

SOLUÇÕES INOVADORAS PARA INCREMENTO DE ECONOMIAS ENCAMINHADAS PARA TRATAMENTO EM ÁREAS CRÍTICAS

Paulo Rosa dos Santos

Engenheiro Civil na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, formação em Tecnologia de Edifícios e Engenharia Civil - Universidade Mackenzie, Especialização em Engenharia Sanitária - Universidade Cruzeiro do Sul, Pós-Graduação em Engenharia de Perícias – FMU.

Aluizio Martiniano da Silva

Gerente de Divisão na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, formação em Administração de Empresas – UNESP, Pós-Graduação em Gestão Empresarial – FECAP.

Rone Assunção

Encarregado Operacional na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, formação em Segurança e Saúde do Trabalho – ETEC Rocha Mendes.

José Maria Viana

Encarregado Operacional na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, formação em Tecnologia Hidráulica e Saneamento – FATEC.

Vanessa Rafaelle Souza de Lima

Técnica em Sistema de Saneamento na Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, formação em Tecnologia de Edificações e Hidráulica – FATEC.

Endereço: Av. Interlagos, 6.395 - Interlagos – São Paulo - SP - CEP: 04777-001 - Brasil - Tel.: +55 (11) 5660- 5014 - e-mail: paulorosa@sabesp.com.br.

RESUMO

Durante o planejamento operacional, foram identificados núcleos de baixa renda e clientes com grande consumo de água, que ainda não estavam conectados ao sistema público de esgotamento sanitário. Isso gerou a ação imediata do grupo de planejamento do processo esgoto, visando buscar soluções alternativas para atender tanto os clientes localizados nos núcleos com topografia desfavorável (fundos de vale), como também aqueles grandes consumidores que possuem seu imóvel em cota mais baixa do que a rede coletora de esgoto instalada na rua. Com base em mapas temáticos, foi possível identificar os locais para estudo e aplicação da solução mais adequada, tais como: instalação de válvula de tempo seco e UTE (Unidade transportadora de Esgoto).

A Sabesp e as demais organizações de saneamento básico em todo o Brasil, obedecem às Normas Técnicas vigentes de projetos para instalação de sistemas de esgotamento sanitário, tendo como premissa o escoamento natural por gravidade. Fora desta condição básica, é importante considerar outras alternativas para a viabilização do sistema de esgotamento por meio de bombeamento ou tratamento local.

PALAVRAS-CHAVE: Áreas críticas, Inovação, Economias

INTRODUÇÃO

A prática aqui apresentada, têm como premissa a identificação de núcleos de baixa renda e grandes empreendimentos em situação de não factibilidade para a ligação de esgoto ao sistema público de esgotamento sanitário, gerando a ação imediata do grupo de planejamento do processo esgoto, visando buscar soluções alternativas para atender tanto os clientes localizados nos núcleos com topografia desfavorável (fundos de vale), bem como aqueles grandes consumidores que possuem soleira negativa em relação ao logradouro público. Com base em levantamentos georreferenciados e mapas temáticos é possível identificar os locais para estudo e aplicação da solução mais adequada, tais como: instalação de válvula de tempo seco e Unidade transportadora de Esgoto.

A implantação da prática vem proporcionando excelentes resultados no caminhamento de novas economias para tratamento, melhorando consideravelmente os indicadores na coleta de esgoto e na despoluição de córregos.

METODOLOGIA

O projeto teve início com a utilização do diagrama de *Ishikawa* como análise preliminar, evidenciando os pontos críticos como método, mão de obra, equipamentos e base de dados. Em seguida foi utilizado a metodologia *5W2H*, para definição das atividades para a formação da célula estratégica para soluções inovadoras, que trataria das ações de levantamento, vistoria e propostas para ligações de esgoto.

