

Recebimento: 22/06/2021

Aceite: 12/07/2021

## **ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA SUSTENTABILIDADE NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

## **SPACE-TEMPORAL ANALYSIS OF SUSTAINABILITY IN MUNICIPALITIES IN THE COASTAL REGION OF RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL**

Jéssica Mazutti Penso-Campos<sup>1</sup>

Eliane Fraga da Silveira<sup>2</sup>

Eduardo Périco<sup>3</sup>

### **Resumo**

A modificação da paisagem pela tendência crescente de condomínios residenciais horizontais, na parte norte da região costeira do estado do Rio Grande do Sul, é uma preocupação atual, devido essa região abrigar ecossistemas raros, como áreas úmidas e grandes lagoas salobras, caracterizando possível vulnerabilidade ambiental. Essa forma de ocupação traz também consequências em relação à igualdade social, uma vez que integra áreas construídas para baixa densidade populacional. O Barômetro da Sustentabilidade serve para mensurar o grau de sustentabilidade, permitindo considerar aspectos ambientais, econômicos e sociais e é considerado um importante instrumento para a análise da sustentabilidade. O objetivo desse estudo foi analisar a dinâmica espaço-temporal do grau de sustentabilidade dos municípios que integram a região costeira, para os anos de 2000 e 2016, utilizando o Barômetro da Sustentabilidade. Foi aplicado o Barômetro da Sustentabilidade para avaliar o grau de sustentabilidade dos municípios da região costeira do Rio Grande do Sul, realizada a distribuição e análise espacial do grau de sustentabilidade municipal, através do Índice de Moran. O estudo possibilitou compreender a evolução negativa do grau de sustentabilidade, entre os anos 2000 e 2016, a correlação espacial positiva e significativa da sustentabilidade nos dois períodos e as principais fragilidades e potencialidades relacionadas ao grau de sustentabilidade de cada município e da região.

**Palavras-chave:** Barômetro da Sustentabilidade. Índice de Moran. Condomínios horizontais. Formas de ocupação do litoral do Rio Grande do Sul.

### **Abstract**

The modification of the landscape due to the growing trend of horizontal residential condominiums in the northern part of the coastal region of the state of Rio Grande do Sul is a current concern,

<sup>1</sup> Doutora em Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES E-mail: jessica.m.penso@gmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Biologia Animal. Professora do PPG Promoção da Saúde, Desenvolvimento Humano e Sociedade da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas – RS, Brasil. E-mail: elianefraga3@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Ecologia. Professor do PPG em Ambiente e Desenvolvimento (PPGAD) da Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES). Lajeado – RS, Brasil. E-mail: perico@univates.br

because this region is home to rare ecosystems, such as wetlands and large brackish lagoons, characterizing possible environmental vulnerability. This form of occupation also has consequences in relation to social equality, since it integrates areas built for low population density. The Sustainability Barometer serves to measure the degree of sustainability, allowing to consider environmental, economic and social aspects and is considered an important instrument for the analysis of sustainability. The objective of this study was to analyze the spatio-temporal dynamics of the degree of sustainability of the municipalities that integrate the coastal region, for the year 2000 and 2016, using the Sustainability Barometer. The Sustainability Barometer was applied to assess the degree of sustainability of municipalities in the coastal region of Rio Grande do Sul, and the spatial distribution and analysis of the degree of municipal sustainability was carried out through the Moran Index. The study made it possible to understand the negative evolution of the degree of sustainability, between the year 2000 and 2016, the positive and significant spatial correlation of sustainability in both periods and the main weaknesses and potentialities related to the degree of sustainability of each municipality and region.

**Keywords:** Sustainability Barometer. Moran index. Horizontal condominiums. Forms of occupation of the coast of Rio Grande do Sul.

## Introdução

A sustentabilidade integra um sistema complexo de estruturas, agrupadas em três pilares principais, que são o ambiental, o econômico e o social. Essa ideia faz parte do conceito ampliado de sustentabilidade, oriunda do modelo *Triple Bottom Line*. O pilar ambiental visa promover processos de produção com menor impacto possível ao ecossistema, visando a segurança ambiental para as futuras gerações, o pilar econômico tem por objetivo a criação de empreendimentos viáveis, atrativos e lucrativos e, o pilar social, almeja a reflexão e o estabelecimento de ações justas para os atores sociais envolvidos (ELKINGTON, 1997). Porém, é habitual a discussão sobre o desenvolvimento de forma unilateral, principalmente, ligada apenas à perspectiva econômica. Entretanto, o conceito ampliado de sustentabilidade aponta que essa prática pode proporcionar um desequilíbrio ao desenvolvimento sustentável e comprometer a viabilidade dos recursos.

A região costeira do Rio Grande do Sul integra dezessete municípios e contempla maior desenvolvimento econômico na parte norte, devido à expansão da construção civil e do processo urbano crescente, justificado pela expansão demográfica, ligada em especial pelo turismo de segunda residência. Essa forma de turismo, na parte norte da região costeira, é caracterizada por condomínios horizontais, que colaboram para o desenvolvimento econômico local, porém podem acarretar desequilíbrios no ecossistema, bem como, em relação à desigualdade social, uma vez que integra áreas construídas para baixa densidade populacional (IBGE, 2020; LOPES et al., 2018; SOUZA, SILVEIRA, 2015).

A região tem fácil acesso, uma vez que a localização é próxima à capital gaúcha, Porto Alegre, assim como de Caxias do Sul, considerada segunda cidade mais populosa do Estado (IBGE, 2020; LOPES et al., 2018; SOUZA, SILVEIRA, 2015). Na última década, entre as regiões do Rio Grande do Sul, a região costeira apresentou maior crescimento populacional (IBGE, 2020; SOUZA, SILVEIRA, 2015). Os municípios, Capão da Canoa e Xangri-Lá, têm destaque, porque em 2015 apresentaram população flutuante maior do que a população permanente (ZUANAZZI, BARTELS, 2016), característica típica de turismo de segunda residência (LOPES et al., 2018, SOUZA, SILVEIRA, 2015).

A urbanização do litoral é um fenômeno que ultrapassa os limites estaduais, coincidindo com uma tendência nacional de valorização da costa por questões políticas e econômicas. A expansão urbana na faixa litorânea do Rio Grande do Sul iniciou na década 80 (SOUZA; SILVEIRA, 2015), tornando-se cada vez mais intensa, principalmente, pela facilidade de aquisição dos imóveis. A zona costeira no estado do Rio Grande do Sul abriga ecossistemas raros, como áreas úmidas e grandes lagoas salobras, considerados como ecossistemas de grande vulnerabilidade ambiental (CALLIARI et al., 2010; GONÇALVES et al., 2018).

Compreender o processo histórico de ocupação dos territórios é importante para compreender o cenário atual, a tendência futura, as crenças e práticas relacionadas ao

desenvolvimento sustentável, da coletividade que ocupa esses territórios. A apropriação da parte norte, da região costeira do estado do Rio Grande do Sul, pode ser dividida em quatro períodos, datados anteriormente ao ano de 1888 até o ano de 2013, que refletem as formas diferentes de ocupação do território. O primeiro período, categorizado anteriormente à 1888, caracteriza a ocupação por estâncias e fazendas, com a economia baseada fortemente na agricultura, na pecuária e na pesca. O segundo período de ocupação, classificado entre o ano de 1888 até 1939, apresenta a tendência da ocupação dos balneários para fins terapêuticos, uma vez que a medicina da época apoiava os banhos medicinais associados à cura de doenças. Essa tendência implicou nas crenças locais de infraestrutura, gerando a construção de hotéis e pousadas de pequeno porte na região (LOPES et al., 2018).

A partir desta fase, principalmente, no início de 1940, acontece a evolução progressiva da infraestrutura dos balneários relacionada à hospedagem e ao transporte (LOPES et al., 2018; SOUZA, SILVEIRA, 2015). Outro fato do processo histórico, desta época, que instigou esse cenário, foi a introdução de férias remuneradas para a classe trabalhadora, que influenciada pelo modismo da época, deslocava-se para buscar descanso no litoral (LOPES et al., 2018). Esses eventos marcam o início do terceiro período de ocupação, categorizado entre 1940 a 1995, que manifesta o início dos loteamentos de grandes áreas territoriais, iniciando fortemente o turismo de segunda residência, na parte norte do Estado, principalmente, por acessibilidade geográfica em relação à capital, que proporcionou “dezenas de loteamentos ao longo da orla marítima, com constantes melhorias em infraestrutura e uma profunda mudança na paisagem da região” (LOPES et al., 2018, p. 435).

