

## II-092 - EXPANSÃO DE REDES COLETORAS E DE LIGAÇÕES PREDIAIS NA UNIVERSALIZAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO PARANÁ

### **Everton Luiz do Nascimento<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Civil pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Especialista em Gestão Sustentável e Meio Ambiente pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Profissional da Sanepar.

### **Simone Bittencourt**

Engenheira Agrônoma, Mestre em Agronomia e Doutora em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Profissional da Sanepar. Professora da Fael.

### **André Augusto Buss Mikowski**

Engenheiro Civil pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Profissional da Sanepar.

### **Fabiana de Nadai Andreoli**

Engenheira Civil, Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Professora da PUCPR.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Engenheiro Antônio Batista Ribas, 151 - casa 1, Tarumã, Curitiba, PR - CEP 82.800-130. Brasil - tel: (41) 3777-7255. E-mail: evertonln@sanepar.com.br

### **RESUMO**

No Brasil, para alcançar a universalização do serviço de esgotamento sanitário, que ainda é deficitário no país, é fundamental a implementação de políticas públicas, locais e regionais, que otimizem o uso da infraestrutura já instalada. No Paraná, a Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) implantou o Programa de Expansão de Redes Coletoras e Ligações Prediais de Esgoto (Expansar) para otimizar as capacidades instaladas de cada sistema de esgotamento sanitário, em relação à infraestrutura de coleta, transporte e tratamento. Esse estudo de caso apresenta o programa Expansar, analisando a evolução do indicador denominado índice de atendimento com rede coletora de esgoto (IARCE), como ferramenta para a universalização do acesso ao esgotamento sanitário nos municípios atendidos, no Paraná, com sistema de esgotamento sanitário operados pela Sanepar, de 2013 a 2018. Nesse período, verificou-se que as localidades contempladas pelo programa tiveram uma evolução média do indicador IARCE superior à média das localidades não contempladas. Também se observou que o acréscimo no número de ligações de esgoto foi superior ao acréscimo no número de ligações de água. Os resultados indicam que, possivelmente, a implantação de programas para otimização do uso da infraestrutura já instalada contribuem para a ampliação do serviço, fato corroborado pelo posicionamento do estado do Paraná no ranking da universalização do saneamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indicadores, Saneamento ambiental, Índice de Atendimento.

### **INTRODUÇÃO**

Garantir saúde e bem-estar da população é um dos principais objetivos das ações de saneamento ambiental. Essas ações contribuem para a prevenção de doenças, garantindo condições adequadas para a melhoria da qualidade de vida da população e para a preservação dos recursos naturais.

No Brasil, o saneamento básico é citado na Constituição da República Federativa, nos artigos 21 e 23, que determinam as competências da união, estados e municípios para alcançar um meio ambiente ecologicamente equilibrado e também no artigo 196 que se refere ao direito dos cidadãos à saúde de qualidade (BRASIL, 1988).

A Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007) que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, tem entre seus princípios fundamentais a universalização do acesso ao saneamento básico; o qual inclui o esgotamento sanitário como um de seus componentes. Também tem como princípios, a adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais; a eficiência e sustentabilidade econômica e a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas.

Com o objetivo de suprir as necessidades da população quanto aos serviços de saneamento básico com eficiência, a Lei nº 11.445 determina que cabe aos municípios: formular a política de saneamento de seu território; definir um órgão responsável por fiscalizar e regular o serviço; criar um plano de saneamento básico municipal; adotar parâmetros de controle dos serviços; fixar deveres e direitos dos usuários; elaborar mecanismos de controle social; definir metas prazos e diretrizes para o saneamento básico do município, entre outras ações (BRASIL, 2007).

No entanto, os altos custos e os investimentos insuficientes em implantação de sistemas de esgotamento sanitário, resultam em baixos índices de atendimento com esse serviço no Brasil. Dez anos após a Lei do Saneamento Básico, apenas 59,7% da população nas áreas urbanas tem acesso à coleta de esgoto e 44,92% dos esgotos coletados são tratados (SNIS, 2016).