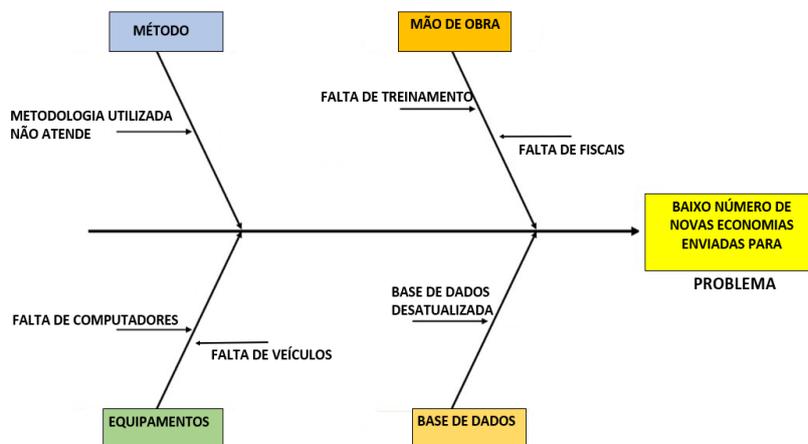


Figura 1 – Diagrama de Ishikawa

IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA ESTRATÉGICA PARA SOLUÇÕES INOVADORAS						
O quê?	Por quê?	Onde?	Quem?	Quando?	Como?	Quanto?
BENCHMARKING PARA BUSCAR MELHOR METODOLOGIA DE TRABALHO	ATUALMENTE O PROCESSO	EMPRESA EXTERNA NO SETOR ED SANEAMENTO	ENGENHEIRO	jan/17	SONDAR EMPRESAS DE SANEAMENTO PRÓXIMAS A SÃO PAULO QUE ATUAM DE FORMA PROATIVA NA BUSCA DE SOLUÇÕES PARA CLIENTES NÃO FACTIVEIS PARA LIGAÇÃO DE ESGOTO.	TEMPO E CUSTO POR HORA DO FUNCIONÁRIO
PROVIDENCIAR NOVOS EQUIPAMENTOS (COMPUTADORES)	QUANTIDADE DE EQPTOS. É INSUFICIENTE PARA A REALIZAÇÃO DAS TAREFAS.	PROCESSO DE OPERAÇÃO DE ESGOTO	APOIO LOGÍSTICO	jan/17 A abr/17	VERIFICAR DISPONIBILIDADE DEEQUIPAMENTOS EM OUTRAS ÁREAS.	TEMPO E CUSTO POR HORA DO FUNCIONÁRIO
PROVIDENCIAR 2 NOVOS VEÍCULOS	NÃO HÁ VEÍCULOS SUFICIENTES PARA OS FISCAIS	PROCESSO DE OPERAÇÃO DE ESGOTO	APOIO LOGÍSTICO	jan/17 A abr/17	VERIFICAR DISPONIBILIDADE DE VEÍCULOS EM OUTRAS ÁREAS.	TEMPO E CUSTO POR HORA DO FUNCIONÁRIO
TREINAMENTO DE PESSOAS EM ARCHGIS	TREINAR PESSOAL EM SISTEMAS DE GEO-PROCESSAMENTO (Archgis)	TREINAMENTO EM ENTIDADE EXTERNA	DESENVOLVIMENTO HUMANO (DH)	jan/17 A dez/17	LEVANTAR QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS A SEREM TREINADOS E CONTRATAR CURSO DE ARCHGIS.	ORÇAMENTO DE ENTIDADES MINISTRADORAS DO CURSO.
INSTALAR ARCHGIS NOS NOVOS EQUIPAMENTOS PARA	PARA LEVANTAMENTO DE NOVA BASE DE DADOS EM TEMPO REAL.	PROCESSO DE OPERAÇÃO DE ESGOTO	TI	jan/17	SOLICITAR INSTALAÇÃO AO SETOR DE TI	TEMPO E CUSTO POR HORA DO FUNCIONÁRIO

Figura 2 – Metodologia 5W2H

A equipe técnica utiliza o aplicativo de georreferenciamento *ArcGis*, para o levantamento de dados referentes à concentração de economias somente com ligação de água.

