

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

ENDARA NITZSCHE LIMA

**SANEAMENTO BÁSICO NA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO RIO GRANDE
DO SUL: IMPACTOS SOBRE A BALNEABILIDADE.**

**Rio Grande
2017**

ENDARA NITZSCHE LIMA

**SANEAMENTO BÁSICO NA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO RIO GRANDE
DO SUL: IMPACTOS SOBRE A BALNEABILIDADE.**

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis da Universidade Federal do Rio Grande como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel (a) em Ciências Econômicas.

Área de habilitação: Economia Ambiental

Orientador: Prof^o. Dr. Cassius Oliveira.

**Rio Grande
2017**

AGRADECIMENTOS

Gostaria inicialmente de agradecer ao professor Cassius Oliveira, meu orientador, pelo suporte na elaboração deste trabalho. Também não poderia deixar de agradecer a todo o corpo docente do curso de Ciências Econômicas desta Universidade. Pois além de admiráveis profissionais, muitos são verdadeiros amigos dos alunos, o que torna esta nossa jornada mais plausível.

A todas as pessoas que de maneira direta ou indireta fizeram parte deste período tão importante de minha vida. Principalmente colegas e amigos, pois sem o convívio deles, sem as grandes e complexas discussões político-econômicas ou filósofo-religiosas, ou até mesmo sobre qualquer tema superficial sobre a vida em sociedade. Proporcionaram-me bons momentos de descontração e que serão sempre lembrados carinhosamente, como boas lembranças.

Ao longo deste período de graduação não poderia deixar de destacar a importância desta Universidade, não só para minha formação acadêmica, mas também por complementar minha formação na busca por um mundo mais justo. Neste contexto, sou grata pela experiência de ser voluntária no projeto de extensão Bicharada Universitária, que me proporcionou desempenhar minha missão de vida e zelar pelo bem-estar de animais de todas as espécies.

Destaco ainda as pessoas mais importantes nesse processo: a minha família. Não estaria onde estou hoje não fosse o suporte dos meus pais, Ema e Sérgio, que me apoiaram desde sempre, em quaisquer circunstâncias, e o empenho de ambos para que eu tivesse uma boa educação em toda a minha vida, além dos demais familiares, ainda que distantes.

“A riqueza de uma nação se mede pela riqueza do povo e não pela riqueza dos príncipes. ” (Adam Smith)

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo avaliar o impacto do saneamento básico sobre a balneabilidade nos municípios da zona costeira do Estado do RS. Para o período de análise dos dados, se utilizou séries de tempo que compreendem os anos de 2007 a 2015. A metodologia econométrica aplicada, emprega o método para dados em painel, houve uma combinação entre dados com efeito fixo, efeito aleatório e dados agregados. Sendo o método para dados com efeito aleatório, o mais cabível no caso deste modelo. A partir da análise pode-se inferir que um aumento dos investimentos no setor, pode contribuir ao acesso de toda a população aos serviços de infraestrutura básica podem se tornar medidas efetivas para diminuir a contaminação dos recursos hídricos. O tratamento adequado desses meios pode afetar positivamente os níveis de balneabilidade, ou seja, diminuem a quantidade de coliformes presentes nas amostras e também diminui a necessidade de descontaminação por produtos químicos, obrigatórios para tratamento, no caso do cloro residual que não pode atingir elevados níveis, a fim de não afetar a saúde humana.

Palavras-chave: Dados em Painel. Zona Costeira. Saneamento. Balneabilidade.

ABSTRACT

The present study aims to evaluate the impact of basic sanitation on bathing in the municipalities of the coastal zone of the State of RS. For the period of analysis of the data, we used time series that comprise the years 2007 to 2015. The applied econometric methodology, employs the method for panel data, there was a combination between data with fixed effect, random effect and aggregated data. Being the method for data with random effect, the most appropriate in the case of this model. From the analysis it can be inferred that an increase in investments in the sector would contribute to access to the entire population to basic infrastructure services can become effective measures to reduce the contamination of water resources. The appropriate treatment of these media can positively affect the levels of bathing, ie, reduce the amount of coliforms present in the samples and also reduces the need for chemical decontamination, mandatory for treatment, in the case of residual chlorine that can not reach high levels , in order not to affect human health.

Keywords: Panel data. Coast Zone. Environmental Sanitation.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – MUNICÍPIOS COSTEIROS DO RIO GRANDE DO SUL.....	17
--	-----------

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – ÁREA DO LITORAL NORTE COMPREENDIDA PELO GERCO.....	22
TABELA 2 – ÁREA DO LITORAL MÉDIO COMPREENDIDA PELO GERCO.....	24
TABELA 3 – ÁREA DO LITORAL SUL COMPREENDIDA PELO GERCO.....	25
TABELA 4 – DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS EXÓGENAS.....	35
TABELA 5 – DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS ENDÓGENAS.....	36
TABELA 6 – MUNICÍPIOS ANALISADOS NO MODELO.....	40
TABELA 7 – ESTIMAÇÕES PARA DADOS AGREGADOS, EFEITO FIXO E FEITO ALEATÓRIO.....	41
TABELA 8 – TESTE DE HAUSMAN.....	42
TABELA 9 – QUADRO RESUMO DE RESULTADOS OBSERVADOS.....	43

LISTA DE SIGLAS

CGLP Comitê Gestor da Laguna dos Patos

CNRH Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CNS Conselho Nacional da Saúde

CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONCIDADES Conselho das Cidades

DATASUS Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

DRSAI Doenças Relacionadas ao Saneamento Inadequado

FEPAM Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler

GERCO Programa de Gerenciamento Costeiro

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MMA Ministério do Meio-Ambiente

PAC Programa de Aceleração do Crescimento

PMSB Plano Municipal de Saneamento Básico

PNGC Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro

SABESP Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SEHABS Secretaria Estadual de Habitação e Saneamento Básico

SINGREH Sistema Nacional de Recursos Hídricos

SISNAMA Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNIS Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

ZEE Zoneamento Ecológico-econômico

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	14
2.ZONAS COSTEIRAS DO RIO GRANDE DO SUL	16
2.1 Programa de Gerenciamento Costeiro(GERCO)	20
2.1.1 Litoral Norte(GERCO)	22
2.1.2 Litoral Médio(GERCO)	24
2.1.3 Litoral Sul(GERCO)	25
3.SANEAMENTO BÁSICO: ASPECTOS ECONÔMICOS, POLÍTICOS E AMBIENTAIS	26
3.1 Evidências para o Caso Brasileiro.....	26
3.1.1 Aspectos Legais e Políticas Públicas	28
3.1.2 Implicações Socioeconômicas	30
4.METODOLOGIA	32
4.1 Modelo de Regressão com Dados em Painel	32
4.2 Descrição das Variáveis Utilizadas no Modelo.....	33
4.2.1 Adequações para Dados Analisados.....	38
4.3 Critério para os Municípios que Compuseram a Amostra	39
5.RESULTADOS E CONCLUSÕES	41
6.CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS.....	47

1.INTRODUÇÃO

O Brasil é um país privilegiado do ponto de vista ambiental, por possuir uma vasta diversidade de ecossistemas em seu território, incluindo uma orla marítima de 8,5 mil km de comprimento, além disso, possui uma das maiores reservas de recursos hídricos do mundo. As principais cidades e principalmente as mais populosas, se desenvolveram no perímetro costeiro, conforme demonstra historicamente a formação do país. Isso gerou uma série de conglomerados urbanos, desencadeando sérios problemas de infraestrutura que persistem e se intensificam nos dias atuais.

Por outro lado, o Estado não atende a totalidade da demanda por serviços de infraestrutura básica, o que coloca o país em uma posição desfavorável comparado aos países desenvolvidos no que diz respeito aos cuidados com o saneamento básico. Em muitas regiões e municípios oscila entre 25% e 50% das famílias atendidas, o que corrobora com a degradação das zonas costeiras e dos mananciais de água doce do país.

A busca por soluções e procedimentos que tornem esta dualidade, entre desenvolvimento e crescimento econômico, de forma a minimizar estes impactos negativos e garantir sua manutenção no longo prazo, é um dos problemas ambientais mais discutidos por organizações internacionais e tem causado inúmeras divergências. Em escala mundial evidencia-se uma situação agravante, haja vista que alguns países se apropriam de maneira exacerbada destes recursos, em detrimento de outros que não tem a mesma disponibilidade. O que vêm a causar um problema caracterizado na teoria microeconômica como “externalidade negativa”, onde as complicações geradas interferem nas opções de ambos, e acarretam prejuízos sentidos conjuntamente.

O termo “Desenvolvimento Sustentável” tem sido utilizado para relacionar aspectos sociais, ambientais e econômicos nas últimas décadas. Estes estudos evidenciam como o crescimento econômico pode gerar impactos negativos sobre o meio-ambiente, ocasionando uma relação desproporcional, levando em conta a perda e degradação dos recursos naturais. Evidentemente, estes aspectos são primordiais

para a manutenção da vida no planeta, além de que sob o ponto de vista produtivo, os recursos naturais também são a origem para os fatores de produção.

O controle da qualidade ambiental dos recursos hídricos é um importante instrumento para avaliar as políticas públicas que promovam o desenvolvimento econômico de maneira sustentável, imprescindível na promoção do bem-estar social, que priorizem serviços básicos de atendimento à população. A provisão de uma rede de serviços básicos que atendam uma demanda equivalente de seus usuários é uma necessidade imediata, bem como a preservação dos recursos ambientais.

