

APLICAÇÃO DE ÍNDICES CLIMÁTICOS MENSAIS PARA ZONEAMENTO TURÍSTICO DO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

RICARDO BRANDOLT¹; ERIKA COLLISCHONN²

¹Universidade Federal de Pelotas – brandolt.ric@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – ecollischonn@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O turismo de balneário ocupa um lugar de destaque na arrecadação econômica tanto para municípios como para estados brasileiros. O Ministério do Turismo (2006), para fins de formulação de políticas públicas, adota para o segmento o termo “Turismo de Sol e Praia”, que se constitui das atividades turísticas relacionadas à recreação, entretenimento ou descanso em praias, em função da presença conjunta de água, sol e calor. Tendo em vista as diferentes configurações climáticas do Brasil, e especificamente a encontrada no litoral do Rio Grande do Sul, percebe-se que essas atividades se concentram, majoritariamente, nos períodos de verão entre dezembro e março. Tanto por sua posição latitudinal, pela diferencial distribuição dos elementos geográficos quanto pelos costumes dos veranistas, o litoral gaúcho apresenta uma exploração turística distinta entre seus extremos norte e sul.

É neste cenário que o projeto de mestrado intitulado SUBSÍDIOS PARA A DEFINIÇÃO DE ZONEAMENTO CLIMÁTICO PARA O TURISMO COSTEIRO NO RIO GRANDE DO SUL orienta este trabalho, que tem por objetivo definir as diferenciações quanto ao potencial do clima para este uso. Neste trabalho apresentam-se resultados preliminares da aplicação de índices climáticos voltados para o turismo costeiro encontrados na literatura europeia. Foram aplicados seis índices que utilizam dados mensais em suas fórmulas: o BCI (Beach Climate Index) e o SCI (Summer Comfort Index; SACCHINI et al., 2012); o SMCI (Sarramea Marine Climatic Index; SARRAMÉA, 1980); os índices Poulter (1962), Fergusson (1964) e Hughes (1976; apud BESANCENOT, 1990). As análises dos elementos climáticos médios mensais, com foco nos meses mais quentes do ano, definem índices comparáveis para as diferentes posições no litoral. Objetivou-se investigar a aplicabilidade destes índices para a realidade do litoral do Rio Grande do Sul.

Considerações acerca dos índices, juntamente com os procedimentos realizados contribuirão para alcançar as metas do projeto de mestrado que visa a definição de um zoneamento das potencialidades climáticas para a prática de atividades de turismo e lazer à beira-mar.

2. METODOLOGIA

Na zona costeira do RS estão instaladas quatro estações meteorológicas do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) com pelo menos 30 anos de observação, são elas: Torres, Rio Grande, Pelotas e Santa Vitória do Palmar. A estação de Porto Alegre, apesar de não estar na zona costeira, foi utilizada já que na latitude de 30°S não há nenhuma estação com dados de mais longo tempo, mais próximo ao mar. Os dados das estações foram obtidos no BDMEP (Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa) do INMET e estão elencados junto às fórmulas aplicadas.

Na tabela 1, destaca-se as estações meteorológicas do litoral do Rio Grande do Sul e na tabela 2, os procedimentos estatísticos aplicados aos registros das variáveis atmosféricas foram realizados no software Excel 2016..

Tabela 1 – Estações meteorológicas utilizadas.

Código OMM	Estação	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Ano da Instalação
86981	Torres	-29.350359°	-49.733263°	8	1913
86988	Porto Alegre	-30.053536°	-51.174766°	41	1909
86995	Rio Grande	-32.078780°	-52.167738°	5	2001
86998	Santa Vitória do Palmar	-33.742297°	-53.372218°	7	1912

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (2018).

Organização: Ricardo Brandolt.

Tabela 2 – Formulário dos índices da escala mensal.

Índices e fórmulas para dados mensais
BCI = NRD/T
SCI = $100 * [(TM_{\text{máx}} - TM_{\text{mín}}) / TM_{\text{máx}}] / NRD$
SMCI = $T + Ts + S - R - WV - Nf - Nfs - Ns$
Poulter = $10T + S/6 - R/5$
Fergusson = $10Tx + S/3 - R/5$
Hughes = $Tx + S/22 - RD/5$

Fonte: Sacchini et al (2012); Besancenot et al. (1990).

Organização: Ricardo Brandolt.

