

## **VIII-065 - AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DO PROGRAMA JOVENS EMBAIXADORES DO SANEAMENTO NA REDUÇÃO DO CONSUMO MENSAL DE ÁGUA EM RESIDÊNCIAS**

### **Juliano Nugent da Silva<sup>(1)</sup>**

Bacharel em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia da UFRGS. Engenheiro Civil na CORSAN-RS, exercendo o cargo de Assessor da Diretoria de Expansão. Especialista em Gerenciamento de Projetos pela FGV-RS. Pós-Graduando em PPPs e Concessões pela FESPSP.

### **Alessandra Cristina Fagundes dos Santos<sup>(2)</sup>**

Bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais pela UPF/RS. Advogada da CORSAN, exercendo a função de Assessora da Presidência. Especialista em Direito do Estado pela UFRGS/RS. Especialista em Direito Empresarial (MBA) pela FGV/RS. Especialista em Gestão Estratégica pela Fundação Getúlio Vargas (MBA) pela FGV/RS. Pós-graduanda em PPPs e Concessões (MBA) pela FESPSP.

### **Luiz Carlos Klusener Filho<sup>(3)</sup>**

Bacharel em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Maria. Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas. Engenheiro Civil na CORSAN-RS. Professor na ULBRA-Canoas.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Caldas Júnior, 120, 18º andar - Centro – Porto Alegre - RS - CEP: 90018-900 - Brasil - Tel: (51) 3215-5400 ramal: 4162 - e-mail: juliano.nsilva@corsan.com.br

## **RESUMO**

Após sua terceira edição, o programa **”Jovens Embaixadores do Saneamento Básico – CORSAN”** já formou 10.059 crianças sobre a importância do consumo consciente de água e da importância de todos para o correto funcionamento de um Sistema de Esgotamento Sanitário. Este estudo preliminar versa sobre o impacto deste projeto no consumo efetivo destas crianças no seu dia a dia, através da comparação do volume faturado de suas residências em comparação com elas mesmas antes e depois do evento e em comparação com as médias da CORSAN e do município onde estão localizadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Jovens Embaixadores, Educação Ambiental, Redução do Consumo, CORSAN.

## **INTRODUÇÃO**

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2013) indicou para os estados da região Sul do país o atendimento de 96% da população urbana com sistemas de esgotamento sanitários como a meta de universalização a ser vislumbrada.

Para atingir esta meta, é necessária a utilização de todos os meios possíveis de captação de investimentos, seja através de recursos não onerosos, seja por financiamento ou seja por Parcerias Público Privadas (PPP), em que um parceiro privado se torna responsável pela captação e implementação dos investimentos, bem como da operação do sistema implantado.

Considerando o expressivo valor de investimento necessário para que a meta de universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) seja cumprida, é de extrema importância que o maior número possível de residências esteja ligado ao sistema. Desta forma, poderiam ser geradas as receitas necessárias para cobrir estes investimentos, bem como os custos de operação e manutenção. No estado do Rio Grande do Sul, a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) atende 317 municípios, dispondo de cobertura de infraestrutura do SES, com redes coletoras, interceptores, elevatórias de esgoto, emissário e estação de tratamento de esgoto em 29,4% das residências, contudo, apenas 22,3% estão efetivamente ligadas ao sistema (conforme informações do cadastro comercial da CORSAN – relatório interno). Esta realidade atinge todos os municípios cuja ligação de esgoto não é obrigatória, devido a população, em geral, não vislumbrar a real necessidade do tratamento de esgoto, para se disponibilizar a pagar a tarifa relativa a este serviço.

A população factível de estar conectada ao SES representa elevada quantidade diária de carga orgânica, fósforo e nitrogênio, que são encaminhados diretamente aos rios, sem qualquer tratamento. Por isso, a universalização, sob o aspecto ambiental, também é de vital importância, haja visto estas cidades estarem inseridas nas bacias

hidrográficas dos Rios do Sinos, Gravataí e Guaíba. Dois destes (Sinos e Gravataí) estão dentre os dez rios mais poluídos do País, segundo levantamento dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

A Parceria Público Privada (PPP) realizada pela CORSAN na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) tem como objetivo a universalização do sistema de esgotamento sanitário de nove municípios (Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Eldorado do Sul, Esteio, Gravataí, Guaíba, Sapucaia do Sul e Viamão). Pretende-se que a universalização seja alcançada no período de onze anos, e a sua manutenção nos vinte e quatro anos seguintes.