O objetivo deste estudo é fazer uma análise do impacto do saneamento básico sobre a balneabilidade costeira no Estado do RS. Representando e/ou servindo de *proxy* para o saneamento básico adotou-se as seguintes variáveis: população atendida com abastecimento de água, investimentos no setor, PIB per capita, população total, índice de perdas na distribuição da água, qualidade da água. Para dados sobre os municípios que compõem a delimitada zona costeira, foi utilizado o critério do Ministério do Meio-ambiente para a formação da amostra deste estudo. Já as informações sobre balneabilidade foram retiradas das campanhas realizadas e disponibilizadas pela FEPAM. Para dados sobre saneamento, a fonte utilizada foi o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), sendo o para o período de análise dos dados para os anos de 2007 à 2015.

Para atender os objetivos propostos neste trabalho, a metodologia adotada foi a quantitativa, através de uma análise estatística. Para esta abordagem se utilizou a tecnologia sobre dados em painel. O modelo proposto mistura uma análise *cross-section* com uma análise temporal envolvendo a variável dependente que é a balneabilidade contra as variáveis que explicam estas condições.

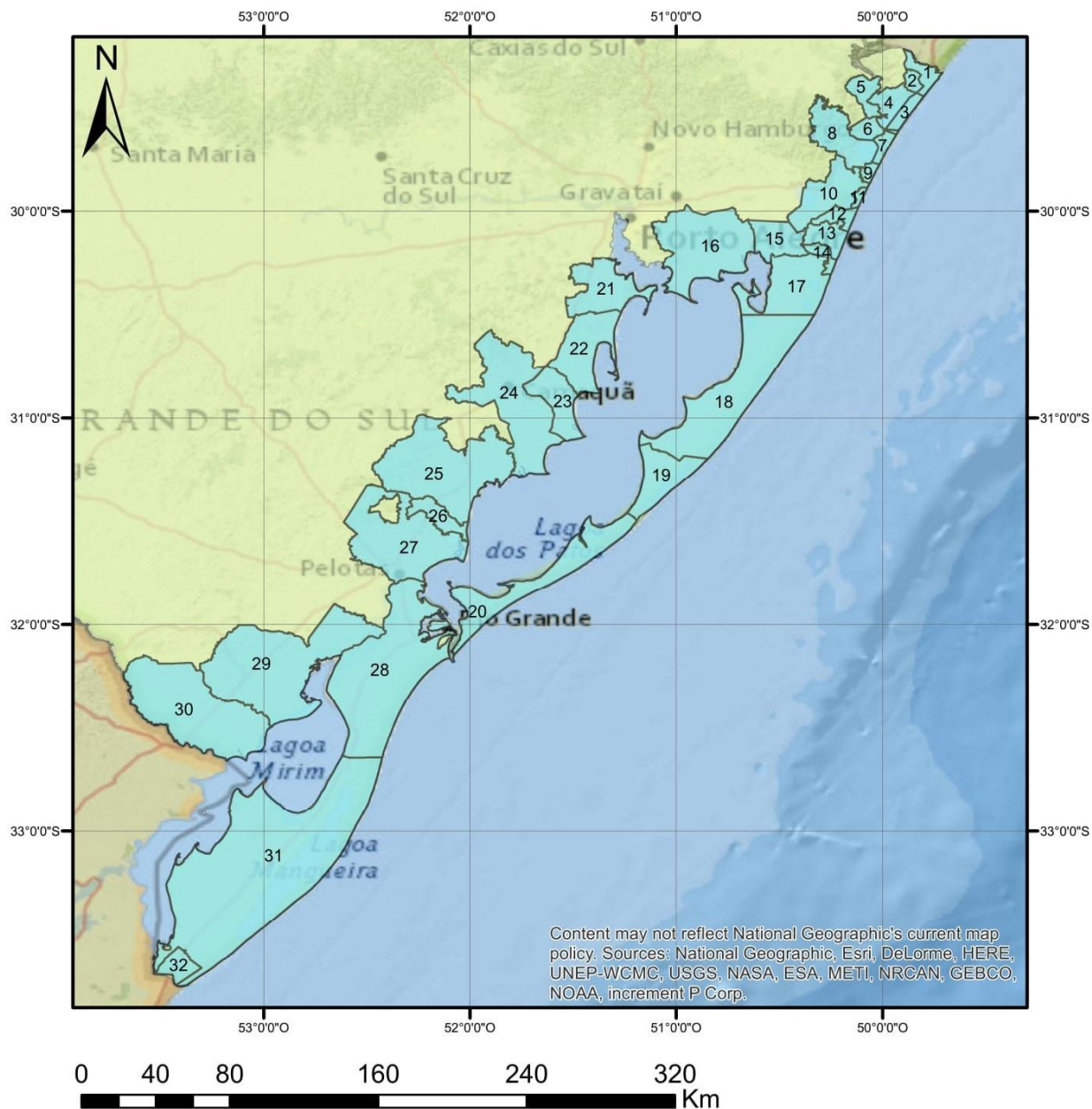
Além desta introdução e da conseqüente conclusão, a estrutura deste trabalho é composta pelos seguintes capítulos: o primeiro mostra as zonas costeiras do RS; o segundo traz as questões teóricas sobre saneamento; o terceiro apresenta a metodologia e por fim a apresentação dos resultados.

2. ZONAS COSTEIRAS DO RIO GRANDE DO SUL

O Estado do Rio Grande do Sul possui um dos maiores litorais entre os estados brasileiros atingindo 622 km de extensão cobrindo 8,5% da costa brasileira. Além disso, possui as maiores e mais numerosas lagoas do país e a maior laguna. Esses fatos tornam a costa do RS a mais rica em recursos hídricos do Brasil, além da mais piscosa. Contudo, o clima do Estado propicia atividades de veraneio apenas em um terço do ano, o que dificulta a atividade do turismo, dado a sazonalidade do setor. Mesmo assim muitas cidades se desenvolveram no litoral e na costa do Estado, mas poucas tiveram sucesso no crescimento econômico, com destaque para Rio Grande, Pelotas e Torres.

Como podemos ver na figura 1, os municípios do sul do Estado possuem grandes áreas, com destaque para Santa Vitória do Palmar, e o do Norte são bem pequenos.

FIGURA 1 - MUNICÍPIOS COSTEIROS DO RS



Fonte: Elaborado pela Gerência Costeira, Ministério do Meio-ambiente (MMA)

*Municípios: (1)Torres; (2)Dom Pedro de Alcântara; (3)Arroio do Sal; (4)Três Cachoeiras; (5)Três Forquilhas; (6)Terra de Areia; (7)Capão da Canoa; (8) Maquiné; (9)Xangri-lá; (10)Osório; (11)Imbé; (12)Tramandaí; (13)Cidreira; (14)Balneário Pinhal; (15)Capivari do Sul; (16)Viamão; (17)Palmares do Sul; (18)Mostardas; (19)Tavares; (20)São José do Norte; (21)Barra do Ribeiro; (22) Tapes; (23)Arambaré; (24)Camaquã; (25)São Lourenço do Sul; (26)Turuçu; (27)Pelotas; (28)Rio Grande; (29)Arroio Grande; (30)Jaguarão; (31)Santa Vitória do Palmar; (32)Chuí.

A zona costeira do RS, constitui a área determinada como região hidrográfica do litoral, com aproximadamente 53.356,41 Km² de extensão correspondendo a quase 20% da área total do estado, e uma população média de 1.231.293 habitantes (12% da população total do estado). Compreendida entre as bacias leste, percorrendo toda

faixa de costa do estado que tangencia o oceano Atlântico, até o extremo sul, delimitada à zona de fronteira com o Uruguai.

Segundo o Departamento de Recursos Hídricos do estado, os corpos d'Água que abrangem esta região, merecem destaque por serem um dos maiores complexos lagunares do mundo, Laguna dos Patos, Lagoa Mirim e Lagoa Mangueira quando distribuídas conjuntamente.

De acordo com GRANATO (2005).

A Lagoa dos Patos e seus entornos, particularmente o estuário e águas adjacentes, destacam-se entre as regiões costeiras do Atlântico Sudoeste pela sua importância ecológica (zona de produção biológica e biodiversidade) e sócioeconômica (atividades portuárias, industriais, agrícolas, pesqueiras e turísticas). Historicamente, as demandas sócioeconômicas tendem a colidir com os interesses de preservação ecológica e o incremento das atividades humanas ameaçam a qualidade da Lagoa dos Patos, estuário e costa. Por isso, se faz necessário um uso sustentável e racional destes entornos, para evitar conflitos. (GRANATO, 2005, pág. 11)

Esta linha praticamente retilínea de costa, percorre aproximadamente 622 Km de extensão, caracterizada pela vasta biodiversidade dos ambientes que a compõem; dunas, vegetação característica do pampa ao sul e resquícios de mata Atlântica ao leste. Constata-se ainda, um dos fenômenos naturais de ambiente costeiro mais concisos e pertinentes, pois interliga corpos de água doce à costa marítima.

Esta região que tramita entre ambiente de costa marítima e bacias hidrográficas, interligando ambientes aquáticos que escoam diretamente ao oceano Atlântico, como é o caso das ligações com as bacias do Mampituba, localizada no estado de Santa Catarina e o município de Tramandaí, bacia do Camaquã para a Laguna dos Patos, as bacias do Litoral Médio, Mirim-São Gonçalo que também possuem essa característica de direcionamento a costa marítima.

