

## Relação entre indicadores sociais e de saúde e a qualidade do ecossistema lótico nos municípios ao longo do curso do rio Poti no estado do Piauí

Rosalves Pereira da Silva Junior<sup>1</sup>  
Roniele Araújo de Sousa<sup>2</sup>  
Tauani Zampieri Cardoso<sup>3</sup>  
Malvina Thais Pacheco Rodrigues<sup>4</sup>  
Osmar de Oliveira Cardoso<sup>5</sup>

**Resumo:** A história da humanidade e os sistemas fluviais estão intimamente ligados. Este trabalho buscou verificar a existência da relação entre os indicadores sociais e de saúde e a qualidade do ecossistema lótico nos municípios ao longo do curso do rio Poti no estado do Piauí. A pesquisa foi abordada como um estudo de corte de caráter descritivo-exploratório, com características observacionais e de abordagem quantitativa. A correlação existente entre os diversos indicadores e a qualidade do ecossistema lótico do rio Poti foi realizada através da correlação “rho” de Spearman. Como resultado, foi encontrado que os municípios como gestão pública e população não têm desenvolvido uma relação na utilização do rio Poti. O desenvolvimento de projetos de iniciativa pública de utilização e preservação desse ambiente se faz necessário.

<sup>1</sup> Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde e Comunidade da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) com período sanduíche em Griffith University (Brisbane, Austrália). Técnico em Manutenção e Suporte em Informática pelo Instituto Federal do Piauí (IFPI). Participa do Grupo de Estudos e Pesquisa em Atenção Básica à Saúde-UFPI. Atua na área de Saúde Pública com os seguintes temas: Saúde Ambiental e Atenção Básica à Saúde. E-mail: [rpdasj@gmail.com](mailto:rpdasj@gmail.com)

<sup>2</sup> Graduado em Ciências Biológicas - Modalidade: Bacharelado - pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). cursando Especialização em Docência do Ensino Superior na Estácio-CEUT. E-mail: [ronearaujobc@gmail.com](mailto:ronearaujobc@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutoranda pelo Programa de Enfermagem em Saúde Pública da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo - EERP-USP; Mestre em Ciência pelo Programa de Enfermagem em Saúde Pública da EERP-USP (2010). Especialista em Gestão em Saúde (PNAP) na Universidade Aberta do Piauí/Universidade Federal do Piauí (UAPI/UFPI) (2014). Bacharel em Enfermagem pela EERP-USP (2006). Temas: Saúde Coletiva, Atenção Básica à Saúde, Processo de Trabalho, Comunicação. E-mail: [tauanizampi@gmail.com](mailto:tauanizampi@gmail.com)

<sup>4</sup> Possui Graduação em Enfermagem pela Universidade Federal do Piauí (2001), Especialização em Formação Pedagógica- PROFAE (2003) e Saúde Pública (2004), Mestrado em Educação na Universidade Federal do Piauí (2008) e Doutorado em Saúde Coletiva UECE/UFC/UNIFOR (2012). É professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico da Universidade Federal do Piauí. Tem experiência na área de Enfermagem, com ênfase em Saúde Pública, atuando principalmente nos seguintes temas: hipertensão arterial sistêmica, adesão terapêutica e construção e validação de instrumentos. Docente e Subcoordenadora do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Comunidade (PPGSC) e docente do Programa de Pós-Graduação Saúde da Mulher (PPGSM) da UFPI. E-mail: [malvinat@gmail.com](mailto:malvinat@gmail.com)

<sup>5</sup> Farmacêutico pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo (1996) e Mestrado em Ciências pelo programa de Pós-Graduação em Farmacologia pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP-2004). Possui o Doutorado em Ciências pelo Programa de Enfermagem em Saúde Pública da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP) na área de saúde ambiental, relacionando metais tóxicos na água, no solo e no leite materno. Foi Professor no Departamento de Bioquímica e Farmacologia no campus Petrônio Portella em Teresina e atualmente é Professor Adjunto II no campus Ministro Reis Velloso da Universidade Federal do Piauí em Parnaíba e colaborador do Núcleo de Estudos em Saúde Pública (NESP/UFPI). E-mail: [osmar.cardoso@gmail.com](mailto:osmar.cardoso@gmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** Indicadores sociais e de saúde, Rio Poti, Qualidade Ambiental