No Brasil, os serviços de esgotamento sanitário estão aquém dos observados por nações com padrões de desenvolvimento econômico semelhante, apesar do país ter passado por um avanço significativo nos últimos anos. Esse cenário traz prejuízos à qualidade de vida da população e também para a economia do país (TRATA BRASIL, 2018).

No setor de saneamento, uma importante ferramenta de suporte à gestão pública é a utilização de indicadores de desempenho, definidos como uma medida quantitativa da eficiência para avaliação dos serviços prestados à população. Os indicadores traduzem de forma sintética os aspectos mais relevantes, permitindo assim constituir um sistema claro, racional e transparente (VIEIRA, BATISTA, 2008; HELLER, VON SPERLING, HELLER, 2009; VON SPERLING, VON SPERLING, 2013).

Um indicador utilizado é o de porcentagem da população urbana, de cada município brasileiro atendida pelo serviço de coleta de esgoto sanitário em relação à população urbana com abastecimento de água, também chamado de índice de atendimento com rede coletora de esgoto.

No Paraná, os municípios atendidos com sistema de esgotamento sanitário operados pela Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) apresentaram em julho de 2018 um total de ligações de esgoto de 2.087.424 e uma extensão da rede coletora de 32.694.513 m, resultando em um índice de cobertura com rede de 71,42% (SANEPAR, 2018a), superior à média nacional de 59,7% de atendimento com o serviço (SNIS, 2016).

Como o objetivo de universalizar o acesso ao esgotamento sanitário nos municípios atendidos, a Sanepar implantou em 2013 o Programa de Expansão de Redes Coletoras e Ligações Prediais de Esgoto (Expansar). O programa visa otimizar as capacidades instaladas de cada sistema de esgotamento sanitário em relação à infraestrutura de coleta, transporte e tratamento. A expansão de redes coletoras e ligações prediais de esgoto em situações onde já existe infraestrutura instalada potencializa os resultados positivos, tanto em termos econômicos, como em termos sociais, ambientais, contribuindo também para o atendimento de metas de concessão (SANEPAR, 2012).

As diretrizes para a priorização dos sistemas a serem contemplados pelo programa Expansar são (SANEPAR, 2018b):

- municípios com Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) implantado e com potencial para expansão;
- municípios com contrato de programa com a Sanepar vigente ou em fase de negociação;
- municípios com necessidade de ampliação de SES para atendimento de Índice de Atendimento com Rede Coletora de Esgoto (IARCE), considerando as metas dos 5 anos subsequentes;
- áreas urbanas adensadas, abastecidas com água pela Sanepar, com potencial imediato de implantação de ligações de esgoto;
- razão entre número de economia e extensão de rede coletora à ser implantada de no mínimo 1/30 metros.

O presente estudo de caso apresenta os resultados do programa Expansar, analisando a evolução do IARCE nos municípios atendidos com sistema de esgotamento sanitário operados pela Sanepar no período de 2013 a 2018 no estado do Paraná. As informações aqui apresentadas também poderão ser utilizadas como subsídio por operadores de saneamento na implantação de programas semelhantes e que buscam o cumprimento das diretrizes nacionais de universalização do esgotamento sanitário.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados no Sistema de Informações da Sanepar (SISWEB) dados de ligações prediais de esgoto, de ligações prediais de água e de Índice de Atendimento com Rede Coletora de Esgoto (IARCE) entre o período de janeiro de 2013 a julho de 2018, nos municípios atendidos pela empresa com esse serviço.

O indicador IARCE, na Sanepar, é calculado com base na quantidade de domicílios com disponibilidade de acesso ao sistema público de coleta de esgotos, correspondendo à população urbana que é efetivamente servida com o serviço (SANEPAR, 2017).

