhamento e a evolução dos serviços prestados, salientando-se os que se referem à regularidade no abastecimento de água à população da cidade e às condições da rede de infraestrutura disponível. Nas conclusões, destaca-se o potencial da Norma no sentido de contribuir para a obtenção de um panorama sucinto sobre o tema na cidade e, desse modo, auxiliar no processo de tomada de decisões acerca da priorização de ações a executar para a melhoria contínua dos serviços prestados.

## Abstract

*This article summarizes the results of an application study of the "ABNT NBR ISO 37120:2021 – Sustainable Cities and Communities – Indicators for urban services and quality of life", considering the case of the municipality of Guarulhos/SP. The work specifically focuses on item 23 of the Standard, related to water supply services. The results of the study show the possibility of obtaining data referring to the indicators proposed in the Standard in official information systems, both about the four indicators classified as essential and the three indicators considered to be of support. The discussion carried out based on the data obtained is presented, given the purpose of subsidizing the monitoring and evolution of the services provided, highlighting those that refer to the regularity in the supply of water to the population of the city and the conditions of the network of available infrastructure. In the conclusions, the potential of Norma is highlighted in the sense of contributing to obtaining a succinct overview of the subject in the city and, in this way, assisting in the decision-making process regarding the prioritization of actions to be carried out for the continuous improvement of the services provided.*

## 1 Introdução

Diretrizes estabelecidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) definem "cidade sustentável" como um lugar onde os avanços pretendidos em relação ao desenvolvimento social, econômico e ambiental sejam não apenas eficazes, mas também duradouros. Entre outros requisitos a atender, uma cidade sustentável deve assegurar, igualmente ao longo do tempo, uma proteção quanto aos riscos ambientais que possam surgir em face de ameaças ao desenvolvimento, o que inclui equacionar a questão do acesso aos recursos hídricos nas cidades (BRASIL, 2015).

Nesse contexto, salienta-se a importância de acompanhar a evolução das ações básicas relacionadas à sustentabilidade nas cidades, utilizando-se indicadores que possam contribuir para uma avaliação objetiva acerca da qualidade de vida de suas populações. Considera-se que uma estrutura nacional e regional bem organizada tende a aumentar a capacidade de fornecer serviços e recursos de maneira adequada, mas para isso é necessário contar com um quadro consistente de dados e informações que propiciem acompanhar os avanços efetivos e as dificuldades a superar, tendo-se em conta a consideração de que cidades prósperas devem constituir um ambiente saudável para a interação humana (JACOBI, 2003). Ademais, os indicadores urbanos devem oferecer um panorama sobre a qualidade de vida nas cidades, para determinar as variações intraurbanas e apontar os setores que devem exigir maior atenção por parte dos formuladores e executores de políticas públicas (SANTOS, 2009).

A proposição e o desenvolvimento de sistemas de indicadores de sustentabilidade urbana surgem nesse âmbito, de modo a auxiliar no acompanhamento das atividades empreendidas em prol da melhoria da qualidade de vida nas cidades e dos resultados obtidos em relação aos variados temas envolvidos. Os indicadores visam auxiliar a gestão pública dos municípios, com o objetivo de aferir os serviços que são prestados à população e, enfim, propiciar o acompanhamento dessas atividades e verificar o alcance em relação a uma melhor qualidade de vida para todos (SOUZA, 2019).

Dentre os sistemas de indicadores que vêm sendo propostos desde o final do século passado por diferentes organizações com atuação global ou regional, notam-se, em anos relativamente mais recentes, os que se referem ao universo da normalização técnica, entre os quais podem ser destacados, pelo caráter pioneiro e de integração, os que advêm da norma internacional ISO 37120:2018, editada inicialmente em 2014 pela *International Organization for Standardization* (ISO). A primeira versão brasileira correspondente a essa norma internacional foi publicada em 2017, sendo posteriormente atualizada pela norma ABNT NBR ISO 37120:2021 – Cidades e comunidades sustentáveis: indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida (ABNT, 2021).

Nessa última edição brasileira, considerou-se também a atualização da norma internacional efetuada em 2018, abrangendo os principais setores e serviços públicos que devem ser contemplados pelos sistemas de gestão municipal, destacando-se 19 temas: economia, educação, energia, meio ambiente e mudanças climáticas, finanças, governança, saúde, habitação, população e condições sociais, recreação, segurança, resíduos sólidos, esporte e cultura, telecomunicação, transporte, agricultura local/urbana e segurança alimentar, planejamento urbano, esgotos e água (ABNT, 2021).

Este artigo sintetiza resultados de um estudo de aplicação do item 23 da Norma, acerca do tema "Água", ao caso do município de Guarulhos/SP, buscando-se contribuir ao desenvolvimento das práticas de levantamento e uso de informação apropriada para a aferição de avanços e a identificação de dificuldades a equacionar ante o desafio da sustentabilidade nas cidades. O estudo realizado se insere, ainda, no processo de reconhecimento de instrumentos que possam facilitar a comunicação no processo de construção de uma cidade mais comprometida com a transparência em relação às informações sobre sustentabilidade urbana (SOUZA, 2019).

## 2 Objetivos e métodos

O objetivo geral do estudo realizado é o de aplicar o item 23 "Água" da norma ABNT NBR ISO 37120:2021, que se refere a questões relacionadas à oferta e consumo de água nas cidades, tendo em vista o caso do município de Guarulhos/SP. Os objetivos específicos compreenderam: distinguir os indicadores es-

senciais e os indicadores de apoio contidos na Norma a respeito do tema e passíveis de aplicação ao estudo de caso; obter os dados correspondentes a esses indicadores em bases de informações oficiais; e verificar, ainda que em caráter parcial e limitado, dado o foco restrito aos serviços de abastecimento de água, a situação evolutiva do município em relação à perspectiva de desenvolvimento sustentável.

