

## CONDIÇÕES DE BALNEABILIDADE DA PRAIA DO JACARÉ, EM CABEDELO, PB, A PARTIR DA DENSIDADE DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES COMO BIOINDICADOR DE QUALIDADE DA ÁGUA

Jannine Cardoso da Silva - UFPB, Isabel Gonçalo S. da Costa - IFPB, Lucas Araujo Trajano - UFPB, Raquel Miranda Carmona - UFPB, Bárbara Freire de Oliveira - UFPB, João Carlos de Miranda e Silva - UFPB (jota13@gmail.com)

### RESUMO

É incontestável a figuração das cidades como eco das ações humanas sobre o ambiente. Não havendo possibilidade de cisão do meio e o ser humano, como consequência da urbanização e crescimento das cidades nas últimas décadas, a alteração da dinâmica urbana sucedeu uma série de impactos negativos no meio ambiente na qual as urbes estão inseridas. Posto isto, salvaguardar o patrimônio ambiental durante o desenvolvimento e aplicação dos planos urbanísticos, reforça a ideia de que o meio natural e suas belezas devem ser legadas as gerações futuras. A Praia Fluvial do Jacaré, ponto turístico da região metropolitana da capital paraibana, ganhou destaque internacional por proporcionar aos visitantes a oportunidade de apreciar um pôr-do-sol esplêndido. O espaço contava com uma área destinada a bares e restaurantes privativos instalados à beira do rio. No entanto, diante de motivações patrimoniais e ambientais dentro do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO), o Ministério Público Federal (MPF), Secretaria do Patrimônio da União (SPU), a Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) e a Prefeitura Municipal de Cabedelo, ordenaram a retirados dos pontos comerciais do local. Através dos limites impostos na Resolução CONAMA nº 274/2000 e dos dados históricos de balneabilidade disponibilizados pela SUDEMA, este estudo pretende observar a relação da presença dos bares com a qualidade da água em três períodos: antes, durante e depois de retirada dos estabelecimentos. A categorização dos resultados, obtidos durante 349 semanas, partindo de análises bacteriológicas, apontou que a decisão proporcionou uma melhoria considerável na qualidade da água do curso do corpo hídrico em questão.

**Palavras-Chave:** Gestão Ambiental; Balneabilidade; Coliformes termotolerantes; Rio Paraíba.

### ABSTRACT

The figuration of cities as an echo of human actions on the environment is indisputable. Since there is no possibility of splitting the environment and the human being, as a consequence of the urbanization and growth of cities in the last decades, the change of urban dynamics has succeeded in a series of negative impacts on the environment in which the cities are inserted. Having said this, safeguarding the environmental patrimony during the development and application of the urban plans, reinforces the idea that the natural environment and its beauties must be bequeathed to future generations. The Jacaré Fluvial Beach, a tourist point in the metropolitan region of the capital of Paraíba, has gained international prominence for giving visitors the opportunity to enjoy a splendid sunset. The area had an area dedicated to private bars and restaurants installed by the river. However, in view of patrimonial and environmental motivations within the National Coastal Management Program (GERCO), the Federal Public

Ministry (MPF), the Union Patrimony Secretariat (SPU), the Environmental Administration Superintendence (SUDEMA) and the City Hall Municipal de Cabedelo, ordered to withdraw from the commercial points of the place. Through the limits imposed by CONAMA Resolution No. 274/2000 and the historical data on bathing available by SUDEMA, this study intends to observe the relationship between the presence of bars and water quality in three periods: before, during and after withdrawal from establishments. The categorization of the results, obtained during 349 weeks, starting from bacteriological analyzes, indicated that the decision provided a considerable improvement in the water quality of the course of the water body in question.