## **Relationship between social and health indicators and the quality of lotic ecosystem in municipalities along the course of Poti river in the state of Piauí (Brazil)**

**Abstract:** The history of humanity and river systems are closely linked. This study aimed to verify the existence of relationship between social and health indicators and the quality of lotic ecosystem in municipalities along the course of Poti River in the state of Piauí. The research was approached as a descriptive exploratory cohort study, presenting observational characteristics and quantitative approach. The correlation between the various indicators and the quality of Poti River ecosystem was performed by Spearman's rho correlation. As a result, it was found that municipalities as public administration and population have not developed a relationship to the use of Poti river. The development of public initiative projects for the use and preservation of that environment is needed.

**KEYWORDS:** Social and Health Indicators, Poti River, Environmental Quality

### **Introdução**

Ao longo da história humana, os maiores problemas de saúde que os homens enfrentaram sempre estiveram relacionados com a natureza da vida em comunidade (ROSEN, 2006). É sabido que existe uma crescente preocupação de integrar diversas estatísticas sociais e de saúde de maneira a expressar o estado de saúde de uma população pelo seu nível de qualidade, cuja evolução no tempo possa ser visualizada e comparada.

Nesse contexto, insere-se o conceito e a aplicação de indicadores sociais e de saúde que podem e devem ser utilizados como ferramentas para auxiliar o gerenciamento da qualidade de vida.

Os indicadores sociais são uma medida em geral quantitativa dotada de significado social substantivo, usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de interesse teórico (para pesquisa acadêmica) ou programático (para formulação de políticas). É um recurso metodológico, empiricamente referido, que informa algo sobre um aspecto da realidade social ou sobre mudanças que estão se processando nela (JANNUZZI, 2003).

Os indicadores de saúde são parâmetros utilizados internacionalmente com o objetivo de avaliar, sob o ponto de vista sanitário, a higidez de agregados humanos, bem como fornecer subsídios aos planejamentos de saúde, permitindo o acompanhamento das flutuações e tendências históricas do padrão sanitário de diferentes coletividades

consideradas à mesma época ou da mesma coletividade, em diversos períodos de tempo (ROUQUAYROL, 1993).

O ecossistema lótico é aquele cuja água é corrente, como, por exemplo, rios, nascentes, ribeiras e riachos. Os rios se originam a partir de pequenos cursos de águas derivados de nascentes, ou águas em demasia que escoam sobre a superfície formando córregos (RODRIGUES, 2008).

Caracterizados por uma grande variabilidade e complexidade de parâmetros bióticos e abióticos, essencialmente dinâmicos, os rios possuem papel fundamental para a manutenção da qualidade de vida. A história dos homens e os sistemas fluviais estão intimamente ligados, pois é no entorno destes que o homem se instala e continuamente explora os recursos daí advindos. Esses sistemas têm sido destinados a uma infinidade de usos através dos tempos, como obtenção de água para fins domésticos, industriais e transporte, além da geração de energia elétrica pelo represamento de suas águas (RODRIGUES, 2008).

Rodrigues (2008) enfatiza que os ecossistemas aquáticos são integrados por componentes e processos bem mais amplos do que uma análise focada apenas no que a água, como componente, permite contemplar. Na verdade, a compreensão de todos esses componentes e processos, bem como a qualidade global do sistema, só é possível a partir de uma análise que integre os fatores interatuantes envolvidos. Essa análise deve englobar, além das características intrínsecas na determinação da qualidade da água, também aquelas que determinam a qualidade do meio, assim como a relação entre essas características.

Assim, é importante a utilização dos protocolos de avaliação rápida de rios (PARs), instrumentos úteis que levam em consideração a análise integrada dos ecossistemas lóticos, através de uma metodologia fácil e simples. “No caso de ecossistemas de rios, não só o corpo d’água deve ser caracterizado, mas também o ambiente adjacente ao longo do seu curso, devido à intensa interação entre os mesmos” (RODRIGUES, 2008, p. 6).