O IARCE é calculado conforme apresentado na Equação 1.

$$\text{IARCE (\%)} = \frac{\text{ERAREC}}{\text{ERSOS}} * 100$$

Equação (1)

Em que:

ERAREC - Economias residenciais atendidas com rede coletora de esgoto (Equação 2): quantidade de economias residenciais das sedes municipais ou distritos com serviços de rede de esgoto disponíveis em frente ao imóvel.

$$\text{ERAREC} = \text{ERAЕ} + \text{EIE} + \text{EFE} + \text{EPJE}$$

Equação (2)

ERSOS - Economias residenciais dos sistemas operados pela Sanepar (Equação 3): quantidade de economias residenciais dos sistemas operados pela Sanepar na área de abrangência das sedes de municípios e distritos.

$$\text{ERSOS} = \text{ERAЕ} + \text{EIA} + \text{EFA} + \text{EPJA}$$

Equação (3)

ERAЕ - Economias residenciais ativas de esgoto: edificação ou subdivisão de uma edificação (com ocupação independente das demais), dotada de instalação privativa ou comum para uso dos serviços de esgotamento sanitário, cadastrada para efeito de cobrança.

EIE - Economias inativas de esgoto = LIE \* 1

LIE - Ligações inativas de esgoto: ligações com interrupção do fornecimento de água, com coleta de esgoto, motivada pelo não pagamento da conta e/ou inobservância do estabelecido no regulamento e normas da Sanepar.

EFE - Economias factíveis de esgoto = LFE \* 1

LFE - Ligações factíveis de esgoto: ligações que possuam serviços de esgoto em frente ao imóvel e a ele nunca foram ligadas.

EPJE - Economias de processo jurídico de esgoto: pertencentes a condomínios com decisão judicial para cobrança pelo consumo efetivo de água, início de vigência em janeiro de 2013.

ERAЕ - Economias residenciais ativas de água: edificação ou subdivisão de uma edificação (com ocupação independente das demais), dotada de instalação privativa ou comum para uso dos serviços de abastecimento de água, cadastrada para efeito de cobrança

EIA - Economias inativas de água = LIA \* 1

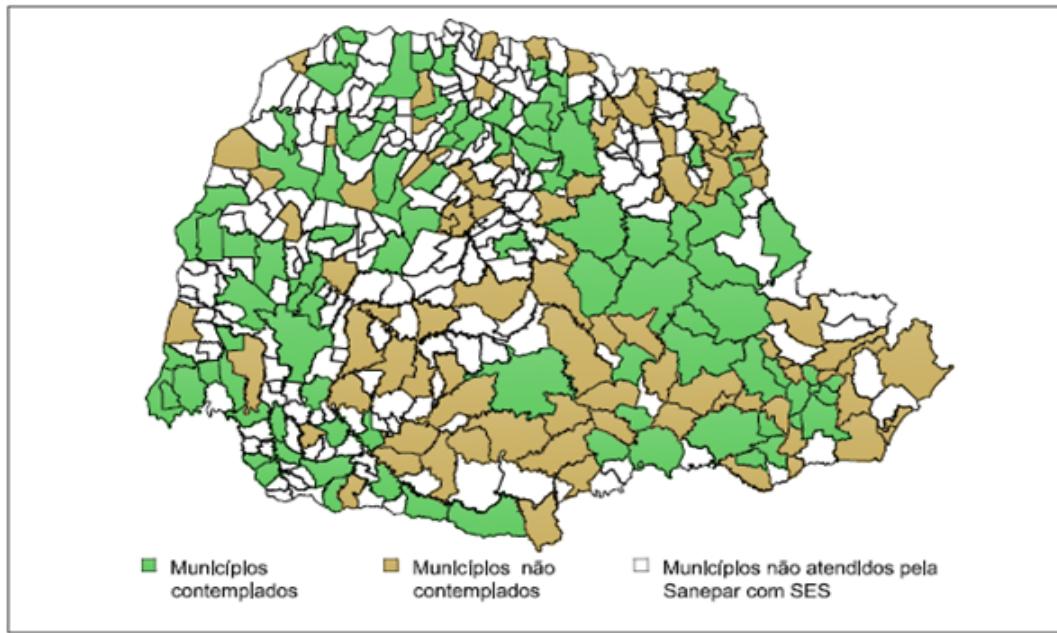
LIA - Ligações inativas de água: ligações com interrupção do fornecimento de água, motivada pelo não pagamento da conta e/ou inobservância do estabelecido no regulamento e normas da Sanepar.

EFA - Economias factíveis de água = LFA \* 1.