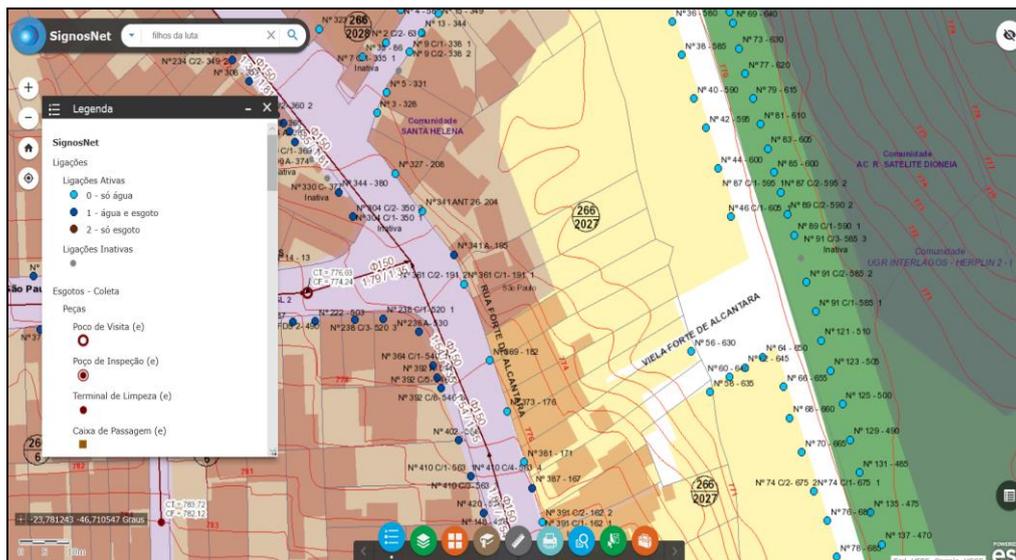


Figura 3 – Levantamento de economias com ligação apenas de água (Fonte: ArcGis)

A partir desta base de dados, a equipe de fiscalização vai até o local onde verifica itens como: existência ou não de rede coletora de esgoto no bairro, se as condições topográficas são favoráveis para um projeto de implantação de esgotamento sanitário por gravidade e a quantidade de imóveis com soleira negativa (mais baixa que o nível da rua). Os dados levantados nesta primeira etapa irão fomentar a segunda etapa que será tratada pela engenharia, que também avalia a quantidade de economias com grande consumo de água, para avaliação em conjunto com a área comercial. As soluções para cada caso são apresentadas para aprovação da engenharia corporativa e nos casos de imóveis com grande consumo, os mesmos são vistoriados individualmente, para proposta de consultoria de solução do esgotamento interno e ligação ao sistema público de esgotamento sanitário.



Figura 4 – Fluxo de trabalho

Após a pesquisa de novas tecnologias disponíveis no mercado, a equipe técnica passa a atuar juntamente com a engenharia corporativa (no caso de implantação de sistema de esgotamento público) ou com a área comercial (no caso de implantação de sistema de esgotamento interno em grandes clientes).

Além do alinhamento com o MEG (Modelo de Excelência da Gestão) Sabesp, o projeto foi estruturado a partir de avaliações dos sistemas internos de informações e georreferenciamento. Podemos apontar também como fontes de referência para estruturação da prática, o *ranking* do saneamento do Instituto trata Brasil de 2019, elaborado pela equipe da GO Associados (Gesner Oliveira, Pedro Scazufca, Rodrigo Cintra Pires e Beatriz Nogueira Margulies). As consultas sistemáticas à NBR 9648/86 (ABNT, 1986), Lei nº 11.520 de 03 de agosto de 2000 e fóruns especializados em saneamento, principalmente de profissionais e empresas de saneamento

ligadas à ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental), também formaram base de pesquisa e orientação do projeto. Por último, foram realizadas diversas pesquisas a *sites* técnicos de fornecedores de tecnologias para saneamento com foco em sistemas de esgotamento sanitário, tais como: Pumps brasil, SFA Sanitrit Brasil, ESA Eletrotécnica Santo Amaro, e muitas outras empresas parceiras.

A prática abrange todas as áreas consideradas críticas pertencentes a planta de atuação da organização, buscando a proatividade no levantamento destas áreas, para que cada uma tenha uma avaliação prévia, que pode ser com a utilização da ferramenta GUT (Gravidade, Urgência e Tendência), para que seja possível a elaboração da curva ABC de prioridades. A curva ABC mostrará quais núcleos serão prioritários na aplicação das ações, iniciando pelo levantamento através do georreferenciamento (ArcGis). O mapeamento inicial através do georreferenciamento habilita a equipe de vistoria a ir até a área designada para efetuar diversos tipos de levantamentos físicos e sociais, que irão compor os relatórios técnicos e fotográficos. Na etapa seguinte, o engenheiro realizará a análise de todas as informações colhidas e compiladas nos relatórios, para buscar uma solução local ou em parceria com fornecedores do mercado de saneamento. Definida a solução para atender o núcleo ou empreendimento, o engenheiro padroniza a proposta em forma de projetos e orçamentos, os quais irão subsidiar o gerente da unidade (no caso de áreas críticas) e setor comercial (no caso de empreendimentos), nas negociações para possível implantação do sistema de esgotamento sanitário que atenderá as partes interessadas.