Alguns destes municípios, delimitados e compreendidos entre ambientes aquáticos costeiros, e em decorrência destes fatores se caracterizam como regiões turísticas no período em que se apresentam temperaturas mais altas, com isso tendem a atrair um maior número populacional a estas áreas. No Rio Grande do Sul, estes municípios atualmente constituem esta região denominada “Costa Doce”, que foi difundida com o intuito de fornecer uma fonte de exploração econômica, dada esta predominância de diversidade ambiental que fornece cenários exuberantes, para promoção de seu potencial turístico.

Dada esta vasta disponibilidade hídrica associada à diversidade ambiental, estas características únicas merecem destaque devido a esta significância implícita. Porém, o uso indiscriminado, negligenciado e de maneira não sustentável ao longo dos últimos e dos próximos anos, desta abundância de recursos naturais, implicará prejuízos ambientais irreversíveis. Como demonstra BORELLI(2007);

O uso e a ocupação do solo vêm ocorrendo de modo intensivo e aleatório, na costa brasileira, redundando em problemas ambientais e de saúde pública, dada a disposição inadequada dos resíduos sólidos e o lançamento de esgotos e de efluentes industriais nos corpos d'água que afetam, particularmente, o turismo, a pesca e a aquicultura -principais setores de ocupação das populações tradicionais. [...]. Por outro lado, as atividades portuárias e petrolíferas, das quais fazem parte: instalações de atracação, dutos submarinos e terrestres, pátios de estacionamento, terminais de contêineres, armazéns de carga, tanques de combustível e o trânsito de embarcações, têm sido responsáveis por inúmeros acidentes ambientais, particularmente, por vazamentos de óleo, causando prejuízos à biodiversidade e à atividade turística na zona costeira. (BORELLI, 2007, p. 18-19)

Alguns destes encadeamentos pressupõem impactos gradativos nestes ambientes, e que possivelmente acarreta alguns dos principais problemas ambientais já sentidos pela população residente destes perímetros urbanos, tais como: drenagem dos banhados; depredação vegetal das dunas; conglomerados urbanos ocupados sem adequação; plantações de culturas florestais anômalas a vegetação persistente; cultivo agrícola utilizado o uso indiscriminado de agrotóxicos; contaminação dos cursos de água por esgotos domésticos; Processo de privatização em áreas lagunares; Lançamento de resíduos sólidos sem tratamento em vias fluviais; Conflitos de demanda hídrica; Aglomerações urbanas e industriais.

Estes transtornos causam como consequência efeitos que destroem os recursos naturais. Para dar enfoque aos conceitos econômicos que elucidam essas questões podemos citar o que determina a teoria microeconômica, ou seja, o conceito de externalidades. Neste caso de efeito causal negativo, ou seja, externalidades negativas, são os efeitos colaterais da produção de bens ou de serviços que não são compensados. Portanto, quando ocorre uma seqüela de alguma ação externa, o efeito e que implicam em consequências ao todo envolvido. O efeito, neste caso, são os custos irreversíveis ao meio-ambiente e que impactam no bem-estar daqueles que não participaram da decisão de exploração destes recursos.

Logo, havendo a necessidade do estado, como agente regulamentador, interceder nestas decisões criando políticas públicas efetivas, que promovem o desenvolvimento sustentável destes recursos escassos. Alguns programas e projetos que acometem ações incisivas, especificamente para a região hidrográfica do litoral, conforme o órgão que regulamenta ações desta natureza no estado, a FEPAM que é vinculada à Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA). Destaca-se que a Resolução 05/02, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, que instituiu o Comitê Gestor da Laguna dos Patos (CGLP), para atuar como instrumento de articulação no gerenciamento dos recursos hídricos desta laguna, intercedendo e conscientizando para evidenciar o uso sustentável dos recursos hídricos no estado.

2.1 Programa de Gerenciamento Costeiro (GERCO)

Um dos mecanismos pertencentes ao Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), em seu contexto estadual, é o Programa de Gerenciamento Costeiro. Cabe salientar, que o estímulo para que cumprisse estes novos desafios para as políticas públicas, teve seu princípio baseado na Lei Federal nº 7661 de 1988, criada para a fundamentação da Política Nacional de Meio Ambiente.

O propósito para programar uma estrutura organizacional, com enfoque em criar e supervisionar processos que permitam o acompanhamento de ações antrópicas nestes zoneamentos costeiros dentro do território estadual, e que viriam a causar possíveis danos ambientais. Ou ainda, buscar alternativas para promover o desenvolvimento socioeconômico do estado com a manutenção e preservação dos ecossistemas costeiros, são conceitos que regem a instituição responsável por atender estas regulamentações em âmbito estadual.

Portanto, a necessidade de entender, planejar e manejar estes sistemas é tarefa prioritária. Na década de 80, o governo brasileiro aprovou e implementou o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, com o propósito de ordenar o processo de desenvolvimento costeiro, prevendo ações de macrozoneamento, planejamento e monitoramento. Mapeamentos temáticos foram implementados, com a expectativa de oferecer recomendações de uso das zonas costeiras e plataforma continental interna, considerando as restrições legais, necessidades sociais, a heterogeneidade e o potencial da região. (Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil/Considerações sobre Manejo Ambiental, CAP. 11, PÁG 227/ M. L. ASMUS e P. R. A. TAGLIANI)

Este programa foi criado e é gerenciado pela FEPAM, faz parte do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), com base na Lei Federal nº 7661/1988, criada para a fundamentação da Política Nacional de Meio Ambiente, com o intuito de buscar alternativas para promover o desenvolvimento socioeconômico do estado com a manutenção e preservação dos ecossistemas costeiros.

Dentro de algumas ações criadas com este propósito, dentre elas o programa Zoneamento Ecológico-econômico (ZEE). Que procura obter uma base de dados consolidados e informações, para dispor resultados fidedignos como ferramenta para a tomada de decisões nestas instâncias. A qualidade da água em torno destas regiões é analisada via dois projetos: Monitoramento dos Rios, Lagos, Lagoas e Estuários; e também medindo a Balneabilidade das águas.

O GERCO é um programa de incentivo ao desenvolvimento e monitoramento focado nestas áreas específicas, região hidrográfica litorânea e no estado. Pretendendo examinar e evidenciar algumas características geomorfológicas decorrentes dos processos de drenagem natural e impacto da ação marinha nesses entornos. Para tal, discriminou esta zona em três áreas distintas; Litoral Norte, Litoral Médio (Oeste e Leste) e Litoral Sul.

2.1.1 Litoral Norte (GERCO)

TABELA 1 – ÁREA DO LITORAL NORTE COMPREENDIDA PELO GERCO

Município	População total (hab.)	Área total (Km ²)	Área no setor (%)	Área no setor (Km ²)
Arroio do Sal	5.273	127,17	100,00%	127,17
Balneário Pinhal	7.452	106,18	98,33%	104,41
Capão da Canoa	30.498	96,57	100,00%	96,57
Capivari do Sul	3.107	412,75	2,71%	11,19
Caraá	6.403	294,77	2,43%	7,16
Cidreira	8.882	241,48	100,00%	241,48
Dom Pedro de Alcântara	2.636	79,27	100,00%	79,27
Imbé	12.242	39,63	100,00%	39,63
Itati* ¹	2.836	195,21	100,00%	195,21
Mampituba	3.106	156,54	76,06%	119,06
Maquiné	7.304	624,04	100,00%	624,04
Morrinhos do Sul	3.533	166,25	100,00%	166,25
Osório	36.131	669,99	94,30%	631,8
Palmares do Sul	10.854	928,91	0,08%	0,74
Riozinho	4.071	236,49	0,31%	0,73
Santo Antônio da Patrulha	37.035	1.067,35	14,43%	154,02
São Francisco de Paula	19.725	3.326,90	5,84%	194,29
Terra de Areia	8.617	142,45	100,00%	142,45
Torres	30.880	161,46	100,00%	161,46
Tramandaí	31.040	143,49	100,00%	143,49
Três Cachoeiras	9.523	252,59	100,00%	252,59
Três Forquilhas	3.239	236,35	95,57%	225,88
Xangri-lá	8.197	60,16	100,00%	60,16
TOTAIS	292.584	9.766,00		3.779,06

Fonte: FEPAM.

Esta classificação² determina algumas especificidades desta região: Praias de ambiente marinho com a presença de dunas em suas encostas; resquícios de mata atlântica associadas à grandes fenômenos geomorfológicos, que caracterizam a área da serra gaúcha; área de banhados, cordão de lagoas doces e salobras, que compõem o complexo lagunar, predominante ao longo de toda a área costeira

¹ Município emancipado após 2000.

² AVALIAÇÃO e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF, 2002.404 p.

estadual. Características da biodiversidade brasileira encontram-se esta gama de ambientes que os tornam evidentemente frágeis, á danos provenientes de ações antrópicas.

Como já citado o auge da densidade populacional ocorre no período do verão, que em decorrência do aumento das temperaturas aumenta a demanda do setor turístico da região, convertendo os efeitos negativos ambientais em aumento da rentabilidade econômica. O avanço da intensa urbanização ocorrida de maneira equivocada, pode estar se tornando um dos principais problemas ambientais desta região. Caso este nivelamento populacional continue se expandindo sem o estabelecimento de regulamentações que previnam essa disfunção, os danos provenientes podem estar associados diretamente a problemas de natureza ambiental e socioeconômica.

