



Avaliação do cenário da balneabilidade das praias da graciosa e Luzimangues - TO

Gabriela Caroline Marlow Tomm¹; Vinícius Gonçalves Lopes²; Luís Fernando Castagnino Sesti³

Como Citar:

TOMM, Gabriela Caroline Marlow; LOPES, Vinicius Gonçalves; SESTI, Luís Fernando Castagnino. Avaliação do cenário da balneabilidade das praias da graciosa e Luzimangues-TO. Revista Sociedade Científica, vol.7, n. 1, p.2920-2932, 2024. <https://doi.org/10.61411/rsc202456117>

DOI:10.61411/rsc202456117

Área do conhecimento: Interdisciplinar.

Sub-área: Microbiologia.

Palavras-chaves: Microrganismos patogênicos; Qualidade da água; Saúde Pública.

Publicado: 01 de julho de 2024.

Resumo

Este estudo visa avaliar a qualidade microbiológica da água na praia da Graciosa e Luzimangues, no Tocantins. Preocupações ligadas à saúde pública é objeto de constantes discussões e investigações, com o objetivo de evitar enfermidades infecciosas. Durante esta pesquisa, foram analisadas 40 amostras de água totais em 4 pontos das praias, para a determinação de Coliformes Totais e Termotolerantes, pela técnica de tubos múltiplos de Durhan, e para identificação da presença de *E.coli*, visto que estes microrganismos são marcadores de contaminação fecal. Foi realizado o teste presuntivo no Caldo Lactosado, em seguida semeio em placas (XLD) e Coloração de Gram para classificação e confirmação das análises acima. Através dessas análises foi possível ver que 600 amostras 52,5% apresentaram positividade, destas, foi executado o teste confirmatório em meio VB bile 2% e o teste de termotolerantes em meio *E.coli*, em que se pode-se notar que a praia da graciosa obteve números maiores de contaminação nos pontos G3 e G4, com valores de 840 a 1.300 NMP de coliformes fecais. Já na praia de luzimangues o resultado foi diferente, pois obteve-se números baixos para coliformes fecais, com valores de 230 a 940 NMP, que estão dentro dos padrões de balneabilidade. Os resultados obtidos pela Coloração de Gram realizado através das amostras das placas de *Xilose Lisina Desoxicolato* (XLD) indicaram contaminação por bactérias Bacilos Gram Negativos (BGN). A partir dos resultados obtidos nas análises podemos concluir da pesquisa realizada que as praias Graciosa e Luzimangues foram classificadas como próprias para o banho, segundo a regulamentação do Conselho Nacional de Meio Ambiente, segundo a regulamentação do Conselho Nacional de Meio Ambiente.

¹ULBRA PALMAS, Palmas, Brasil. ✉

²ULBRA PALMAS, Palmas, Brasil. ✉

³ULBRA PALMAS, Palmas, Brasil. ✉



Evaluation of the bathing water quality of graciosa and Luzimangues beach - TO

Abstract

This study aims to assess the microbiological quality of the water at Graciosa and Luzimangues beaches in Tocantins. The constant concern linked to public health is the subject of constant discussion and research with the aim of preventing infectious diseases. During this research, the total of 40 water samples were analysed at 4 points on the beaches to determine Total and Thermotolerant Coliforms, using the Durhan multiple tube technique, and to identify the presence of *E. coli*, since these microorganisms are markers of faecal contamination. A presumptive test was carried out in Lactose Broth, followed by plate sowing (XLD) and Gram staining for classification and confirmation of the analyses above. These results showed that 52.5% of the 600 samples tested positive. The confirmatory test was carried out on 2% VB bile and the thermotolerant test was carried out on *E. coli*, showing that Praia da Graciosa had higher contamination levels at points G3 and G4, with values of 840 to 1,300 NMP of faecal coliforms. At Luzimangues beach, the result was different, with low numbers of faecal coliforms, ranging from 230 to 940 MPN, which are within the bathing standards. The results obtained by Gram staining of the samples on the Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) plates indicated contamination by Gram Negative Bacilli (GNB) bacteria. Based on the results obtained from the analyses, we can conclude that the Graciosa and Luzimangues beaches were classified as suitable for bathing, according to the regulations of the National Environment Council.