Como parte complementar do projeto de implantação desta PPP pela CORSAN em conjunto com os municípios e a Fazenda Quinta da Estância, está sendo realizado um programa de educação ambiental, denominado “**Jovens Embaixadores do Saneamento Básico – CORSAN**”. Alunos da quarta, quinta e sextas séries de escolas públicas estaduais e municipais sediadas nos municípios que fazem parte da área de abrangência do projeto de PPP são o público-alvo desta atividade. Todos estes municípios possuíam uma população, conforme IBGE (2011), de 1.474.081 habitantes, de acordo com o Censo de 2010. Atualmente, a estimativa é de 1.579.094 habitantes (IBGE, 2018). Sendo assim, este valor representa 13,94% da população do estado do Rio Grande do Sul e 15,77% da população atendida pela CORSAN.

A Fazenda Quinta da Estância é uma organização com 26 anos de história em educação ambiental vivencial, entre outras atividades de turismo rural, ecológico e pedagógico, situada no município de Viamão. Já foram realizadas três etapas do projeto “**Jovens Embaixadores do Saneamento Básico – CORSAN**”: a primeira ocorreu em abril de 2017, com um conjunto de 3.319 crianças de escolas públicas estaduais; a segunda em outubro de 2017 com 3.330 crianças de escolas públicas municipais; e a terceira em outubro de 2018, durante a 25ª Semana Interamericana da Água, com 3.410 crianças de escolas públicas municipais e estaduais (FAZENDA QUINTA DA ESTÂNCIA, c2018). Sendo assim, até o presente momento, 10.059 crianças participaram do projeto. Na figura 1, podemos verificar a realização da atividade na Fazenda Quinta da Estância.



**Figura 1: Programa Jovens Embaixadores do Saneamento - Fazenda Quinta da Estância**

Para uma melhor assimilação das informações apresentadas sobre consumo consciente e sobre o impacto antrópico no meio ambiente, as atividades desenvolvidas neste programa foram elaboradas através de práticas vivenciais de educação ambiental. Por exemplo, conforme SABESP (c2018): “*Se uma pessoa escova os dentes em 5 minutos com a torneira não muito aberta, gasta 12 litros de água. No entanto, se molhar a escova e fechar a torneira enquanto escova os dentes e, ainda, enxaguar a boca com um copo de água, consegue economizar mais de 11,5 litros de água*”.

Contudo, como a apresentação de números pode não ser corretamente interpretado pela criança, as atividades propostas possuem cunho demonstrativo: em uma atividade, por exemplo, é realizada uma simulação de escovação com as crianças, em dois momentos. O primeiro se dá com a torneira aberta, em que é colocado abaixo do ralo da pia um recipiente para a coleta de toda a água utilizada. Já no segundo momento, todo o procedimento é realizado com a torneira fechada. Ao final da prática, as crianças podem observar a quantidade de água que foi armazenada em cada um dos recipientes, com a torneira fechada ou aberta. Desta forma, espera-se que ao visualizar a quantidade de água recolhida em um recipiente, o impacto gerado no entendimento do que foi dito será maior do que apenas a visualização do número.



**Figura 2: Atividade de consumo de água durante um banho.**

Outras práticas envolvendo atividades comuns também são realizadas, tais como banho, como pode ser observado na Figura 2, ou lavagem de calçadas. Há também uma proposta com objetivo de demonstrar os efeitos esperados do SES, tais como recuperação dos corpos hídricos e diminuição de doenças veiculadas pela água. Nesta, é ressaltado que este sistema só é efetivo quanto todas as residências estão ligadas, tratando seu esgoto. Na figura 3, verificamos a execução desta atividade, onde as crianças necessitam trabalhar em conjunto para que a água percorra todo o caminho feito por tubos de PVC. Além do trabalho com as crianças, este programa também objetiva a disseminação do aprendizado obtido pela criança ao seu círculo familiar.





**Figura 3: Atividade sobre a importância da conexão ao SES**

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Para avaliar a efetividade do programa “**Jovens Embaixadores do Saneamento Básico – CORSAN**” em relação à redução do consumo de água, bem como aumento de ligações à rede geral de esgotos, foram avaliados dois indicadores: (1) volume de água faturado, e (2) ligação, ou não, à rede de água e esgoto. Ambos foram analisados antes (período de 12 meses antes) e após (12 meses depois) a participação da criança no programa.