2.1.2 Litoral Médio (GERCO)

TABELA 2 – ÁREA DO LITORAL MÉDIO COMPREENDIDA PELO GERCO

Município	População total (hab.)	Área total (Km ²)	Área no setor (%)	Área no setor (Km ²)
Amaral Ferrador	5.740	505,94	75,00%	3,79
Arambaré	3.917	516,67	10000,00%	516,67
Arroio do Padre ³	2.563	125,34	10000,00%	125,34
Arroio Grande	19.152	2.542,96	543,00%	138,08
Barra do Ribeiro	11.845	738,35	477,00%	35,22
Camaquã	60.383	1.680,66	9972,00%	1.675,95
Canguçu	51.447	3.517,09	87,00%	30,6
Capão do Leão	23.718	783,22	10000,00%	783,22
Cerrito	6.925	461,14	7368,00%	339,77
Cerro Grande do Sul	8.273	323,77	7281,00%	235,74
Chuívisca	4.502	213,84	9295,00%	198,76
Cristal	6.632	681,09	9626,00%	655,62
Dom Feliciano	13.297	1.261,16	195,00%	24,59
Morro Redondo	5.998	246,81	10000,00%	246,81
Pedro Osório	8.107	598,06	1750,00%	104,66
Pelotas	320.595	1.520,58	10000,00%	1.520,58
Piratini	19.414	3.403,91	29,00%	9,87
Rio Grande	186.544	2.833	3181,00%	901,18
São Jerônimo	20.283	968,54	3,00%	0,29
São Lourenço do Sul	43.691	2.025,56	10000,00%	2.025,56
Sentinela do Sul	4.892	281,99	6854,00%	193,28
Tapes	16.291	813,81	8273,00%	673,27
Turuçu	3.710	285,73	10000,00%	285,73
TOTAIS	847.919	26.329,22		10.724,58

Fonte: FEPAM.

Neste perímetro, ocorre a predominância das encostas lagunares, em sua maior porção evidenciado no perímetro que constitui a determinada área da Laguna dos Patos. Nestas regiões, estão compreendidas importantes áreas de preservação, sendo o caso do Parque da Lagoa do Peixe e uma das dimensões da Rede de Reserva da Biosfera.

A ocorrência é distinta entre os dois extremos deste perímetro, distinguindo entre Restinga Litorânea e a Restinga Lagunar, unindo o subsistema estuarino

³ Município emancipado após 2000.

transicional ao sul. Portanto, esta característica dicotômica de formação natural, faz com que as demandas sejam distintas para cada caso analisado, havendo, portanto, a amplitude de adequação dos planos de planejamento, analisando as especificidades demandadas para cada caso analisado.

Outro dimensionamento para analisar esta região, são suas caracterizações socioeconômicas que se distinguem para cada região que compreende essa porção territorial. Neste contexto, encontram-se municípios com os maiores PIBs per capita do estado e como característica destas regiões, por possuir grandes conglomerados urbanísticos e industriais. É o caso dos Municípios de Pelotas e Rio Grande, que estão entre as dez cidades mais populosas e com maior potencial econômico do estado. Com enfoque a cidade do Rio Grande, que é sede do único porto marítimo do estado e gera impactos ambientais diretamente na área adjacente.

2.1.3 Litoral Sul (GERCO)

TABELA 3 – ÁREA DO LITORAL SUL COMPREENDIDA PELO GERCO

Município	População total (hab.)	Área total (Km ²)	Área no setor (%)	Área no setor (Km ²)
Arroio Grande	19.152	2.542,96	94,55%	2.404,37
Chuí	5.167	201	100,00%	200,62
Jaguarão	30.093	2.070,45	47,26%	978,49
Pedro Osório	8.107	598,06	82,14%	491,25
Rio Grande	186.544	2.833	67,98%	1.925,87
Santa Vitória do Palmar	33.304	5.239,10	100,00%	5.239,10
TOTAIS	282.367	13.484,19		11.239,70

Fonte: FEPAM.

A porção que se concentra extremamente ao sul do território nacional, e que faz fronteira com o Uruguai, destacada por compreender a Lagoa Mirim e a Lagoa Mangueira, que são dois corpos d'água de extrema relevância para o seu entorno, com áreas alagadas que ainda surpreendem pelo alto grau de preservação. Uma das principais zonas de preservação encontra-se nesta região, a Reserva Ecológica do Taim. Cabe ressaltar as ações antrópicas exercidas nesta região, como o cultivo de arroz, que possui potencial poluidor dos cursos de água pela utilização de agrotóxicos, que, dependendo da maneira de manuseio, agride sobremaneira o meio-ambiente.

3. SANEAMENTO BÁSICO: ASPECTOS ECONÔMICOS, POLÍTICOS E AMBIENTAIS

Este capítulo traz um compilado de informações a respeito do saneamento, buscando enfatizar a importância deste e como, em decorrência de um sistema deficitário, acarretam consequências para diversos setores da economia, sociedade e meio-ambiente.

3.1 Evidências para o Caso Brasileiro

Um dos indícios pelos quais é possível constatar que o Brasil ainda é considerado um país emergente, está atrelado ao fato de que os serviços básicos de infraestrutura desempenhados pela administração pública são deficitários. Este sendo um país onde existe uma disparidade na distribuição de renda *per capita*, dado que há uma alta concentração de renda a uma parcela ínfima da população. No que tange a esfera de atendimento dos serviços de saneamento, essa desigualdade é evidenciada e agrava a qualidade de vida, principalmente pela grande parcela da população brasileira que não é dotada de alto poder econômico.

Para o caso do estado do Rio Grande do Sul, segundo a Agenda de Desenvolvimento Territorial - RS 2030;

[...]A SEHABS é responsável, no RS, pela elaboração do Plano Estadual de Saneamento em consonância com a Lei Estadual de Saneamento Básico, Lei no 13.836, e pelo fomento ao desenvolvimento dos Planos Municipais de Saneamento, cuja elaboração é responsabilidade dos municípios. Pesquisa realizada pelo órgão, em julho de 2014, informou que, no Estado, do total de municípios, somente 163 possuem planos de abastecimento de água concluídos, e 131 municípios têm planos de esgotamento sanitário, enquanto 114 municípios estão com seus planos em elaboração ou contratação. (Pág. 2)

Evidenciando alguns dados básicos sobre saneamento, o SNIS (2012) divulgou que o Brasil possui quase 13% dos recursos hídricos superficiais do planeta. No entanto, 73% deles concentram-se na bacia hidrográfica amazônica, onde mora apenas 4% da população brasileira.

Há também uma dessemelhança entre a disposição no meio rural e urbano, no meio rural é evidenciado a falta de saneamento por inúmeras questões, dentre as quais evidenciam-se a baixa taxa de densidade populacional. Já no meio urbano, caracterizado por ser um dos cenários mais precários do saneamento, pois é onde normalmente se encontram grandes aglomerações populacionais que se instalam em locais inapropriados e sem a devida adequação para o provimento de infraestrutura básica;

No Brasil, as péssimas condições sanitárias verificadas em muitas das bacias hidrográficas densamente e desordenadamente ocupadas, resultam na degradação generalizada dos elementos naturais e, obviamente, dos recursos hídricos. É realidade comum o lançamento de esgotos sanitários não tratados, a disposição inadequada de resíduos sólidos nas mediações de cursos d'água ou em locais sem infra-estrutura adequada, loteamentos clandestinos e outras. (LIBANIO, 2005, pág. 226)

Desta forma, o efeito da inadequação dos serviços de saneamento básico concentra-se principalmente no meio urbano, e é onde evidenciam-se os problemas gerados aos cidadãos que povoam estes locais.

O setor de saneamento do Brasil vem enfrentando grandes dificuldades, tanto no serviço de fornecimento de água quanto no serviço de coleta e tratamento de esgoto. No fornecimento de água, destaca-se o elevado nível de perdas, que chega a ser de 43% de toda a água produzida. Na coleta de esgoto, destaca-se que apenas 34% dos domicílios brasileiros possuem conexão com a rede de esgoto, ou seja, dois terços dos domicílios lançam seus dejetos em local não apropriado, poluindo rios, mares e lençóis freáticos (SNIS, 2006)

Para entender como estas inadequações afetam diretamente indicadores socioeconômicos e ambientais, que desempenham um papel importante para medir o grau de desenvolvimento econômico de um país, há uma vasta literatura acerca do tema. Estes estudos foram desenvolvidos por diversas instituições que entendem como estas medidas são importantes, com o intuito de medir o grau desse impacto na economia brasileira e em todos os setores envolvidos neste contexto. Evidenciando o levantamento destas informações relevantes para o contexto nacional, o Instituto TRATA BRASIL em seu estudo “Benefícios Econômicos da Expansão do Saneamento Brasileiro - 2014” expõe alguns dados que evidenciam o panorama geral desta situação;

- Em 2013, segundo o Ministério da Saúde (DATASUS), foram notificadas mais de 340 mil internações por infecções gastrointestinais no país;
- O custo de uma internação por infecção gastrointestinal no Sistema Único de Saúde (SUS) foi de cerca de R\$355,71 por paciente na média nacional;

- Se 100% da população tivesse acesso à coleta de esgoto haveria uma redução, em termos absolutos, de 74,6 mil internações;
- Em 2013, 2.135 morreram no hospital por causa das infecções gastrintestinais. Se todos tivessem saneamento básico haveria redução de 329 mortes (15,5%).
- Em 2012, cerca de 300 mil trabalhadores se afastaram do trabalho por diarreias e perderam 900 mil dias de trabalho;
- A probabilidade de uma pessoa com acesso a rede de esgoto faltar as suas atividades normais por diarreia é 19,2% menor que uma pessoa que não tem acesso à rede;
- No turismo, estima-se que a universalização criaria quase 500 mil postos de trabalho (hotéis, pousadas, restaurantes, agências de turismo, empresas de transportes de passageiros, etc.);
- A valorização dos imóveis chegaria a R\$ 178,3 bilhões, portanto, sozinha, compensaria parcialmente o custo da universalização do saneamento para o Brasil, estimado em R\$ 313,2 bilhões.

