

ASSOCIAÇÃO DAS PRESSÕES DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA COM AS CONDIÇÕES SOCIOECONOMICAS DO MUNICÍPIO

Vagner Gerhardt Mâncio⁽¹⁾

Engenheiro de Controle e Automação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Mestre em Engenharia da Produção e Sistemas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Doutorando em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Diretor de Normatização na AGESAN-RS.

Demétrius Jung Gonzalez

Arquiteto e Urbanista pela PUCRS. Especialista em Direito Urbano e Ambiental pela Fundação Escola Superior do Ministério Público (FMP). Mestre em Arquitetura e Urbanismo pela UFRGS. Doutorando em Planejamento Urbano e Regional pela UFRGS. Diretor Geral da AGESAN-RS.

Filipi Machado Gonçalves

Bacharel em Administração pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSSELVI). Estagiário de Ouvidoria na AGESAN-RS.

Endereço⁽¹⁾: Rua Félix da Cunha, n. 1009, sala 802 – Floresta – Porto Alegre – RS – CEP: 90570-001 – Brasil – Tel: +55 (51) 99966-1310 – e-mail: diretorianormatizacao@agesan-rs.com.br.

RESUMO

A prestação de serviços públicos deve preservar a igualdade na qualidade dos seus serviços aos usuários. O objetivo deste estudo foi aprofundar-se nos conhecimentos adquiridos ao longo das fiscalizações de pressões. Perceptivelmente, os bairros com condições socioeconômicas inferiores apresentam pressão na rede de distribuição menores. Desta maneira, a agência reguladora poderá explorar as questões que levam o prestador de serviço a manter um nível inferior de qualidade. Assim, realizou o estudo do desenvolvimento da metodologia para associar as pressões da distribuição de água com as condições socioeconômicas da população, revelando que a prestação de serviço está além das condições técnicas. A metodologia utilizou o histórico das pressões e a avaliação estatística, por meio do método *box plot*, para definir os grupos de pressões baixas, médias e altas. Os aspectos urbanísticos foram verificados, por meio do *Street View* do *Google Eart PRO*. *Os aspectos socioeconômicos foram verificados pela quantidade de cadastros dos municípios de famílias no CADUNICO e no auxílio Brasil*. Assim, o estudo pode verificar que as pressões tendem ficar agrupados conforme sua classificação estatística e o grupo de pressões baixas está localizado em bairros que possuem maior quantidade de famílias no CADUNICO e inscritas no auxílio Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: Fiscalização, regulação, pressão de fornecimento.

INTRODUÇÃO

O abastecimento de água é o principal serviço de saneamento básico prestado no Rio Grande do Sul e apresenta índices atendimento urbano e rural superiores, respectivamente, a 97% e 86%, conforme assinalado no Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – SNIS. Apesar de ocorrerem índices de atendimento superiores aos índices nacionais a qualidade da prestação dos serviços de abastecimento de água demonstra-se heterogêneas dentro de um único município. Ocorrendo, ademais, a associação dos locais com menores qualidades no atendimento em regiões com baixas pressões das redes de água.

Para o presente trabalho, utilizou-se a expertise da agência reguladora, que é a única agência brasileira de regulação em saneamento que realiza medições de pressões na rede de abastecimento de água pública da concessionária estadual. A medição de pressões faz parte da rotina de fiscalização programada na agência reguladora e é realizada anualmente em dois períodos, uma medição no período do verão e outra no período do inverno, conforme metodologia própria da agência em termos de amostras significativas, com metodologia estatística probabilística. A realização deste trabalho propicia um mapeamento das pressões da rede em cada um dos municípios regulados pela agência, ressaltando que a regulação é obrigatória nos quatro eixos do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana e manejo de águas pluviais e drenagem urbana), de acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007.

As fiscalizações efetuadas em 38 municípios regulados possibilitaram observar que as comunidades carentes possuem uma média de pressão de fornecimento de água inferior às comunidades consideradas de classe média ou superiores. A pressão da rede de distribuição é uma das variáveis que está diretamente ligadas a outros fatores, tais como: qualidade das infraestruturas das redes de distribuição, qualidade dos reservatórios de armazenamento de água, quantidade de interrupções no abastecimento de água, quantidade e qualidade dos serviços prestados, dentre outros.

Desta forma, selecionamos o município de Tramandaí, cuja fiscalizações de pressões da rede de distribuição de água são realizadas deste janeiro de 2021, para ser realizados estudos mais aprofundados da relação existente em a pressão e as condições socioeconômicas.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi aprofundar-se nos conhecimentos da AGESAN-RS, adquiridos ao longo das fiscalizações de pressões, no que diz respeito à qualidade de prestações de serviços de fornecimento de água. Logo, verificou-se os bairros com condições socioeconômicas inferiores, que apresentaram pressão na rede de distribuição baixas, com o intuito de verificar se a hipótese construída pela equipe de fiscalização é verdadeira, na qual as localidades do município com condições socioeconômicas inferiores possuem pressões na rede de distribuição de água inferiores.