O indicador “volume de água faturado” foi obtido através da medição mensal dos hidrômetros das residências. Já a “ligação, ou não, à rede de água e esgoto” foi avaliada pela informação existente no cadastro comercial da CORSAN, que identifica se determinada residência está ligada à rede de água ou com faturamento suspenso, bem como se é factível de se ligar ao sistema de esgoto, ou não. Caso seja considerado factível à ligação de esgoto, será avaliado se houve ligação à rede após a participação da criança no projeto.

Definiu-se a utilização dos dados referentes a um dos municípios participantes da terceira etapa do projeto para esta análise, portanto um universo de 900 crianças. Foram obtidos, até o presente momento, o total de 37 endereços de crianças participantes do programa. Entretanto, desse total foram excluídos os dados referentes a moradias em prédios residenciais, cuja medição de consumo de água não é realizada de forma individual o que inviabiliza sua análise. Sendo assim, restaram 10 endereços para a avaliação dos indicadores “volume de água faturado” e “ligação, ou não, à rede de água e esgoto”.

Conforme apresentado por Levin (2012), o cálculo da margem de erro desta amostra em relação à totalidade da população pode ser feita pela seguinte equação:

$$erro = z \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \text{equação (1)}$$

Onde:

$z$  = grau de confiança expresso em número de desvios padrão

$\sigma$  = desvio padrão da população

$n$  = tamanho da amostra

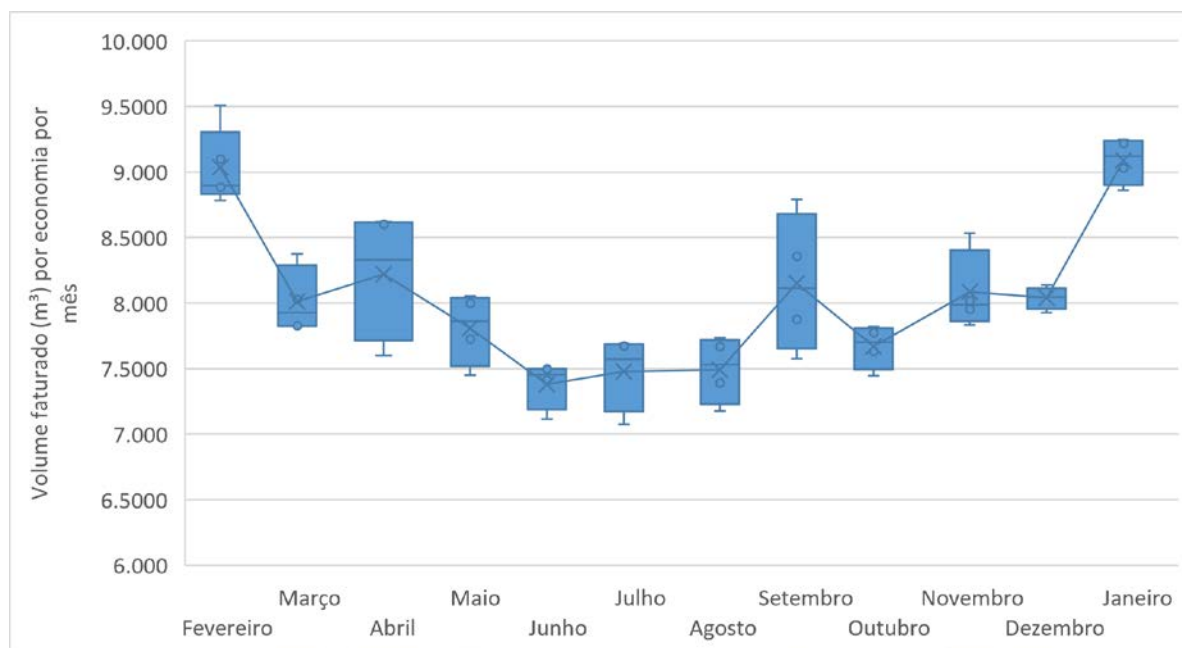
Aplicando-se a equação 1 e considerando a inexistência de informações anteriores, a heterogeneidade da população foi representada arbitrando-se  $\sigma = 0,5$  e o grau de confiança em 90%, onde  $z = 1,65$ , resultando em

uma margem de erro de 26%. Espera-se ao longo dos próximos meses obter-se um maior número de amostras de modo a reduzir esta margem de erro.