No BCI, **NRD** é o número de dias chuvosos por mês e **T** é a temperatura média em graus celsius; no SCI, **TM_{máx}** e **TM_{mín}** são as médias de temperatura máximas e mínimas; para o SMCI, **T** é temperatura média mensal, **Ts** é temperatura média mensal do mar, **S** o número médio mensal de horas de sol, **R** o número de dias chuvosos, **WV** o número de dias com velocidade do vento superior a 16 m/s, **Nf** o número de dias de neblina, **Nfs**, o número de dias de geada e **Ns**, o número de dias de neve; em Poulter, Fergusson e Hughes, **T** é a temperatura média mensal, **Tx** é a média mensal das temperaturas máximas, **S** é o total de horas de insolação; **R** é a precipitação total mensal em mm e **RD** é o total de dias com precipitação superior a 0,25 mm.

O recorte temporal para as classificações dos índices BCI e SCI corresponde ao período em que se obtiveram mais registros de número de dias chuvosos, resultando na caracterização entre 2002 e 2012 para as quatro estações; para o SMCI foi aplicado entre dezembro de 2004 e dezembro de 2012 para os meses de verão (dezembro a março). Além desses, os dados de temperatura média mensal da superfície do mar, necessários para o índice SMCI foram usados dados do NOAA (COADS: Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set: Trimmed monthly summaries). Os índices de Poulter, Fergusson e Hughes foram aplicados para o período entre maio de 2002 e fevereiro de 2010 (período com dados ininterruptos).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas a seguir relevam o comportamento médio dos índices calculados para as estações do litoral gaúcho. A adoção de cores nos resultados é devida a Formatação Condicional, mecanismo do software Excel 2016. A aplicação do índice BCI resultou em um valor para cada mês, sendo possível realizar o cálculo da média mensal para o período proposto (Tabela 3).

Tabela 3 – BCI – Beach Climate Index – 2002-2012.

BCI - BEACH CLIMATE INDEX - 2002-2012 - MÉDIAS MENSAIS				
	Torres	Porto Alegre	Rio Grande	Santa Vitória do Palmar
JANEIRO	0,581	0,432	0,367	0,369
FEVEREIRO	0,590	0,461	0,425	0,439
MARÇO	0,597	0,507	0,457	0,524
ABRIL	0,533	0,526	0,574	0,545
MAIO	0,640	0,775	0,823	0,728
JUNHO	0,724	0,850	0,926	0,936
JULHO	0,763	0,823	0,820	0,825
AGOSTO	0,729	0,772	0,924	0,791
SETEMBRO	0,773	0,663	0,721	0,556
OUTUBRO	0,714	0,579	0,484	0,497
NOVEMBRO	0,600	0,460	0,396	0,404
DEZEMBRO	0,576	0,435	0,395	0,436

Organização: Ricardo Brandolt.

O BCI variou entre o valor menos favorável em Santa Vitória do Palmar (0,936 em junho) até o mais favorável em Rio Grande e Santa Vitória do Palmar (0,367 e 0,369 respectivamente, para o mês de janeiro). O mesmo procedimento foi realizado para o SCI, resultando na tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – SCI – Summer Comfort Index – 2002-2012.

SCI - SUMMER COMFORT INDEX - 2002-2012 - MÉDIAS MENSAIS				
	Torres	Porto Alegre	Rio Grande	Santa Vitória do Palmar
JANEIRO	1,994	3,254	4,205	4,920
FEVEREIRO	1,838	2,801	3,228	3,609
MARÇO	1,946	2,724	3,194	3,449
ABRIL	2,849	3,846	3,647	4,691
MAIO	3,656	3,264	3,240	4,021
JUNHO	3,712	3,312	3,714	4,474
JULHO	3,879	4,093	4,885	6,494
AGOSTO	4,193	3,852	3,497	5,365
SETEMBRO	2,846	3,738	3,525	9,835
OUTUBRO	2,147	3,630	4,120	6,447
NOVEMBRO	2,461	4,371	5,764	6,724
DEZEMBRO	1,980	3,448	3,939	4,305

Organização: Ricardo Brandolt.

O índice SMCI (Tabela 5) apresenta os valores menos favoráveis às atividades de praia no município de Torres (40,2 em dezembro) e mais favoráveis para Santa Vitória do Palmar (47,2 em janeiro).

Tabela 5 – SMCI – Sarramea Marine Climate Index – 2004-2012.