O quarto período de ocupação, da parte norte da região costeira do Estado, entre 1995 e 2016, que segue bastante atual, é característico da apresentação de condomínios horizontais, que permeiam o turismo de segunda residência, evidenciando que “as classes de mais alta renda trazem consigo essas formas de ocupação urbana, que vêm tornando-se recorrentes na região” (LOPES et al., 2018, p. 437). A modificação da paisagem pelos condomínios horizontais, na parte norte da região costeira do Estado, se fortaleceu a partir de 1995, mais acentuadamente no município de Xangri-Lá, principalmente, após a conclusão da Estrada do Mar (RS-389) em 1991, possibilitando a conexão entre as praias com maior destaque (LOPES et al., 2018; SOUZA, SILVEIRA, 2015).

Diante desse cenário, emerge a preocupação sobre os prejuízos que perpassam os três pilares da sustentabilidade (ELKINGTON, 1997), uma vez que, a discussão sobre a construção de condomínios residenciais horizontais pode ser favorecida unilateralmente pela dimensão econômica, possibilitando um desequilíbrio ao desenvolvimento sustentável e comprometendo a viabilidade dos recursos naturais.

## **Desenvolvimento sustentável e sistemas de indicadores de sustentabilidade**

O termo ‘desenvolvimento’ pode ser definido como: avanço, crescimento, progresso, ou seja, trata-se da “ação ou efeito de desenvolver(-se)” (FERREIRA, 2001), enquanto sustentabilidade, conforme sinalizado anteriormente, diz respeito ao equilíbrio entre a prosperidade econômica, a qualidade ambiental e a justiça social (ELKINGTON, 1997). Nesse sentido, o desenvolvimento sustentável é um desafio complexo.

Segundo Camino e Muller (1993) no período que compete as duas décadas finais do século XX, foram propostas cerca de uma centena de conceitos referentes ao desenvolvimento sustentável. Segundo Scott (2002) esse número foi para mais de 300 definições, trazendo a crítica de que o termo é abstrato o bastante para tornar-se vago. Contudo, abordagem mais utilizada, e aceita, integra o Relatório Brundtland de 1987, apresentado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas (CMMAD, 1991), trazendo à luz da discussão uma definição na qual o “desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p. 46).

A sustentabilidade pode ser aferida mediante uma avaliação quantitativa ou qualitativa do nível da qualidade de um sistema; já o desenvolvimento sustentável são as ações estratégicas que são planejadas para aumentar o nível da qualidade do sistema, mensurado mediante a sustentabilidade (FEIL; SCHREIBER, 2017). Neste sentido, os termos possuem definições distintas, mas se complementam na prática na qual o desenvolvimento sustentável apenas pode ser planejado se o nível de sustentabilidade for mensurado. Esta lógica ocorre em todos os sistemas, por exemplo, a sustentabilidade corporativa, sustentabilidade industrial, sustentabilidade regional ou municipal.

Então, no sentido de compreender a efetividade do modelo de desenvolvimento sustentável, emergem os sistemas de indicadores de sustentabilidade, na qual, uma informação é convertida em um dado, e este por sua vez em um indicador - que pode ser representado por um coeficiente, uma proporção, ou outra forma quantitativa de apresentação de dados, visando possibilitar a realização de cálculos e comparações, em relação à evolução na implementação de estratégias de desenvolvimento sustentável (MOTA et al, 2017).

Apesar do conjunto de indicadores, no âmbito ambiental, social, econômico e territorial representar a essência da mensuração da sustentabilidade de uma região, inexistente um consenso na definição de qual conjunto de indicadores é o mais adequado. O Barômetro da Sustentabilidade é considerado um oportuno instrumento, que utiliza um agregado de indicadores ambientais, econômicos e sociais, de determinado território, para mensurar o grau de sustentabilidade. Este método de investigação, já foi aplicado na análise da sustentabilidade do País (QUEVEDO, 2016, KRONEMBERGER; CLEVELARIO JUNIOR, 2015, KRONEMBERGER et al., 2008), do estado do Rio Grande do Sul (PENSO-CAMPOS et al., 2021) e de municípios brasileiros (SILVA et al., 2016; MACHADO et al., 2014; LUCENA et al., 2011; CARDOSO et al., 2014).

Tendo em vista a preocupação ambiental e políticas de expansão mobiliária, que perpassam o cenário atual da região costeira do Rio Grande do Sul, com tendência crescente à construção de condomínios residenciais horizontais e a preocupação em relação à sustentabilidade, o estudo tem como objetivo analisar a dinâmica espaço-temporal do grau de sustentabilidade dos municípios que integram a região costeira, em dois períodos temporais, utilizando o Barômetro da Sustentabilidade.

## Metodologia

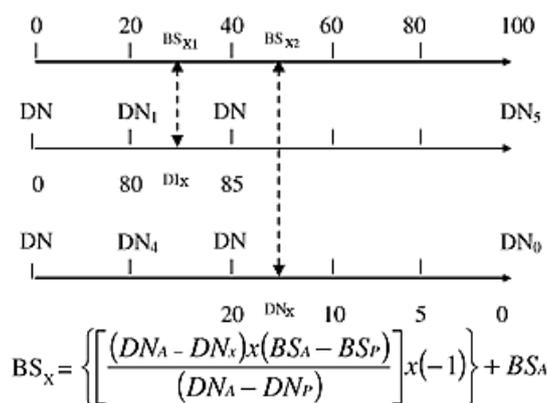
Para mensuração do grau de sustentabilidade dos municípios que integram a região costeira do Estado, foi aplicado o instrumento Barômetro da Sustentabilidade, que calcula o Índice de Bem-Estar Ambiental, o Índice de Bem-Estar Humano e mede o grau de sustentabilidade de determinado espaço geográfico. O instrumento foi aplicado segundo o protocolo da *The World Conservation Union* (IUCN), intitulado *Resource Kit For Sustainability Assessment* (GUIJT, 2001), adaptado para o estudo.

Os indicadores que compõem o Índice de Bem-Estar Ambiental são categorizados em: atividades que geram impacto ambiental e uso e cobertura do solo. Para as atividades que geram impacto ambiental, foram utilizados os seguintes indicadores: índice de potencial poluidor da indústria, coeficiente de veículos em circulação (por 1.000 habitantes), destinação sanitária em rede geral de esgoto ou fossa séptica e coleta de resíduos por serviço de limpeza ou coletado por caçamba de serviço de limpeza. Para o uso e cobertura do solo os indicadores foram: área de floresta, área de formação natural não florestal, área de agropecuária, área não vegetada e área de corpo d'água, todos em hectares.

Os indicadores que compõem o Índice de Bem-Estar Humano foram divididos em duas categorias: indicadores socioeconômicos e de saúde humana. Os indicadores socioeconômicos são: renda média domiciliar per capita, PIB, Coeficiente de Gini, Taxa de analfabetismo, Idese e IDH. Entre os indicadores de saúde humana integram: cobertura dos serviços de atenção básica à saúde, coeficiente de óbitos por doença circulatória, coeficiente de óbitos por doença respiratória, coeficiente de óbitos por neoplasia e coeficiente de óbitos por diabetes mellitus.

A transposição do valor numérico dos indicadores para a Escala Barômetro da Sustentabilidade foi realizada por meio de interpolação linear simples, conforme a Equação 1, que possibilita relacionar o Desempenho do Indicador (DNx) com a escala do Barômetro da Sustentabilidade (BSx). Dessa forma, a Escala de Desempenho (EDC) pode ter sentido crescente ou decrescente, ou seja, lógica direta ou indireta. Nesse caso, um exemplo de lógica direta pode ser expresso na afirmativa: quanto maior for o percentual de destinação sanitária adequada melhor para o meio ambiente, enquanto um exemplo de lógica inversa é: quanto maior for o índice do potencial poluidor da indústria pior se torna para o meio ambiente.

**Equação 1:** Representação da fórmula para calcular o grau do Barômetro da Sustentabilidade da região costeira do Rio Grande do Sul, 2020.



Fonte: Adaptado de Kronemberger et al. (2008)

Na fórmula, “DNx” representa o desempenho do indicador para os municípios, “a” é limite anterior e “p” o limite superior, do intervalo que contém X. Os resultados foram apresentados em tabelas e em mapas temáticos. Foi realizada a análise espacial do grau de sustentabilidade municipal, através do Índice de Moran Global, que é uma medida de autocorrelação espacial, cuja hipótese nula é de independência espacial, o resultado entre 0 e 1 indica correlação direta e entre 0 e -1 indica correlação inversa. Foi usada a matriz de proximidade espacial de primeira ordem, a contiguidade como estratégia de construção da matriz e o teste de pseudo-significância, mediante 999 permutações, para considerar a validade estatística do Índice de Moran (BRASIL, 2007).