3.1.1 Aspectos Legais e Políticas Públicas

Um marco evidente no que tange o histórico de conquistas para regulamentar o acesso universal aos serviços de saneamento, foi a Lei Federal 11.445 de 2007, conhecida por “Lei do Saneamento”. Esse avanço só foi alcançado depois de décadas de descaso e protelamento desta oferta evidente por novas adequações dos serviços prestados pela união, conforme a Lei define em seu Art. 3º, dispõe-se que;

Art. 3º Para os efeitos desta Lei considera-se - saneamento básico: conjunto de serviços infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição; b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; d) drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

Com isso, foi estabelecido que os serviços deveriam ser prestados em escala federal, estadual e municipal, sendo que ficou determinado que os municípios devem

construir seus planos municipais para este fim, determinando uma nova dimensão a partir desta regulamentação, dado que a prestação desses serviços poderia ser outorgada via esfera municipal ou por concessionária privada, como o caso das parcerias público-privadas.

As prestadoras municipais fornecem apenas serviços de abastecimento de água, não incluindo o serviço de esgotamento sanitário. Por outro lado, as variáveis com maior número de informações completas dizem respeito ao atendimento de água e de índice de perdas de água (TEIXEIRA, L. 2011). Surge então uma nova e longa discussão, se a eficiência se daria por qual ordem dessas especificidades de natureza jurídica, para o efetivo prestamento deste serviço.

O Programa de Aceleração do Crescimento, implementado a partir de 2007, tendo como o setor de saneamento uma de suas metas a serem cumpridas, alavancou algumas das ações mais significativas neste sentido. O Instituto Trata Brasil, vêm trazendo estudos que acompanham o desempenho destas ações do PAC, em um dos levantamentos realizados pela instituição, para o período anual de 2007 a 2015, verificou-se que;

[...] o Instituto Trata Brasil constatou que os resultados ainda estão muito aquém do desejável, e que os entraves e gargalos típicos do setor, continuam a gerar atrasos, paralisações e cancelamentos de contratos de obras de grande abrangência e impacto em todo o país. Destacam-se, entre os entraves mencionados, atrasos e falhas em projetos, atrasos na autorização e liberação de recursos para início de obras, atrasos em concessão de licenças ambientais, atrasos nos processos de licitações, falhas na execução das obras por baixa qualidade do trabalho das empreiteiras contratadas, cancelamentos de projetos por parte dos tomadores de recursos, entre outros. Hoje, após oito anos de assinatura de muitos contratos da primeira fase, 45% das obras de saneamento do PAC ainda estão em execução ou paralisadas. As obras da segunda fase do PAC também apresentam grandes atrasos e os mesmos gargalos identificados nas obras da primeira fase e menos de 25% dos recursos alocados corresponderam a obras concluídas até agora. [...]

Complementando as iniciativas governamentais para ações no setor o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), aprovado pelo Decreto nº8.141 e pela portaria nº 171/2014 (Ministério das Cidades/2016). Programa que teve a participação de alguns conselhos como; Conselho Nacional da Saúde (CNS), Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e Conselho das Cidades (CONCIDADES). Esta foi uma forma de inserir medidas que contemplam o contexto de atuação efetiva do programa e ainda inclui todos os departamentos responsáveis, prevendo a expansão destas ações. Concluindo que

desta forma os efeitos do programa obtenham resultados mais significativos e cumprissem as metas previstas.

3.1.2 Implicações Socioeconômicas

Conforme demonstra a bibliografia empregada neste estudo uma das principais causas que afetam positivamente o nível de disseminação das DRSAI se dão em decorrência de ambientes insalubres. Cabe salientar, ambientes onde não ocorra tratamento de água e principalmente de esgoto, oferecem riscos iminentes à saúde humana. Os principais indicativos destas conclusões apontam, principalmente, a incidência de implicações ao trato digestivo, como fica evidenciado por Serôa da Motta(1994);

[...] déficit de saneamento básico gera uma forma importante de externalidade negativa ao sistema econômico no que se refere aos danos causados à saúde humana. De acordo com a literatura, dentre as principais doenças relacionadas à poluição hídrica doméstica e falta de condições adequadas de esgotamento sanitário pode-se destacar: cólera, infecções gastrintestinais, febre tifóide, poliomielite, amebíase, esquistossomose e shigelose (IPEA, texto para discussão nº1081, 2005, pág. 2)

Os prejuízos de ordem produtiva também são evidenciados, dado que indivíduos sob o efeito de alguma DRSAI tendem a serem menos produtivos, ocasionando perda de produtividade no trabalho, o que implica diretamente gastos de natureza financeira para ambas partes envolvidas em um contrato de trabalho.

Em um levantamento feito pelo Instituto Trata Brasil intitulado Benefícios Econômicos e Sociais do Saneamento para o Brasil (2017, pag. 26), evidenciou-se que;

[...]. Em 2013, 14,1 milhões de pessoas, o que equivalia a 7,1% da população brasileira, indicou ter se afastado de suas atividades durante ao menos um dia nas duas semanas anteriores ao dia em que a entrevista foi realizada. Desse total, 576.213, ou 4,1% dos afastamentos, foram causados por diarreias ou vômitos (infecções gastrintestinais presumíveis). Considerando as 52 semanas de um ano, pode-se extrapolar que houve 14,982 milhões de casos de afastamento por diarreia ou vômito em 2013[...]

Dentre os grupos mais suscetíveis a essa disfunção, estão as crianças com idade com até os 5 anos. Constatou-se que nesta faixa etária foi atribuído uma alta nos casos de mortalidade infantil em razão destas causas;

Estudos mostram que o grupo etário mais vulnerável às diarreias no Brasil é composto por crianças menores de cinco anos de idade. Nessa faixa etária,

as mais vulneráveis ao quadro persistente, infecções sistêmicas, hospitalização e óbitos, são as menores de um ano. Estima-se que 94% da carga das doenças diarreicas sejam atribuíveis às condições de renda, saneamento básico e educação. Considerando tal perspectiva, especialmente em relação ao saneamento básico, as intervenções ambientais podem prevenir a morte de mais de 2 milhões de crianças a cada ano em todo o mundo. (BUHLER, et al. 2010, pág. 1922)

Além das DRSAs, que afetam negativamente o bem-estar dos indivíduos, o aumento na demanda pelos serviços de saúde pública (Internações, medicamentos, entre outros) contribuem para um aumento significativo dos valores para cobrir estas despesas.

4. METODOLOGIA

Para obtenção dos resultados foi utilizado o método econométrico de dados em painel, utilizando-se estimadores de efeito fixo, aleatório e dados agregados, a sessão seguinte, consiste em apresentar os fatores utilizados para o emprego do modelo.

4.1 Modelo de Regressão com Dados em Painel

Em síntese, os dados em painel também denominados dados longitudinais, apresentam uma dimensão espacial e outro temporal de acordo com Gujarati (2011). A metodologia aplicada a este modelo, se caracteriza pela utilização de dados em painel, por apresentar efeitos práticos mais eficientes para a base de dados utilizada. Esta instrumentação consiste em agrupar observações das mesmas n entidades para dois ou mais períodos de tempo t (STOCK & WATSON, 2004). Para os dados obtidos na utilização do modelo, esta métrica demonstrou-se ser a forma mais adequada para a análise pretendida, haja vista que consiste em muitas observações por longos períodos de tempo.

Podendo se distinguir entre dados balanceados, onde o número de observações é o mesmo para todas as unidades averiguadas, e dados desbalanceados, quando o número de observações não é o mesmo para todas as análises, ou seja, ocorrem lacunas não preenchidas na base de dados.

No caso do modelo proposto por este trabalho, será estimado um modelo de regressão com base na estrutura básica para dados em painel, que pode ser expressa pela seguinte forma equacional genérica (1):

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Onde as variáveis na equação representam, respectivamente;

Y_{it} ; Variável dependente a ser prevista no modelo correspondente ao município i no ano t

β_0 ; Constante

β_i ; Coeficientes parciais do modelo

X_i ; Variáveis independentes

ε_{it} ; Resíduo estocástico do modelo correspondente ao município i no ano t

Embora com dimensões tanto de corte transversal como de série temporal, difere em alguns aspectos importantes de um agrupamento independente de cortes transversais, para isso supõe-se que as observações não sejam distribuídas independentemente ao longo do tempo (WOOLDRIDGE, 2010). Portanto, para a escolha de qual método seria empregado no modelo, utilizou-se evidências teóricas que auxiliam nas definições destas especificações;

(i) Efeitos Fixos: são modelos em que os coeficientes variam de indivíduo para indivíduo ou temporalmente, ainda que na condição constante fixa, não configuram aleatoriedade.

(ii) Efeitos Aleatórios: são modelos que pretendem deduzir o comportamento dos dados no tempo, sendo estes não conhecidos. Portanto, não há como observar nem mensurar seu comportamento.

Para um modelo de efeitos fixos é considerado que o intercepto específico de cada indivíduo pode estar correlacionado com um ou mais regressores. Quanto ao modelo de efeitos aleatórios, pressupõe-se que o intercepto (aleatório) de uma unidade individual não estão correlacionados com as variáveis explicativas (WOOLDRIDGE, 2002).