Desta maneira, a agência reguladora poderá explorar as questões que levam o prestador de serviço a manter um nível inferior de qualidade a estes usuários. Assim, realizou-se o estudo do desenvolvimento da metodologia para associar as pressões da rede de distribuição de água com as condições socioeconômicas da população, revelando que a prestação de serviço está além das condições técnicas.

METODOLOGIA

A metodologia explorará associações perceptíveis entre a pressão na rede de distribuição de água com as condições socioeconômicas de Tramandaí. Assim, os resultados das pressões foram submetidos ao método estatístico *box plot*, classificando-as em 3 grupos distintos, que foram denominados como: pressão baixa, pressão média e pressão alta. A figura 1 apresenta o fluxograma da metodologia.

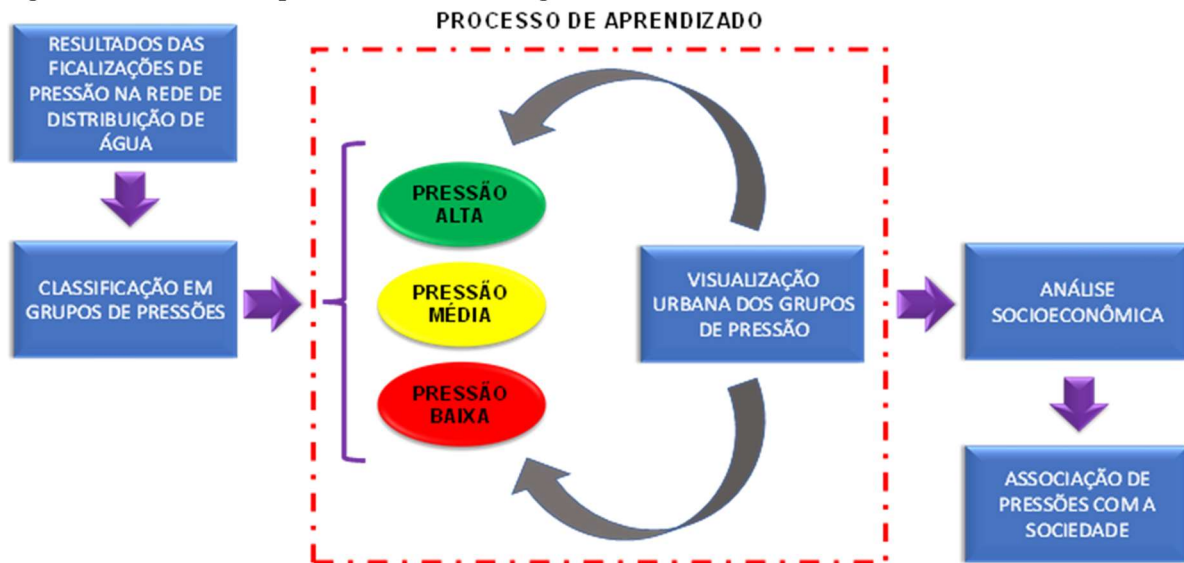
Os aspectos socioeconômicos serão explorados com a análise dos aspectos urbanos, quantidade de cadastro no CADUNICO e os participantes do auxílio Brasil em Tramandaí. O processo de aprendizado dos aspectos urbanísticos dos grupos desenvolvidos, ocorreu com a apresentação das imagens no formulário, caracterizando os grupos. A ferramenta *View Street* do *Google Earth Pro* foi utilizada para capturar as imagens citadas.

Também, orientou-se os especialistas a utilizarem esta ferramenta para ampliar suas análises dos aspectos urbanos dos grupos desenvolvidos para o município de Tramandaí. A relação das dimensões e seus indicadores, apresentadas no quadro 1, foram adotadas da obra de Queiroz e Ribeiro (2013), sendo indicadores do Índice do Bem-estar Urbano do Observatório das Metrópoles do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia.

As análises da quantidade de cadastro no CADUNICO e os participantes do auxílio Brasil serão avaliados por bairro em Tramandaí. Verificando resultado por zonas do município, definidas como: sul, norte, leste e oeste. Assim, avaliar-se-á as quantidades de indivíduos e famílias da extrema pobreza, pobreza, baixa renda e demais situações que estão no CADUNICO e participam do auxílio Brasil.