Os indicadores de uso e cobertura do solo foram coletados no Mapbiomas (2020), de coeficiente de veículos, índice de potencial poluidor da indústria e Idese no site do FEE (2020), de cobertura dos serviços de saúde e de mortalidade no site do DATASUS (2020) e as demais variáveis no site do IBGE (2020), todos os indicadores foram reunidos em um banco de dados *Excel*, do qual as linhas representam os municípios e as colunas contemplam cada variável.

### Características socioeconômicas e ambientais da área de estudo

A população da região costeira foi de 458.713 de habitantes em 2000 e de 560.897 em 2016, com aumento de 22,3% (IBGE, 2020). A média do Idese municipal da região costeira foi de 0,704 em 2014 (FEE, 2020), índice aproximado do IDH calculado no ano de 2010, com 0,710 pontos (ATLAS BRASIL, 2020), ambos representando padrão de desenvolvimento de médio à elevado. A taxa média de analfabetismo foi de 6,21%, a renda média domiciliar per capita de R\$ 722,14, o índice de Gini de 0,50 e o PIB total da região é de R\$ 325.545,24 (IBGE, 2020).

A atenção básica em saúde, que representa a cobertura e o acesso aos serviços públicos de nível primário de saúde, possui cobertura média de 76,9%. O coeficiente médio de mortalidade, da região, por doenças cardiovasculares foi 0,94%, por neoplasias de 0,91%, por diabetes mellitus de 0,24% e doenças respiratórias crônicas foi de 0,17% (BRASIL, 2020). A média da destinação sanitária adequada na região foi de 64,4%, a coleta de lixo de 94,8% (IBGE, 2020), o potencial poluidor da indústria de 0,2% e o número total de veículos em circulação é de 317.440 (cerca de 0,56 por habitante) (FEE, 2020).

O uso e cobertura do solo, na região costeira, apresenta área total de floresta de 121.619,79 (ha), formação natural não florestal de 515.211,15 (ha), agropecuária de 507.766,65 (ha), área não vegetada de 121.195,83 (ha) e corpo da água de 192.840,79 (ha) (MAPBIOMAS, 2020). A região costeira do Rio Grande do Sul apresenta uma longa faixa arenosa de 622 km, integrando praias, lagoas e lagunas, como por exemplo, a Laguna dos Patos e a Lagoa Mirim, além dos cordões de dunas (IBGE, 2020).

Outra característica da região, é a faixa quase contínua de balneários, intercalados ocasionalmente por rios, contudo, mantendo-se bastante linear. Mesmo com essa tendência, a malha viária é bastante conectada, possuindo um papel importante na economia e no transporte, para diversas cidades do Estado. Entre as principais rodovias, quatro delas têm destaque para o turismo e a economia, são elas: a RS-486, conhecida como Rota do Sol, que conecta a região da Serra Gaúcha à região costeira, a BR-289, denominada *Freeway*, que facilita a ligação entre o Município de Osório à Região Metropolitana de Porto Alegre, a RS-389, conhecida como Estrada do Mar, que conecta cidades, como por exemplo, Osório, Capão da Canoa, Arroio do Sal, Torres e Xangri-Lá, a BR-101,

passa por diferentes municípios do norte da região costeira, e possibilita um dos caminhos entre o estado do Rio Grande do Sul à diferentes Estados do País.

## Resultados e discussão

A região costeira do estado do Rio Grande do Sul é constituída por 17 municípios. Os municípios que integram a parte norte da região, na sequência de norte a sul, são: Torres, Arroio do Sal, Terra de Areia, Capão da Canoa, Xangri-lá, Osório, Imbé, Tramandaí, Cidreira e Balneário Pinhal. Na sequência, os municípios que contemplam a parte sul são: Palmares do Sul, Mostardas, Tavares, São José do Norte, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar e Chuí.

Foi realizado o cálculo do grau de sustentabilidade para todos os municípios da região costeira do estado do Rio Grande do Sul e a análise levou em consideração a comparação entre o grau de sustentabilidade da parte norte e da parte sul da região costeira, em dois períodos temporais, 2000 e 2016. Foi proposto comparar o grau de sustentabilidade da parte norte com o da parte sul, devido as diferenças nas características municipais (Tabela 1) e de ocupação desses territórios.

**Tabela 1:** Média e desvio padrão (dp) dos indicadores da região costeira do Rio Grande do Sul, categorizados segundo a localização geográfica do município (norte ou sul), 2020.

	Norte		Sul	
	Média	dp	Média	Dp
Taxa de analfabetismo (IBGE, 2020)	4,40	1,45	8,80	5,13
Coefficiente de Gini (IBGE, 2020)	0,50	0,05	0,51	0,05
Frota de veículos em circulação (FEE, 2020)	14774,40	10405,88	24242,28	38801,29
Índice do potencial poluidor da indústria (FEE, 2020)	0,01	0,02	0,54	1,30
Índice de desenvolvimento humano (ATLAS BRASIL, 2020)	0,733	0,024	0,677	0,042
Renda média domiciliar per capita (IBGE, 2020)	788,56	114,72	627,25	109,93
Percentual de lixo coletado (BRASIL, 2020)	99,11	0,64	88,83	8,60
Produto interno bruto (IBGE, 2020)	17.844,33	3687,64	21.014,56	8817,08
Percentual de cobertura dos serviços de atenção básica em saúde (BRASIL, 2020)	75,25	13,24	79,36	20,13
Percentual de destinação sanitária adequada (BRASIL, 2020)	53,75	20,65	79,77	10,43

Fonte: dados oriundos do IBGE (2020), FEE (2020) e Atlas Brasil (2020).

A população dos municípios da região costeira do Rio Grande do Sul, apresentou aumento, entre 2000 e 2016, com maior concentração na parte norte da região, e destaque para os municípios de Xangri-lá (76,0%), Arroio do Sal (69,2%), Balneário Pinhal (67,6%), Imbé (65,8%), Cidreira (63,4%) e Capão da Canoa (56,7%) (Tabela 2). Houve diminuição do grau de sustentabilidade da região costeira do Estado, entre o ano de 2000 e de 2016, com queda de 62,7 para 57,2 graus na parte norte e de 57,0 para 55,0 graus na parte sul, que contempla os piores índices de sustentabilidade em ambos os períodos.

**Tabela 2:** Municípios da região costeira do estado do Rio Grande do Sul, por população em 2000 e 2016, e variação populacional