**Keywords:** Environmental Management; Balneabilidade; Thermotolerant coliforms; Rio Paraíba.

## 1 INTRODUÇÃO

O litoral paraibano é formado por inúmeros pontos turísticos com direito a visita de excursionistas de vários países. Atualmente, por efeito do projeto de lei sancionado e publicado no Diário Oficial de 12 de outubro de 2011, a Praia Fluvial do Jacaré é detentora de um dos Patrimônios Cultural e Imaterial do Estado, o luzidio Pôr-do-Sol da Praia de Jacaré (BRASIL, 2011). A atração, que ganhou reconhecimento internacional, localiza-se no município de Cabedelo nas proximidades dos Km 8 e 9 que liga a cidade à capital, João Pessoa (DIEB; ALMEIDA; LIMA, 2003). A partir da década de 50, a Praia fluvial do Jacaré uma área de mangue banhada pela margem direita do Rio Paraíba e próximo a sua foz passou por inúmeras transformações nas três décadas posteriores, adquirindo os primeiros itens de infraestrutura, com o processo de urbanização intensificado nos anos 90 devido à duplicação da BR 230, o que melhorou o seu acesso (PATRÍCIO, 2014).

Até o primeiro semestre de 2015, a apreciação do espetáculo natural, que por anos encanta os visitantes Jacaré, contava com diversos bares instalados na beira do mangue que serviam como mais um atrativo disponível na área. Em agosto de 2015, os bares situados em terreno de domínio da União, no interior do Parque Municipal do Jacaré, criado pela Lei Municipal nº 1.340, de 28 de fevereiro de 2006, destinado à preservação e contemplação da natureza, foram demolidos em cumprimento a uma decisão judicial (PARAÍBA, 2009; G1 PB, 2015).

O Ministério Público Federal (MPF) na Paraíba começou em 2009 a adotar providências para obter a retirada imediata de ocupações comerciais irregulares da orla do estado (PARAÍBA, 2011). Dois anos depois, reforçando o alerta de tal necessidade em praias e áreas de preservação, o MPF resolveu recomendar à Superintendência do Patrimônio da União na Paraíba - SPU/PB, a adoção de providências administrativas cabíveis a situação dos bares da Praia do Jacaré tendo em vista a sua ocupação irregular, para fins de exploração comercial, em área de uso comum da população (PARAÍBA, 2014). Os argumentos citados para a retirada dos empreendimentos são resumidos em motivações patrimoniais e ambientais, tendo em vista a ilegalidade das ocupações bem como o fato de que a área figura como patrimônio ambiental do Estado da Paraíba, objetivando assim o ordenamento da orla do Parque, contidos no GERCO/PEGC (Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro).

Uma das formas de preservação ambiental visando o controle da poluição de um recurso hídrico é através da avaliação e monitoramento da qualidade dos corpos d'água. Posto isto, a SUDEMA realiza o controle periódico da balneabilidade das praias do litoral paraibano, incluindo a Praia Fluvial do Jacaré no escopo do projeto. Para avaliar as

condições de balneabilidade (recreação de contato primário, sendo este entendido como um contato direto e prolongado com a água como atividade de mergulho, natação, esqui aquático e pesca esportiva) são selecionados parâmetros derivados das legislações ambientais para análise de cada tipo de água em questão. A definição dos critérios de balneabilidade em águas brasileiras é obtida na Resolução CONAMA nº 274/2000, tendo suas condições avaliadas nas categorias impróprias e própria, sendo essa última subdividida nas categorias: excelente, muito boa e satisfatória (BRASIL, 2000). A classificação é decorrente de um acompanhamento da qualidade da água de um conjunto de amostras obtidas, no mesmo local, no transcorrer de um período de cinco semanas de coletas e análises bacteriológicas com o intuito de verificação, e consequente, quantificação, de coliformes termotolerantes.

## 2 OBJETIVO

Alicerçado pelo que foi posto, será determinada a quantidade de unidades formadoras de colônias (UFC) de coliformes termotolerantes em 100 ml de amostra de água, coletadas semanalmente no local, antes, durante e posterior à remoção dos bares do local, com o propósito de que a partir da análise dos dados obtidos ao longo dos anos pelo programa de balneabilidade da SUDEMA, seja possível entender a que ponto os estabelecimentos comerciais local coadjuvavam para a degradação da área devido ao impacto ambiental antropológico do turismo, impelindo danos à área de preservação permanente do estuário do Rio Paraíba.

## 3 METODOLOGIA

A estação de monitoramento do programa de balneabilidade das praias que é desenvolvido pela SUDEMA tem sua estação de coleta na praia de Jacaré no local determinado pela coordenada geográfica 7°02'20.7"S e 34°51'19.7"W.