A associação dos resultados de pressão das fiscalizações com as questões socioeconômico (CADUNICO e auxílio Brasil) serão realizados com a observação espacial da localização das amostragens de pressão com os bairros do município. Verificando se as pressões consideradas baixas com a característica urbana, na qual se encontra. Também, a concentração de famílias de extrema pobreza e pobreza.

Figura 1 – Ilustração esquemática da metodologia desenvolvida

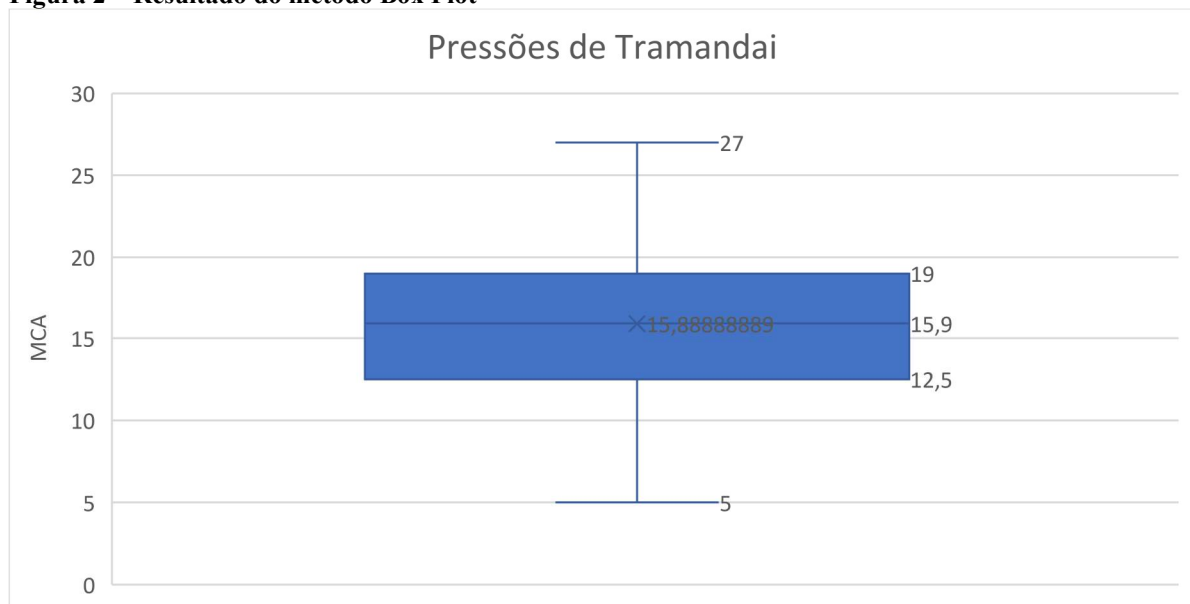


Fonte: Elaboração própria.

RESULTADOS OBTIDOS

A aplicação inicial da metodologia resultou na classificação dos grupos de pressão em baixa, média e alta. Para a definição dos grupos de pressões foi utilizado o método *Box Plot*, como apresenta a figura 2. O grupo de pressão baixa foram considerados os resultados inferiores à Q1 (12,5 mca), o grupo de pressão médio foram considerados os resultados entre o Q1 (12,5 mca) e o Q3 (19 mca) e o grupo pressão alta foram considerados os resultados superiores a Q3 (19 mca) do *Box Plot*.

Figura 2 – Resultado do método Box Plot



Fonte: Elaboração própria.

As tabela 1, 2 e 3 mostram os resultados de pressões por grupo. A figura 3 apresenta a distribuição espacial dos resultados em Tramandaí, sendo as pressões em vermelho o grupo de pressão baixa, amarelo, pressão média, e verde, pressão alta.

Tabela 1 – Resultados do grupo pressões baixa

ITEM	ENDEREÇO	PRESSÃO (MCA)
38	Rua Afonso Pena, 600	5
42	Rua Santos Dumont, 3533	8
37	Rua Venceslau Brás, 705	9
40	Rua Estilac Leal I, 119	10
47	Avenida Caldas Junior, 3030	10
61	Rua Avenia Nordeste	10
62	Rua Estilac Leal, n. 140	10
41	Rua Santos Dumont, 3203	11
48	Rua Pinheiro Machado, 297	11
53	Rua Manoel José Filho, 1009	11
12	Rua Mal. Deodoro da Fonseca	11,1
27	Rua Antônio de Souza Borba, n. 273	11,6
39	Rua Marechal Floriano, 1.120	12
49	Rua Guarda Marinha Greenwald, 2677	12
55	Rua G, 74	12
63	Avenida Senador Alberto Pasqualine	12