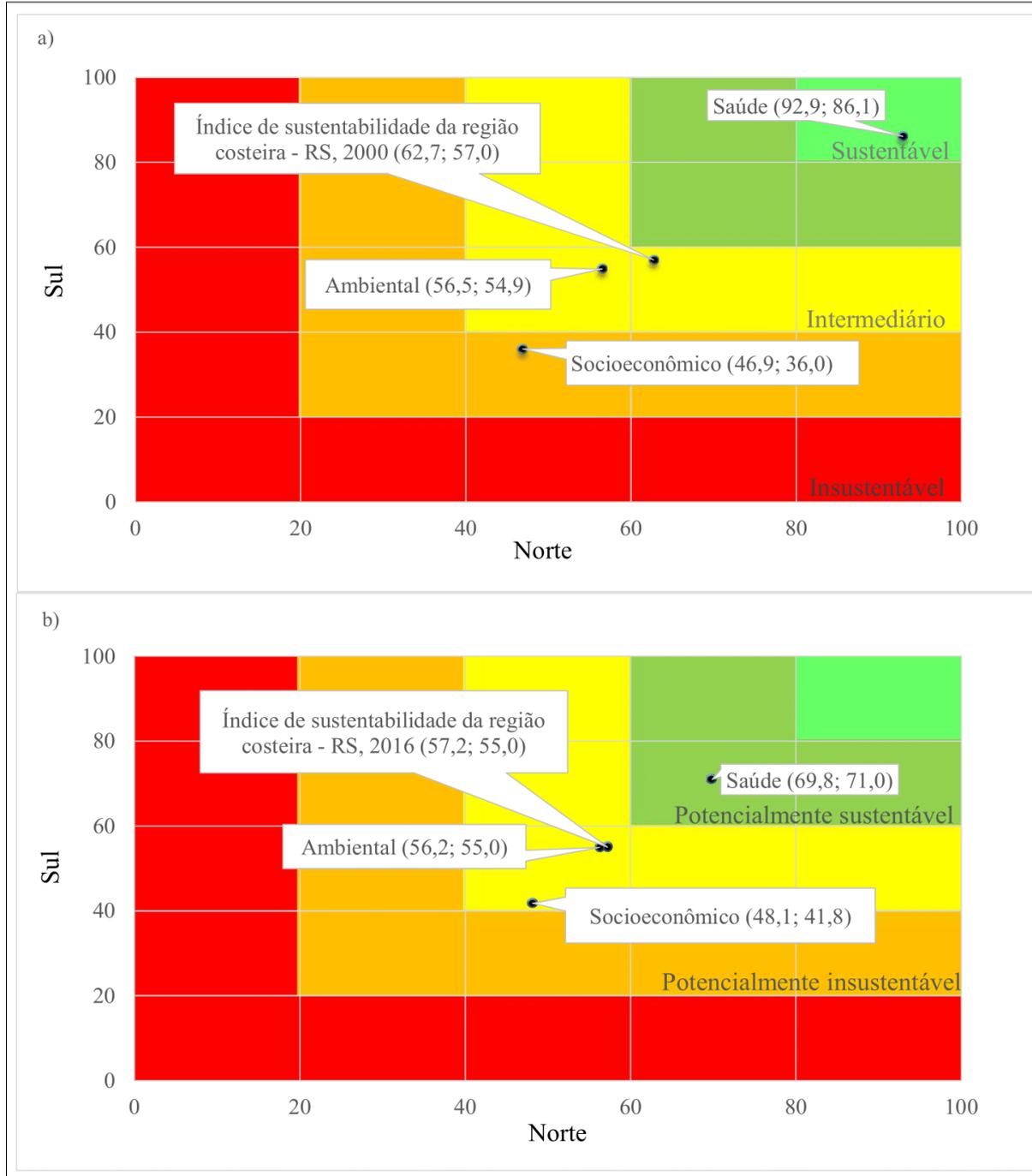
Região	Município	População		Variação absoluta	Variação %
		2000	2016		
Norte	Arroio do Sal	5273	8921	3648	69,2
	Balneário Pinhal	7452	12493	5041	67,6
	Capão da Canoa	30498	47792	17294	56,7
	Cidreira	8882	14511	5629	63,4
	Imbé	12242	20294	8052	65,8
	Osório	36131	44190	8059	22,3
	Terra de Areia	11453	10711	-742	-6,5
	Torres	30880	37342	6462	20,9
	Tramandaí	31040	46962	15922	51,3
	Xangri-lá	8197	14430	6233	76,0
Sul	Chuí	5167	6413	1246	24,1
	Mostardas	11658	12758	1100	9,4
	Palmares do Sul	10854	11431	577	5,3
	Rio Grande	186544	208641	22097	11,8
	Santa Vitória do Palmar	33304	31352	-1952	-5,9
	São José do Norte	23796	27095	3299	13,9
	Tavares	5342	5561	219	4,1

Fonte: dados oriundos do IBGE (2020).

Em geral, o grau de sustentabilidade da região costeira teve evolução negativa, de 59,8 graus para 56,1 graus, classificado como grau intermediário de sustentabilidade (Figura 1). Um estudo na mesorregião Oeste do estado do Pará, que integra 50 municípios, também apresentou tendência negativa para o grau de sustentabilidade, entre 2000 e 2010 (HACHMANN; RIPPEL, 2015). Essa avaliação é importante para evitar a tendência de queda, a partir do diagnóstico dos principais problemas locais relacionados ao desenvolvimento sustentável, visando à implantação de políticas públicas relacionadas.

Estudos têm diagnosticado grau de sustentabilidade “potencialmente sustentável” em algumas regiões do País (CARDOSO et al., 2016, BATALHÃO et al., 2015, OLIVEIRA et al., 2015, BATALHÃO; TEIXEIRA, 2013). Porém, a região costeira, categoriza-se com grau intermediário de sustentabilidade, mesma categoria apontada para o Brasil (QUEVEDO, 2016, KRONEMBERGER; CLEVELARIO JUNIOR, 2015, KRONEMBERGER et al., 2008).

Esse resultado também foi apontado, utilizando o Barômetro da Sustentabilidade, em um estudo sobre o grau de sustentabilidade do município de Rondonópolis, no estado do Mato Grosso (SILVA et al., 2016), nos municípios de Barretos e Jaboticabal, no estado de São Paulo, nos anos de 2000 e 2010 (MACHADO et al., 2014), no município de João Pessoa, na Paraíba (LUCENA et al., 2011), no município de Mojú, no estado do Pará (CARDOSO et al., 2014) e para a bacia hidrográfica do Jurumirim, que integra o município de Angra dos Reis, no Rio de Janeiro (KRONEMBERGER et al., 2004).

**Figura 1:** Índice de sustentabilidade da região costeira do Rio Grande do Sul, 2000 (a) e 2016 (b).

Legenda: grau de sustentabilidade resultante da aplicação do Barômetro da Sustentabilidade.

Os municípios da parte norte com melhores desempenhos foram Cidreira, em 2000, e Balneário Pinhal, em 2016. Os municípios que contemplam os piores indicadores de sustentabilidade foram Terra de Areia, em 2000, e Xangri-Lá, em 2016. Na parte sul, Chuí foi o município com melhor desempenho e Tavares com o pior desempenho, em ambos os períodos (Tabela 03).

Os dados apontam que os municípios que necessitam de implantação e/ou implementação emergente de políticas de desenvolvimento sustentável, devido à tendência de queda do grau de sustentabilidade, entre os períodos, são Imbé (-15,4%), na parte norte, e Rio Grande (-7,5%) na parte sul. Os municípios com melhor índice de elevação do grau de sustentabilidade, entre os dois períodos, foram Arroio do Sal (1,4%) na parte norte e São José do Norte (6,0%) na parte sul (Tabela 3).

**Tabela 3:** Índice de sustentabilidade na região costeira do Rio Grande do Sul, 2000 e 2016

Região	Município	Grau de sustentabilidade 2000		Grau de sustentabilidade 2016		Variação %
		Município	Região	Município	Região	
Norte	Arroio do Sal	59,8		60,6		1,4
	Balneário Pinhal	64,5		57,5		-10,9
	Capão da Canoa	62,9		58,4		-7,1
	Cidreira	63,6		55,8		-12,1
	Imbé	67,2	62,7	56,8	57,2	-15,4
	Osório	66,9		60,8		-9,2
	Terra de Areia	55,5		52,8		-4,7
	Torres	63,4		60,1		-5,1
	Tramandaí	60,5		53,2		-12,1
	Xangri-lá	63,1		56,0		-11,2
	Chuí	63,6		59,2		-6,9
	Mostardas	56,4		53,0		-6,0
	Palmares do Sul	57,9		54,1		-6,6
Sul	Rio Grande	63,2	57,0	58,4	55,0	-7,5
	Santa Vitória do Palmar	55,8		53,5		-4,2
	São José do Norte	51,4		54,5		6,0
	Tavares	51,0		52,5		3,0

Legenda: grau de sustentabilidade resultante da aplicação do Barômetro da Sustentabilidade.

A análise do grau de sustentabilidade por temática analisada, aponta que o grau de sustentabilidade ambiental foi maior na parte norte da região costeira, nos dois períodos. Na parte norte, o município com melhor indicador de sustentabilidade ambiental foi Cidreira, no ano de 2000, e Balneário Pinhal, em 2016. Os piores indicadores de sustentabilidade ambiental foram evidenciados nos municípios de Terra de Areia, em 2000, e em Xangri-Lá, em 2016. O município de Arroio do Sal (7,1%) apresentou o aumento mais acentuado no grau de sustentabilidade ambiental entre os dois períodos, enquanto Xangri-Lá (-7,0%) apresentou a variação mais negativa entre os municípios (Tabela 4).

Na parte sul da região costeira do Estado, o município com melhor indicador de sustentabilidade ambiental foi Rio Grande, nos dois períodos. Os piores indicadores de sustentabilidade ambiental foram evidenciados nos municípios de Mostardas, em 2000, e em Santa Vitória do Palmar, em 2016. O município de São José do Norte (8,2%) apresentou o aumento mais acentuado no grau de sustentabilidade ambiental entre os dois períodos, enquanto Chuí (-5,2%) apresentou a variação mais negativa, em relação à sustentabilidade ambiental, entre os municípios (Tabela 4).