As amostras de água foram coletadas em frascos previamente esterilizados em autoclave, em uma temperatura de 110°C e a uma pressão de aproximadamente 10 psi. No tratante do transporte do material do ponto de coleta para o laboratório da SUDEMA, o mesmo é realizado fazendo uso de uma caixa térmica com gelo em uma temperatura inferior a 4°C.

A análise bacteriológica foi realizada através da técnica de membrana filtrante (*Standard Methods for water na wastewater 9222-B*) utilizando membranas brancas quadriculadas com poros de 0,45 µm e 0,47mm de diâmetro da marca MERCK Milipore, em conjunto de um sistema de filtração dotado de bomba de vácuo, suporte para o filtro e kitassato. Após a filtração de 100ml do volume da água, a membrana foi deposita em placa de petri contendo o meio cultura caldo *m-FC Broth* e incubada em estufa para cultura bacteriológica durante 22-24h a uma temperatura de aproximadamente 45°C (APHA, 2012).

Ao final do tempo de incubação adequado, a leitura das placas foi conduzida visualmente notando a ausência ou presença de colônias de coliformes termotolerantes avaliadas para o teste de controle de qualidade, sendo o último caso indicado pela formação de colônias azuis (típicas) e/ou vermelhas (atípicas).

Por fim, para avaliar a condição de balneabilidade do local, seguindo os critérios apresentados na Resolução CONAMA nº 274/2000, foram reunidos os valores obtidos das análises bacteriológica de cinco coletas consecutivas, com frequência semanal; vale ressaltar

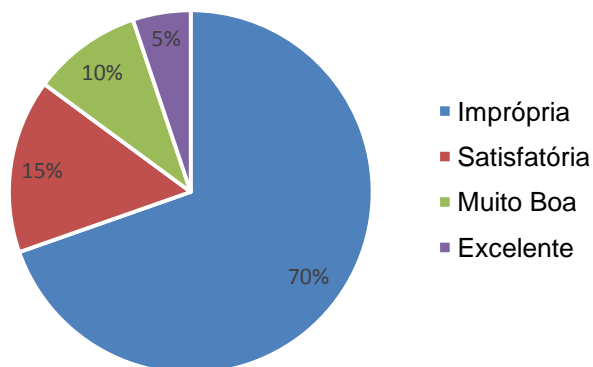
que a sexta coleta descartou a primeira, e assim sucessivamente, com o intuito de manter o conjunto de cinco amostras para classificação.

A densidade de coliformes termotolerantes é expressa como Unidade de Formação de Colônia por 100 mililitro de amostra de água coletada (UFC/100mL).

#### 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

A partir dos valores da densidade de coliformes termotolerantes, resultante da análise bacteriológica das amostras coletadas na estação de amostragem da praia de Jacaré, disponibilizados pela SUDEMA referente a um intervalo de monitoramento de 349 semanas, iniciado em janeiro de 2012 e finalizado em setembro de 2018, foi possível determinar a qualidade da água no período antes/durante a retirada dos bares ocupados na orla do local e após a relocação fora da lâmina d'água do Rio Paraíba. Na Figura 1 retrata a classificação da balneabilidade em sua subdivisão, indicada na Resolução CONAMA nº 274/2000, ao longo de 5 anos e 37 semanas. Majoritariamente, as observações mostram que a subclassificação geral do local é entendida como “Imprópria” nos últimos anos.

**Figura 1:** Monitoramento da qualidade da água da praia de Jacaré durante os anos de 2012 a 2018



**Fonte:** Dados da Pesquisa, 2019.

No entanto, detalhando a subclassificação das semanas através dos anos (Tabela 1), pode-se observar uma mudança do seu perfil com início de 2015, ou seja, ano onde efetuou-se a remoção dos bares. A começar de 2012, vinha ocorrendo o aumento do número de semanas impróprias chegando a 50 em 2014, ou seja, 96% do ano monitorado. No ano seguinte, com a retirada dos bares e restaurantes que ficavam no espelho d'água do Rio Paraíba, foi constado um total de 35 semanas classificadas como imprópria.