Para realização do estudo, procedeu-se inicialmente a uma análise detalhada dos indicadores contidos no referido item 23 da Norma sobre "Água", bem como a busca de dados correspondentes em páginas da internet e em documentos disponibilizados por órgãos oficiais. Reuniões e contatos com técnicos da administração municipal também foram efetuados para esclarecimentos e obtenção de informações. Os dados levantados e selecionados foram principalmente os do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional (SNIS/MDR) e os da Prefeitura Municipal de Guarulhos/SP (PMG/SP). Os dados específicos se apresentam geralmente em formatos desagregados, não necessitando de cálculos e tampouco tratamentos estatísticos para sua utilização nas análises e discussões realizadas. Os valores coletados correspondem aos anos de 2015 e 2019, para os efeitos de comparação e análise evolutiva a realizar na aplicação, com base nos indicadores da Norma.

Outras fontes identificadas, as quais contêm informações sobre o contexto mais geral em que se situa o serviço de abastecimento de água na cidade de Guarulhos/SP, correspondem ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e ao Plano Diretor Municipal (PDM). O PMSB contempla, de maneira abrangente, a tipologia de serviços de abastecimento de água que devem ser prestados à população, sendo importante para o conhecimento das demandas a atender. A consulta ao PDM, dentre outros instrumentos de planejamento territorial, foi realizada de modo a verificar aspectos mais amplos, referentes a princípios e regras gerais estabelecidos ao ordenamento da ocupação do espaço da cidade, particularmente no que tange à questão dos indicadores relativos à conservação de recursos ambientais e mananciais hídricos (SOUZA, 2019).

Buscou-se, enfim, com base nos indicadores propostos no item 23 da Norma, avaliar de maneira sucinta o desempenho dos serviços públicos de abastecimento de água prestados e as condições relacionadas à rede de infraestrutura correspondente disponível no município de Guarulhos/SP.

### 3 Resultados e discussão

Apresenta-se, a seguir, uma síntese dos resultados obtidos em vista da aplicação do item 23 da norma ABNT NBR ISO 37120:2021 ao caso do município de Guarulhos/SP, a respeito do tema "Água", discutindo-os quanto aos indicadores e respectivos dados levantados, bem como em relação aos aspectos referentes à regularidade no abastecimento de água à população e às condições da infraestrutura disponível.

### 3.1 Aspectos gerais da Norma aplicada

A norma ABNT NBR ISO 37120:2021, denominada "Cidades e comunidades sustentáveis: indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida" (ABNT, 2021), tem como escopo a definição e o estabelecimento de métodos para aplicação de um conjunto de indicadores que buscam auxiliar a mensuração do desempenho dos serviços prestados à população e avaliar a qualidade de vida nesse contexto. Para tanto, dada a abrangência de temas contemplados, a Norma considera os princípios estabelecidos em outras normas técnicas correlatas, que podem ser aplicadas conjuntamente.

A Norma contempla 19 temas, explicitados entre os itens 5 e 23, que abrangem a variedade de questões a considerar nas cidades, há um conjunto de informações que visam orientar acerca dos indicadores e respectivos dados a obter, compreendendo: generalidades, onde se destaca que as aplicações devem reportar se determinado indicador está consoante às finalidades pretendidas; requisitos, que envolve a base de conhecimento determinada em fórmulas a ser aplicada para cada tema; fonte dos dados, geralmente para se referir à priorização da busca de dados disponíveis em órgãos reguladores, escritórios de gestores municipais, dentre outros de alcance público; e interpretação dos dados obtidos, para verificar se estes são adequados e podem ou não ser correlacionados. Há, ainda, um item final sobre a importância da elaboração de relatório e da manutenção de registros, que devem refletir a compilação sistemática dos resultados, segundo os dados requeridos nos métodos recomendados (ABNT, 2021).

Para aplicação da Norma em seu conjunto é necessário o acesso a bases de dados de diferentes sistemas de informações públicas e em variados campos do conhecimento e de gestão de cidades. Na sequência, conforme os objetivos propostos no estudo realizado, sintetizam-se as análises efetuadas a respeito da aplicação do item 23 "Água" da Norma para o município de Guarulhos/SP.

### 3.2 Indicadores e dados obtidos a respeito do item 23 "Água" da Norma

A Norma apresenta duas categorias de indicadores, para os distintos temas nela abordados: os essenciais e os de apoio. No **Quadro 1** constam os quatro indicadores essenciais e os três indicadores de apoio referentes ao item 23 "Água" da Norma. No **Quadro 2** pode ser observada a correlação entre os indicadores considerados na Norma e os indicadores do SNIS/MDR e da PMG/SP.

**Quadro 1 – Indicadores do item 23 “Água” da norma ABNT NBR ISO 37120:2021 e o tipo correspondente**

Tema	Subitem	Indicador	Tipo
Água (Item 23)	23.1	Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável (%)	Indicador Essencial (E)
	23.2	Porcentagem da população da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água adequada para o consumo (%)	
	23.3	Consumo doméstico total de água <i>per capita</i> (litros/dia)	
	23.4	Taxa de conformidade de qualidade da água potável (%)	
	23.5	Consumo total de água <i>per capita</i> (litros/dia)	Indicador de Apoio (A)
	23.6	Duração média de interrupção do abastecimento de água, em horas por domicílio por ano (h/domicílio/ano)	
	23.7	Porcentagem de perdas de água (água não faturada - %)	

Fonte: adaptado de ABNT (2021).