**Tabela 4:** Índice de sustentabilidade, da temática ambiental, na região costeira do Rio Grande do Sul, 2000 e 2016.

	Municípios	Temática					
		Ambiental		Socioeconômica		Saúde	
		2000	2016	2000	2016	2000	2016
Norte	Arroio do Sal	53,4	57,2	50,2	50,1	82,9	79,4
	Balneário Pinhal	60,9	62,1	41,5	41,8	98,6	68
	Capão da Canoa	57,9	55,3	45,8	50,6	92,3	73,2
	Cidreira	61,2	58,4	45,5	44,8	89,4	64,5
	Imbé	59,1	58	54	49,6	97,4	63,4
	Osório	58,8	57,8	53,8	53,6	97,4	74,7
	Terra de Areia	49,8	51,9	33,6	41,6	91,8	68
	Torres	53,9	56	52,1	51,9	94	77,3
	Tramandaí	56,9	56,1	42,1	44,7	89,1	58
	Xangri-lá	53,2	49,5	50,3	52,6	96,2	71,9
	Chuí	57,1	54,2	51,6	49	89,7	80,6
	Mostardas	47,6	50,1	34	40,1	99,1	73,7
	Palmares do Sul	58,3	59,2	40,6	45,6	78	55
Sul	Rio Grande	60,3	59,6	48,1	51,4	86,3	64,5
	Santa Vitória do Palmar	51	49,3	36,8	42,4	87,2	74,2
	São José do Norte	54,4	58,9	16,7	29,3	87,7	76,9
	Tavares	55,4	53,5	24,3	34,9	75	71,8
	Região norte	56,5	56,2	46,9	48,1	92,9	69,8
	Região sul	54,9	55	36	41,8	86,1	70,9

Legenda: grau de sustentabilidade resultante da aplicação do Barômetro da Sustentabilidade.

A análise da sustentabilidade socioeconômica indica que a parte norte da região costeira do Estado apresenta maior grau de sustentabilidade socioeconômica, em relação à parte sul, nos dois períodos. Na parte norte, o município com maior grau de sustentabilidade socioeconômica foi Imbé, em 2000, embora tenha tido o maior percentual de diminuição do grau de sustentabilidade socioeconômica (-8,1%), entre os municípios, nos dois períodos de análise. Osório foi o município com maior grau de sustentabilidade socioeconômica em 2016 e Terra de Areia apresentou os piores graus de desempenho, em ambos os períodos. Contudo, Terra de Areia apresentou a variação mais positiva, do grau de sustentabilidade, entre os municípios da parte norte, tendo em vista a diferença resultante no ano de 2000 e no ano de 2016 (Tabela 4).

A sustentabilidade socioeconômica, entre os municípios da parte sul, foi maior em Chuí, no ano de 2000, entretanto foi o município que apresentou a maior queda (-5,1%) no grau de sustentabilidade socioeconômica entre o primeiro e o segundo período. Rio Grande apresentou o melhor indicador em 2016 e São José do Norte apresentou os piores graus de sustentabilidade socioeconômica em ambos os períodos, porém com tendência positiva (75,8%) entre 2000 e 2016 (Tabela 4).

A sustentabilidade, levando em consideração a temática saúde humana, aponta para a tendência negativa do grau de sustentabilidade entre 2000 e 2016. A parte norte integrou o melhor grau em 2000 e a parte sul contemplou o melhor grau em 2016. Na parte norte, o melhor indicador de sustentabilidade em saúde humana foi encontrado para o município de Balneário Pinhal em 2000 e para Arroio do Sal em 2016. O pior grau de desempenho foi expresso no município de Arroio do Sal em 2000 e Tramandaí em 2016. Todos os municípios apresentaram tendência negativa para a sustentabilidade em saúde humana, com menor impacto em Arroio do Sal (-4,2%) e maior em Imbe (-34,9%) (Tabela 4).

Na parte sul da região costeira, a sustentabilidade em saúde humana, foi maior no município de Mostardas em 2000 e de Chuí em 2016. Os piores indicadores foram encontrados para o município de Tavares em 2000 e para Palmares de Sul em 2016. Todos os municípios apresentaram tendência

negativa para a sustentabilidade em saúde humana, com menor tenacidade em Tavares (-4,2%) e maior em Palmares do Sul (-29,5%) (Tabela 4).

Considerando a evolução do grau de sustentabilidade no período compreendido entre 2000 a 2016, nas três temáticas analisadas, em relação aos municípios da região norte, 40% aumentaram o grau de sustentabilidade na temática ambiental, 50% na temática socioeconômica e nenhum (0%) na temática saúde. Em relação aos municípios da região sul, 57% aumentaram o grau de sustentabilidade na temática ambiental, 85,7% na temática socioeconômica e nenhum (0%) na temática saúde (Tabela 5).

A tendência negativa, entre o primeiro e o segundo período, para o grau de sustentabilidade em saúde humana, mostra que políticas públicas relacionadas precisam ser implantadas com certo grau de urgência, para evitar que a tendência de queda continue evoluindo. Contudo, a temática da saúde humana é a que apresenta maior grau de sustentabilidade (Figura 1).

Em suma, entre os municípios da parte norte da região costeira, Arroio do Sal apresentou a maior variação positiva (aumento de 1,4%) no grau de sustentabilidade geral, maior variação positiva (aumento de 7,1%) no grau de sustentabilidade na temática ambiental, foi o município da parte norte que contemplou o menor grau de sustentabilidade na temática saúde em 2000 e maior em 2016 e maior variação positiva (menor queda, com diminuição de -4,2%) no grau de sustentabilidade na temática saúde, entre os municípios da parte norte da região costeira.

**Tabela 5:** Evolução de grau de sustentabilidade nos municípios da região costeira do Rio Grande do Sul, entre 2000 e 2016.

Região	Município	Temática		
		Ambiental	Socioeconômico	Saúde
Norte	Arroio do Sal	>	<	<
	Balneário Pinhal	>	>	<
	Capão da Canoa	<	>	<
	Cidreira	<	<	<
	Imbé	<	<	<
	Osório	<	<	<
	Terra de Areia	>	>	<
	Torres	>	<	<
	Tramandaí	<	>	<
	Xangri-lá	<	>	<
Sul	Chuí	<	<	<
	Mostardas	>	>	<
	Palmares do Sul	>	>	<
	Rio Grande	<	>	<
	Santa Vitória do Palmar	<	>	<
	São José do Norte	>	>	<
	Tavares	<	>	<

Legenda: cor verde= aumento do grau de sustentabilidade; cor vermelha= diminuição do grau de sustentabilidade.

Balneário Pinhal foi o município com maior grau de sustentabilidade na temática saúde em 2000 e maior grau na temática ambiental em 2016, Cidreira foi o município com maior grau de sustentabilidade na temática ambiental em 2000 e Osório foi o município com maior grau de sustentabilidade geral e na temática socioeconômica em 2016.

Imbé foi o município com maior grau de sustentabilidade em 2000, maior variação negativa (-15,4%) do grau de sustentabilidade entre os dois períodos, maior grau de sustentabilidade na temática socioeconômica em 2000, maior variação negativa (-8,1%) do grau de sustentabilidade na temática socioeconômica e maior variação negativa – maior queda (diminuição de -34,9%) no grau de sustentabilidade na temática saúde. Tramandaí foi o município com menor grau de sustentabilidade na temática saúde em 2016.

Xangri-lá foi o município com maior aumento populacional (76,0%) de toda região costeira entre os períodos analisados, que em 2015 apresentou população flutuante maior do que a população permanente (ZUANAZZI; BARTELS, 2016), característica típica de turismo de segunda residência (LOPES et al., 2018; SOUZA; SILVEIRA, 2015). Destacou-se por contemplar o menor grau de sustentabilidade na temática ambiental em 2016 e teve a maior variação negativa (-7,0%) do grau de

sustentabilidade na temática ambiental entre os períodos, possivelmente relacionado à modificação da paisagem pelos condomínios horizontais, que na região costeira do Estado foi impulsionado principalmente pelo município de Xangri-Lá, a partir de 1995 e após a conclusão da Estrada do Mar, em 1991 (LOPES et al., 2018; SOUZA; SILVEIRA, 2015).

Terra de Areia foi o município com menor grau de sustentabilidade em 2000 e 2016, menor grau de sustentabilidade na temática ambiental em 2000 e menor grau de sustentabilidade na temática socioeconômica em 2000 e 2016, porém com variação positiva (aumento de 23,7%) no grau de sustentabilidade na temática socioeconômica entre os períodos. A principal cultura do município é o abacaxi e existe um movimento local que visa dar reconhecimento à singularidade do abacaxi de Terra de Areia, a fim de fortalecer a economia e turismo municipal, fortalecido com a realização da Festa Nacional do Abacaxi, que acontece a cada dois anos, que iniciou há mais de duas décadas (AMBROSINI et al., 2017).