A fim de testar qual seria o efeito mais adequado aos dados utilizados, foi proposto a utilização do teste de Hausman. Empiricamente, este teste consiste em evidenciar qual dos dois métodos é o mais adequado para tratar os dados e que contribui significativamente para a robustez dos resultados obtidos a partir do modelo proposto. Os pressupostos dos resultados inferem na aceitação ou rejeição da hipótese nula a 5% de significância, para avaliar o método a ser utilizado.

4.2 Descrição das Variáveis Utilizadas no Modelo

Para definir as variáveis que compusessem este modelo, a opção foi utilizar os indicadores do SNIS que pudessem demonstrar a qualidade da água e dos serviços prestados. Os critérios utilizados no modelo devem atender a preposição de refletir a qualidade dos serviços de abastecimento de água e que pode ser avaliada por diversos indicadores de caráter financeiro, operacional e gerencial (FONSECA, et. al.

2015). Seguindo a teoria aplicada para este método, podemos classificar as variáveis qualitativas utilizadas para melhor compreensão do modelo proposto, acrescidas do critério recorrido, ficando subdivididas entre;

- Financeiro; Investimentos totais realizados pelo prestador de serviços e Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*
- Operacional; Índice de conformidade da quantidade da quantidade de amostra para parâmetros de cloro residual⁴, turbidez⁵ e coliformes totais⁶
- Gerencial; População total e urbana com abastecimento de água, Índice de perdas na distribuição, Índice de atendimento total de água, População total e urbana dos municípios

A partir da obtenção dos dados utilizados no modelo e suas respectivas variáveis implícitas, a fim de apurar resultados significativos e com o intuito de demonstrar a abrangência de resultados, deve-se levar em consideração as distintas especificidades das variáveis admitidas para este modelo.

Nesta análise, se utilizou os dados de Balneabilidade dos municípios da amostra, no período de 2007 a 2015, como variável explicada. As variáveis explicativas levaram em consideração a revisão de literatura para fins de fundamentação teórica, com a aplicação da mesma periodicidade.

⁴ O cloro é um agente bactericida. É adicionado durante o tratamento, com o objetivo de eliminar bactérias e outros micro-organismos que podem estar presentes na água. O produto entregue ao consumidor deve conter, de acordo com o Ministério da Saúde, uma concentração mínima de 0,2 mg/l (miligramas por litro) de cloro residual. Com o mesmo objetivo, algumas localidades utilizam o método de cloroamoniação no processo de desinfecção da água. De acordo com a Resolução SS nº 50 de 26/04/1995 da Secretaria de Estado da Saúde, a água destes sistemas deve conter um mínimo de 2,0 mg/l como cloro residual total. (SABESP)

⁵ É a medição da resistência da água à passagem de luz. É provocada pela presença de partículas flutuando na água. A turbidez é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto, e o valor máximo permitido de turbidez na água distribuída é de 5,0 NTU. (SABESP)

⁶ Ministério da Saúde. Portaria 518/GM em 25 de março de 2004, Parágrafo VI - coliformes totais (bactérias do grupo coliforme) – bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a $35,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima β -galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo;

TABELA 4 – DESCRIÇÃO DA VARIÁVEL EXÓGENA

Variável	Descrição
BALNEABILIDADE	<p>Em síntese, é o monitoramento das condições bacteriológicas das águas utilizadas para contato primário. Mais especificamente e levando em consideração as bases legais, a Resolução nº 274 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 29 de novembro de 2000, define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras, de forma a assegurar as condições necessárias à recreação de contato primário e é avaliada nas categorias própria e imprópria:</p> <p>Própria: Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras coletadas nas 5 semanas anteriores, no mesmo local, houver, no máximo 1000 Coliformes Termotolerantes⁷ ou 800 Escherichia coli⁸ por 100 mililitros.</p> <p>Imprópria: Quando em mais de 20% de um conjunto de amostras coletadas nas 5 semanas anteriores, no mesmo local, os resultados das análises forem superiores a 1000 Coliformes Termotolerantes ou 800 Escherichia coli por 100 mililitros, ou quando o valor obtido na última amostragem for superior a 2500 Coliformes Termotolerantes ou 2000 Escherichia coli por 100 mililitros. b) A Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005, considera que as águas podem ser destinadas à recreação de contato primário quando a contagem de cianobactérias for de até 50000 células/mL ou 5mm³/L.</p>

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados disponibilizados pela FEPAM.

⁷ Ministério da Saúde. Portaria 518/GM em 25 de março de 2004, Parágrafo VII - coliformes termotolerantes – subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a 44,5 ± 0,2°C em 24 horas; tendo como principal representante da Escherichia coli, de origem exclusivamente fecal;

⁸ Ministério da Saúde. Portaria 518/GM em 25 de março de 2004, Parágrafo VIII - Escherichia coli – bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a 44,5 ± 0,2°C em 24 horas, produzindo a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidroliza a uréia e apresenta atividade das enzimas β-galactosidase e β-glucoronidase, sendo considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos;

TABELA 5 – DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS ENDÓGENAS

Variável	Descrição
AG001 - População Total Atendida com Abastecimento de Água	Valor da população total atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços acrescida de outras populações atendidas localizadas em áreas não consideradas urbanas. Essas populações podem ser rurais ou mesmo com características urbanas, apesar de estarem localizadas em áreas consideradas rurais pelo IBGE. Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, essa população, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água (AG013), multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE. Quando isso ocorrer, o prestador de serviços deverá abater da quantidade de economias residenciais ativas de água, o quantitativo correspondente aos domicílios atendidos e que não contam com população residente. Como, por exemplo, em domicílios utilizados para veraneio, em domicílios utilizados somente em finais de semanas, imóveis desocupados, dentre outros. Assim, o quantitativo de economias residenciais ativas a ser considerado na estimativa populacional normalmente será inferior ao valor informado em AG013. A população AG001 deve ser menor ou igual à população da informação G12a. Referências: AG025; AG026; X030; X040; X050; X095; X115; X125; X185. Unidade: Habitantes.
AG026 - População Urbana com Abastecimento de Água	Valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços. Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, essa população, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água (AG013), na zona urbana, multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE. Quando isso ocorrer, o prestador de serviços deverá abater da quantidade de economias residenciais ativas de água, existentes na zona urbana, o quantitativo correspondente aos domicílios atendidos e que não contam com população residente. Como, por exemplo, domicílios utilizados para veraneio, domicílios utilizados somente em finais de semana, imóveis desocupados, dentre outros. Assim o quantitativo de economias residenciais ativas a ser considerado na estimativa populacional normalmente será inferior ao valor informado em AG013, considerando a área urbana. AG026 não deve ser confundida com a população urbana residente nos municípios com abastecimento de água, identificada pelo código G06a. A população AG026 deve ser menor ou igual à população da informação G06a. Referências: AG001; AG013; AG025; X035; X040; X050; X115; X185. Unidade: Habitantes.
IN049 - Índice de Perdas na Distribuição	<p>Forma de cálculo:</p> $\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$ <p>Informações envolvidas:</p> <p>AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço</p> <p>Unidade: Percentual</p>
IN055 - Índice de Atendimento Total de Água	<p>Forma de cálculo:</p> $\frac{AG001}{GE12a} \times 100$ <p>Informações envolvidas:</p> <p>AG001: População total atendida com abastecimento de água G12A: População total residente dos municípios com abastecimento de água, segundo o IBGE</p> <p>Unidade: Percentual</p>

IN079 - Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras(Cloro Residual)	<p>Forma de cálculo:</p> $\frac{QD006}{QD020} \times 100$ <p>Informações envolvidas:</p> <p>QD006: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas)</p> <p>QD020: Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias)</p> <p>Unidade: Percentual</p>
IN080 - Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras(Turbidez)	<p>Forma de cálculo:</p> $\frac{QD008}{QD019} \times 100$ <p>Informações envolvidas:</p> <p>QD008: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas)</p> <p>QD019: Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias)</p> <p>Unidade: Percentual</p>
IN085 - Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras(Coliformes Totais)	<p>Forma de cálculo:</p> $\frac{QD026}{QD028} \times 100$ <p>Informações envolvidas:</p> <p>QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas)</p> <p>QD028: Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias)</p> <p>Unidade: Percentual</p>
FN033 - Investimentos Totais Realizados pelo Prestador de Serviços	<p>Valor dos investimentos totais realizados no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, pagos com recursos próprios (FN030), onerosos (FN031) e não onerosos (FN032) feitos no (s) sistema (s) de abastecimento de água (FN023), de esgotamento sanitário (FN024) ou em outros investimentos relacionados aos serviços de água e esgotos (FN025), além de Despesas Capitalizáveis (FN018). O SNIS coleta informações sobre os investimentos segundo o destino dos recursos (informações FN018, FN023, FN024 e FN025) e também segundo a origem dos recursos (informações FN030, FN031 e FN032). Os investimentos totais realizados pelo prestador de serviços devem ser iguais à soma de FN018, FN023, FN024 e FN025, assim como também à soma de FN030, FN031 e FN032. Referências: FN018; FN023; FN024; FN025; FN030; FN031; FN032. Unidade: R\$/ano.</p>
POP_TOT - População Total	<p>Valor da soma das populações urbana e rural de um município, sedes municipais e localidades, no ano de referência. É usada no SNIS a estimativa realizada anualmente pelo IBGE. Inclui tanto a população atendida quanto a que não é atendida com os serviços. Referências: GE002; X066; X067. Unidade: Habitantes.</p>
POP_URB - População Urbana	<p>População urbana de um município. Inclui tanto a população atendida quanto a que não é atendida com os serviços. No SNIS é adotada uma estimativa usando a respectiva taxa de urbanização do último Censo ou Contagem de População do IBGE, multiplicada pela população total estimada anualmente pelo IBGE. Referências: GE001; X066; X067. Unidade: Habitantes.</p>
PIBcapita - PIB per capita	<p>A soma de todos os bens e serviços produzidos no município, no ano referido, dividido pela população total no mesmo ano</p>

Fonte: Elaboração própria, com base no glossário de informações do SNIS.