**Quadro 2 – Correspondência dos indicadores contidos no item 23 “Água” da norma ABNT NBR ISO 37120:2021 com outros encontrados no SNIS/MDR e na PMG/SP, em relação à cidade de Guarulhos/SP.**

Indicador do item 23 “Água” da Norma	Indicador correspondente no SNIS/MDR	Indicador correspondente na PMG/SP
23.1 – Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável (%)	IN023 – Índice de atendimento urbano de água	GR_IC01 – Índice de cobertura de abastecimento de água
23.2 – Porcentagem da população da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água adequada para o consumo (%)		
23.3 – Consumo doméstico total de água <i>per capita</i> (litros/dia)	IN022 – Consumo médio <i>per capita</i> de água	-
23.4 – Taxa de conformidade de qualidade da água potável (%)	IN079 e IN080 – Índice de conformidade da qualidade de amostras (cloro e turbidez, respectivamente)	-

Indicador do item 23 "Água" da Norma	Indicador correspondente no SNIS/MDR	Indicador correspondente na PMG/SP
23.5 – Consumo total de água <i>per capita</i> (litros/dia)	IN053 – Consumo médio de água por economia	GR_IC01 – Índice de cobertura de abastecimento de água
23.6 – Duração média de interrupção do abastecimento de água, em horas por domicílio por ano (h/domicílio/ano)	IN072 – Duração média das paralisações	GR_OP01 – Índice de perdas de água por ramal; e GR_QS04 – Índice de paralisações no abastecimento
23.7 – Porcentagem de perdas de água (água não faturada - %)	IN049 – Índice de perdas na distribuição	GR_OP02 – Índice de perdas na distribuição

Fonte: ABNT (2021); SNIS/MDR (2015; 2019); Guarulhos (2020).

Evidencia-se, no **Quadro 2**, que os indicadores do SNIS/MDR mostram boa correlação ao conjunto de indicadores sobre "Água" da Norma, enquanto os da PMG/SP revelam uma correspondência parcial. Não obstante, os dados desses dois sistemas das esferas nacional e municipal do poder público mostram potencial para aplicação da Norma.

Na **Tabela 1**, apresentam-se os dados em relação aos anos de 2015 e 2019. Dados adicionais sobre os indicadores e informações desagregadas para os mesmos anos estão apresentados na **Tabela 2**. De modo geral, uma primeira observação a registrar é a de que foi possível obter dados em sistemas oficiais para todos os indicadores presentes no item 23 da Norma.

Tabela 1– Dados sobre os indicadores essenciais (E) e de apoio (A) contidos no item 23 "Água" da norma ABNT NBR ISO 37120:2021, conforme obtidos em relação aos serviços de água na cidade de Guarulhos/SP.

Subitem	Tipo	Indicador	Valor	
			2015	2019
23.1	E	Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável (%)	99,8	96,2
23.2	E	Porcentagem da população da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água adequada para o consumo (%)	99,8	96,2
23.3	E	Consumo doméstico total de água <i>per capita</i> (litros/dia)	12,9	10,9
23.4	E	Taxa de conformidade de qualidade da água potável (%)	123,3 <sup>1</sup>	99,8
23.5	A	Consumo total de água <i>per capita</i> (litros/dia)	136,2	124,9
23.6	A	Duração média de interrupção do abastecimento de água, em horas por domicílio por ano (h/domicílio/ano)	9,6	13,06
23.7	A	Porcentagem de perdas de água (água não faturada - %)	29,4	52,7

Fonte: SNIS/MDR (2015; 2019); Guarulhos (2020).

<sup>1</sup> Índice com porcentagem acima de 100 devido ao cálculo determinado pelo SNIS, que segue:  $QD006 / QD20 \times 100$ . O primeiro corresponde à Quantidade de Amostras para o Cloro Residual (analisadas) (19.542 amostras); o segundo corresponde à Quantidade Mínima de Amostras para Cloro Residual (obrigatória) (15.857 amostras). Entende-se nesse cálculo que a porcentagem acima de 100 é o número de amostras realizadas a mais em relação à quantidade mínima obrigatória.

Tabela 2<sup>2</sup> – Dados e informações desagregadas obtidos em relação aos serviços de água na cidade de Guarulhos/SP, passíveis de uso na aplicação do item 23 "Água" da norma ABNT NBR ISO 37120:2021.

Código*	Descrição	Valor estimado	
		2015	2019
IN022	Consumo médio <i>per capita</i> de água	136,2	124,9
IN023	Índice de atendimento urbano de água	99,8	96,2
IN049	Índice de perdas na distribuição	29,4	52,7
IN053	Consumo médio de água por economia	12,9	10,9
IN072	Duração média das paralisações	9,6	13,06
IN079	Índice de conformidade da qualidade de amostras - cloro residual	123,3	99,8
IN080	Índice de conformidade da qualidade de amostras - turbidez	135,4 <sup>3</sup>	99,9

\*Os indicadores correspondem às seguintes especificações de unidades de medição: IN022: litros/hab./dia; IN023, IN049, IN079 e IN080: percentual; IN053: m3/mês/economia ou setor econômico; IN072: horas. IN corresponde a abreviação da palavra "indicador".

Fonte: adaptado de SNIS/MDR (201; 2 019).

Com base nos indicadores da Norma apresentados no **Quadro 1**, assim como os respectivos dados levantados para o estudo contidos na **Tabela 1** e **Tabela 2**, correlacionados com o **Quadro 2**, seguem-se as considerações gerais efetuadas.

Em relação ao indicador do Subitem 23.1 – "Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável", esse indicador mostra correspondência com o indicador do SNIS/MDR contidos no "IN023 – Índice de atendimento urbano de água". Pode-se considerar, adicionalmente, a partir de informações obtidas com o corpo técnico do Município, que a concessionária atualmente responsável pelos serviços, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), vêm investindo em obras de melhoria no abastecimento. Porém, no comparativo dos anos 2015 e 2019, há uma diferença nos números, ainda que possa ser caracterizada como pequena. O primeiro mostra atendimento de 99,8% da população com abastecimento de água potável; o segundo, 96,2%. No estudo, não foi possível decifrar a razão dessa redução, mas presume-se que esteja relacionada com a forma como a concessionária verifica e registra os dados. Como visto, em 2019, o monitoramento apontou 96,2% da população atendida com o serviço de abastecimento de água

<sup>2</sup> Tabela com informações do SNIS/MDR usada para mostrar os códigos de pesquisa, descrição e para complementar a Tabela 2.