Keywords: Pathogenic microorganisms; Water quality; Public Health

1. Introdução

A praia de luzimangues, localizada no município de Porto Nacional no estado do Tocantins, é uma das praias artificiais criadas através do reservatório da Usina



Hidrelétrica Luiz Eduardo Magalhães, como a praia da graciosa, do Prata e do Caju, todas localizadas em Palmas na capital do Tocantins [9].

Na região hidrográfica do Tocantins, existem diversas demandas relacionadas aos usos da água, incluindo irrigação, geração de energia, navegação, pesca turística e recreação. O distrito de Luzimangues, é muito próximo da capital Palmas, correspondendo à travessia de 8 km da Ponte da Amizade e da Integração em 2002 [8].

O controle da poluição da água e o monitoramento de sua qualidade são essenciais para proteger a saúde dos usuários, promover o equilíbrio ambiental e assegurar melhorias no bem-estar da comunidade [9].

No Brasil, leis e resoluções como a CONAMA, n°. 274 de 29 de novembro de 2000, definem critérios microbiológicos que garantem a segurança dos recursos hídricos e a saúde pública, estabelecendo padrões de qualidade para a balneabilidade [3].

De acordo com a CONAMA, 274/00, a classificação como águas (doce, salobra ou salina) impróprias para banho é dada às águas que apresentam valor acima de 1.000 coliformes por 100 mL de água, ou valor obtido na última amostragem superior a 2.500 coliformes termotolerantes ou 2.000 *E.coli*.

As alterações nas características do leito do rio, a criação de uma nova praia artificial e as preocupações sobre a qualidade da água geraram desconfiança entre moradores e visitantes em relação ao desenvolvimento da atividade turística, resultando em impactos negativos na economia local [8].

Nesse contexto, o projeto foi elaborado para analisar as condições de balneabilidade da água (para recreação de contato primário) por meio da verificação microbiológica de coliformes totais e *Escherichia coli* em diferentes pontos da praia da Graciosa e Luzimangues.

2. Metodologia

2.1 Área de Estudo

Para se realizar a pesquisa foram escolhidos os pontos de coleta nas Praias de Luzimangues e da Graciosa. Para este fim, foram selecionados os pontos onde havia maior circulação de pessoas e, conseqüentemente, ali concentrou-se o maior número de microrganismos. Foram selecionados 4 pontos, demonstrados abaixo na **Figura 1**.



Figura-1. Imagem de satélite dos pontos na Praia da Graciosa e Luzimangues. **Fonte:** Google Earth 2024.

Os procedimentos de coleta foram baseados na CONAMA 274/00, que classifica as águas doces, salobras e salinas e foi primordial na defesa dos níveis de qualidade, pois avalia e assegura as condições de balneabilidade por parâmetros e indicadores específicos.

2.2 Coleta da Amostra

A coleta foi realizada seguindo o protocolo de 2013 da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), utilizando o método descrito no Manual Prático de Análise de Água, com apenas pequenas adaptações. A coleta ocorreu conforme as seguintes etapas:



1. As coletas foram realizadas uma vez por semana, durante 5 semanas, nos meses de fevereiro, março e abril de 2024, sempre às segundas-feiras.
2. O material foi coletado em um recipiente estéril de 80 mL, em um local com aproximadamente um metro de profundidade e a uma distância de um a dois metros da margem da areia, conforme as determinações da Resolução CONAMA nº 274/00.
3. Os frascos foram identificados de acordo com os pontos de coleta e armazenados em uma caixa de isopor com gelo, para garantir o transporte e a conservação das amostras. Em seguida, as amostras foram encaminhadas ao laboratório de microbiologia do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP), onde foram analisadas.

As coletas foram realizadas durante o período chuvoso, quando há maior probabilidade de incidência de contaminação do corpo do rio devido ao carregamento de materiais presentes no solo.

2.3 **Análises Microbiológicas**

2.3.1 **Análise de pH**

Para se dar início a pesquisa, primeiramente, foi feita a medição do pH de cada amostra, conforme a Lei nº 6.938 estabelecida pela Resolução CONAMA 274/00. De acordo com essa norma, recomenda-se que o pH da água seja mantido entre 6 e 9.

2.3.2 **Teste Presuntivo**

Na segunda etapa da análise, aplicou-se o teste presuntivo utilizando a técnica dos tubos múltiplos de Durham com Caldo Lactosado. Foram utilizados 15 tubos de ensaio, sendo 5 tubos para cada diluição. Todos os tubos foram preparados com 10 mL de Caldo Lactosado.