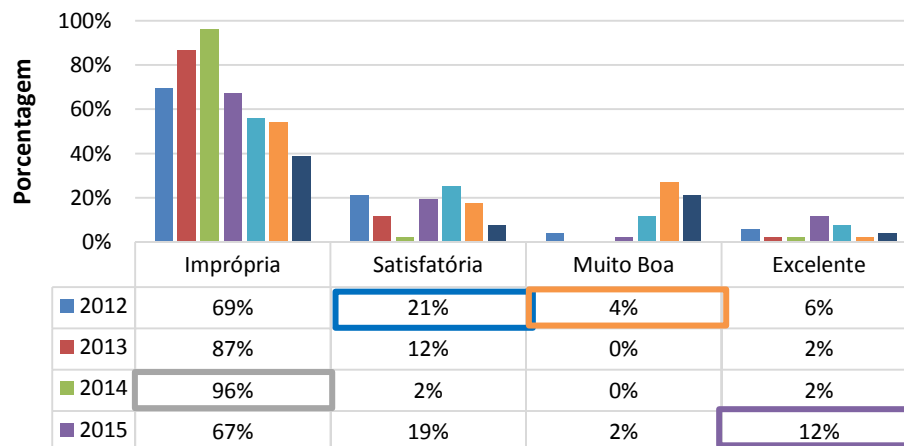
**Tabela 1: Classificação da Qualidade da Água durante os anos**

Ano	Semanas Monitoradas			
	Imprópria	Satisfatória	Muito Boa	Excelente
2012	36	11	2	3
2013	45	6	0	1
2014	50	1	0	1
2015	35	10	1	6
2016	29	13	6	4
2017	28	9	14	1
2018	20	4	11	2
<b>Total de Semanas</b>	<b>243</b>	<b>54</b>	<b>34</b>	<b>18</b>

Fonte: SUDEMA, 2018

A Figura 2, demonstra a qualidade da água durante os anos em um histograma, juntamente com um comparativo percentual. O prognóstico para 2015 indicava, caso não houvesse a retirada dos bares, mais chance de semanas impróprias. Contudo, a realidade apresentou percentuais abaixo da média apresentada na Figura 1, apontando uma queda de 29% de semanas classificadas negativamente.

**Figura 2: Qualidade da água em percentual durante os anos de 2012 a 2018**

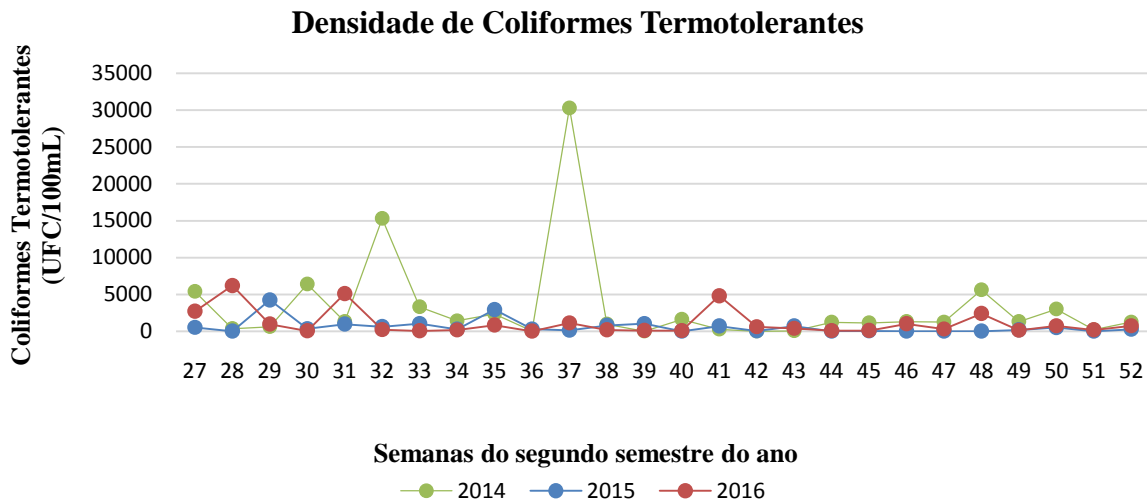


Em destaque os valores maiores para cada subclassificação, com ênfase em 2015, encontrando o maior valor apresentado nos últimos 5 anos na classificação “Excelente” chegando a 12%. Apesar da realocação dos bares, a praia teve seu pico de “Satisfatória” em 2016 com um total de 25% e “Muito Boa” no ano de 2017 com 27%. Atualmente, com 71% do ano concluído, menos da metade das semanas foram subclassificadas como “Imprópria”, um contraste considerável aos anos antecessores.