<sup>3</sup> Conforme comentário anterior, o mesmo acontece nesse índice baseado na fórmula:  $QD008 / QD019 \times 100$ . O primeiro corresponde à Quantidade de Amostras para Turbidez (analisadas) (16.971 amostras); o segundo corresponde à Quantidade Mínima de Amostras para Turbidez (obrigatória) (12.528 amostras). Entende-se nesse cálculo que a porcentagem acima de 100 é o número de amostras feitas a mais em relação a quantidade mínima obrigatória.

potável. Contudo, notou-se que as obras de melhoria foram demandadas também no sentido de marcar o fim do rodízio de água e as ações estão focadas no Programa de Redução de Perdas, bem como para o aumento no atendimento do serviço aos cidadãos guarulhenses (SNIS/MDR, 2015; 2019; SABESP, 2020a).

No Plano Diretor do Sistema de Abastecimento (PDSA) da cidade de Guarulhos/SP consta uma meta de ampliação e melhorias do serviço de abastecimento (GUARULHOS, 2019b). Esse indicador do Subitem 23.1 se refere somente ao abastecimento de água por tubulação, ou seja, pela rede de abastecimento, enquanto o indicador do Subitem 23.2 – “Porcentagem da população da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água adequada para consumo” inclui tipos adicionais de fornecimento, como nascentes, poços e outras formas de captação e distribuição de água. Esse último indicador mostra correspondência com o indicador do SNIS/MDR contido no “IN023 – Índice de atendimento urbano de água”. A quantidade de população atendida pelo serviço de abastecimento especificado por esse indicador em 2015 era de 99,8% e em 2019 era de 96,2%, salvo que esses são indicadores quantitativos e que não se considera a qualidade da água fornecida (SNIS/MDR, 2015; 2019). Como observado anteriormente, não há uma explicação sobre a diferença menor da porcentagem para o ano de 2019. Cabe citar que a revisão da Norma (ABNT, 2021) prevê um indicador referente à taxa de conformidade da qualidade e potabilidade da água (Subitem 23.4, conforme tratado mais adiante neste artigo).

Em relação ao indicador do Subitem 23.3 – “Consumo doméstico total de água *per capita* (litros/dia)”, que mostra correspondência com o indicador do SNIS/MDR “IN053 – Consumo médio de água por economia” e ao indicador do Subitem 23.5 – “Consumo total de água *per capita* (litros/dia)”, que mostra correspondência com o indicador do SNIS/MDR “IN022 – Consumo médio *per capita* de água”, a Norma define que a população urbana a ser considerada na divisão é a população urbana total, ao passo que a definição do SNIS/MDR considera somente a população atendida com abastecimento de água. Os valores tendem a divergir, dado que pode haver uma parcela da população não atendida. Para esses indicadores, a tendência favorável é a de redução, mas um valor muito reduzido pode esconder um baixo consumo devido à escassez de água. Em relação a Guarulhos/SP, em 2015 o consumo médio mensal de água por economia era de 12,9 m<sup>3</sup>; em 2019 esse consumo caiu para 10,9 m<sup>3</sup>. Deve-se essa diminuição ao cenário de estiagem no Estado e à consequente redução no fornecimento de água (GUARULHOS, 2019b; SNIS/MDR, 2015; 2019).

Para o indicador do Subitem 23.4 – “Taxa de conformidade de qualidade da água potável”, que mostra correspondência com o indicador do SNIS/MDR “IN079 – Índice de conformidade da qualidade de amostras – Cloro” e o “IN080 – Índice de conformidade da qualidade de amostras – Turbidez”, segundo o Relatório de Sustentabilidade da concessionária Sabesp, nota-se que o controle das condições de potabilidade é efetuado desde os pontos de captação, passando pelo tratamento nas 253 estações e distribuição aos consumidores finais. Em 2015, o SNIS/MDR mostra o valor de 123,3% de taxa de conformidade de qualidade, com números fornecidos pela concessionária anterior à Sabesp, o Serviço de Abastecimento e Água e Esgoto (SAAE). Em 2019, nos laboratórios de controle sanitário da concessionária atual, realizaram-se mensalmente cerca de 90 tipos de testes e mais de 90

mil análises que aferiram parâmetros de turbidez, cor, cloro, coliformes totais, metais, agrotóxicos, dentre outros (SABESP, 2020b). De acordo com os números do SNIS/MDR, o índice de conformidade de qualidade da água foi de 99,81% para cloro e 99,92% para turbidez, o que mostra o elevado grau de adequação desses parâmetros na água fornecida (SNIS/MDR, 2015; 2019).

O indicador do Subitem 23.6 – “Duração média de interrupção do abastecimento de água, em horas por domicílio por ano”, que mostra correspondência com o indicador do SNIS/MDR “IN072 – Duração média das paralisações” está longe de ser atendido. A quantidade de horas de interrupção dos serviços de fornecimento de água em Guarulhos/SP, em 2015 era de 9,6 horas; em 2019 era de 13,06 horas (SNIS/MDR, 2015; 2019); um pequeno aumento, mas que atinge toda a população guarulhense. Deve-se creditar esse aumento pelo cenário de estiagem no Estado, afetando o abastecimento. Contudo, tal número deve ser menor ao número monitorado ou igual a zero, para atender aos outros indicadores de saneamento de forma completa (ABNT, 2021).