Na diluição 1:1, adicionaram-se 10 mL da amostra homogeneizada; na diluição 1:10, adicionou-se 1 mL da amostra; e na diluição 1:100, adicionou-se 0,1 mL da



amostra. Em seguida, incubaram-se as amostras em estufa a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 a 48 horas.

Através da produção de gás, o teste era considerado positivo e prosseguia-se para o teste confirmatório, caso não houvesse a produção de gás durante o período de incubação, finalizava-se nesta etapa.

2.3.3 Teste Confirmativo

Com o resultado positivo nas amostras de Caldo Lactosado nas três diluições (1:1, 1:10 e 1:100), foi utilizada a mesma quantidade de tubos contendo Caldo Verde Brillante Bile a 2%. Retiraram-se 10 μL de cada amostra e inocularam-se nos tubos contendo Caldo Verde Brillante Bile a 2%, que foram então incubados em estufa bacteriológica a 35°C por 24 horas. O teste foi considerado positivo para os tubos que apresentaram formação de gás.

2.3.4 Teste para Coliformes Termotolerantes

Da mesma forma, foram utilizadas as amostras do Caldo Lactosado que tiveram resultado positivo no teste presuntivo para o teste para coliformes termotolerantes. Primeiro, foi adicionado 10 μL de amostra, inoculado no caldo de *E.coli* (EC) e incubado na estufa bacteriológica por 24 horas a 44°C . O teste indicou positivo nos tubos que apresentaram formação de gás.

2.3.5 Semeio em Xilose Lisina Desoxicolato (XLD)

O meio Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) é um meio seletivo composto por xilose e lactose, açúcares que nutrem bactérias entéricas. Ele é utilizado para o cultivo de enterobactérias ou bactérias Gram-negativas, como *Escherichia coli*, *Shigella spp.* e *Salmonella spp.*

Utilizaram-se as amostras dos meios VB e EC para realizar a semeadura em placas de XLD com uma alça de 10 μL , por esgotamento. As placas foram incubadas na



estufa a 37°C por 24 horas, com a finalidade de visualizar as colônias formada. *Escherichia coli* e *Klebsiella* apresentaram colônias amarelas, *Salmonella* colônias pretas e *Shigella* colônias transparentes.

2.3.6 Coloração de Gram

Realizou-se a coloração de Gram das placas XLD para classificar as bactérias como Gram-negativas ou Gram-positivas. Para esta análise, utilizou-se uma alça de platina de 10 µL para retirar o material e realizar a coloração. A lâmina foi visualizada ao microscópio com lente objetiva de 100x e óleo de imersão.

3. Desenvolvimento e discussão

O pH varia de 0 a 14, valores abaixo de 7 são considerados ácidos e acima desse valor alcalino [8]. De acordo com a Lei nº 6.938 estabelecida pela CONAMA 274/00, recomenda-se que o pH da água seja mantido entre 6 e 9. Concluiu-se que todas as amostras mantiveram o pH ideal, com valores entre 7,4 e 7,6, permanecendo dentro dos limites permitidos.

A temperatura em Palmas, capital do Estado do Tocantins, varia entre 20 °C e 36 °C, apresentando uma variação sazonal extrema. A similitude com a umidade relativa do ar, são favoráveis ao desenvolvimento de agentes microbiológicos [13].

Para o Teste Presuntivo foram utilizados 600 tubos para a pesquisa total de 5 semanas, sendo dividido 300 tubos para cada praia. Durante essas coletas, dentre esses 600 tubos 315 (52,5%) obtiveram resultado positivo nos testes e 285 tubos resultados negativos (47,5%).

Na praia de Luzimangues, os resultados obtidos nas três coletas continuam sendo de baixo valor de positividade comparada com as coletas anteriores, possuindo assim o índice de NMP/ml inferior a 600, sendo que, na região L4, o valor registrado foi de 460 NMP/mL e na L1, apenas 560 NMP/ml.



De acordo com [2] da mesma forma, as Praia do Prata e das Arnos foram classificadas como próprias para a recreação de contato primário, na categoria excelente (NMP de E. coli inferior a 200 em pelo menos 80% das amostras coletadas).