O rio Poti nasce da junção de dois riachos: Fundo e Cipó, na serra da Jacobina, no estado do Ceará. Tem 550 quilômetros de curso, dos quais 350 km são no Piauí. Apresenta um traçado sinuoso e bem imprevisível, pois ele nasce de frente para o Leste, migra para o Norte, por quase 100 km, até encontrar uma fenda na própria serra que nasceu e segue para o Oeste onde, em Teresina-PI, se junta ao Rio Parnaíba, fazendo um giro de 360° sobre si mesmo (BASTOS, 1994).

O rio Poti tem uma importância muito grande sob os aspectos econômicos e ecológicos, gerando emprego e renda, em que se destaca a ovinocaprinocultura, a extração

da cera da carnaúba, o óleo do coco babaçu e os diversos derivados que provêm do cultivo do caju. O setor de ecoturismo ainda é uma promissora atividade econômica, tendo como atrativo principal os cânions do Poti, tanto pelo seu cenário ambiental, quanto pela história arqueológica existente no local (AZEVEDO, 2007).

Ao passar por Teresina, o rio Poti apresenta um enorme valor na obtenção de pescado, materiais para construção civil, como a argila, e também é utilizado para despejos de efluentes de suas lagoas de estabilização e diversas galerias que lançam seus resíduos no período de todo o ano (IWATA & CÂMARA, 2007). Este trabalho visa verificar a existência da relação entre os indicadores sociais e de saúde com a qualidade do ecossistema lótico nos municípios ao longo do curso do rio Poti, no estado do Piauí.

### **Abordagem teórica**

Para a construção de um ambiente saudável, é necessário um ambiente físico limpo e seguro, existência de um ecossistema estável e sustentável, alto suporte social, sem exploração, alto grau de participação social, necessidades básicas satisfeitas, acesso a experiências, recursos, contatos, interações e comunicações; existência de uma economia local diversificada e inovativa, orgulho e respeito pela herança biológica e cultural, serviços de saúde acessíveis a todos e alto nível de saúde (OMS, 1995).

Porém, diante do crescimento constante das demandas urbana, agrícola e industrial, é possível perceber que o uso descontrolado dos ambientes aquáticos tem provocado uma aceleração de processos de degradação dos ambientes lóticos e de sua qualidade ambiental (RODRIGUES, 2008). Além disso, temos que considerar que, em áreas com grande concentração da parcela miserável da sociedade, tem-se uma pressão ainda maior sobre os recursos naturais, decorrentes da total desinformação e falta de recursos, aliada às péssimas condições de vida (GOULART & CALLISTO, 2003). Assim, os ecossistemas lóticos transformam-se em grandes corredores de esgoto a céu aberto e local de despejo de lixo.

Segundo Goulart & Callisto (2003), o crescimento das cidades nas últimas décadas tem sido responsável pelo aumento da pressão das atividades antrópicas sobre os recursos naturais. Em todo o planeta, praticamente não existe um ecossistema que não tenha sofrido influência direta e/ou indireta do homem, como, por exemplo, contaminação dos ambientes aquáticos, desmatamentos, contaminação de lençol freático e introdução de espécies exóticas, resultando na diminuição da diversidade de habitats e perda da biodiversidade.

Em vista desse cenário (RODRIGUES, 2008), tem-se observado a crescente necessidade de se avaliar e monitorar as alterações ambientais e seus efeitos sobre os recursos hídricos.

“A contaminação das águas naturais representa um dos principais riscos à saúde pública, sendo amplamente conhecida a estreita relação entre a qualidade da água e inúmeras enfermidades que atingem as populações” (LIBÂNIO et al., 2005, p. 220).

Para Goulart & Callisto (2003), a única maneira efetiva de se garantir a sustentabilidade dos recursos naturais utilizados pela sociedade é através da preservação das características naturais dos ecossistemas aquáticos. Nesse sentido, o monitoramento ambiental funciona como uma ferramenta fundamental, através da qual se pode avaliar o estado de preservação e/ou grau de degradação dos ecossistemas, fornecendo subsídios para a proposição de estratégias de conservação de áreas naturais e planos de recuperação dos ecossistemas degradados.

Sachs (2002) acrescenta que o grande desafio da humanidade é o desenvolvimento sustentável, uma vez que, além dos problemas de pobreza, de má distribuição de renda, há o problema do meio ambiente. Ely (1988), em sua abordagem, já destacava a importância existente na correta alocação dos recursos para maximizar o bem-estar social da população, sendo assim, o ponto de partida entre a relação social e ambiental.