Os dados obtidos foram tabelados, permitindo a realização de análises estatísticas relativas ao tipo de ligação, se residencial básica ou se residencial social conforme estrutura tarifária da CORSAN (CORSAN, c2018).

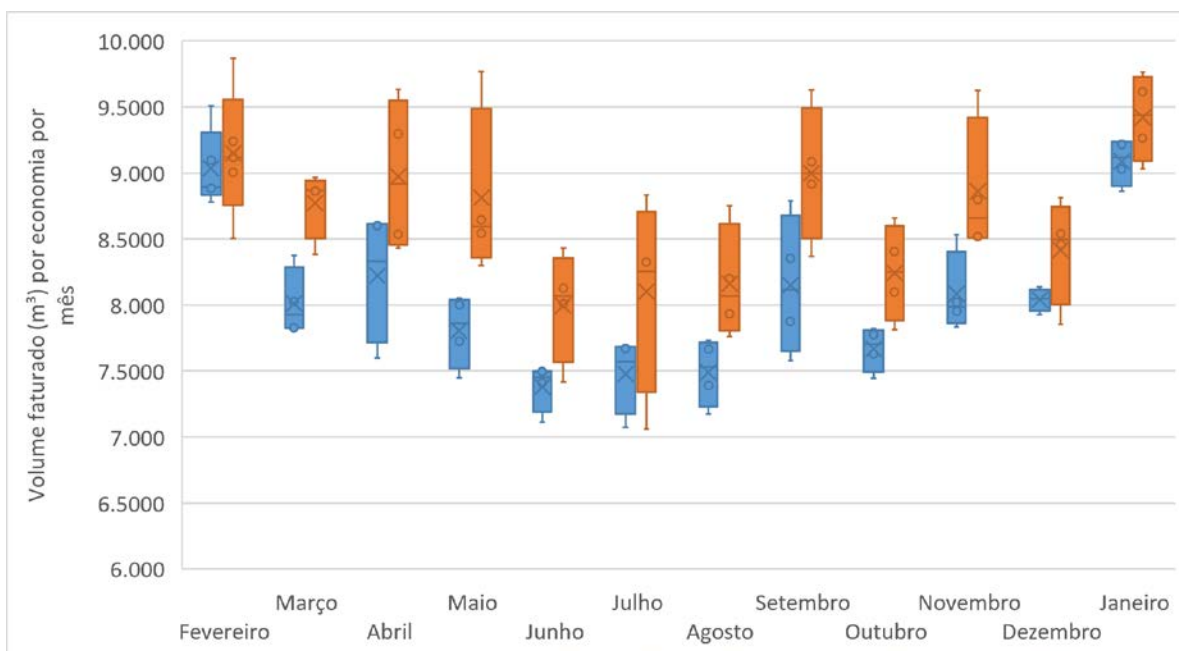
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como parâmetro de comparação apresenta-se na figura 4, a análise do volume faturado de água mensalmente por economia abastecida, nos anos de 2015 a 2018, no conjunto total de ligações abastecidas pela CORSAN.