A quarta coleta demonstrou que o ponto G3, mesmo alto, possui um índice de contaminação por coliformes totais e termotolerantes com cerca de 560 NMP/mL, enquanto as outras regiões variavam de 800 a 1100 NMP/ml. Tornando-se, assim, o dia com o menor número de contaminantes por coliformes termotolerantes dentre todas as coletas, como é demonstrado abaixo na **Tabela 1**.

Tabela 1: Resultados para Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes de todas as análises realizadas na Praia da Graciosa; e na praia de Luzimangues.

Amostras	Coliformes Totais/100mL					Coliformes Termotolerantes/100mL				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
G1	1,1x10 ²	8,0x10 ¹	6,7x10 ¹	1,1x10 ²	9,4x10 ¹	1,1x10 ²	5,6x10 ¹	8,0x10 ¹	6,7x10 ¹	5,6 x 10 ¹
G2	1,5x10 ²	1,1x10 ²	8,0x10 ¹	8,0x10 ¹	1,9x10 ²	9,0x10 ¹	8,0x10 ¹	5,6x10 ¹	3,7x10 ¹	8,0 x 10 ¹
G3	2,3x10 ²	9,4x10 ¹	1,5x10 ²	5,6x10 ¹	1,1x10 ²	2,3x10 ²	9,4x10 ¹	8,0x10 ¹	5,6x10 ¹	6,7 x 10 ¹
G4	2,3x10 ²	9,4x10 ¹	1,1x10 ²	1,1x10 ²	1,3x10 ²	1,9x10 ²	8,0x10 ¹	9,4x10 ¹	8,0x10 ¹	9,4 x 10 ¹
L1	1,3x10 ²	8,0x10 ¹	5,6x10 ¹	4,6x10 ¹	6,7x10 ¹	6,7x10 ¹	4,6x10 ¹	3,7x10 ¹	2,8x10 ¹	3,7 x 10 ¹
L2	1,9x10 ²	5,6x10 ¹	6,7x10 ¹	5,6x10 ¹	1,5x10 ²	1,9x10 ²	5,6x10 ¹	4,6x10 ¹	3,7x10 ¹	5,6 x 10 ¹
L3	1,1x10 ²	6,7x10 ¹	5,6x10 ¹	6,7x10 ¹	8,0x10 ¹	1,1x10 ²	5,6x10 ¹	5,6x10 ¹	5,6x10 ¹	5,6 x 10 ¹
L4	9,4x10 ¹	6,7x10 ¹	4,6x10 ¹	5,6x10 ¹	5,6x10 ¹	5,6x10 ¹	4,6x10 ¹	3,7x10 ¹	2,8x10 ¹	3,7 x 10 ¹

Legenda: células vermelhas indicam impróprias; células verdes indicam próprias. (G) representa a Praia da Graciosa e (L) a praia de Luzimangues. **Fonte:** Gabriela Caroline Marlow Tomm.

Segundo a pesquisa de [10], todas as amostras de água foram positivas para a presença de E. coli nas Praias das Arnos, da Graciosa, do Caju e do Prata no período de junho de 2008 a fevereiro de 2009. Os níveis mais elevados foram obtidos na Praia das Arnos (133,2 NMP / 100 mL), do Prata (95,8 NMP / 100 ml) e do Caju (93,5 NMP / 100 ml).



Na quinta coleta obtiveram-se resultados semelhantes às coletas anteriores; em ambas as praias, em que os testes para coliformes Totais em Meio VB demonstraram que a praia da Graciosa possuía a maior área de contaminação por coliformes Totais, especialmente nos pontos G3 e G4, mas se manteve dentro dos padrões permitidos pela CONAMA 274/00.

Apesar de determinados pontos obterem números um pouco acima do permitido em algumas coletas, esses resultados não são indicativos do ponto ser impróprio, visto que esses valores não ocorreram de forma contínua, mas somente em algumas coletas se obteve valores acima do desejável em determinados pontos, sendo que se manteve também níveis aceitáveis para coliformes termotolerantes, o que confirma os resultados encontrados [13].

Após os resultados microbiológicos, as amostras foram classificadas de acordo com a balneabilidade e a classe do corpo d'água. Para isso foram utilizadas as Resoluções nº 274/00, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), as águas consideradas próprias podem ser divididas em:

- a) Excelente: quando houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 *Escherichia coli* ou 25 enterococos por 100 mililitros;
- b) Muito Boa: quando houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 *Escherichia coli* ou 50 enterococos por 100 mililitros;
- c) Satisfatória: quando houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 enterococos por 100 mililitros.
- d) impróprias quando não atendem a esses valores máximos ou quando o valor for superior a 2.500 coliformes termotolerantes por 100 mL.