LFA - Ligações factíveis de água: ligações que possuam serviços de água em frente ao imóvel e a ele nunca foram ligadas.

EPJA - Economias de processo jurídico de água: pertencentes a condomínios com decisão judicial para cobrança pelo consumo efetivo de água, início de vigência em janeiro de 2013.

Foram coletados dados de cada localidade atendida pela Sanepar com SES, num total de 194 localidades (185 sedes de município e 9 distritos) do estado do Paraná, sendo que 100 dessas localidades foram contempladas com obras do programa Expansar no período estudado (Figura 3). Os dados foram tabulados planilha do programa Excel (Microsoft).



**Figura 3: Municípios do Estado do Paraná contemplados e não contemplados pelo Programa Expansar e não atendidos pela Sanepar com sistema de esgotamento sanitário.**

Para cada localidade atendida calculou-se a evolução de atendimento com SES por meio da diferença entre o IARCE de cada ano e o IARCE do ano anterior, adotando o valor do indicador do mês de dezembro, com exceção de 2018 para o qual utilizou-se o do mês de julho. Calculou-se a média anual de evolução de atendimento de todas as localidades em cada ano do período de 2013 a 2018.

Realizou-se uma análise comparativa entre as médias de evolução anual do IARCE das localidades contempladas e das localidades não contempladas pelo programa.

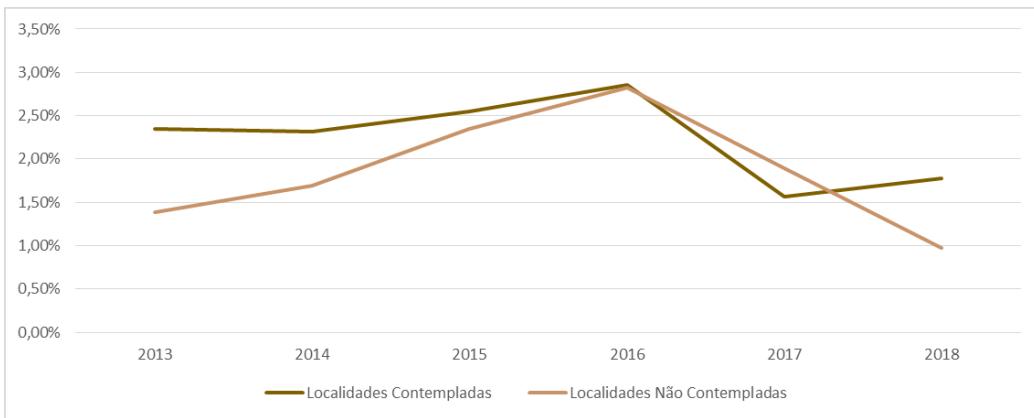
Calculou-se o total Sanepar de IARCE e de acréscimo de número de ligações de água e de esgoto, no período de janeiro de 2013 a julho de 2018. O cálculo do acréscimo foi realizado por meio da diferença entre o número total de ligações de água e de esgoto de cada ano e o número total do ano anterior, adotando o valor do indicador do mês de dezembro, com exceção de 2018 para o qual utilizou-se o mês de julho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As localidades atendidas, com SES, pela Sanepar apresentaram uma média anual de evolução do indicador IARCE de 1,69 % no período de 2013 a 2018. Além dos resultados de implantação do Expansar em localidades atendidas pela Sanepar com SES, essa média reflete também a implantação de SES em 26 localidades que não possuíam o serviço.

Nos municípios com SES, mas não contemplados pelo programa, o aumento de IARCE é em virtude de obras de ampliação realizadas por meio de convênio com prefeituras, solicitação e parte dos custos a cargo de clientes, de loteamentos ou de condomínios. Já nos municípios contemplados pelo programa, as obras de ampliação de SES são, prioritariamente, realizadas por meio do Expansar.

No período do estudo, as localidades contempladas pelo programa tiveram uma evolução média de IARCE de 2,59% ao ano, 0,43% superior à média de IARCE das localidades não contempladas pelo programa Expansar. Verifica-se na Figura 4 que a expansão anual de atendimento com esgotamento sanitário nas localidades contempladas pelo Expansar foi superior à verificada nas localidades não contempladas pelo programa, com exceção do ano de 2017.