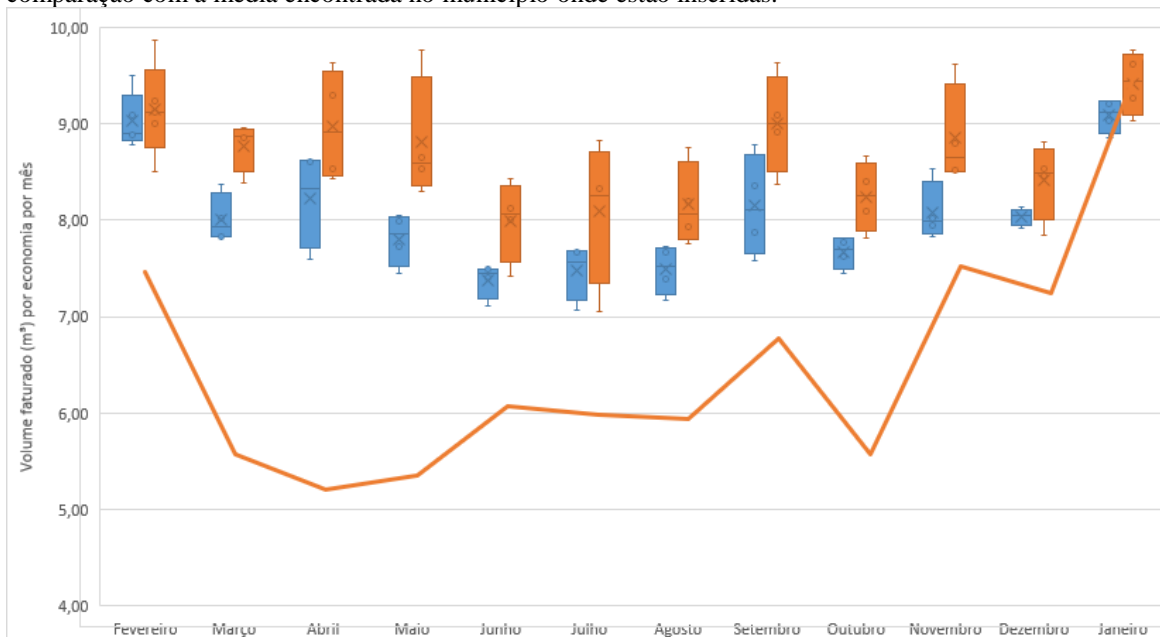
**Figura 4: box plot da variação de volume faturado por economia por mês nos anos de 2015 a 2018**

Analisando-se o volume faturado no município (série laranja) referência e no conjunto da CORSAN (série azul), identificamos na figura 5 que o município referência possui uma média superior à média do conjunto total, o que pode ser explicado pelo alto índice de urbanização do município, bem como pelo seu PIB per capita, indicada pela IBGE (2016) sendo 67% superior ao PIB per capita do estado do Rio Grande do Sul.



**Figura 5: box plot da comparação da variação de volume faturado por economia por mês nos anos de 2015 a 2018 no conjunto de todos os municípios abastecidos pela CORSAN e o município amostral deste estudo**

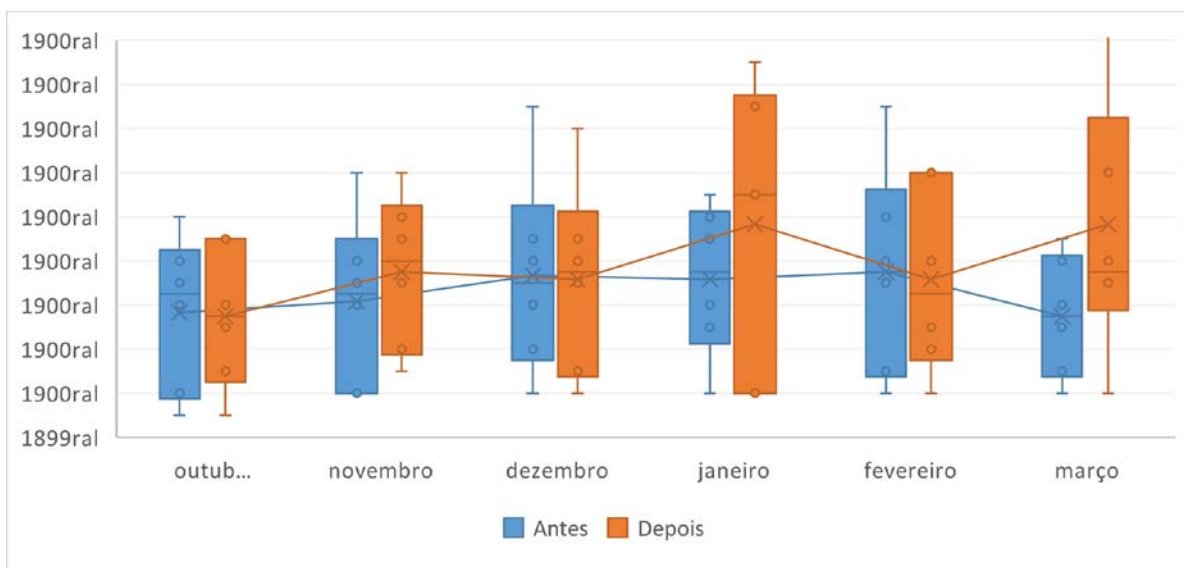
Sobrepondo-se a esta figura, a média de volume faturado nas residências das amostras, podemos observar na figura 6, que o padrão de consumo destas residências difere da média global da companhia, e ainda mais em comparação com a média encontrada no município onde estão inseridas.