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2 – Resultados do grupo pressões médias

ITEM	ENDEREÇO	PRESSÃO (MCA)
43	Avenida Saturnino Manoel Arceno, 93	13
13	Rua Padre Réus, n. 602	13,5
14	Av. Tiradentes, n. 75	13,8
45	Rua São João, 1282	14
46	Avenida Caldas Junior, 2901	14
54	Rua Solon Padilha, 374	14
29	Av. Colombo, n. 185 - Osório	14,3
5	Rua das Camélias, n. 935	14,8
11	Rua Florença, n. 418	14,9
35	Avenida Recife, 930	15
44	Rua Fernando Amaral, 990	15
22	Rua Osmani da Silva Barbosa, n. 55	15
58	Rua Salvador Pereira Guimarães, n. 1661	15
16	Rua Getúlio Vargas, n. 738	15,8
20	Rua Manoel Cezário, n. 1238	15,9
30	Av. Colombo, n. 992 - Osório	15,9
50	Rua Santa Cecília, 564	16
15	Rua Treze de Maio, 1888	16,1
17	Rua Três de Outubro, n. 889	16,4
19	Rua Candido Osório da Rosa, n. 103	16,4
21	Rua Paraguai, n. 265	16,5
18	Rua Parque Náutico, n. 22	16,8
34	Rua Paraná, 2647	17
8	Rua São Paulo, n. 767	17
59	Rua Silveira Martins, 1123	17
6	Rua Maranhão, n. 2513	17,2
1	Rua Butiá, n. 23	17,3
32	Rua Santa Bárbara, 12	18
7	Rua São Paulo, n. 2140	18,2
23	Rua Angélica Dihel, n. 270	18,3

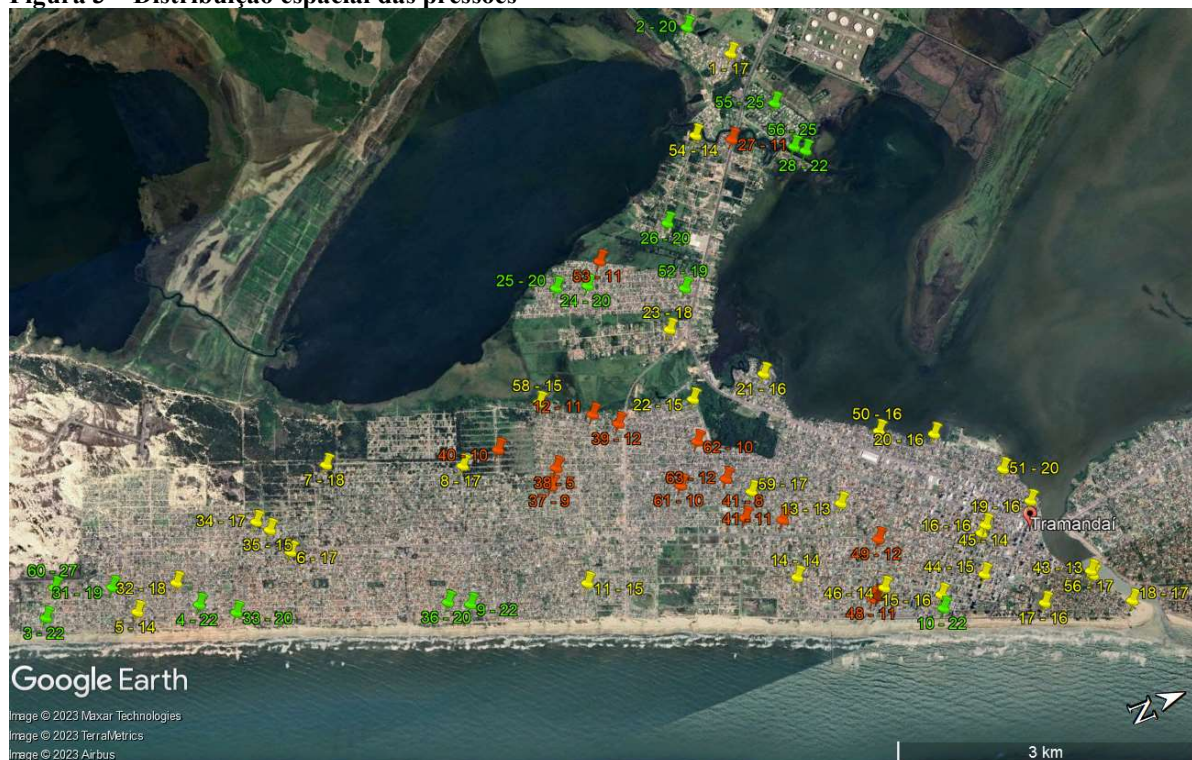
Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3 – Resultados do grupo pressões altas