É possível observar um “padrão” onde ocorreu um decaimento na subclassificação “Imprópria”, constando uma melhora no ambiente local, refletindo diretamente ao número de

coliformes presentes, com melhora evidente a contar do mês de outubro de 2015 pelos dados da instituição, salientando que a remoção ocorreu no mês de Agosto. Fato percebido a partir do gráfico comparativo do segundo semestre dos anos de 2014, 2015 e 2016, ou seja, pré, durante e pós retirada dos bares respectivamente (Figura 3).

**Figura 3:** Concentração de coliformes durante o segundo semestre de 2014 a 2016



Para o ano de 2014 é possível observar com maior clareza uma tendência que o número de coliformes termotolerantes durante o ano foi o maior dos três para um mesmo período. Contudo em 2015 nesse mesmo período é notório uma diminuição de colônia durante as semanas, destacando a semana 37. Para os demais anos o esperado é a diminuição constante dos valores, o que ocorre em 2016 com exceção de alguns pontos que podem ser explicados por 1) período de chuvas, onde a carga de poluentes é lixiviada para a área, colaborando para sua contaminação, 2) impacto ambiental turístico, por se tratar de um período de férias aumentando o número de visitantes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Coletados e analisados minuciosamente os dados históricos da balneabilidade da Praia Fluvial do Jacaré, chega-se à conclusão que a presença e atividade dos bares na mesma afetou diretamente na qualidade da água para finalidades de balneabilidade. A quantidade de vezes que a praia foi considerada “imprópria” diminuiu de 35, em 2015, para 28, em 2017, ou seja, o ambiente vem se recuperando com a retirada dos bares no local.

## REFERÊNCIAS

APHA – American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22ª edição. Associação Americana de Saúde Pública. Washington: APHA, 2012.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. **Resolução CONAMA Nº 274, de 29 de Novembro de 2000**. Diário Oficial da União, 25 jan. 2001. n. 18, p. 70-71. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>>. Acesso em: 21 set. 2018.

DIEB, Denise de Azevedo; ALMEIDA, José Antônio Pacheco de; LIMA, Eduardo Rodrigues Viana de. **Análise do Processo de Urbanização e das Relações Sócio- Ambientais em Área de Expansão Urbana: O Caso do Jacaré – Município De Cabedelo (Pb)**. Caderno da Logepa, João Pessoa, v. 2, n. 1, p.57-68, jan. 2003. Semestral. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/logepa>>. Acesso em: 10 set. 2018.

G1 PB (Paraíba). **Bares da Praia do Jacaré, na Paraíba, devem ser retirados em junho de 2015**: Audiência de conciliação aconteceu na 1ª Vara da Justiça Federal. Comerciantes terão até 30 de junho de 2015 para deixar a área.. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2014/09/bares-da-praia-do-jacare-na-paraiba-devem-ser-retirados-em-junho-de-2015.html>>. Acesso em: 20 set. 2018.

G1 PB (Paraíba). **Exército demole bares da Praia do Jacaré, em ponto turístico da PB**: Operação da Superintendência de Patrimônio da União retirou estruturas. Demolição dos bares foi autorizada após audiência realizada em 2014. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2015/08/exercito-demole-bares-da-praia-do-jacare-em-ponto-turistico-da-pb.html>>. Acesso em: 19 set. 2018.

G1 PB (Paraíba). **Praia do Jacaré, na Paraíba, deve ter reordenamento no primeiro semestre**: Empresa que vai fazer estudo de impacto ambiental será definida este mês. Parque Turístico do Jacaré vai passar por adequação dos espaços.. 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2012/03/praiadojacare-na-paraiba-deve-ter-reordenamento-no-primeiro-semester.html>>. Acesso em: 20 set. 2018.