O cumprimento dos prazos de atendimento ao cliente é uma premissa da empresa de forma corporativa e consequentemente da Unidade de Gerenciamento Regional em todos os seus processos. Além do órgão regulador, outros *Stakeholders*, como poder concedente, Companhias fiscalizadoras do meio ambiente, ONG (Organizações Não Governamentais), etc. também atuam como balizadores para um atendimento ágil, desde os serviços mais comuns até os mais específicos, como por exemplo a prática aqui apresentada. A ação de prospecção e viabilização de ligar imóveis localizados em áreas críticas ao sistema de esgotamento sanitário, atende a pelo menos dois indicadores estratégicos: IEC (Índice de Esgoto Coletado) e Córregos com DBO < 30 mg/l, que é um indicador específico do Programa Córrego limpo.

Para atendimento de ambos os indicadores, é necessária uma equipe treinada e motivada para levantar os locais através do *software* ArcGis, vistoriar os núcleos e empreendimentos ainda não conectados à rede coletora de esgoto e fazer relatórios contendo todas as informações técnicas necessárias. Quanto maior for a quantidade de informações e o grau de precisão, mais rápida e assertiva será a análise da engenharia.



Figura 5 – Exemplos de aplicações inovadoras: PV de Tempo Seco e DIP System.

RESULTADOS

A “Figura 6” mostra o gráfico de evolução do IEC (índice de esgoto Coletado) na UGR Interlagos em relação ao referencial comparativo interno. Em 2017 a organização tinha um índice de 98,34% de ligações totais (água + esgoto) conectadas ao sistema de esgotamento sanitário, com envio para tratamento. Verifica-se também que, a margem para evolução do indicador é muito pequena, isso porque todas as áreas não críticas já foram contempladas com a implantação de sistema de esgotamento sanitário através de engenharia convencional, restando as chamadas áreas críticas, que só poderão ser atendidas com sistemas inovadores de esgotamento, como demonstrado na “figura 3”, onde podemos ver a instalação da válvula de tempo seco, a solução de bombeamento confeccionado “*in loco*” na ONG Vivenda da Criança, no bairro de Parelheiros e o sistema *DIP System*, que atua como uma bomba “*In line*” na rede coletora de esgoto. A “figura 7” mostra o gráfico de evolução do indicador relacionado ao Programa Córrego Limpo, onde a meta estipulada é DBO < 30 mg/l. Com a implantação da prática, muitos núcleos que estão localizados em áreas de influência dos córregos e que lançavam o esgoto em corpo hídrico, foram saneados e seu esgotamento coletado e encaminhado para tratamento, utilizando a instalação de válvulas de tempo seco. Em 2019 a UGR Interlagos, conseguiu que os 14 córregos dentro do programa atingissem a meta, com previsão para 2021 de incluir mais 6 córregos despoluídos.

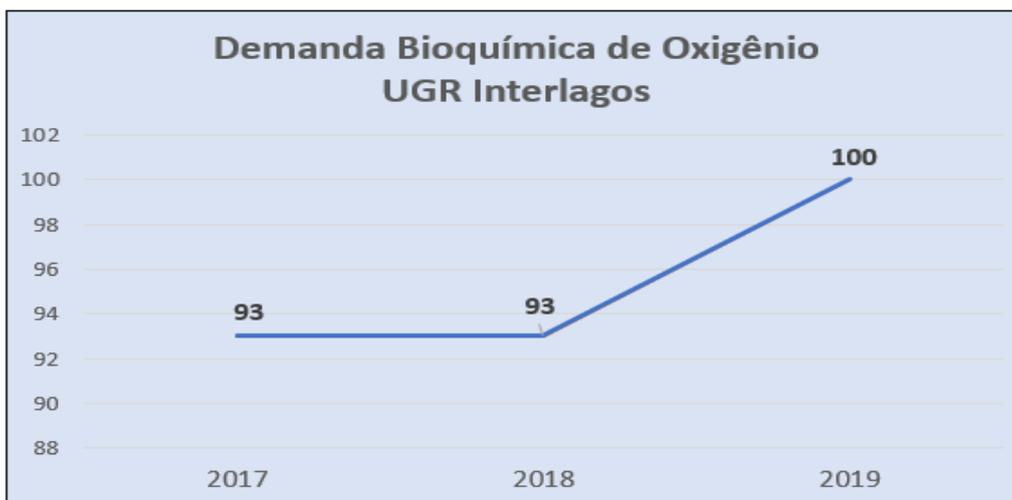


Figura 6 - Gráfico mostrando 93% dos córregos do Programa Córrego Limpo, com DBO < 30 mg/l em 2017 e 100% dos córregos do Programa com DBO < 30 mg/l em 2019.