4.2.1 Adequação para Dados Analisados

Para a adequação dos dados obtidos para este modelo foi utilizado um recurso estatístico, tratando-se a soma total dos termos e dividindo pelo número total dos termos, para obtenção de uma média aritmética conforme equação (2).

$$\bar{x}_{it} = \frac{\sum x_{it}}{n} \quad (2)$$

Em que:

\bar{x}_{it} ; Média dos dados observados

$\sum x_{it}$; Soma total dos termos no município referido i no período referido t

n ; Número total de termos

A partir da extração das médias aritméticas simples, obteve-se uma série com distribuição uniforme, para dados de balneabilidade. Optou-se por esta adequação já que a periodicidade divergia da adequação da base de dados necessária para a regressão, já que somente leva em consideração o período de veraneio. As campanhas utilizadas nestes períodos, compreendem a periodicidade dos meses das estações da primavera e se estendem ao final do verão. O mesmo critério foi utilizado para traçar um parâmetro de dados, para os quais apresentavam ausência de informações.

Em suma, diante das variáveis propostas e da equação genérica do modelo, para fins deste trabalho propõe-se a equação (3):

$$baln_med = \beta_0 + \beta_1 ag001 + \beta_2 ag026 + \beta_3 in049 + \beta_4 in055 + \beta_5 in079 + \beta_6 in080 + \beta_7 in085 + \beta_8 fn033 + \beta_9 pop_tot + \beta_{10} pop_urb + \beta_{11} pibcapita + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Onde as variáveis na equação representam, respectivamente:

$baln_med$; Média da balneabilidade correspondente ao município i no ano t

β_0 ; Constante do modelo

$\beta_1 ag001$; Coeficiente estimado para população total com abastecimento de água

$\beta_2 ag026$; Coeficiente estimado para população urbana com abastecimento de água

$\beta_3 in049$; Coeficiente estimado para índice de perdas na distribuição

$\beta_4 in055$; Coeficiente estimado para índice de atendimento total de água

β_5 *in079*; Coeficiente estimado para índice de conformidade da quantidade de amostras - parâmetro cloro residual

β_6 *in080*; Coeficiente estimado para índice de conformidade da quantidade de amostras - parâmetro turbidez

β_7 *in085*; Coeficiente estimado para índice de conformidade da quantidade de amostras - parâmetro coliformes totais

β_8 *fn033*; Coeficiente estimado para investimento total realizado pelo prestador de serviço

β_9 *pop_tot* ; Coeficiente estimado para população total

β_{10} *pop_urb*; Coeficiente estimado para população urbana

β_{11} *pibcapita*; Coeficiente estimado para PIB per capita

ε_{it} ; Resíduo estocástico do modelo correspondente ao município *i* no ano *t*

4.3 Critérios para os Municípios que Compuseram a Amostra

Retomando a classificação de municípios que compõem a zona costeira do estado do Rio Grande do Sul, estipulada pelo MMA. A amostra prevista contaria com 32 municípios que partilham das mesmas características, por serem regiões hidrográficas e possuírem abundância de recursos hídricos.

Para tanto, alguns destes não puderam fazer parte da análise, pois não culminaram em dispor dados para este estudo, dados de balneabilidade. Sendo assim, os municípios de Dom Pedro de Alcântara, Três Cachoeiras, Três Forquilhas, Terra de Areia, Maquiné, Cidreira, Capivari do Sul, Tavares, Camaquã, Turuçu, Jaguarão e Chuí, não obtiveram os critérios necessários para compor esta amostra.

O município de Barra do Ribeiro foi eliminado desta amostra devido à falta de informações no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, culminando na extração destes para a composição da amostra utilizada.

Para tal, os municípios que atenderam a todos os critérios de obtenção dos dados e que foram utilizados no modelo, são os seguintes;

TABELA 6 – MUNICÍPIOS ANALISADOS NO MODELO

Código Municipal	Município
430085	Arambaré
430105	Arroio do Sal
430130	Arroio Grande
430163	Balneário Pinhal
430463	Capão da Canoa
431033	Imbé
431250	Mostardas
431350	Osório
431365	Palmares do Sul
431440	Pelotas
431560	Rio Grande
431730	Santa Vitória do Palmar
431850	São José do Norte
431880	São Lourenço do Sul
432110	Tapes
432150	Torres
432160	Tramandaí
432300	Viamão
432380	Xangri-lá

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados disponibilizados pelo SNIS.

5. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os resultados do modelo foram obtidos através de inferências estatísticas testadas a partir do software Stata na versão 14.0. Para tal proposição, o emprego de diferentes métricas foi suposto, havendo distinção entre dados agregados, efeito fixo e de efeito aleatório. Portanto, apresenta-se a seguir os resultados obtidos a partir das estimações com dados longitudinais sob as dimensões de todas as ordenações atribuídas ao modelo estimado;

TABELA 7 – ESTIMAÇÕES PARA DADOS AGREGADOS, EFEITO FIXO E EFEITO ALEATÓRIO

Variáveis explicativas		Agregado	Fixo	Aleatório
ag001	População total atendida c/ abastecimento de água	2854	-3793	-1045
		(-4817)	(-2233)	(-1592)
ag026	População urbana atendida c/ abastecimento de água	2019	2268	2668
		(-54430)	(-2120)	(-2197)
fn033	Investimentos totais realizados pelo prestador de serviços	-1.93e-05***	-6.21e-06	-1.10e-05**
		(6.27e-06)	(4.51e-06)	(5.19e-06)
pibcapita	PIB per capita municipal	256	0.00899*	640
		(-454)	(-474)	(-456)
pop_tot	População total	22.52**	25.20	26.18***
		(-8953)	(44.56)	(-6020)
pop_urb	População urbana	-27.35***	-24.49	-27.96***
		(-9691)	(49.53)	(-6995)
in049	Índice de perdas na distribuição	512	-585	-277
		(-1303)	(-1287)	(-1216)
in055	Índice de atendimento total de água	735	-1412	-297
		(-1518)	(-962)	(-720)
in079	Índice de conformidade da quantidade de amostras - Cloro Residual	-390	-464	-0.434*
		(-277)	(-270)	(-241)
in080	Índice de conformidade da quantidade de amostras - Turbidez	299	-398	-172
		(-361)	(-569)	(-347)
in085	Índice de conformidade da quantidade de amostras - Coliformes Totais	176	0.668*	0.512**
		(-283)	(-350)	(-236)
Const	Constante do modelo	185.6	287.6	201.4*
		(161.9)	(328.1)	(122.0)
Observações		171	171	171
R²-ajustado		0,161	0,046	
Número de municípios da amostra			19	19

Fonte: Elaborado a partir dos resultados obtidos utilizando o software Stata 14.0

*Os valores compreendidos entre parênteses demonstram os erros padrões robustos dos coeficientes estimados.

*Correspondem ao nível de significância dos coeficientes, respectivamente; *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Para tal inferência estatística é possível explorar todos os efeitos de dados presumidos para o carácter de dados longitudinais. Com o resultado obtido através desta estimação, é possível inferir que algumas variáveis propostas neste modelo não demonstraram coeficientes significativos para explicar variações na variável explicada. Para outros efeitos, essas variáveis não serão exploradas na teoria implicada na narrativa e não serão evidenciadas para argumentação dos resultados obtidos.

TABELA 8 – TESTE DE HAUSMAN

	(b)Fixo	(B) Aleatório	(b-B) Diferença	Sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
ag001	-3.792.913	-1.044.683	-274.823	3.3137
ag026	2.268.037	2.667.936	3.998.989	2.363.147
fn033	-6.21e-06	-11	4.81e-06	4.06e-06
pibcapita	89.866	64.014	25.852	48.716
pop_tot	2.520.426	2.618.296	-978.703	5.616.229
pop_urb	-2.449.439	-2.795.752	3.463.132	6.075.369
in049	-5.845.719	-2.766.691	3.463.132	6.075.369
in055	-1.412.288	-296.621	-1.115.667	1.902.233
in079	-4.641.648	-4.342.622	-299.025	811.969
in080	-3.976.748	-1.715.605	-2.261.143	2.255.841
in085	6.679.315	5.122.855	155.646	1.569.802
$\text{chi2}(8) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) = 9.06$ $\text{Prob} > \text{chi2} = 0.3370$				

Fonte: Elaborado a partir dos resultados obtidos utilizando o software Stata 14.0

O teste de Hausman é uma importante ferramenta que se propõe a inferir uma análise alternativa, para fins de adequação do modelo a ser utilizado. Este teste sugere uma adequação à base de dados utilizadas no modelo, que identifica qual metodologia empregada é a mais eficaz para se obter um modelo com resultados robustos. Com base na escolha de hipóteses inferidas no resultado do modelo, o teste evidenciou uma rejeição da hipótese nula com 5% de significância, o que pressupõe que o modelo mais adequado é a utilização do método para dados com efeito aleatório.

TABELA 9 – QUADRO RESUMO DE RESULTADOS OBSERVADOS

	Variáveis Explicativa	Sinal Esperado	Sinal Obtido	Coefficiente Estimado
fn033	Investimentos totais realizados pelo prestador de serviços	-	-	-1.10e-05**
pop_tot	População total	+	+	26.18***
pop_urb	População urbana	-	-	-27.96***
in079	Índice de conformidade da quantidade de amostras - Cloro Residual	-	-	-0.434*
in085	Índice de conformidade da quantidade de amostras - Coliformes Totais	+	+	0.512**

Fonte: Elaboração própria.