Para Goulart & Callisto (2003), o perfil socioambiental brasileiro apresenta algumas características dramáticas, resumidas abaixo:

I - Devastação ambiental crescente e desenfreada, ocasionando à perda da biodiversidade e o comprometimento dos processos ecológicos.

II - Consciência ambiental ainda limitada por parte do meio empresarial e do mercado consumidor.

III – Legislação ambiental muito ampla e fiscalização pouco efetiva.

IV – Mínima efetividade de medidas mitigadoras nas questões de degradação ambiental.

V – Distribuição de renda extremamente desigual, agravando a situação de miséria de uma parcela significativa da população com consequências imediatas em problemas ambientais.

Estudos anteriores apontam a existência da relação entre o meio ambiente, ambiente social e o estado de saúde da população. Motta (2005), em seu estudo, correlacionou a incidência de mortalidade infantil com serviços de saneamento básico e, assim, descobriu que o aumento de 1% no investimento em saneamento reduziria 2,5% a mortalidade infantil.

“Água mais limpa, ar mais puro e melhor saneamento não só reduzirão a carga de doenças como também produzirão um ambiente mais limpo de modo geral” (BUCKNALL et al., 2012, p. 3). Essa afirmação mostra que a melhoria das condições do meio ambiente pode resultar numa melhoria das condições de saúde e sociais, pois a conservação da água e da energia são exemplos de melhorar a qualidade de vida da população como a qualidade do meio ambiente.

Nesse contexto, é aplicável a visão de ecodesenvolvimento, uma vez que seus princípios básicos são os seguintes: satisfação das necessidades básicas; solidariedade com as gerações futuras; participação da população envolvida; preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; elaboração de sistema social e garantia de emprego, segurança social; programas de educação.

Dessa forma, fica evidente a importância do estudo da relação entre indicadores sociais e de saúde e a qualidade do ecossistema lótico. Essa relação mostrará as condições de vida da população nos municípios ao longo do curso do rio Poti no estado do Piauí e a saúde do ecossistema lótico. Logo, servirá de base para a formulação de propostas que visarão à manutenção e a melhoria das condições ambientais e de saúde.

## **Metodologia**

Realizou-se um estudo de coorte de caráter descritivo-exploratório, com características observacionais e de abordagem quantitativa.

Foram verificados os indicadores sociais e de saúde dos municípios ao longo do rio Poti (Buriti dos Montes, Castelo do Piauí, Juazeiro do Piauí, São João da Serra, Novo Santo Antônio, Alto Longá, Prata do Piauí, São Miguel da Baixa Grande, Beneditinos, Passagem Franca do Piauí, Lagoa do Piauí, Demerval Lobão e Teresina), no estado do Piauí, junto ao banco de dados do Departamento de Informação e Informática do SUS (DATASUS), banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do banco de dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

A escolha dos indicadores sociais e de saúde (IDH, Renda per capita, Taxa de Urbanização, Índice de Gini, Esperança de vida ao nascer, Mortalidade até 1 ano de idade/1000 nascidos vivos e Porcentagem da população em domicílios com água encanada) ocorreu pela compreensão de que eles representam recursos básicos, condições de vida prioritárias e políticas públicas que têm impacto no estado de saúde da população.

A análise ambiental do rio Poti foi realizada, utilizando-se os dados obtidos no estudo desenvolvido por SOUSA (2014) denominado: Aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) para avaliação ambiental nos pontos do rio Poti inseridos no território piauiense. Segundo Sousa (2014), a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) ao longo do rio Poti, no Piauí, obteve êxito e pode ser usada como base para a definição da qualidade ambiental do referido rio Poti. Por fim, foi verificada a correlação existente entre os diversos indicadores e a qualidade do ecossistema lótico do rio Poti, utilizando a correlação “rho” de Spearman.