Quanto ao indicador do Subitem 23.7 – “Porcentagem de perdas de água (água não faturada)”, que mostra correspondência com o indicador do SNIS/MDR “IN049 – Índice de perdas na distribuição”, em 2015 as perdas chegaram a 29,4%. Com a chegada da Sabesp em Guarulhos/SP, que monitora com frequência as perdas desde 2019, houve um aumento que chegou a 52,7% na distribuição. Segundo a companhia, novas tecnologias de aferição foram implantadas na cidade, justificando o aumento no número, visto que tais verificações se tornaram mais abrangentes. Outro fator que auxilia na melhor adequação das perdas verificadas no serviço de abastecimento de água está ligada à regularização da infraestrutura hidráulica e na redução da pressão nas tubulações. Essa redução é baseada em uma tecnologia usada mundialmente onde o controle é realizado 24 horas e intensificado a noite, período em que há menor consumo de água. Tal procedimento visa o combate às perdas por vazamentos e rompimentos na tubulação, objetos de significativos esforços da administração da companhia que já aplicava o procedimento em diversas cidades da Região Metropolitana de São Paulo e que em 2019 começou a ser realizado em Guarulhos/SP, produzindo sensíveis avanços (SABESP, 2021).

Em 2008, o PDSA apresentava as projeções com prioridades e diretrizes para a implantação de um sistema eficiente nos serviços de distribuição de água, com o objetivo de: formular estratégias integradas para melhor aproveitamento dos recursos hídricos da região; planejar adequadamente a produção, o recebimento e a distribuição da água para que toda a população da cidade fosse atendida; planejar as ações visando garantir a qualidade no abastecimento público de água; definir as etapas de obras e as prioridades; e atender às diretrizes legais e institucionais e aos aspectos da viabilidade econômica, financeira e ambiental nas propostas de intervenção.

As etapas contidas no PDSA encontram-se organizadas em três partes: imediata, até o final do ano de 2008; primeira, até o ano de 2015; e segunda, até o ano de 2025. No PDSA foram estabelecidos valores para a época de sua formulação (2002) e valores futuros utilizados para a definição e o planejamento das intervenções necessárias (2025). Assim, as demandas estabelecidas para o atendimento da população foram feitas em quota *per capita*, estabelecidas em função dos critérios e parâmetros

adotados ao longo do projeto. Contudo, o estudo realizado para a elaboração do PDSA previu que a oferta se mostrava inferior às necessidades, conforme mostra a **Tabela 3**.

**Tabela 3 – Definição das demandas (m<sup>3</sup>/ s) período de 2002 a 2025.**

Oferta x Demanda	Inicial			Futura
	Ano de referência	2002	2008	2015
Demanda	4,3	4,7	5,0	5,3
Produção	3,7	4,3 (2019)		

**Fonte: adaptado de Guarulhos/SP (2018) e ANA (2019).**

Embora o serviço de abastecimento apresentasse uma infraestrutura relativamente adequada, esta supriu tecnicamente apenas as necessidades da etapa imediata (2008). Para a primeira etapa (ano 2015), observou-se que a questão do equilíbrio entre a oferta e a demanda não foi um item solucionado. Como condição futura, visto que a produção ainda era baixa para atender a demanda, conforme se observa na **Tabela 4**, os investimentos foram continuados para melhorias da produção com vistas à complementação da adequação da infraestrutura e ao atendimento da demanda até o horizonte do projeto (ano de 2025) (GUARULHOS, 2018).

A esse levantamento, pode-se associar os subitens 23.3 e 23.5 da Norma, que tratam do consumo doméstico diário e o consumo *per capita*. Para suprir a demanda do consumo de água, há um planejamento de médio e longo prazo para melhorias no índice de perdas e atendimento à quota *per capita* devido à evolução populacional. Assim, para o efetivo cumprimento das metas estabelecidas no plano de obras, deve-se garantir a implementação da infraestrutura adequada à produção e à distribuição do volume de água tratada necessária ao atendimento da demanda do município (SABESP, 2020b). Na **Tabela 4** é apresentada uma previsão de evolução no índice de atendimento no abastecimento de água, que cumprirá o que determina o PDSA (GUARULHOS, 2018).

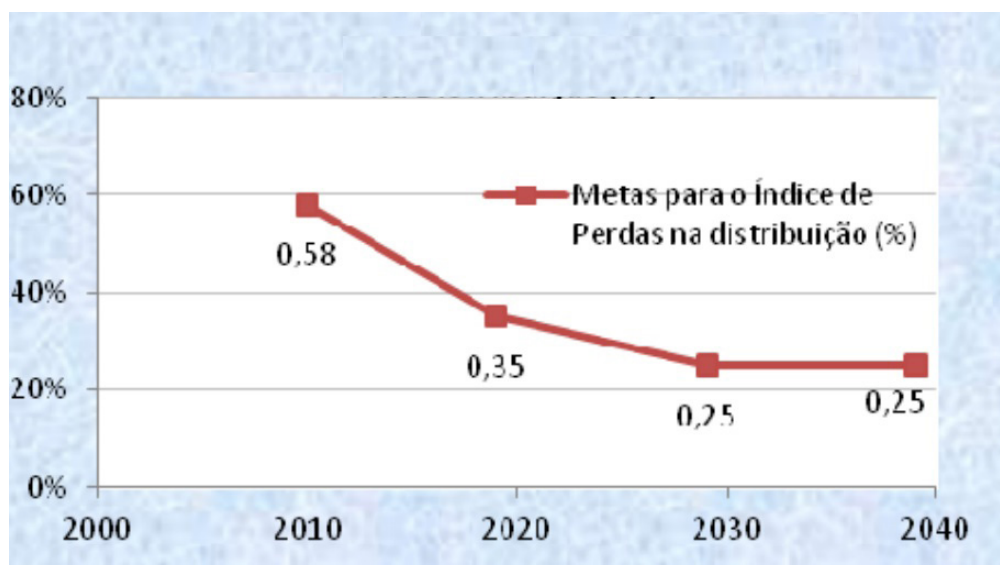
**Tabela 4 – Índice de atendimento nos serviços de abastecimento de água.**

Índice de abastecimento em porcentagem (%)				
Ano	2010	2019	2029	2039
Índice	93	100	100	100