*Correspondem ao nível de significância dos coeficientes, respectivamente; *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Como demonstra a aplicação dos dados bem como observado seus resultados no quadro analítico da tabela (9). No cumprimento da análise para fins de inferência estatística, as variáveis que demonstraram significância a níveis aceitáveis, seguem descrevidas de seus respectivos resultados observados, propondo seu efeito na variável explicada;

- **FN033 - Investimentos Totais Realizados pelo Prestador de Serviços;** pretende inferir que com um nível de significância de 5%, demonstra que o efeito sobre os investimentos no setor é negativo, pois quando aumentado diminui o número de coliformes, portanto, melhora a balneabilidade. Com isso, podemos presumir que, quanto maiores forem os investimentos em saneamento sem tratamento adequado dos resíduos, melhoras significativas decorreram na balneabilidade.
- **POP_TOT - População Total;** pretende inferir que com um nível de significância a 1%, o número total de habitantes do município, demonstra efeito positivo no sentido de melhorar os níveis de balneabilidade. O que permite inferir dois pressupostos para explicar esta demonstração, a população rural por conta do problema de acesso não dispõe de uma rede de infraestrutura ou que por não se encontrar em um

conglomerado urbano os efeitos de lançar seus efluentes em cursos hídricos, não possam ser medidos.

- **POP_URB - População Urbana;** pretende inferir que com um nível de significância a 1%, o nível populacional urbano demonstra efeito negativo, diminuindo a quantidade de coliformes envolvidos nas medições de balneabilidade, ou seja, melhoram a balneabilidade. Empiricamente, os conglomerados urbanos podem contribuir significativamente para um aumento da poluição de recursos hídricos, mas este meio quando recebe investimentos no setor de infraestrutura de saneamento, pode demonstrar estes efeitos positivos.
- **IN079 - Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras - Cloro Residual;** pretende inferir que com um nível a 10% de significância, o coeficiente de determinação pressupõe um efeito negativo sobre as medidas de coliformes para definir o nível de balneabilidade. Desta forma, o tratamento ocorre nas estações de tratamento e volta ao ambiente, e melhoram a medição de balneabilidade.
- **IN085 - Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras - Coliformes Totais;** pretende inferir que com um nível a 5% de significância, o coeficiente de determinação pressupõe que um nível maior de coliformes totais contidos nas amostras analisadas, contribuem para uma piora no nível de balneabilidade. Presume-se que este resultado demonstra que o grupo de coliformes presentes na água própria para consumo está atrelado ao de água para consumo primário e recreação, o que pode explicar o nível de poluição dos meios hídricos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabe aos órgãos responsáveis contribuir efetivamente no monitoramento e zelo por este. Uma sociedade consciente de seu papel em difundir a problematização, pode pressionar o poder público, resultando em um apelo da consciência geral. Desta forma, o equilíbrio sustentável destes ativos, de relevância incomparável à subsistência humana, é capaz de prover um nivelamento qualitativo do meio-ambiente adjacente.

A associação entre serviços que beneficiam o bem-estar ambiental com seus recursos hídricos é implícita. Proveniente dessa relação, implica a eficiência do provimento destes serviços a fim de conter o distúrbio gerado pela contaminação dos recursos hídricos. Reforçando as diretrizes para este fim, a gestão de recursos hídricos é um instrumento que visa contribuir para estas ações

Algumas áreas merecem atenção especial dada esta relação homem e meio-ambiente, sendo este o caso das zonas costeiras. Por se tratarem de áreas localizadas a beira de grandes corpos de água e por todo ecossistema adjacente que as complementam, são características que as tornam suscetíveis a impactos ambientais. Como já citado, o Brasil é um país que possui grandes aglomerações urbanas ao longo de sua costa, portanto, são regiões estratégicas para medir o comportamento de indicadores atribuídos aos recursos de ordem natural.

Aumentar investimentos no setor, dar acesso a toda a população aos serviços de infraestrutura básica podem se tornar medidas efetivas para diminuir a contaminação dos recursos hídricos. O tratamento adequado desses meios pode afetar positivamente os níveis de balneabilidade, ou seja, diminuem a quantidade de coliformes presentes nas amostras e também diminui a necessidade de descontaminação por produtos químicos, obrigatórios para tratamento, no caso do cloro residual que não pode atingir elevados níveis, a fim de não afetar a saúde humana.

REFERÊNCIAS

_____. RS 2030: agenda de desenvolvimento territorial. Porto Alegre: FEE, 2014. 3V. Disponível em: <https://www.fee.rs.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/201412173_fee-cenarios-rs_site.pdf>. Acesso em Maio de 2017.

Asmus, M. L. & Tagliani, P. R. A. 1998. Considerações sobre manejo ambiental. In: Seeliger, U.; Odebrecht, C., & Castello, J. P. (eds). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Rio Grande, Editora Ecocientia, p.227-229.

BORELLI, Elizabeth. Urbanização e qualidade ambiental: o processo de produção do Espaço da costa brasileira. Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis, v. 4 n. 1. Florianópolis jan/jun 2007. Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/view/894>> Acesso em Novembro de 2017.

BRASIL. Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei n o 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Publicado no DOU de 8.1.2007 e retificado no DOU de 11.1.2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 518/GM em 25 de Março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério das Cidades. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, Brasília, DF. 2008.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações Sobre o Saneamento – SNIS. Diagnóstico dos serviços de água e esgoto. Brasília, DF, 2009, pág. 17.

BUHLER, Helena Ferraz et al . Análise espacial de indicadores integrados de saúde e ambiente para morbimortalidade por diarreia infantil no Brasil, 2010. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro , v. 30, n. 9, p. 1921-1934, set. 2014 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2014000901921&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em Agosto de 2017.

FONSECA, Alberto; GABRIEL, Cibele Fernandes. Análise da influência da tarifação em seis indicadores operacionais e de qualidade dos serviços de abastecimento de água no Brasil. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro , v. 20, n. 2, p. 219-224, <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522015000200219&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 26 Out. 2017.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER – FEPAM, Região Hidrográfica do Litoral. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacias_hidro.asp> . Acesso em Maio de 2017.

GRANATO, Flavia Cristina. Subsídios técnicos para o estabelecimento de um plano de gerenciamento ambiental integrado do processo de dragagem do Porto de Rio Grande - RS. 2005. 139f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2005. <http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/3557/2005_Flavia_Granato.pdf?sequence=1> Acesso em 22 de Out. de 2017.

INSTITUTO TRATA BRASIL (2014). Benefícios Econômicos da Expansão do Saneamento Brasileiro. Rio de Janeiro: CEBDS.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Ranking do saneamento. Nova metodologia e resultados. 2012.

LANZER, R.M; RAMOS, B.V.C; MARCHETT, C.A. Impactos ambientais do turismo em lagoas costeiras do Rio Grande do Sul. Caderno Virtual de Turismo. Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p.134-149, abr. 2013.

LIBANIO, Paulo Augusto Cunha; CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos; NASCIMENTO, Nilo de Oliveira. A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro , v. 10, n. 3, p. 219-228. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522005000300006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 13 Nov. de 2017.

LOITZENBAUER, &. MENDES, C. A. B. A Faixa Terrestre da Zona Costeira e os Recursos Hídricos na Região Hidrográfica do Atlântico Sul, Brasil. Rev. Gestão Costeira Integrada, 2014.

MENDONÇA, M.J.C. e MOTTA, R.S. Saúde e Saneamento no Brasil. Texto para discussão. IPEA n°1081, Brasília, 2005. Disponível em <<http://www.ipea.gov.br/pub/td/2005/td1081>> . Acesso em Maio de 2017.

NASCIMENTO, N.O.; HELLER, L. Ciência, tecnologia e inovação na interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 10, n. 1, p. 36-48, Jan.-Mar. 2005.

Neves, C. F. & Muehe, D. (2008) - Vulnerabilidade, impactos e adaptação a mudanças do clima: a zona costeira. *Parcerias estratégicas*, 27:217-296, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), Brasília, DF, Brasil. Disponível em <http://www.cgEE.org.br/parcerias/p27.php>. Acesso em maio de 2017.

SABESP. São Paulo. Qualidade da água. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=40>>. Acesso em: Out. 2017.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – SEMA. (2012). Relatório Anual Sobre a Situação dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande Do Sul Edição 2009/2010. Rio Grande do Sul.

SEROA DA MOTTA, R., MENDES, F.E. Instrumentos econômicos na gestão ambiental: aspectos teóricos e de implementação. *Perspectivas da Economia Brasileira - 1996*. Rio de Janeiro: IPEA/DIPES, 1995.

STOCK, J. H.; WATSON, M. W. *Combination forecasts of output growth in a seven-country data set*. *Journal of Forecasting*, v. 23, p. 405-430, 2004.

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1081. SAÚDE E SANEAMENTO NO BRASIL. Mário Jorge Cardoso de Mendonça Ronaldo Seroa da Motta. IPEA-Rio de Janeiro, abril de 2005. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2079/1/TD_1081.pdf> . Acesso em Ago. de 2017.

TEIXEIRA, L. (2011). Evidências empíricas das políticas de saneamento básico sobre indicadores de saúde para municípios brasileiros. Dissertação de Mestrado – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

WOOLDRIDGE, J. *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2002.