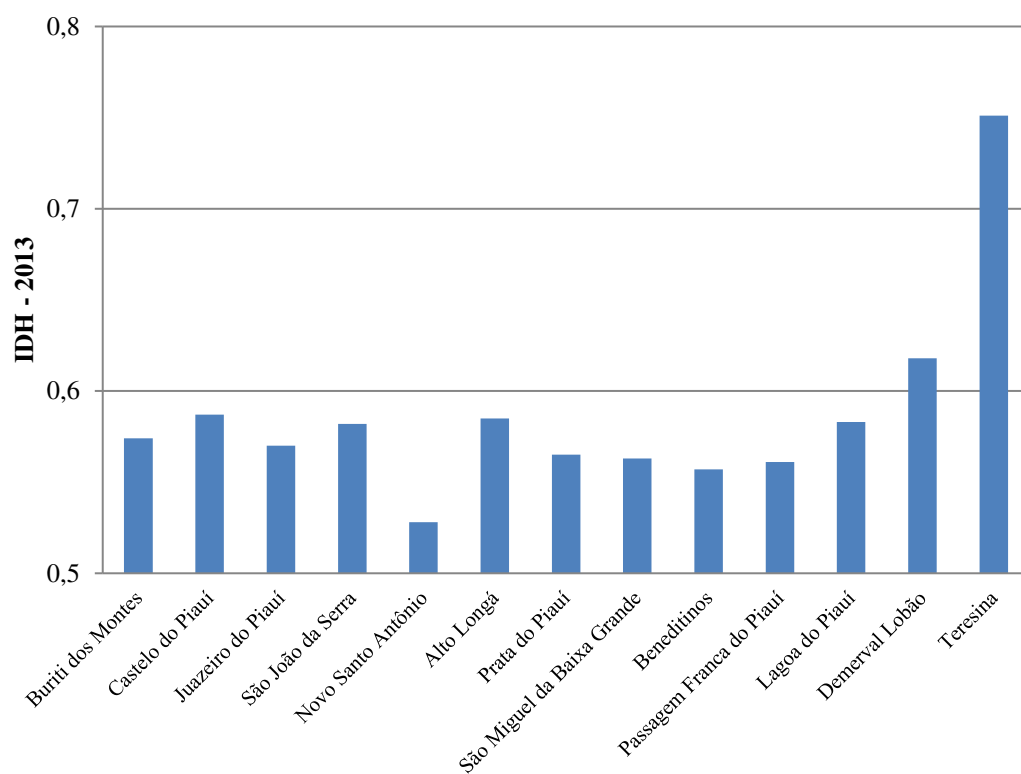
## **Resultados e discussão**

Os municípios ao longo do rio Poti, no estado do Piauí, são: Buriti dos Montes, Castelo do Piauí, Juazeiro do Piauí, São João da Serra, Novo Santo Antônio, Alto Longá, Prata do Piauí, São Miguel da Baixa Grande, Beditinos, Passagem Franca do Piauí, Lagoa do Piauí, Demerval Lobão e Teresina.

Esses municípios foram avaliados em seus indicadores sociais e de saúde, de acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013 (PNUD, 2013).

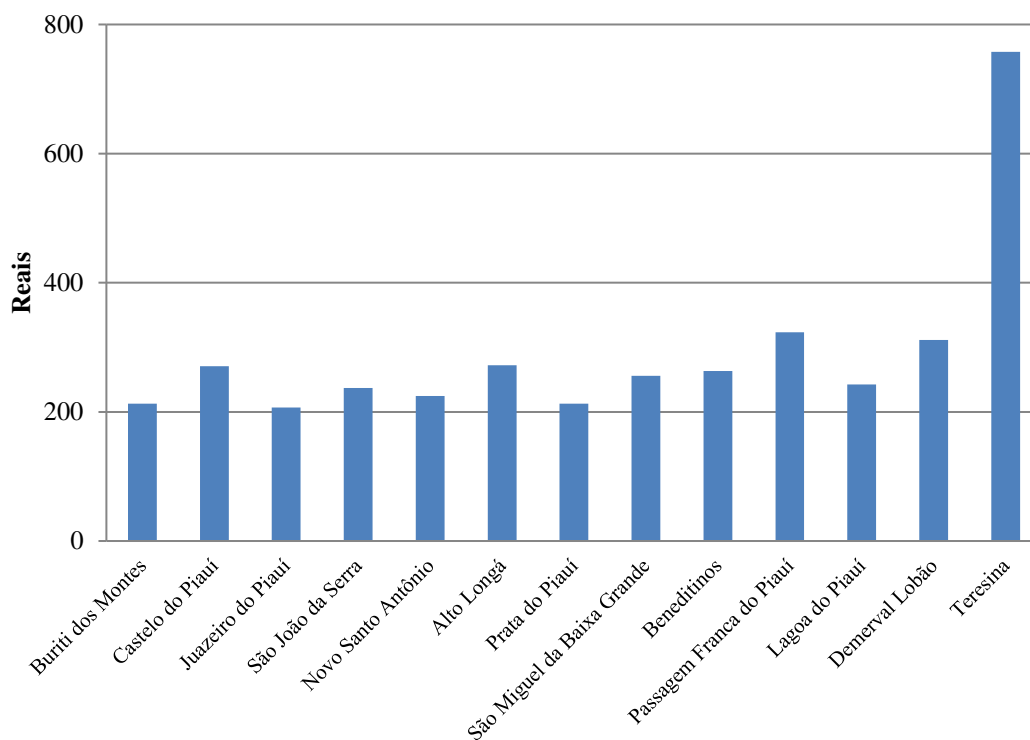
### a) Indicadores sociais:

Os municípios apresentaram o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) variando de baixo, (IDH entre 0,5 a 0,599) a alto (IDH entre 0,7 a 0,799), ficando muito evidente a diferença entre a capital do estado e as cidades do interior, o que sugere que a oferta de serviços e a estrutura presente na capital façam a diferença no índice (Figura 01).



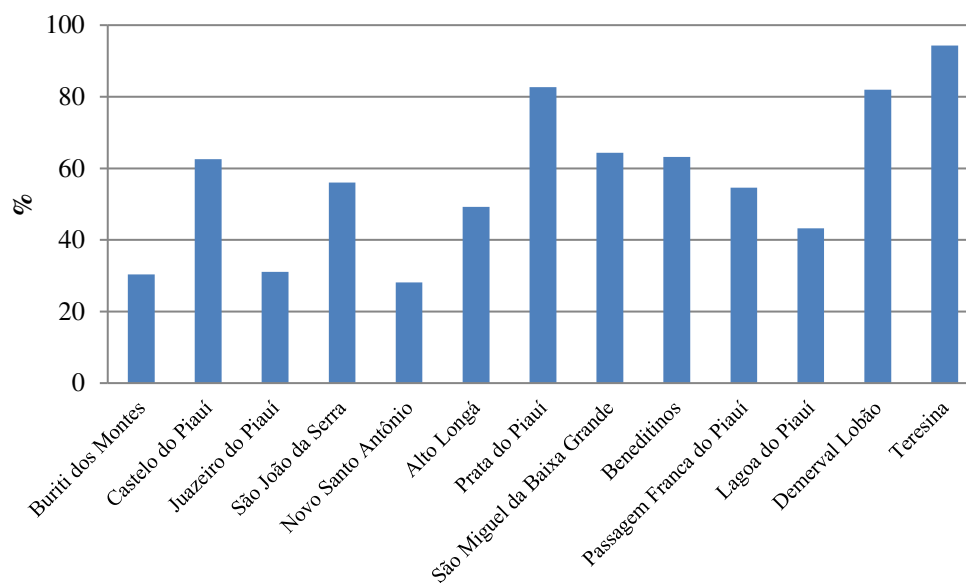
**Figura 01. Índice de Desenvolvimento Humano - nos municípios ao longo do rio Poti no Piauí.**

A renda per capita nos municípios por onde passa o rio Poti, exceto Teresina, não apresentou muita variação, obtendo uma média de R\$252,75. Quando se considera o município de Teresina, a renda per capita aumenta para R\$291,58 (Figura 02).