Outro ponto importante é que na extensão da praia da Graciosa existe uma estrutura fixa com que abrigam bares e restaurantes, como também sanitários permanentes com fossas sépticas, sem disponibilidade de coleta e tratamento de esgoto [9].



Adicionalmente, a praia de Luzimangues foi estabelecida numa área adjacente a construções sem acesso à rede de esgoto, que dependem de fossas sépticas, as quais foram afetadas pelo aumento do nível da água durante a instalação da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães. O problema reside no fato de que esses resíduos líquidos (microrganismos) ao se infiltrarem no solo podem atingir o lençol freático e contaminá-lo [12].

Outro ponto a se considerar é a presença de animais nas proximidades da praia, pois suas fezes podem contaminar o corpo d'água com bactérias. É importante ressaltar que a entrada desses efluentes no corpo hídrico altera a qualidade da água, aumentando o risco de contrair doenças transmitidas pela água. [7].

De acordo com os resultados desta análise, é importante aprimorar a qualidade da água dos lagos visando à proteção do meio ambiente e à preservação da saúde pública. Adotando medidas voltadas para a gestão sustentável, como reduzir poluições originadas de fontes terrestres, como os esgotos e por meio de políticas regulatórias e práticas de conservação do solo [12].

A qualidade da água das praias de Palmas é monitorada pela gerência de monitoramento ambiental da Fundação Municipal de Meio Ambiente, conforme estabelecido pela resolução CONAMA N° 274/000, que determina os padrões adequados de condições sanitárias para recreação de contato primário [9].

É importante salientar que o monitoramento é realizado mensalmente ou quando ocorre um episódio fora do comum, exigindo uma nova verificação das condições de balneabilidade para se verificar a qualidade da Balneabilidade das praias da capital do Tocantins onde permitem atividades de contato primário, como o mergulho e outras nas quais o indivíduo fica diretamente exposto à água [9].

4. Considerações finais

A partir das análises realizadas, todos os pontos encontraram-se predominantemente dentro dos padrões estabelecidos pelas legislações de acordo com a



resolução do CONAMA 274/00, isto é, as praias se encontram seguras para os banhistas e frequentadores da praia.

Foi observado que dentre as praias analisadas, as áreas da praia da Graciosa possuem um maior número de coliformes termotolerantes em comparação com a praia de Luzimangues. E em grande parte das amostras analisadas o índice de NMP está elevado, mas dentro dos níveis aceitáveis, apresentando cerca de 840 a 1000 NMP.

De maneira geral, as análises de pH das praias mantiveram-se dentro da normalidade, apresentando valores na faixa de 7.4 a 7.6, o que está dentro do intervalo considerado ideal para pH, entre 6 e 9, como define o CONAMA.

Através das análises realizadas, pode se concluir que a praia de Luzimangues obteve o menor risco de infecção para os banhistas, visto que não foi obtido nenhum valor acima do permitido nos testes realizados, se tornando assim, um local seguro para os banhistas.

5. **Declaração de direitos**

O(s)/A(s) autor(s)/autora(s) declara(m) ser detentores dos direitos autorais da presente obra, que o artigo não foi publicado anteriormente e que não está sendo considerado por outra(o) Revista/Journal. Declara(m) que as imagens e textos publicados são de responsabilidade do(s) autor(s), e não possuem direitos autorais reservados à terceira. Textos e/ou imagens de terceiros são devidamente citados ou devidamente autorizados com concessão de direitos para publicação quando necessário. Declara(m) respeitar os direitos de terceiros e de Instituições públicas e privadas. Declara(m) não cometer plágio ou auto plágio e não ter considerado/gerado conteúdos falsos e que a obra é original e de responsabilidade dos autores.

6. **Referências**

1. Avaliação Das Condições De Balneabilidade Da Praia Porto Real Em Porto Nacional – Tocantins. Porto Nacional, Educação Ambiental em Ação, v., n. 87, jun. 2024. Mensal. Issn 1678-0701. Disponível em: <http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=2913>. Acesso em: 07 jun. 2024.
2. BARROS, D.J.; MARQUES, A. K.; MORAIS, P. B. Avaliação ambiental com base em indicador biológico de balneabilidade no município de Palmas-TO.