SMCI - SARRAMEA MARINE CLIMATE INDEX - 2004-2012 - MÉDIAS MENSAIS			
Meses	Torres	Rio Grande	SVP
JANEIRO	40,5	46,4	47,2
FEVEREIRO	41,8	45,1	44,4
MARÇO	40,8	42,5	40,8
DEZEMBRO	40,2	42,8	42,5

Organização: Ricardo Brandolt.

Na tabela 6 é possível analisar o comportamento dos três índices acessados via Besancenot (1990). Tanto em Poulter, Fergusson e Hughes existe comportamento similar no sentido de Torres apresentar índices com menor variação se comparado aos municípios do litoral sul do estado.

Tabela 6 – Médias mensais dos índices Poulter, Fergusson e Hughes para o período entre maio de 2002 e fevereiro de 2010.

Meses	Poulter			Fergusson			Hughes		
	Torres	RG	SVP	Torres	RG	SVP	Torres	RG	SVP
JANEIRO	246	273	266	312	358	360	33	39	39
FEVEREIRO	239	252	236	302	332	319	33	37	35
MARÇO	240	251	224	305	329	304	33	35	33
ABRIL	225	211	199	296	292	280	31	32	30
MAIO	180	166	144	252	236	214	28	26	24
JUNHO	164	143	123	226	206	186	24	22	20
JULHO	158	146	133	225	214	200	24	23	21
AGOSTO	162	140	133	228	209	204	25	23	23
SETEMBRO	153	156	152	209	222	223	23	24	24
OUTUBRO	188	199	185	241	271	269	26	30	30
NOVEMBRO	207	223	215	268	300	303	29	33	33
DEZEMBRO	235	250	233	301	335	321	32	37	35

Organização: Ricardo Brandolt.

4. CONCLUSÕES

A análise conjunta dos diferentes tipos de índices que utilizam dados meteorológicos mensais revela mais do que uma diferenciação do litoral em função de sua posição latitudinal, mas no sentido da influência dos fatores estáticos sobre os tipos de tempo.

A partir do BCI é possível concluir, preliminarmente, que Torres mesmo se encontrando em uma posição mais tropical se comparado com as demais estações recebe índices menos favoráveis nos meses de verão que se elevam à medida em que a análise se desloca para o extremo sul. Rio Grande e Santa Vitória do Palmar apresentam praticamente o mesmo e mais favorável índice (0,367 e 0,369 respectivamente). A variável *número de dias chuvosos* utilizada como numerador faz com que o resultado seja quanto menor, mais favorável. Quanto a este índice, pensa-se que deveria haver uma informação mais detalhada sobre o período de ocorrência (número de horas) de chuva num dia, para analisar-se se, efetivamente, a chuva seria um impeditivo.

Os resultados do SCI não permitem concluir, preliminarmente, se as condições apresentadas pelos municípios se adequam à proposta, uma vez que ao usar a variável *número de dias chuvosos* como o denominador da equação, faz com que o resultado seja mais elevado a medida que existam menos dias chuvosos. Em tese os resultados não puderam ser validados de forma empírica.

O SMCi utiliza em sua equação algumas variáveis que não foram utilizadas, como o número de dias de neblina, geada e neve, e inova na utilização da *temperatura do mar*. Esta variável, aparentemente seria chave na delimitação do índice, porém ao se juntar com o *número de dias chuvosos*, faz com que Torres, onde são encontradas as maiores temperaturas do mar mas também as maiores médias pluviométricas, obtenha índices menos elevados que as estações que representam o sul do litoral do estado, menos chuvoso e com água do mar mais fria.

Isso implica que os valores dos índices de agradabilidade desenvolvidos para o clima mediterrâneo, aplicados para o extremo norte do litoral do estado (Torres), próximo da borda da Serra Geral, apresentem valores menos favoráveis se comparados ao do extremo sul (Santa Vitória do Palmar).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BESANCENOT, JP. **Climat et tourisme**. Paris: Masson, 1989.

BRASIL, Ministério do Turismo. **Segmentação do Turismo: Marcos Conceituais**. Brasília: Ministério do Turismo, 2006.

INMET, 2016. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**.
Fonte: Dados da Rede do INMET.
<http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/inicio.php>.

SACCHINI, A.; FERRARIS, F.; FACCINI, F.; FIRPO, M. (2012) Environmental climatic maps of Liguria (Italy), **Journal of Maps**, 8:3, 2012, p. 199-207.

SARRAMEA, J. Un index climatico-touristique pour quelques stations balnéaires francaises. **Annales de Géographie**, 89, 1980, p. 92–107.