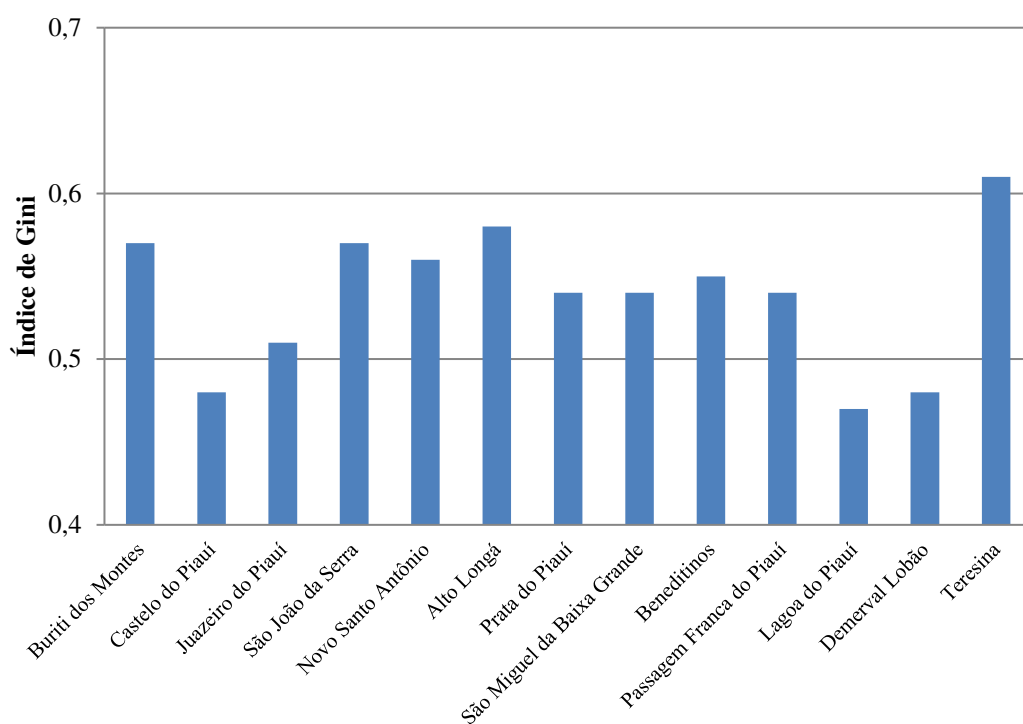
**Figura 02. Renda per capita nos municípios ao longo do rio Poti no Piauí.**

Os municípios ao longo do rio Poti, no estado do Piauí, apresentam uma grande variabilidade em suas taxas de urbanização, variando de próximo a 20% até mais de 90% (Figura 03), o que não demonstra padrões para esse fenômeno.



**Figura 03. Taxa de Urbanização nos municípios ao longo do rio Poti no Piauí.**

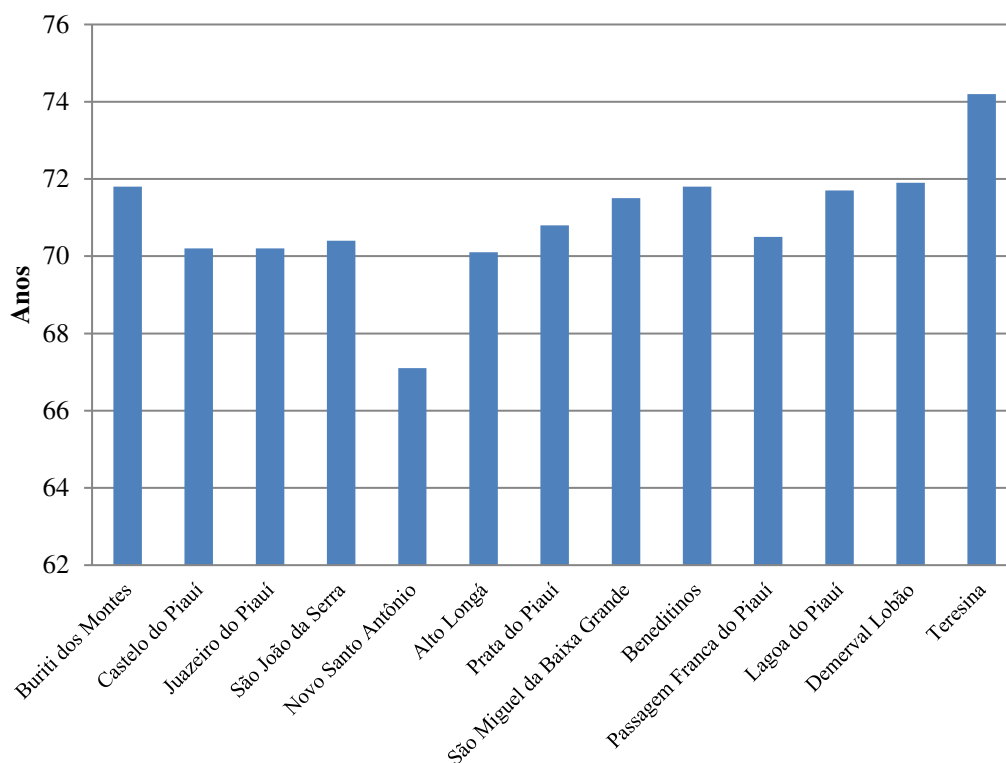
O índice de Gini mede o grau de concentração de renda em um determinado território e se apresenta com valores de 0 a 1, em que o valor 0 (zero) indica que todos os indivíduos apresentam a mesma renda e o valor 1 (um), que apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade. Alguns municípios apresentaram valores baixos de Gini (Figura 04), como Lagoa do Piauí; e, por outro lado, Teresina, que, apesar de sua estrutura e oferta de serviços abrangente, é um município que apresenta uma alta concentração de renda, com o índice 0,61 (Figura 04).