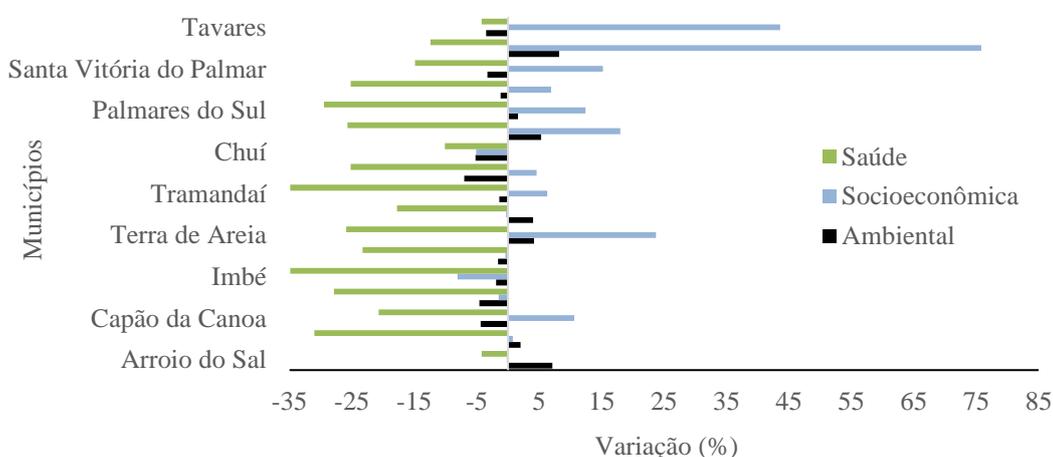
Entre os municípios da parte sul da região costeira, São José do Norte foi o município com maior variação positiva (aumento de 6,0%) no grau de sustentabilidade, maior variação positiva (aumento de 8,2%) no grau de sustentabilidade na temática ambiental, menor grau de sustentabilidade na temática socioeconômica em 2000 e 2016, porém com a maior variação positiva (aumento de 75,8%) no grau de sustentabilidade na temática socioeconômica, entre os municípios, levando em consideração os dados do primeiro e segundo ano analisados.

Chuí foi o município com maior grau de sustentabilidade em 2000 e 2016, obteve a maior variação negativa (-5,2%) do grau de sustentabilidade na temática ambiental, maior grau de sustentabilidade na temática socioeconômica em 2000, porém com maior variação negativa (-5,1%) do grau de sustentabilidade na temática socioeconômica entre os períodos analisados e maior grau de sustentabilidade na temática saúde em 2016.

Mostardas foi o município com menor grau de sustentabilidade na temática ambiental em 2000 e maior grau de sustentabilidade na temática saúde em 2000. Palmares do Sul foi o município com menor grau de sustentabilidade na temática saúde em 2016, porém com maior variação negativa (diminuição de -29,5%) no grau de sustentabilidade na temática saúde, entre os períodos analisados. Rio Grande foi o município com maior variação negativa (-7,5%) do grau de sustentabilidade, maior grau de sustentabilidade na temática ambiental em 2000 e 2016 e maior grau de sustentabilidade na temática socioeconômica em 2016.

Tavares foi o município com menor grau de sustentabilidade em 2000 e 2016, menor grau de sustentabilidade na temática saúde em 2000 e maior variação positiva – menor queda, (diminuição de -4,2%) no grau de sustentabilidade na temática saúde, sendo que todos os municípios, das duas partes da região costeira, apresentaram diminuição do grau de sustentabilidade na temática saúde, entre o primeiro e segundo período de análise. Santa Vitória do Palmar foi o município com menor grau de sustentabilidade na temática ambiental em 2016. A variação percentual no grau de sustentabilidade, entre os dois períodos analisados, para cada município e temática, está ilustrada na Figura 2.

**Figura 2:** Variação (%) no grau de sustentabilidade municipal, entre os anos de 2000 e 2016, para as temáticas: ambiental, socioeconômica e saúde, na região costeira do Rio Grande do Sul.



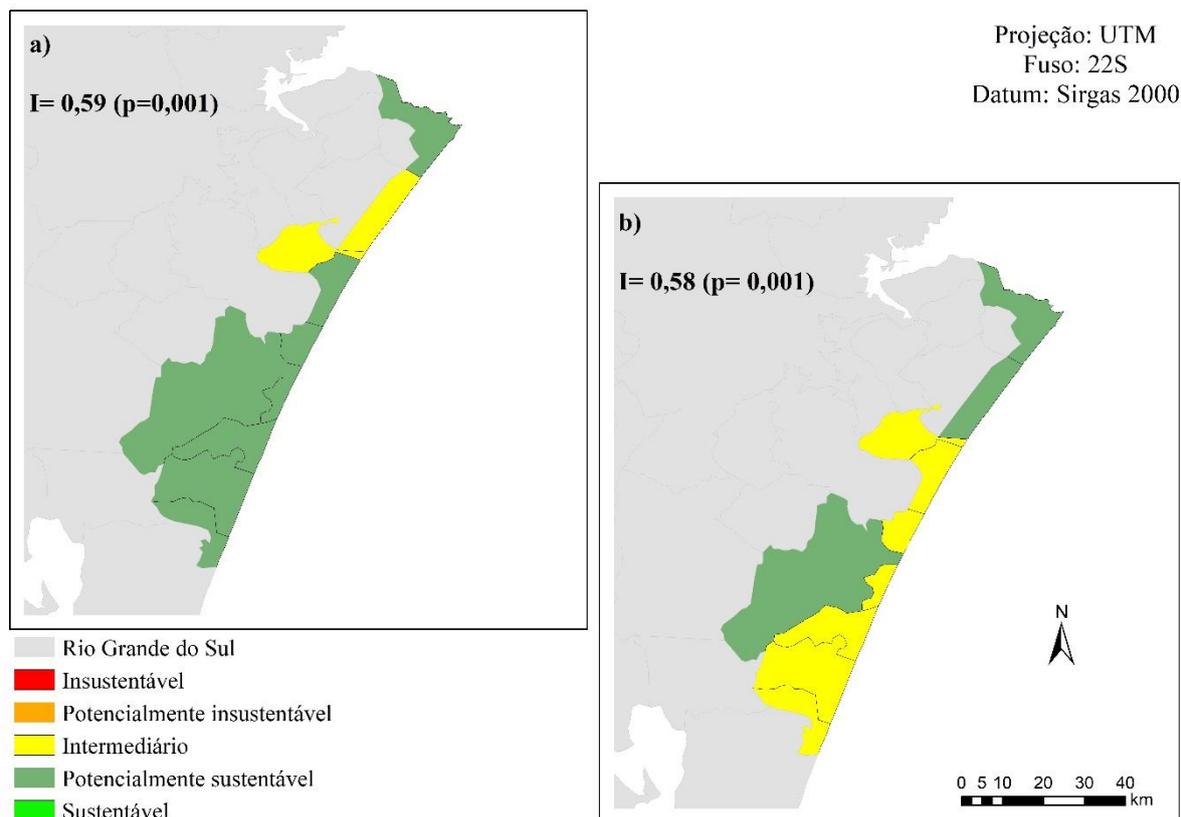
Legenda: grau de sustentabilidade resultante da aplicação do Barômetro da Sustentabilidade.

A parte norte apresentou no primeiro período de análise, oito (80%) municípios classificados como potencialmente sustentáveis e dois (20%) com grau intermediário de sustentabilidade. No segundo período, a evolução negativa apontou para três (30%) municípios classificados como potencialmente sustentáveis e sete (70%) com grau intermediário de sustentabilidade. A análise espacial apontou correlação positiva e significativa nos dois períodos ( $p=0,001$ ), a análise e a distribuição espacial estão apresentadas na Figura 3.

A parte sul apresentou no primeiro período de análise cinco (71,4%) municípios classificados com grau intermediário de sustentabilidade e dois (28,6%) como municípios potencialmente sustentáveis. No segundo período, sete (100%) dos municípios foram categorizados com grau intermediário de sustentabilidade, a análise espacial apontou correlação positiva forte e significativa ( $p=0,001$ ) (Figura 4).