G1 PB (Paraíba). **Projeto definitivo de parque na praia do Jacaré é apresentado na Paraíba**: Duas primeiras etapas devem ficar prontas ainda este ano. Concorrência pública vai definir quem vai ocupar os bares e lojas. 2015. Disponível em: <[g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2015/07/projeto-definitivo-de-parque-na-praia-do-jacare-e-apresentado-na-paraiba.htm](http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2015/07/projeto-definitivo-de-parque-na-praia-do-jacare-e-apresentado-na-paraiba.htm)>. Acesso em: 20 set. 2018.

G1 PB COM TV CABO BRANCO (Paraíba). **MPF recomenda retirada de bares da Praia do Jacaré na Paraíba**: Segundo o MPF, bares exercem atividade comercial em área da União. Donos de bares também devem pagar multa pela ocupação irregular.. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2014/07/mpf-recomenda-retirada-de-bares-da-praia-do-jacare-na-paraiba.html>>. Acesso em: 21 set. 2018.

JACARÉ (praia) de Estocolmo. In: Wikipédia: a enciclopédia livre, 2017. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Jacaré\\_\(praia\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Jacaré_(praia))>. Acesso em: 21 set. 2018.

PARAÍBA. Assessoria de Comunicação. Procuradoria da República na Paraíba. **MPF alerta para necessidade de retirada imediata de comércios irregulares em praias e áreas de preservação.** 2011. Disponível em: <<http://www.mpf.mp.br/pb/sala-de-imprensa/noticias-pb/mpf-alerta-para-necessidade-de-retirada-imediata-de-comercios-irregulares-em-praias-e-areas-de-preservacao>>. Acesso em: 20 set. 2018.

PARAÍBA. Assessoria de Comunicação. Procuradoria da República na Paraíba **MPF/PB processa Solar das Águas pela realização de shows na Praia do Jacaré.** 2009. Disponível em: <[www.mpf.mp.br/pb/sala-de-imprensa/noticias-pb/mpf-processa-solar-das-aguas-pela-realizacao-de-shows-na-praia-do-jacare-pb](http://www.mpf.mp.br/pb/sala-de-imprensa/noticias-pb/mpf-processa-solar-das-aguas-pela-realizacao-de-shows-na-praia-do-jacare-pb)>. Acesso em: 20 set. 2018.

PARAÍBA. Assessoria de Comunicação. Procuradoria da República na Paraíba. **MPF/PB recomenda que SPU remova comércios irregulares da praia do Jacaré.** 2014. Disponível em: <[www.mpf.mp.br/pb/sala-de-imprensa/noticias-pb/mpf-pb-recomenda-que-spu-remova-comercios-irregulares-da-praia-do-jacare](http://www.mpf.mp.br/pb/sala-de-imprensa/noticias-pb/mpf-pb-recomenda-que-spu-remova-comercios-irregulares-da-praia-do-jacare)>. Acesso em: 20 set. 2018.

PARAÍBA. Lei nº 9.470, de 11 de outubro de 2011. Considera o Pôr do Sol da Praia do Jacaré Patrimônio Cultural e Imaterial do Estado da Paraíba. **Lei Nº 9.470, de 11 de Outubro de 2011.** João Pessoa, PB: Diário Oficial do Estado da Paraíba, 12 out. 2011. n. 14.764, p. 2-2. Disponível em: <[https://www.jusbrasil.com.br/diarios/31402541/pg-2-diario-oficial-do-estado-da-paraiba-doe-pb-de-12-10-2011?ref=previous\\_button](https://www.jusbrasil.com.br/diarios/31402541/pg-2-diario-oficial-do-estado-da-paraiba-doe-pb-de-12-10-2011?ref=previous_button)>. Acesso em: 11 set. 2018.

PATRÍCIO, Tadeu. **Histórico da Praia do Jacaré.** 2014. Disponível em: <<http://professortadeupatricao.blogspot.com/2014/03/historico-da-praia-do-jacare.html>>. Acesso em: 19 set. 2018.