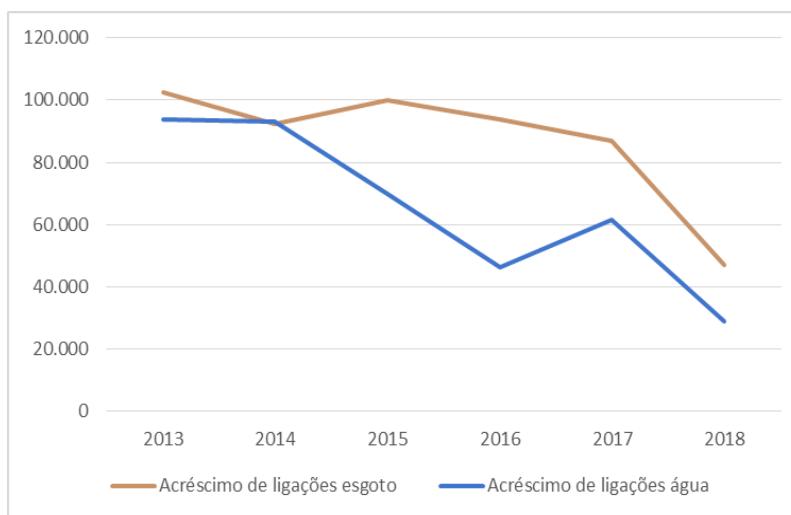


**Figura 4: Médias anuais de evolução do IARCE, no período de 2013 a 2018, nas localidades contempladas e não contempladas pelo Programa Expansar, no Paraná.**

O pequeno aumento de IARCE no ano de 2016 e a queda no ano de 2017 estão relacionados, principalmente, à adequação do Regulamento Interno de Licitações, Contratos e Convênios (RILC) da Sanepar, para atendimento ao artigo 40 da Lei Federal 13.303 (BRASIL, 2016). Fato que acarretou uma interrupção no andamento dos processos licitatórios da empresa. Dessa forma, considerando os resultados obtidos até julho, espera-se que ao final de 2018 o valor do indicador IARCE volte aos mesmos patamares alcançados até 2015.

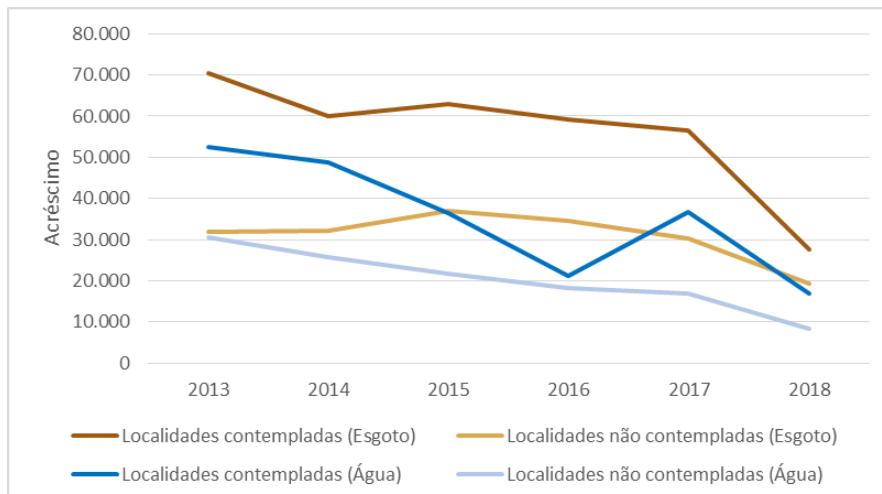
É necessário levar em conta que o crescimento do número de ligações de água e de esgoto têm influência direta nos resultados do IARCE de uma localidade. Isso, por que, o crescimento populacional tem como consequência a ampliação dos sistemas de abastecimento de água, e caso a expansão de atendimento com esgotamento sanitário seja de menor amplitude, haverá o decréscimo no valor do indicador. No entanto, esse fato não foi observado no período estudado, no qual o acréscimo de número de ligações de esgoto foi de 522.893, número superior as 393.697 novas ligações de água.