**Figura 6: comparação entre a média de volume faturado na amostra e o box plot da CORSAN e do município**

Este padrão de consumo médio baixo pode ser explicado por alguns fatores, os quais, atualmente, não temos informações para afirmar, tais como a renda familiar, a quantidade de habitantes destas residências, o bairro onde estão inseridas ou outros fatores sociais, que alteram o consumo de água.

Tendo a etapa do projeto em análise acontecido em outubro, podemos comparar os meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, do ano anterior à realização do projeto com os mesmos meses posteriores.



**Figura 7: box plot dos volumes faturados (m³) por economia nos meses de outubro a março.**

Considerando um consumo já abaixo da média do estado e da média do município, é de se esperar que a redução do consumo nestas residências seja pequena ou inexistente o que pode ser observado na figura acima, onde os meses “Depois” da participação no evento, são comparados com os mesmos meses no ano anterior, e identifica-se a semelhança muito grande em relação aos dados apresentados, indicando uma inexistência na redução do consumo.

Percebe-se a necessidade de “clusterização” das amostras em grupos referenciais mais homogêneos, seja na cidade ou mesmo no bairro onde a residência se encontra de modo a verificar possíveis variações relativas a outras residências de mesmo padrão social e de padrão de consumo prévio.

Além da análise quantitativa do indicador de “volume de água faturado” pode-se identificar na amostra, dois endereços cuja ligação de água encontra-se “suspensa” e quatro delas ligadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário, entretanto não foi possível verificar nenhuma alteração na efetividade de ligação em residências que previamente ao trabalho de educação ambiental estivessem desconectadas e passassem a estar posteriormente.

Todas as residências possuem o serviço do tipo Residencial Básica, de forma que não houve a possibilidade de comparação entre os grupos diferentes de serviços.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Conclui-se com este estudo, que mesmo não tendo a amostra apresentado uma redução no consumo, não há dados suficientes para avaliar a efetividade ou não do programa “**Jovens Embaixadores do Saneamento Básico – CORSAN**” em relação à redução do consumo de água, bem como aumento de ligações à rede geral de esgotos. Fazendo-se necessário um aumento das informações tanto em relação à quantidade amostral, para redução do erro amostral, quanto no tipo de informações.

Entretanto, como análise preliminar, foi possível identificar pontos de melhoria, não relativas à execução do projeto em si, mas sim das informações associadas a ele, portanto fica como principal recomendação, que este programa de educação ambiental deva continuar sendo acompanhado, para que seja possível uma análise de dados não apenas no curto prazo, mas também no médio e longo prazo. Também considerando a baixa colaboração das escolas na apresentação das informações dos endereços das crianças, já se adequou o projeto para que em sua próxima realização estas informações sejam prestadas de forma prévia a participação, bem como foi elaborado um questionário de informações socioeconômicas que aumentarão as formas possíveis de análise do resultado do projeto.

Também será objeto de análises futuras a “clusterização” geográfica das residências na tentativa de homogeneizar o padrão das residências de modo a possibilitar uma análise mais acurada do impacto do projeto na redução do consumo de água.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento. Porto Alegre, c2018. Disponível em: <<http://www.corsan.com.br/sistematarifario>>. Acesso em: 5 nov. 2018.
2. FAZENDA QUINTA DA ESTÂNCIA. Viamão, c2018. Disponível em: <<http://www.quintadaestancia.com.br/mais-de-3-300-jovens-sao-beneficiados-com-projeto-jovens-embaixadores>>. Acesso em: 5 nov. 2018.
3. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse do Censo Demográfico: 2010**/IBGE. Rio de Janeiro, 2011. [acesso em 5 nov. 2018]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=sobre>
4. \_\_\_\_\_. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Tabela 3928**. Rio de Janeiro, 2010. [acesso em 5 nov. 2018]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3928>
5. \_\_\_\_\_. **Portal Brasil em síntese**. Rio de Janeiro, 2018. [acesso em 5 nov. 2018]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/por-cidade-estado-estatisticas.html>
6. LEVIN, Jack. Estatística para Ciências Humanas. 11a. Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.
7. SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. São Paulo, c2018. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=595>. Acesso em: 5 nov. 2018.