ITEM	ENDEREÇO	PRESSÃO (MCA)
31	Rua dos Jasmins, 257	19
52	Rua Claiton Hoffmeister, 478	19
33	Rua Santa Rosa, 590	20
36	Rua Alagoas, 999	20
51	Rua Siqueira Campos, 331	20
57	Rua Dois (Escola Menino Manoel Luis)	20
2	Rua Guamirim, n. 153	20
24	Travessa Ayrton Senna, n. 1640	20
26	Rua Manoel José Mendes, n. 240	20
25	Rua Profº Sebastião do C. N., n.108	20
28	Rua Rosalina Reis da Rosa, n. 300	21
4	Rua Picada Café, n. 253	22
3	Rua 1, n. 80, Nova Tramandaí	22
10	Av. Beira Mar, 1864	22
9	Av. Acre, n. 772	22
56	Rua Rosalina Reis do Souza, n. 305	25
60	Avenida Central Jardim do Éden (Esquina)	27

Fonte: Elaboração própria.

Figura 3 – Distribuição espacial das pressões



Fonte: Adaptado do Google Earth Pro (2023)

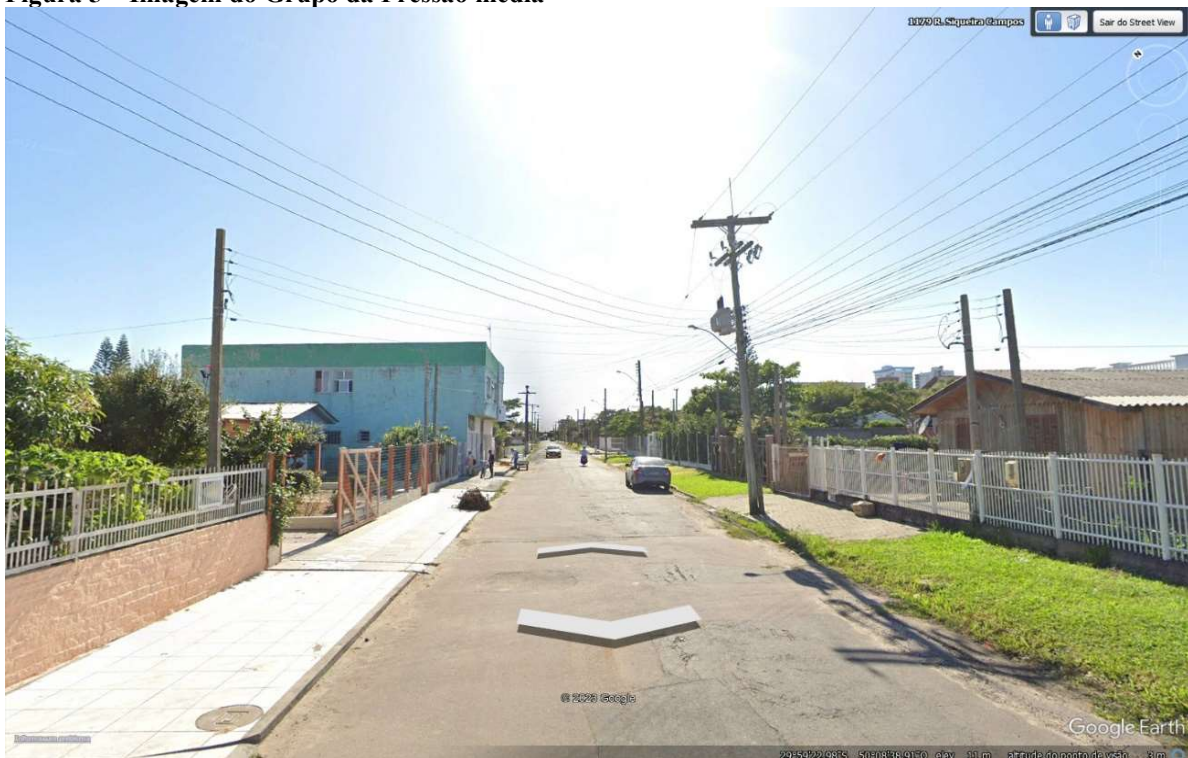
A análise urbana foi realizada com a ferramenta *Street View* do *Google Earth* (2022), na qual verificou as condições urbanas dos bairros para o respectivo grupo de pressão baixa, de pressão média e de pressão alta, conforme apresenta as figuras 4, 5 e 6, respectivamente.