O grau de sustentabilidade mensurado pelo Barômetro da Sustentabilidade possibilita compreender quais são as temáticas mais fortemente associadas ao desenvolvimento sustentável do local analisado, assim como as principais fragilidades, que necessitam da implantação e/ou implementação de políticas públicas emergentes (QUEVEDO, 2016; SILVA et al. 2016; CARDOSO et al., 2016; KRONEMBERGER; CLEVELARIO JUNIOR, 2015; BATALHÃO et al. 2015). Nos dois períodos, a temática com maior grau foi a saúde, seguindo a temática ambiental e, por fim, a socioeconômica.

**Figura 3:** distribuição e análise espacial do grau de sustentabilidade dos municípios do norte da região costeira (RS), 2000 (a) e 2016 (b).



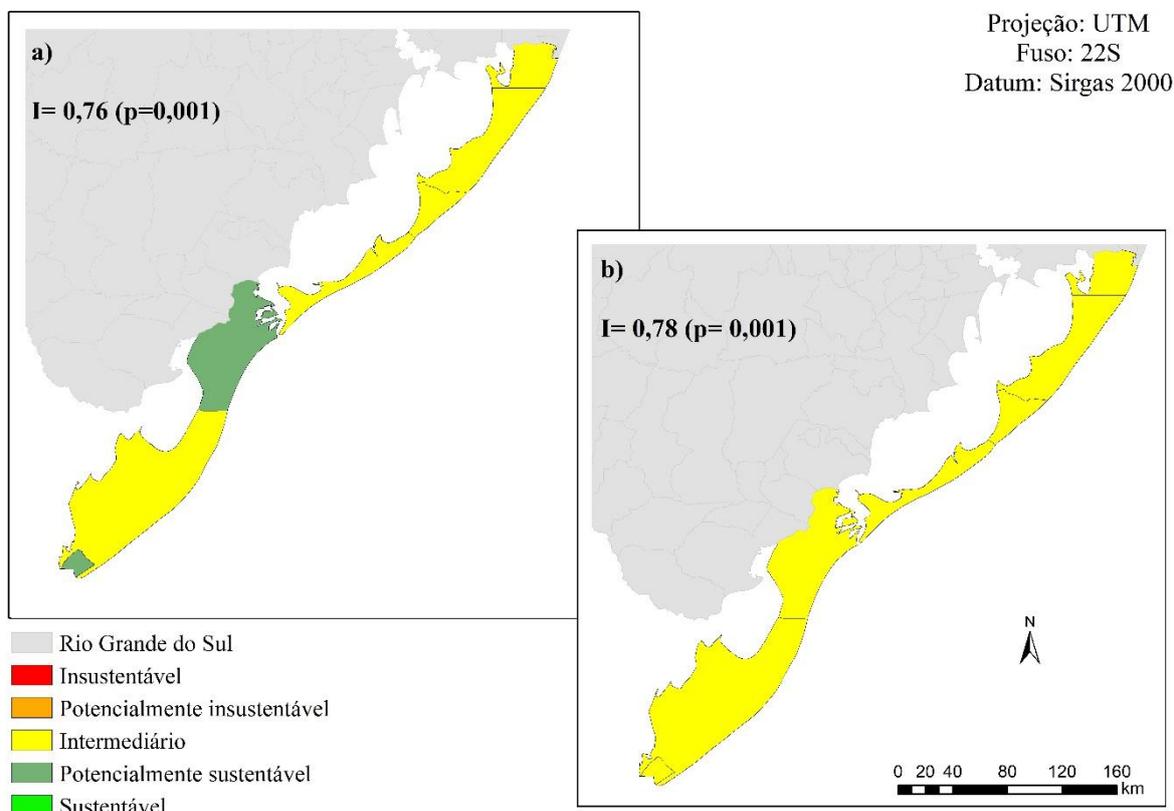
Legenda: grau de sustentabilidade resultante da aplicação do Barômetro da Sustentabilidade. I = Índice de Moran.

O litoral norte, apresenta maior desenvolvimento econômico, baseado principalmente na especulação imobiliária, ligada a empreendimentos que afetam áreas que deveriam estar sob proteção estadual e municipal (RIO GRANDE DO SUL, 2000). Os dois municípios que lideram esse tipo de atividade econômica são Xangri-lá e Capão da Canoa. Essas áreas utilizadas para construção de condomínios horizontais, direcionados para classe média-alta, são áreas úmidas compostas por grandes lagoas salobras e dunas, ecossistemas de grande vulnerabilidade ambiental (CALLIARI, et al., 2010; RODRIGUES, et al. 2003).

Essas áreas funcionam como um sistema de tamponamento ambiental, regulando o microclima e servindo como refúgio para biodiversidade ambiental. Essa biodiversidade,

principalmente os macroinvertebrados aquáticos, são responsáveis pela manutenção de uma gama de serviços ecossistêmicos (CUFFNEY, et al., 2010), muitos deles responsáveis pela manutenção das plantações de arroz irrigado, a principal cultura agrícola e fonte de renda dos municípios da região costeira.

**Figura 4:** distribuição e análise espacial do grau de sustentabilidade dos municípios do sul da região costeira (RS), 2000 (a) e 2016 (b).



Legenda: grau de sustentabilidade resultante da aplicação do Barômetro da Sustentabilidade. I = Índice de Moran.

Os resultados observados nas temáticas de sustentabilidade analisadas, demonstram que o desenvolvimento econômico observado na região norte do litoral, além de não sustentável, não implica em melhoria sociais para a população residente. A utilização do Barômetro da Sustentabilidade mostrou-se positiva para entender os aspectos com melhor e pior desempenho relacionados à sustentabilidade. Espera-se que os resultados possam contribuir para a implantação e/ou implementação de políticas públicas municipais e regionais, visando inverter a tendência de declínio no grau de sustentabilidade.

## Conclusão

A sustentabilidade tange sobre o equilíbrio entre três pilares principais, que são o ambiental, o econômico e o social, enquanto, o desenvolvimento sustentável lança luz sobre a importância de suprir as necessidades atuais, com consciência do uso racional dos recursos renováveis e não renováveis, a fim de que as gerações futuras possam ter acesso aos mesmos recursos.

No sentido de compreender a efetividade das estratégias de gestão da sustentabilidade, emergem os sistemas de indicadores de sustentabilidade, que utiliza informações convertidas em indicadores calculáveis, a fim de avaliar e comparar a implementação de ações de sustentabilidade. Para isso, o Barômetro da Sustentabilidade é considerado um oportuno instrumento, que utiliza um agregado de indicadores ambientais, econômicos e sociais, de determinado território, e permite mensurar o grau de sustentabilidade de determinado território.

No estudo, o Barômetro da Sustentabilidade foi aplicado nos municípios da região costeira do Rio Grande do Sul, tendo em vista a preocupação ambiental e as políticas de expansão imobiliária da região, com tendência crescente à construção de condomínios residenciais horizontais. Os resultados

possibilitaram compreender a evolução populacional, assim como, a diminuição do grau de sustentabilidade da região costeira do Estado, entre o período de 2000 a 2016, e a correlação espacial entre o grau de sustentabilidade dos municípios. Além disso, sinalizou para os municípios com melhores e piores indicadores de desempenho de sustentabilidade.

A análise levou em consideração a comparação entre os municípios da parte norte e sul da região costeira, em dois períodos temporais. Entre os municípios da parte norte, os que apresentaram melhores desempenhos no grau de sustentabilidade foram Cidreira, em 2000, e Balneário Pinhal, em 2016. Os municípios que contemplam os piores indicadores de sustentabilidade foram Terra de Areia, em 2000, e Xangri-Lá, em 2016. Na parte sul, Chuí foi o município com melhor desempenho e Tavares com o pior desempenho, em ambos os períodos.

O grau de sustentabilidade mensurado pelo Barômetro da Sustentabilidade possibilitou o entendimento dos aspectos mais positivos e aqueles que precisam ser melhorados, em relação ao desenvolvimento sustentável. Espera-se que os resultados possam contribuir para a implantação e/ou implementação de políticas públicas municipais e regionais, visando modificar a atual tendência de declínio do grau de sustentabilidade.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, mediante bolsa para JMPC e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), através de bolsa para EP (processo: 307303/2019-5).

## Referências

AMBROSINI, L. B.; OLIVEIRA, C. A. O.; FAVRETO, R. Evolução dos sistemas agrários no território de produção do “Abacaxi Terra de Areia” no litoral do Rio Grande do Sul. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, v. 7, n. 1, p. 25-50, 2017.

ATLAS BRASIL. **Índice de desenvolvimento humano municipal - IDHm**. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/ranking>>. Acesso em: 18 jun. 2020.