**Fonte: Guarulhos (2018).**

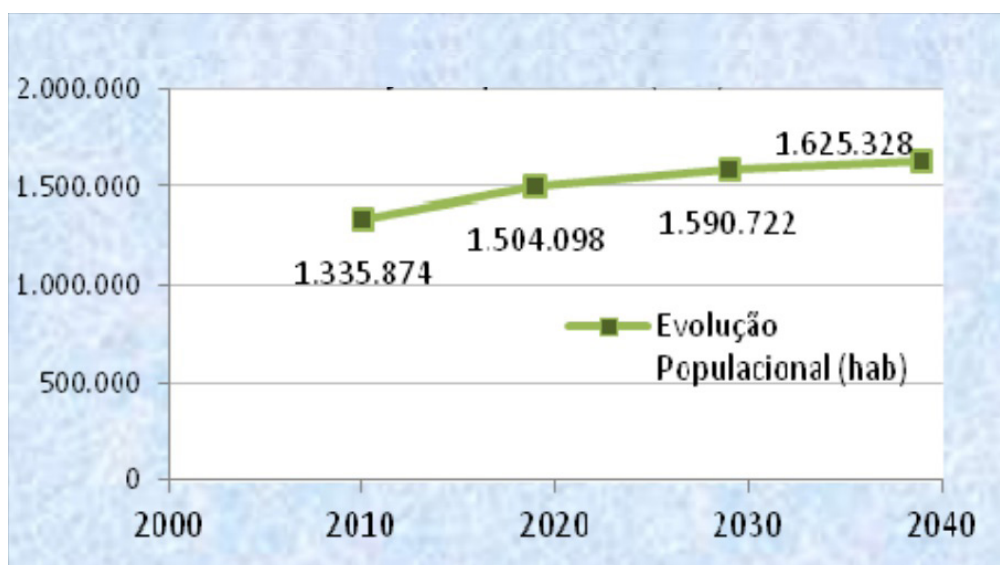
Os principais parâmetros que embasam o cálculo da demanda de água para o atendimento da demanda projetada para os anos apresentados, na **Tabela 5**, são o crescimento populacional, a evolução da quota *per capita* ofertada à comunidade e o índice global de perdas de água, acrescido dos usos sociais, conforme apresentados da **Figura 1** à **Figura 3**.

**Figura 1** – Metas para o índice de perdas na distribuição (%).



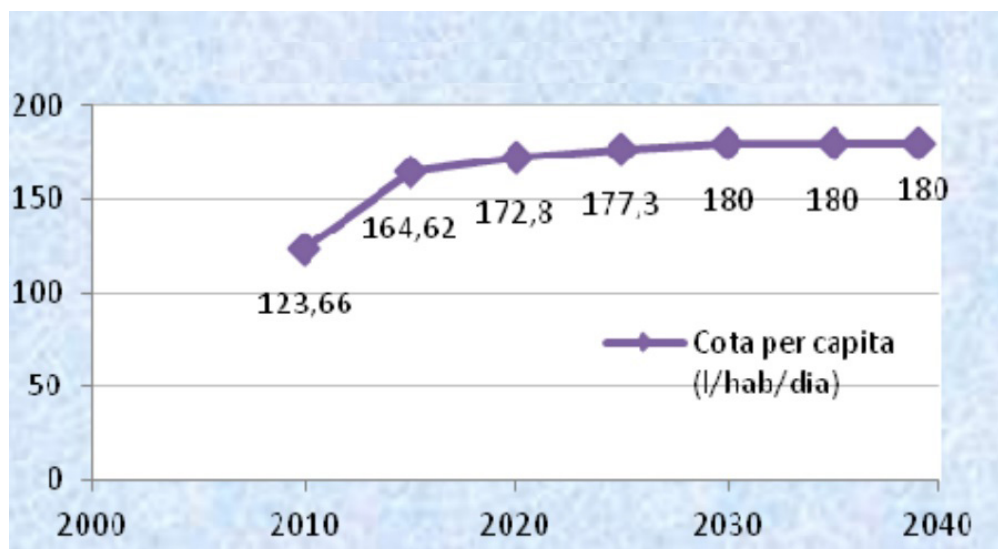
Fonte: Guarulhos (2018).

**Figura 2** – Evolução Populacional (hab).



Fonte: Guarulhos (2018).

Figura 3 – Quota *per capita* (/hab /dia).



Fonte: Guarulhos (2018).

Nos gráficos apresentados é possível notar que, apesar do crescimento da população e da oferta de água por habitante, o incremento da demanda não deverá ser expressivo se as metas estabelecidas para o índice de perdas puderem ser alcançadas. A esses dados se podem associar também os subitens 23.1, 23.2 e 23.7 da Norma.

### 3.3 Regularidade no abastecimento de água

A questão do abastecimento de água na cidade de Guarulhos/SP carecia de uma regularidade que proporcionasse conforto e segurança aos seus usuários, uma vez que o não fornecimento de água de forma contínua se mostrava associado, principalmente, ao desequilíbrio entre a oferta e a demanda. O índice de perdas de água, ainda acima do desejável para uma região considerada como de escassez hídrica, com a oferta de água à população (124,9 litros por habitante por dia) e o índice de cobertura de abastecimento de água (aproximadamente 96,2%), mostram aspectos que precisam ser cuidados, por mais que o fornecimento de água esteja atingido em quase sua totalidade, além da quantidade de horas de interrupção dos serviços, em que o índice deve ser menor que o atual (13,06 horas) ou igual a zero (GUARULHOS, 2020).