Figura 4 – Imagem do Grupo de Pressão baixa



Fonte: Adaptado do Google Earth Pro (2023)

Figura 5 – Imagem do Grupo da Pressão média



Fonte: Adaptado do Google Earth Pro (2023)

Figura 6 – Imagem do Grupo de Pressão alta



Fonte: Adaptado do Google Earth Pro (2023)

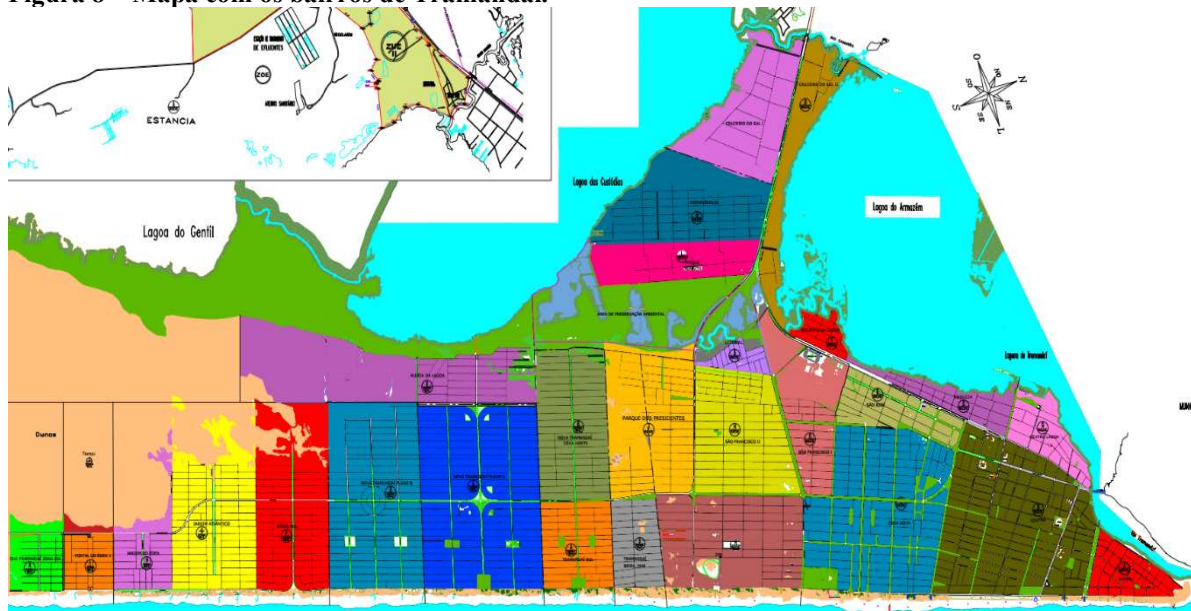
As análises do cadastro CADUNICO e participante do auxílio Brasil estão apresentadas na Figura 7. Os dados foram organizados por bairros e zonas de Tramandaí, apresentados as quantidades por faixa de economia. A Figura 8 apresenta a distribuição dos bairros dos município de Tramandaí.