Na Figura 5 é possível verificar que o acréscimo anual de número de ligações de água nos municípios atendidos com SES pela Sanepar foi inferior ao acréscimo anual de ligações de esgoto.



**Figura 5: Acréscimo anual de número de ligações de água e de esgoto nos municípios atendidos com SES pela Sanepar.**

A mesma situação foi observada na comparação entre o acréscimo de número de ligações de água e de esgoto, nas localidades contempladas e não contempladas pelo Programa Expansar (Figura 6). O acréscimo de ligações de esgoto superou o de água, tanto para as localidades contempladas quanto para as não contempladas pelo programa.



**Figura 6: Acréscimo anual de número de ligações de água e de esgoto, nas localidades contempladas e não contempladas pelo Programa Expansar, no Paraná no período de 2013 a 2018.**

## CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

No período de 2013 a 2018 as localidades contempladas pelo programa Expansar da Sanepar tiveram uma evolução média do indicador IARCE superior à média das localidades não contempladas pelo programa. Também se observou que o acréscimo no número de ligações de esgoto foi superior ao acréscimo do número de ligações de água.

Os resultados mostram que, possivelmente, a implantação de programas para otimização do uso da infraestrutura já instalada de cada sistema de esgotamento sanitário contribui para a ampliação do serviço na busca de sua universalização. Fato corroborado pelo posicionamento do estado do Paraná no ranking da universalização do saneamento.

Dessa forma, considera-se que o programa Expansar deve ser ampliado para os municípios ainda não contemplados pelo programa no Estado do Paraná. No entanto, para que isso seja possível é necessário o investimento em ampliação no processo de tratamento de esgoto que é um dos critérios essenciais para implantação do programa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Lei Nacional de Saneamento Básico. Diário Oficial da União, Casa Civil, Brasília, DF, 11 jan. 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)>. Acesso em: 20/06/2018.
2. BRASIL. Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016. Dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2016/Lei/L13303.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13303.htm)>. Acesso em: 14/10/ 2016.
3. BRASIL. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Plano Nacional de Saneamento Básico, 2013. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab\\_Versao\\_Conselhos\\_Nacionais\\_020520131.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf)>. Acesso em: 14/09/2018

4. BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Série Histórica 2016. Disponível em: <<http://snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-201>>. Acesso em: 14/09/2018.
5. BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 14/09/2018.
6. COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ (SANEPAR). Manual do Programa de Expansão de Redes Coletoras e Ligações Prediais de Esgoto - Expansar. Curitiba, março, 2012.
7. COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ (SANEPAR). Sistema de Informação da Sanepar - SIS WEB. Curitiba, 2018a.
8. COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ (SANEPAR). Sistema Normativo da Sanepar. IT/OPE/2173 – Programa de Expansão de Redes Coletoras e Ligações Prediais de Esgoto - Expansar. Curitiba: Sanepar, agosto, 2018b.
9. COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ (SANEPAR). Sistema Normativo da Sanepar. IA/NEG/0312 – Índice de Atendimento com Rede Coletora de Esgoto - IARCE. Curitiba: Sanepar, outubro, 2017.
10. HELLER, P. G. B.; Von SPERLING, M.; HELLER, L. Desempenho tecnológico dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em quatro municípios de Minas Gerais: uma análise comparativa. *Rev. Eng. Sanit. Ambient.*, v. 14, n. 1, p. 109-118, jan./mar. 2009.
11. INSTITUTO TRATA BRASIL. Esgoto. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/esgoto>>. Acesso em: 03/09/2018.
12. VIEIRA, J. M. P.; BAPTISTA, J. M. Indicadores de Desempenho para Melhoria dos Serviços de Saneamento Básico. *Rev. Eng. Civil*, n. 33, p. 87-112, 2008.
13. VON SPERLING, T. L.; VON SPERLING, M. Proposição de um sistema de indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário. *Rev. Eng. Sanitaria Ambient.*, v. 18, n. 4, p. 313-322, out./dez. 2013.