Os dados obtidos a respeito dos indicadores mostram que os principais problemas para atingir a universalização dos serviços estão relacionados à insuficiência de recursos hídricos próprios, à infraestrutura hidráulica ainda inadequada e à necessidade de melhor adequação das perdas verificadas no serviço de abastecimento de água (SABESP, 2021). Enquanto a regularização

da infraestrutura hidráulica e o combate às perdas, objetos de significativos esforços da concessionária Sabesp, têm mostrado sensíveis avanços, anteriormente o aumento da produção de água esbarrava no limitado potencial existente para aproveitamento dos recursos hídricos próprios, levando o operador anterior, o Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE), à dependência de compra de água no atacado da própria Sabesp (SAAE, 2019).

Contudo, ainda que os indicadores evidenciem o avanço no rumo da universalização, considera-se necessário que o município busque incessantemente o aumento de sua produção própria, por meio de um melhor aproveitamento e gestão de mananciais hídricos existentes em seu território e, ainda, dê continuidade à promoção do uso eficiente dos recursos disponibilizados ao abastecimento.

### 3.4 Infraestrutura de abastecimento

A avaliação do desempenho pode ser caracterizada como uma ferramenta de gestão que propicia comparar o andamento de um determinado processo em vista de uma ou mais referências. A medida do desempenho é geralmente efetuada por meio da apuração de indicadores. As referências tendem a ser estabelecidas com base em metas e padrões de serviço. Os resultados obtidos são interpretados com base na comparação entre os valores apurados e suas aproximações a metas e padrões de serviço estabelecidos. Toda não conformidade observada deve gerar propostas de correção de rumo e o estabelecimento de compromissos com os responsáveis para a melhoria contínua do processo analisado. Para isso foram propostos pela PMG/SP (GUARULHOS, 2018), sete indicadores e suas correspondentes metas e padrões de serviço, conforme **Tabela 5**, os quais também puderam ser utilizados como referência nas análises relativas ao uso da Norma (SOUZA, 2019).

**Tabela 5 – Indicadores de infraestrutura e cobertura de serviços, conforme o planejamento municipal.**

Código	Indicador	Unidade	Metas e padrões de serviço		
			Curto prazo (2010/2019)	Médio prazo (2020/2029)	Longo prazo (2030/2039)
GR_OP01	Índice de perdas de água por ramal	Litros por ramal por dia	427	143	143
GR_OP02	Índice de perdas na distribuição	%	35	25	25
GR_QS04	Índice de paralisações no abastecimento	Economias por paralisação (litros)	48.000	32.000	16.000
GR_IC01	Índice de cobertura de abastecimento de água	%	94	96	99

Fonte: Guarulhos (2018).

Esses indicadores de infraestrutura e cobertura de serviços da PMG/SP podem se associar aos subitens do item 23 da Norma. Em relação ao "GR\_OP01 – Índice de perdas de água por ramal" e "GR\_OP02 – Índice de perdas na distribuição" eles corroboram o Subitem 23.7 "Porcentagem de perdas de água (água não faturada)". O índice do primeiro é indicado em litros por ramal, por dia; o segundo em porcentagem, facilitando a verificação das informações coletadas. O índice estimado pela PMG/SP até o ano de 2019 era de 35% de perda. Contudo, pelo levantamento feito no SNIS/MDR, o índice de perdas para a cidade tange 52,7%, estando acima da meta estabelecida para o período de médio prazo (2020/2029). Ao mesmo tempo, tem-se que a Sabesp vêm trabalhando continuamente na redução de perdas, para que as metas de médio e longo prazo sejam atingidas (SABESP, 2020b).

Ao índice "GR\_QS04 – Índice de paralisações no abastecimento", associa-se o Subitem 23.6 "Duração média de interrupção do abastecimento de água, em horas por domicílio por ano", mesmo que com diferenças em suas medições. O índice tem uma definição de litros de água não fornecidos durante a paralisação do abastecimento, enquanto o subitem da Norma refere-se à quantidade de horas de interrupção e não ao montante de água, mas que também se associa às paralisações no abastecimento.

Ao índice "GR\_IC01 – Índice de cobertura de abastecimento de água", associa-se os subitens 23.1 "Porcentagem da população da cidade com serviço de abastecimento de água potável" e 23.2 "Porcentagem da população da cidade com acesso sustentável a uma fonte de água adequada para consumo". O índice de médio prazo era 96% de cobertura de serviços de abastecimento a partir do ano de 2020 até 2029, número esse atingido em 2019, segundo levantamento informado ao SNIS/MDR, o de 96,2%.

### 3.5 Considerações finais

De todo modo, deve-se registrar os esforços efetuados nas duas últimas décadas no sentido de universalizar os serviços de abastecimento de água à população na cidade de Guarulhos (FERREIRA, 2011; GUARULHOS, 2019a). No levantamento de dados e análises realizadas no presente estudo, sobre o abastecimento de água na cidade, foram observados três aspectos adicionais importantes: a necessidade de ampliação da disponibilidade de água tratada no sistema de distribuição do município, visto que o abastecimento atual registra intermitências advindas do desequilíbrio entre oferta e demanda; a necessidade de melhorar o uso dos recursos hídricos disponíveis, sobretudo em razão da localização geográfica do município, em região de baixa disponibilidade hídrica natural; e a necessidade de equacionamento do abastecimento de água às comunidades mais afastadas das áreas centrais (SOUZA, 2019).

Dentre esses aspectos, considera-se que a contínua melhoria da eficiência do uso dos recursos hídricos disponíveis requererá, por parte da concessionária, prosseguimento à execução de obras de adequação da infraestrutura hidráulica, tendendo a sustentar a operação em regime de eficiência,

requisito fundamental para garantir um serviço adequado e de redução contínua das perdas de água. Ressalta-se que o padrão de serviço estabelecido para o índice de perdas global na distribuição é bastante ambicioso, porém pertinente a um município como Guarulhos/SP, que não possui recursos hídricos próprios suficientes (SOUZA, 2019).