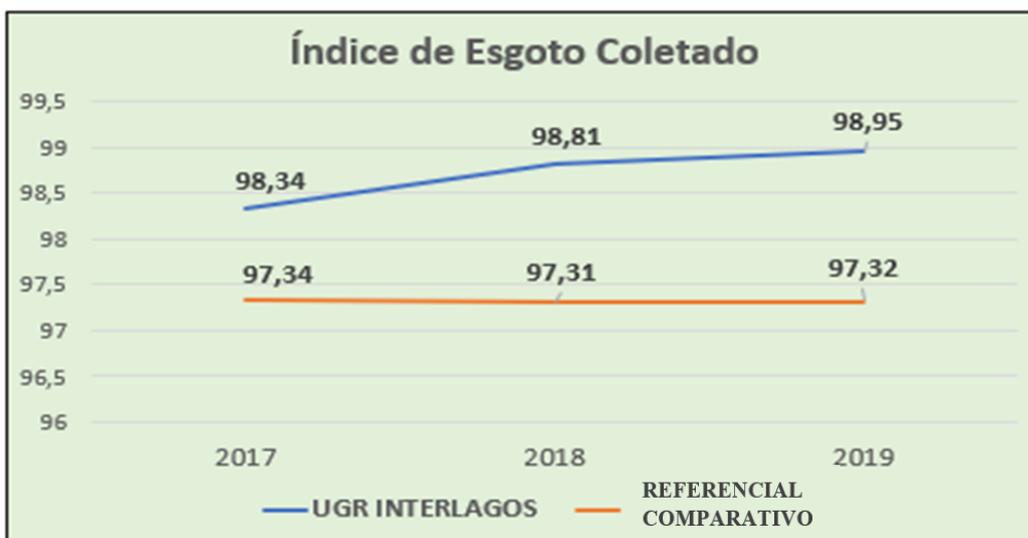


Figura 7 - Gráfico mostrando 98,34% de economias conectadas ao sistema de esgotamento e enviadas para tratamento em 2017 e 98,95% conectadas e enviadas para tratamento em 2019.



Com uma população aproximada de 953 mil habitantes, se pode evidenciar o excelente desempenho da UGR Interlagos entre os municípios com maior população. Quando comparada apenas com o desempenho do indicador, a mesma ocupa a sétima colocação no ranking geral do saneamento do Instituto Trata Brasil – 2019.