Figura 7 – CADUNICO por bairros de Tramandaí

Município: TRAMANDAÍ(RS)														DATA BASE: 10/06/2022	
DISTRIBUIÇÃO QUANTITATIVA DE INSCRITOS NO CADASTRO ÚNICO E PARTICIPANTES DO AUXÍLIO BRASIL POR BAIRROS															
Região	Bairro/Zona	Extrema pobreza		Pobreza		Baixa Renda		Demais		Totais CADUN		Auxilio Brasil			
		Indivíduos	Famílias	Indivíduos	Famílias	Indivíduos	Famílias	Indivíduos	Famílias	Indivíduos	Famílias	Indivíduos	Famílias		
1 NORTE	Barra	44	19	34	14	43	20	67	42	188	95	60	21		
1 NORTE	Centro	91	56	90	38	151	69	222	156	554	319	145	62		
1 NORTE	Recanto da Lagoa	19	8	21	9	55	20	41	28	136	65	36	12		
1 NORTE	São José	90	67	51	19	166	73	149	106	456	265	98	53		
1 NORTE	Tiroleza	69	34	89	35	140	49	107	74	405	192	133	54		
1 NORTE	Zona Nova	87	35	81	32	144	62	142	94	454	223	143	48		
	SOMA	400	219	366	147	699	293	728	500	2193	1159	615	250		
2 SUL	Jardim Atlantico	465	160	293	105	282	118	166	104	1206	487	686	220		
2 SUL	Zona Sul	375	151	312	108	608	221	330	201	1625	681	581	192		
	SOMA	840	311	605	213	890	339	496	305	2831	1168	1267	412		
3 CENTRAL	Litoral	172	58	126	46	156	59	99	66	553	229	529	80		
3 CENTRAL	Parque Presidentes	1803	605	903	318	1110	414	356	244	4172	1581	2508	775		
3 CENTRAL	São Francisco I	184	64	153	56	272	103	123	83	732	306	296	94		
3 CENTRAL	São Francisco II	1279	477	942	329	1094	423	446	309	3761	1538	1925	623		
3 CENTRAL	Zona Nova Sul	206	79	174	64	172	69	57	42	609	254	323	104		
	SOMA	3644	1283	2298	813	2804	1068	1081	744	9827	3908	5581	1676		
4 LESTE	Cruzeiro	53	21	33	15	73	24	38	26	197	86	63	23		
4 LESTE	Humaita	51	21	35	13	68	24	46	28	200	86	69	25		
4 LESTE	Indianopolis	300	107	151	61	357	128	239	150	1047	446	421	137		
4 LESTE	Parque Emboaba	59	27	52	20	98	36	36	21	245	104	114	40		
4 LESTE	Parque Historico	0	0	3	1	6	3	0	0	9	4	3	1		
4 LESTE	Zona Rural	45	30	12	4	19	8	12	8	88	50	53	27		
	SOMA	508	206	286	114	621	223	371	233	1786	776	723	253		
	TOTAL	5392	2019	3555	1287	5014	1923	2676	1782	16637	7011	8186	2591		
DISTRIBUIÇÃO PROPORCIONAL DE INSCRITOS NO CADASTRO ÚNICO E PARTICIPANTES DO AUXÍLIO BRASIL POR BAIRROS															
Região	Extrema pobreza		Pobreza		Baixa Renda		Demais		Totais CADUN		Auxilio Brasil				
	Indivíduos	Famílias	Indivíduos	Famílias	Indivíduos	Famílias	Indivíduos	Famílias	Indivíduos	Famílias	Indivíduos	Famílias			
1 NORTE	7,42%	10,85%	10,30%	11,42%	13,94%	15,24%	27,20%	28,06%	13,18%	16,53%	7,51%	9,65%			
2 SUL	15,58%	15,40%	17,02%	16,55%	17,75%	17,63%	18,54%	17,12%	17,02%	16,66%	15,48%	15,90%			
3 CENTRAL	67,58%	63,55%	64,64%	63,17%	55,92%	55,54%	40,40%	41,75%	59,07%	55,74%	68,18%	64,69%			
4 LESTE	9,42%	10,20%	8,05%	8,86%	12,39%	11,60%	13,86%	13,08%	10,74%	11,07%	8,83%	9,76%			
TOTAL	32,41%	28,80%	21,37%	18,36%	30,14%	27,43%	16,08%	25,42%	100,00%	100,00%	49,20%	36,96%			

Fonte: Tramandaí (2022).

Figura 8 – Mapa com os bairros de Tramandaí.



Fonte: Tramandaí (2022).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados apresentados para o município de Tramandaí, observa-se uma realidade comum a demais municípios regulados, no que concerne à qualidade do serviço prestado no abastecimento de água. De acordo com as informações explicitadas através do COREDE e CADUNICO constatasse que os baixos níveis de pressão no abastecimento de água, refletem os baixos indicadores de saneamento da região e os baixos indicadores sociais relativos à educação, saúde e renda, sendo estes, catalizadores para a baixa qualidade no abastecimento. Assim, realizaremos uma análise dos resultados alcançados.

As pressões das redes de distribuição não apresentam grandes diferenças para toda a área do município, devido a região litorânea ter uma característica geográfica mais plana e, também, existem redes de fibrocimento antigas, que não permitem pressões mais elevadas. Entretanto, o boxplot apresenta faixa de pressões bem distintas, as quais podem ser observadas na Figura 2, que estas faixas estão concentradas em regiões do município, reforçado que o método de separação dos grupos foi adequado.

A utilização do Street View do Google Earth Pro propiciou analisar as condições urbanas de cada grupos de pressão. Iniciando com o grupo de pressão baixa, na qual a Figura 4 apresenta as condições urbanas precárias com vias públicas sem calçamento, inexistência de meio fio, casas de madeiras, entre outros problemas. O grupo de pressão média (Figura 5) verifica-se casas mais organizadas de alvenaria e ruas asfaltadas com meio fio. O grupo pressão alta (figura 6) verifica-se casa de grande porte e vias públicas calçadas com meio fio.