Finalmente, pode-se frisar que, mais do que ferramenta ou material para levantamento de dados, em estudos sobre desempenho das cidades no provimento de serviços públicos fundamentais, a Norma, com seus procedimentos e indicadores, mostra-se como um instrumento com potencial para auxiliar também no desenvolvimento de práticas urbanas sustentáveis. Tal aspecto pode contribuir para aprimorar a atuação da PMG/SP, que representa um nível de administração mais próximo da população, induzindo a difusão de práticas coletivas e individuais voltadas à conservação de recursos ambientais.

Considera-se a abordagem do tema pertinente e necessária, dentro de uma área de interesse crescente, principalmente quanto à estruturação de um sistema de indicadores e organização de informações do setor de saneamento, essencial no planejamento da utilização de recursos hídricos e gestão das cidades.

## 4 Conclusões

Os dados obtidos em sistemas públicos nacionais e municipais de informações, acerca dos indicadores contidos no item 23 da Norma, referentes ao abastecimento de água, mostraram-se adequados e suficientes para aplicação da ferramenta a respeito do tema "Água" no caso de Guarulhos/SP.

As análises realizadas propiciaram a obtenção de uma apreciação sucinta em relação à qualidade dos serviços de abastecimento de água prestados à população da cidade nos últimos anos, observando-se que, de modo geral, tem-se avançado na melhoria desses serviços. No entanto, constata-se que há, ainda, importantes desafios a enfrentar para manutenção da regularidade na oferta de água e no aprimoramento da rede de infraestrutura disponível.

Considera-se que algumas discrepâncias e lacunas detectadas, em relação a uma parte dos dados obtidos na aplicação da Norma ao caso de Guarulhos/SP, podem ser sanadas com o tempo, mediante utilização continuada dos indicadores. Por outro lado, alguns valores encontrados nos sistemas públicos de informação se mostraram bem próximos às estimativas apresentadas em estudos municipais de planejamento anteriormente elaborados, sob a perspectiva de alcance de metas em longo prazo, reforçando-se o panorama de que a cidade se encontra a caminho de um fornecimento de serviços condizente com as necessidades de seus municípios.

Diante disso, ainda que a aplicação realizada tenha sido restrita ao tema "Água", pode-se salientar que a Norma se apresenta como uma ferramenta que pode ser bastante útil no sentido de auxiliar a gestão pública municipal em seus processos de acompanhamento, análise e tomada de decisão a respeito da melhoria dos serviços prestados.

## 5 Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Cidades e comunidades sustentáveis – Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida**, Rio de Janeiro, p. 166, mar. 2021.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Abastecimento Urbano de Água, 2019**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=6>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 Global, 2015**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

FERREIRA, R. S. **Gestão de águas urbanas em Guarulhos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia), Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental. São Paulo, p. 160. 2011.

GUARULHOS. (Município). Secretaria de Serviços Públicos. **Revisão do Planejamento dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Guarulhos**, Guarulhos, p. 62, out. 2018.

GUARULHOS. (Município). **Lei orgânica do Município de Guarulhos – Emendas, Ato das Disposições Transitórias, Regimento Interno da Câmara Municipal, Índice e Texto Compilado, 2019a**. Disponível em: <[https://www.guarulhos.sp.gov.br/sites/default/files/lei\\_organica/lom.pdf](https://www.guarulhos.sp.gov.br/sites/default/files/lei_organica/lom.pdf)>. Acesso em: 30 jun. 2021.

GUARULHOS. (Município). **Departamento de Assuntos Legislativos. Lei nº 7.730, de 4 de junho de 2019**. Substitutivo nº 01 ao Projeto de Lei nº 2260/2018 de autoria do Poder Executivo. Institui o Plano Diretor do Município de Guarulhos, o Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano - CMDU e dá outras providências, Guarulhos, 2019b. Disponível em: <[https://www.guarulhos.sp.gov.br/06\\_prefeitura/leis/leis\\_download/07730lei.pdf](https://www.guarulhos.sp.gov.br/06_prefeitura/leis/leis_download/07730lei.pdf)>. Acesso em: 30 jun. 2021.

GUARULHOS. (Município). **Estatísticas e Geografia, 2020**. Disponível em: <<https://www.guarulhos.sp.gov.br/estatisticas-e-geografia>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 118, p. 189-205, mar. 2003.

SAAE. Serviço Autônomo de Água e Esgotos. **Documentos referentes à concessão à SABESP – Consulta pública, 2019.** Disponível em: <<http://www.saaeguarulhos.sp.gov.br:8081/node/618>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Sabesp amplia rede de esgoto para mais de 100 mil pessoas em Guarulhos, 2020a.** Disponível em: <<https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/em-1-ano-sabesp-amplia-rede-de-esgoto-para-mais-de-100-mil-pessoas-em-guarulhos/>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

SABESP. **Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.** Relatório de Sustentabilidade 2019, 2020b. Disponível em: <[http://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/relatorios\\_sustentabilidade/Relatorio\\_Sustentabilidade\\_2019\\_port.pdf](http://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/relatorios_sustentabilidade/Relatorio_Sustentabilidade_2019_port.pdf)>. Acesso em: 30 jun. 2021.

SABESP. **Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.** **Redução de perdas por controle de pressão, 2021.** Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br/reducaopressao/>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

SANTOS, R. A. S. **Indicadores de sustentabilidade ambiental urbana – ISAU-UFBA/SEI:** potencialidades e limitações a partir de sua aplicação para a cidade de Salvador-BA. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana), Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica. Salvador, p. 121. 2009.

SNIS/MDR. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento / Ministério do Desenvolvimento Regional.** Agrupamento dinâmico de indicadores e informações agregados por ano de referência, 2015; 2019. Disponível em: <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/municipio/index#>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

SOUZA, D. A. **Aplicação da Norma ABNT NBR ISO 37120/2017:** estudo sobre indicadores de abastecimento de água no município de Guarulhos/SP. Dissertação (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia), Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo, p. 125. 2019.

10.34033/2526-5830-v6n19-1