- Journal of Bioenergy and Food Science**, Macapá, v.2, n.4, p.172-177, out./dez., 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18067/jbfs.v2i4.65>
3. BORTOLOTTI, K. C. S. *et al.* Qualidade microbiológica de águas naturais quanto ao perfil de resistência de bactérias heterotróficas a antimicrobianos. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [S.L.], v. 23, n. 4, p. 717-725, 2018. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522018169903>.
 4. BITENCOURT, E. B. *et al.* Caracterização físico-química e microbiológica quanto a influência de resíduos na qualidade da água do Rio Tocantins, margem esquerda (MARABÁ – PA). **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [S.L.], v. 11, n. 06, p. 05-26, 8 jul. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-ambiental/influencia-de-residuos>.
 5. CUNHA, A. H. *et al.* Análise microbiológica da água do rio Itanhém em Teixeira de Freitas-BA. **Revista Biociências: BIOCÊNCIAS**, Universidade do Estado da Bahia (Uneb), v. 16, n. 2, p. 86-93, 09 dez. 2010. Mensal.
 6. DANELUZ, D. *et al.* Padrão físico-químico e microbiológico da água de nascentes e poços rasos de propriedades rurais da SILVA, M.P. *et al.* Avaliação do padrão coliformes a 45°C e comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos e Petrifilm EC na detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* em alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 352-359, jun. 2006. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612006000200018>.
 7. ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.



8. [8] GAMA, Michelle da Silva *et al.* De Svante Arrhenius ao peagâmetro digital: 100 anos de medida de acidez. **Química Nova**, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 232-239, fev. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422007000100038>.
9. [9] MARTINS, Rafael Tagori; REZENDE, Cláudia da Silva Aguiar. COMPARAÇÃO DOS PADRÕES DE BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DE PALMAS, ESTADO DO TOCANTINS, NO PERÍODO 2007 a 2009. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/blabohidro/article/view/1873>. Acesso em: 18 jun 2024.
10. OLIVEIRA, Nilton Marques; PIFFER, Moacir; STRASSBURG, Udo. O Indicador de Desenvolvimento Regional no Território do Tocantins. **Interações (Campo Grande)**, [S.L.], p. 3-20, 21 mar. 2019. Universidade Católica Dom Bosco. <http://dx.doi.org/10.20435/inter.v0i0.1607>.
11. RODRIGUES, Lorhane *et al.* AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA QUALIDADE SANITÁRIA DA PRAIA DA GRACIOSA NA CIDADE DE PALMAS-TO. **Singular. Saúde e Biológicas**, [S.L.], v. 1, n. 3, p. 19-24, 20 out. 2022. Centro Universitario Luterano de Palmas. <http://dx.doi.org/10.33911/singularsb.v1i3.136>.
12. RIBEIRO, Helena *et al.* Saúde Pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saúde e Sociedade**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 70-80, abr. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-12902004000100008>.
13. SANTANA, Maria do Bonfim Cavalcante; BALSAN, Rosane. A Praia Fluvial de Luzimangues, Porto Nacional (TO): um estudo do perfil socioeconômico dos visitantes. **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, [S. l.], v. 8, n. 5, 2015. DOI: 10.34024/rbecotur. 2015.v8.6454. Disponível em:



- <https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/6454>. Acesso em: 18 jun. 2024.
14. SOUZA, L. C. *et al.* Bactérias coliformes totais e coliformes de origem fecal em águas usadas na dessedentação de animais. **Revista de Saúde Pública**, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 112-122, abr. 1983. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-89101983000200005>.
 15. SOUZA, Dark Luzia dos Santos Neto e. Qualidade sanitária de praias de Palmas Tocantins, Brasil.2018.63f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Palmas, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/5247>
 16. TUNDISI, J. G. *et al* (ed.). Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 22, n. 63, p. 7-16, 2008. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142008000200002>
 17. VIEIRA, F. C. S. *et al.* Quantificação de bactérias totais e esporuladas no solo. **Scientia Agricola**, [S.L.], v. 57, n. 3, p. 539-545, set. 2000. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-90162000000300026>.
 18. VASCONCELOS. F.C. et., AL. A Qualidade microbiológica do rio São Lourenço, São Lourenço do Sul. Rio Grande do Sul., 2006 Instituto de Biologia– UFPel, Pelotas.