Agora, analisando as Figuras 7 e 8 com os demais dados apresentados percebemos que o Grupo pressão baixa concentra-se nos bairros Parque dos Presidentes e São Francisco II, na qual são os dois bairros com maior concentração de extrema pobreza, pobreza e baixa renda do município, totalizando maiores quantidade de famílias no CADUNICO e no auxílio Brasil. O Grupo pressão média concentra-se na grande parte nos bairros Centro, Centro Lagoa e Barra, Tirolesa, Zona Nova e São José, na qual percebe-se a diminuição de famílias na extrema pobreza e pobreza. O Grupo de pressão alta concentrado na faixa litorânea não possui dados específicos.

CONCLUSÃO/RECOMENDAÇÕES

A metodologia apresentada para associar as faixas de pressões nas redes de distribuição de água, identificadas pela fiscalização de pressão da agência reguladora, com as condições urbanas e as condições socioeconômicas do município mostrou-se razoável avaliar as condições de prestação de serviço.

Através dos dados apresentados pelo CADUNICO (figura 7), observasse que em torno de 57% da população classificada na linha da extrema pobreza do município, está localizada em apenas dois bairros (de um total de

19 bairros cadastrados) que fazem parte da mesma região municipal, e exatamente estes, bairro Parque dos Presidentes e bairro São Francisco II, apresentam a menor pressão quanto ao abastecimento de água da cidade.

Através das figuras anteriores, onde está demonstrado através das imagens das referidas ruas, de acordo com a sua respectiva pressão, é nítido a discrepância estrutural das localidades no município. Também podemos observar através da Figura 3 – Distribuição espacial das pressões, a região identificada com os marcadores em vermelho, que sinalizam as localidades com pressão baixa, estão contidos os bairros mais carentes de Tramandaí, onde podemos confirmar e reforçar a informação através da Figura 7 – CADUN, que demonstra a tabela de cadastros do CadUnico, e podemos encontrar os bairros com registros de menor pressão, localizados na “Região 3 CENTRAL”.

As oportunidades abertas neste trabalho serão em avançar na exploração dos motivos que levarão o prestador de serviço a não manter o nível de pressão para todos os bairros do município, tendo em visto que não existe uma dificuldade com topográfica acidentada, e explorar as condições sociais existentes na zona sul do município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DO RIO GRANDE DO SUL (AGESAN-RS, 2021a). Relatório de fiscalização de pressões de verão de 2021. Porto Alegre, RS, AGESAN-RS, 2021. Disponível em: <https://agesan-rs.com.br/index.php/fiscalizacao>Acesso em: 11 out. 2022.
2. AGÊNCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DO RIO GRANDE DO SUL (AGESAN-RS, 2021b). Relatório de fiscalização de pressões de inverno de 2021. Porto Alegre, RS, AGESAN-RS, 2021. Disponível em: <https://agesan-rs.com.br/index.php/fiscalizacao>Acesso em: 11 out. 2022.
3. AGÊNCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DO RIO GRANDE DO SUL (AGESAN-RS, 2022a). Relatório de fiscalização de pressões de verão de 2022. Porto Alegre, RS, AGESAN-RS, 2021. Disponível em: <https://agesan-rs.com.br/index.php/fiscalizacao>Acesso em: 11 out. 2022.
4. AGÊNCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO DO RIO GRANDE DO SUL (AGESAN-RS, 2022b). Relatório de fiscalização de pressões de verão de 2022. Porto Alegre, RS, AGESAN-RS, 2021. Disponível em: <https://agesan-rs.com.br/index.php/fiscalizacao>Acesso em: 11 out. 2022.
5. GOOGLE EARTH PRO. Software de imagens de satélite. Porto Alegre, RS, Google, 2022. Acesso: 10 nov. 2022.
6. GONZALEZ, D. J.; MÂNCIO, V. G. A relação entre as condições sociais e a baixa efetividade no saneamento básico identificada por meio da atividade regulatória. In: CONGRESSO DE ESCOLAS E FACULDADES PÚBLICAS DE ARQUITETURA DA AMÉRICA DO SUL – ARQUISUR, 35., 2022, Canela, Anais [...]. Porto Alegre, RS, UFRGS, 2022.
7. PREFEITURA MUNICIPAL DE TRAMANDAÍ (TRAMANDAÍ). Plano Diretor do Município de Tramandaí – Limites de Bairros – PDU-005/MAPA-05. Tramandaí, RS, Prefeitura Municipal de Tramandaí, 2016.
8. PREFEITURA MUNICIPAL DE TRAMANDAÍ (TRAMANDAÍ). Distribuição quantitativa de inscritos no cadastro único e participantes do auxílio Brasil por bairros. Tramandaí, RS, Secretária de Assistência Social de Tramandaí, 2022.
9. SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE O SANEAMENTO (SNIS). Série histórica. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/municipio/index>. Acesso em: 10 nov. 2022.