Município	UF	Ranking 2019	Ranking 2018	Delta	População Total (IBGE)	Operador	Indicador de atendimento total de água (%)	Nota atendimento total de água (máx. 0,5)	Indicador de atendimento urbano de água (%)	Nota atendimento urbano de água (máx. 0,5)	Nota atendimento total de esgoto (máx. 1,25)	Indicador de atendimento urbano de esgoto (%)	Nota atendimento urbano de esgoto (máx. 2,5)	Investimento 5 anos (Milhões R\$)		
Franca	SP	1	1	0	347.237	SABESP	99,97	0,50	100,00	0,50	1,25	100,00	1,21	98,04	1,50	319,23
Santos	SP	2	12	10	434.742	SABESP	100,00	0,50	100,00	0,50	1,25	100,00	1,21	97,64	1,50	91,54
Uberlândia	MG	3	3	0	676.613	DMAE	98,38	0,49	100,00	0,50	1,24	99,44	1,21	81,92	1,48	300,86
Maringá	PR	4	5	1	406.693	SANEPAR	99,99	0,50	100,00	0,50	1,25	99,99	1,21	100,00	1,50	182,91
Vitória da Conquista	BA	5	4	-1	348.718	EMBASA	100,00	0,50	100,00	0,50	1,10	96,74	1,21	93,68	1,21	150,50
Cascavel	PR	6	2	-4	319.608	SANEPAR	99,99	0,50	100,00	0,50	1,25	100,00	1,21	99,30	1,50	176,84
São José do Rio Preto	SP	7	9	2	450.657	SEMAE	97,00	0,48	99,50	0,50	1,19	99,50	1,21	85,16	1,38	174,79
Piracicaba	SP	8	16	8	397.322	SEMAE	100,00	0,50	100,00	0,50	1,25	100,00	1,21	100,00	1,50	281,84
São José dos Campos	SP	9	7	-2	703.219	SABESP	100,00	0,50	100,00	0,50	1,25	100,00	1,21	92,23	1,50	324,26
Niterói	RJ	10	19	9	499.028	CAN	100,00	0,50	100,00	0,50	1,21	94,81	1,21	100,00	1,42	157,71
Limeira	SP	11	6	-5	300.911	BRK	97,02	0,49	100,00	0,50	1,24	100,00	1,21	100,00	1,48	85,39
Curitiba	PR	12	17	5	1.908.359	SANEPAR	100,00	0,50	100,00	0,50	1,25	99,99	1,21	93,59	1,50	670,83
Ribeirão Preto	SP	13	21	8	682.302	DAERP	100,00	0,50	100,00	0,50	1,25	99,81	1,21	90,24	1,50	158,73
Campinas	SP	14	18	4	1.182.429	SANASA	98,08	0,49	99,80	0,50	1,20	95,72	1,21	68,41	1,14	549,20
Londrina	PR	15	13	-2	558.439	SANEPAR	99,99	0,50	100,00	0,50	1,25	99,99	1,21	90,07	1,50	307,03
São Paulo	SP	16	23	7	12.106.920	SABESP	99,30	0,50	100,00	0,50	1,23	97,00	1,21	61,84	1,93	10214,30
Ponta Grossa	PR	17	14	-3	344.332	SANEPAR	99,99	0,50	100,00	0,50	1,25	99,99	1,21	87,41	1,50	130,08
Goiânia	GO	18	24	6	1.466.105	SANEAGO	99,62	0,50	100,00	0,50	1,18	92,88	1,11	68,77	1,15	607,71
Jundiaí	SP	19	20	1	409.497	DAE	99,07	0,50	99,70	0,50	1,25	99,50	1,21	100,00	1,50	143,99
Sorocaba	SP	20	22	2	659.871	SAAE	98,49	0,49	99,50	0,50	1,23	97,66	1,21	79,62	1,47	51,74
Taubaté	SP	21	8	-13	307.953	SABESP	100,00	0,50	100,00	0,50	1,25	100,00	1,21	91,06	1,50	59,91

Figura 8 – Ranking das 21 cidades com melhor desempenho de atendimento esgotamento sanitário (Fonte: Instituto Trata Brasil- 2019)

Tabela 1 – Posicionamento da UGR Interlagos no Ranking do saneamento.

Posição entre os municípios com maior população			
Cidade	População	Empresa	Indicador de esgoto tratado
São Paulo - UGR Interlagos	953.000	Sabesp	98,95%
São Paulo	12.903.359	Sabesp	61,84%
Curitiba	1.903.359	Sanepar	93,59%
Goiânia	1.466.105	Saneago	68,77%
Campinas	1.182.429	Sanasa	68,41%
São José dos Campos	743.219	Sabesp	92,23%

Posição entre os municípios, considerando apenas o indicador			
Cidade	População	Empresa	Indicador de esgoto tratado
Niterói	499.028	CAN	100,00%
Jundiaí	409.497	DAE	100,00%
Maringá	406.693	Sanepar	100,00%
Piracicaba	357.322	Semae	100,00%
Limeira	300.911	BRK	100,00%
Cascavel	319.608	Sanepar	99,30%
São Paulo - UGR Interlagos	953.000	Sabesp	98,95%

Fonte: UGR Interlagos (Instituto Trata Brasil-2019)

CONCLUSÃO

Além de possibilitar a coleta e tratamento do esgoto gerado por um grande consumidor ou região (núcleo), a prática traz como benefício intangível, a notável melhoria dos principais mananciais da região metropolitana (Guarapiranga e Billings), bem como dos córregos que cortam os bairros, gerando à sociedade sensação de preservação, saúde e bem-estar. importante salientar sobre as soluções sócio ambientais proporcionadas aos empreendimentos atendidos, gerando a satisfação do cliente e boa imagem da empresa diante das partes interessadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gehling, G. R; Benetti, A. D. Aceitabilidade de Sistema Combinado de Esgotos em Planos Diretores de Esgotamento Sanitário. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 16. 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ABRH, 2005. 12 p.
2. ODEBRECHT AMBIENTAL, 2014 Disponível em: <http://www.odebrechtambiental.com/maua/2014/11/14/novas-tecnicas-para-a-universalizacao-do-esgotamento-sanitario>>. Acesso em: 17 de dezembro de 2015.
3. SILVA, Ardemório de Barros. **Sistemas de Informações Georreferenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas: Unicamp, 236 p., (Coleção Livro-Texto), 1999