BATALHÃO, A. C. S.; TEIXEIRA, D. A dimensão da qualidade dos recursos hídricos na construção do barômetro da sustentabilidade. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 16, n. 1, s.1, p. 105-120, 2013.

BATALHÃO, A. C. S.; TEIXEIRA, D.; GODOI, E. L. A importância das escalas de desempenho no tema atmosfera na estruturação dos resultados do Barômetro da Sustentabilidade. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 18, n. 2, p. 95-112, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. **Sistemas de Informações em Saúde - DATASUS: TABNET**. Brasília (DF), 2019. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>>. Acesso em: 03 Jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**. Organização de Simone M. Santos e Wayner V. Souza. Brasília: MS, 2007.

CALLIARI, L.; GUEDES, R.; LÉLIS, R.; ANTIQUEIRA, J.; FIGUEIREDO, S. Perigos e riscos associados a processos costeiros no litoral sul do Brasil (RS): uma síntese. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 14, n. 1, p. 51-63, 2010.

CAMINO, V. R.; MULLER, S. **Sostenibilidad de la agricultura y de los recursos naturales: bases para establecer indicadores**. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Série Documentos de Programas, n. 38. Costa Rica: San José, 1993. 140p.

- CARDOSO, A. S.; TOLEDO, P. M.; VIEIRA, I. C. G. Barômetro da Sustentabilidade aplicado ao município de Moju, estado do Pará. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 12, n. 1, p. 234-263, 2016.
- CARDOSO, A. S.; TOLEDO, P. M.; VIEIRA, I. C. G. Dimensão Institucional da Sustentabilidade e Gestão Ambiental no município de Moju, Pará: uma aplicação do Barômetro da Sustentabilidade. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 5, n. 1, p. 117-135, 2014.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – CMMAD. **Nosso Futuro Comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- CUFFNEY, T. F.; BRIGHTBILL, R. A.; MAY, J. T.; WAITE, I. R. Responses of benthic macroinvertebrates to environmental changes associated with urbanization in nine metropolitan areas. **Ecological applications**, v. 20, n. 5, p. 1384–1401, 2010.
- ELKINGTON, J. **Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business**. Oxford: Capstone, 1997.
- FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustainability and sustainable development: unraveling overlays and scope of their meanings. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 15, n. 3, p. 667-681, 2017.
- FERREIRA, A. B. H. **Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA – FEE. **Dados abertos**. Disponível em: <<http://dados.fee.tcche.br/>>. Acesso em: 18 jun. 2020.
- GONÇALVES, A. S.; COSTA, G. C.; BOND-BUCKUP, G.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L.; SANTOS, S. Priority areas for conservation within four freshwater ecoregions in South America: A scale perspective based on freshwater crabs (Anomura, Aeglidae). **Aquatic Conservation**, v. 28, n. 5, p. 1077– 1088, 2018.
- GUIJT, I.; MOISEEV, A.; PRESCOTT-ALLEN, R. **IUCN resource kit for sustainable assessment: parte a – overview (x, 83 p.), parte b – facilitators materials (viii, 172 p.), parte c – slides for facilitators (vi, 92 p.)**, Gland - Switzerland: IUCN Monitoring and Evaluation Initiative, 2001.
- HACHMANN, F.; RIPPEL, R. Sustentabilidade e desenvolvimento em uma área de fronteira: uma aplicação do Barômetro da Sustentabilidade no Oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, v. 3, n. 1, p. 127-156, 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 03 jan. 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 04 nov. 2019.
- KRONEMBERGER, D. M. P.; CARVALHO, C. N.; CLEVELÁRIO JÚNIOR, J. Indicadores de Sustentabilidade em Pequenas Bacias Hidrográficas: uma aplicação do "Barômetro da Sustentabilidade" à Bacia do Jurumirim (Angra dos Reis / RJ). **Revista Geochimica Brasiliensis**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 86-92, 2004.
- KRONEMBERGER, D. M. P.; CLEVELARIO JUNIOR, J. Aplicação do “Barômetro da Sustentabilidade” na Análise Comparativa do Desenvolvimento Brasileiro. In: Miguel Bruno (Org.). **População, espaço e sustentabilidade: contribuições para o desenvolvimento do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE / Escola Nacional de Ciências Estatísticas, p. 117-150, 2015.

KRONEMBERGER, D. M. P.; CLEVELARIO JUNIOR, J.; NASCIMENTO, J. A. S.; COLLARES, J. E. R.; SILVA, L. C. D. Desenvolvimento sustentável no Brasil: uma análise a partir da aplicação do barômetro da sustentabilidade. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 25-50, 2008.

LOPES, E. B.; RUIZ, T. C. D.; ANJOS, F. A. A ocupação urbana no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil, e suas implicações no turismo de segunda residência. **URBE – Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 426-441, 2018.

LUCENA, A. D.; CAVALCANTE, J. N.; CÂNDIDO, G. A. Sustentabilidade do município de João Pessoa: uma aplicação do barômetro da Sustentabilidade. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 7, n. 1, p. 19-49, 2011.

MACHADO, P. G.; DUFT, D. G.; PICOLI, M. C. A; WALTER, A. Diagnóstico da expansão da cana-de-açúcar: aplicação do Barômetro da Sustentabilidade nos municípios de Barretos e Jaboticabal (SP). **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 5, n. 1, p. 13-28, 2014.

MAPBIOMAS. **Cobertura e uso do solo**. Disponível em: <<http://plataforma.mapbiomas.org/map#coverage>>. Acesso em: 18 jun. 2020.

MOTA, J. A.; MANESCHY, M. C.; SOUZA-FILHO, P. W. M.; NAVARRO TORRES, V. F.; SIQUEIRA, J. O.; FILIPE DOS SANTOS, J.; MATLABA, V. Uma nova proposta de indicadores de sustentabilidade na mineração. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 8, n. 2, p. 15-29, 2017.

OLIVEIRA, E. L.; OLIVEIRA, E. A. A. Q.; CARNIELLO, M. F. O Barômetro da Sustentabilidade Aplicado ao Município de Taubaté-SP. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 13, n. 30, p. 230-264, 2015.

PENSO-CAMPOS, J. M.; SILVEIRA, E. F.; PERICO, E. Análise da sustentabilidade no Rio Grande do Sul: uma aplicação espaço-temporal do Barômetro da Sustentabilidade. **Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais**, v. 12, p. 1-483, 2021.

QUEVEDO, J. B. S. **Desenvolvimento sustentável no Brasil: uma análise a partir da aplicação do barômetro da sustentabilidade**. 2016. 63f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade Federal do Pampa, Santana do Livramento, 2016.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Estadual de Proteção Ambiental. Programa de Gerenciamento Costeiro. **Diretrizes ambientais para o desenvolvimento dos municípios do litoral norte: zoneamento ecológico-econômico e proposta de enquadramento dos recursos hídricos**. Porto Alegre: SMA, 2000. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/programas/zee/>>. Acesso em: 18 jun. 2020.

ROCHA, R. S.; TOLDA JUNIOR, E. E.; WESCHENFELDER, J. Delimitação do terreno de marinha: estudo de caso no litoral do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 67, p. 1723-1731, 2015.

RODRIGUES, A.; TOMMASINO, H.; FOLADORI, G.; GREGORCZUK, A. É correto pensar a sustentabilidade em nível local? Uma análise metodológica de um estudo de caso em uma Área de Proteção Ambiental no litoral sul do Brasil. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 109-127, 2003.

SCOTT, W. Education and sustainable development: challenges, responsibilities, and frames of mind. **The Trumpeter**, v. 18, n. 1, p. 1-12, 2002.

SILVA, F. P.; SANTOS, D. B.; SANTOS, D. A. S.; CÂNDIDO, G. A.; SILVA, M. S. REZENDE, G. B. M. Grau de Sustentabilidade do Município de Rondonópolis de Estado de Mato Grosso, a partir do Barômetro da Sustentabilidade. **Revista Espacios**, Caracas, v. 37, n. 23, 2016. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a16v37n23/16372301.html>>. Acesso em: 06 mar. 2020.

SOUZA, M. B.; SILVEIRA, R. L. L. Urbanização e produção de condomínios horizontais fechados nas cidades de Capão da Canoa e Xangri-lá – RS: reflexos socioespaciais. *Ágora*, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 01, p. 51-64, 2015.

ZUANAZZI, P. T. **Estimativas para a população flutuante do Litoral Norte do RS**. Organização de Pedro Tonon Zuanazzi e Mariana Bartels. Porto Alegre: FEE, 2016. 28 p.



*Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.*