**Figura 04. Índice de Gini - nos municípios ao longo do rio Poti.**

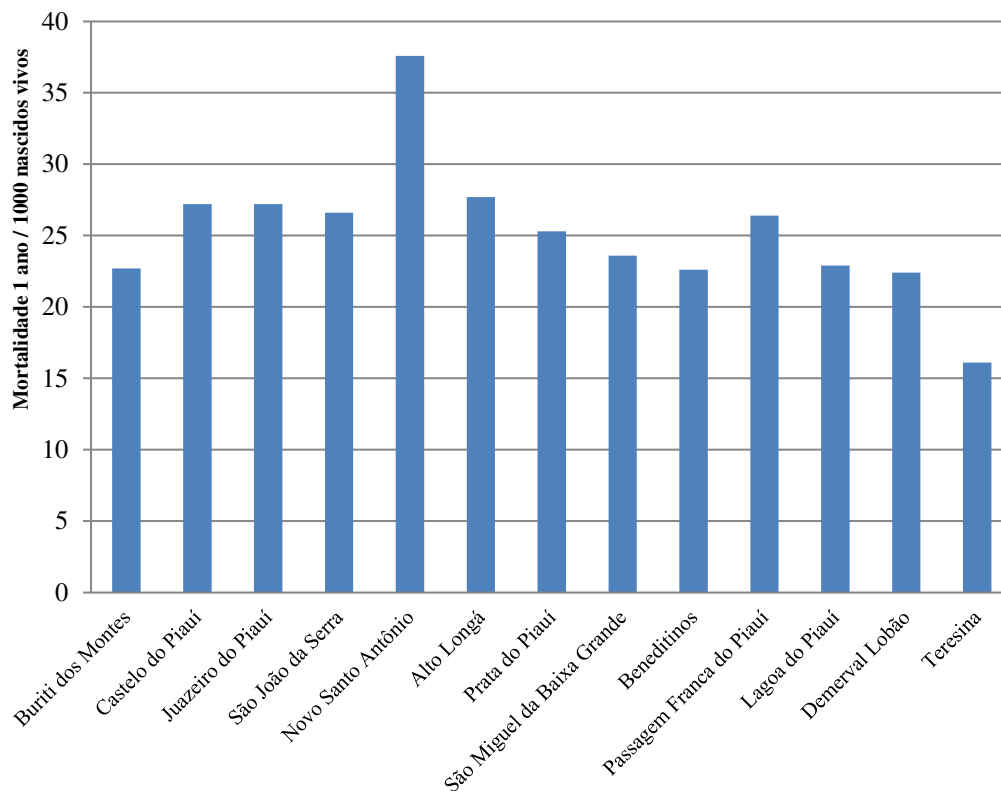
b) Indicadores de saúde:

O indicador de saúde de esperança de vida ao nascer indica o número médio de anos que as pessoas deverão viver a partir do nascimento, isso se permanecerem constantes, ao longo da vida, o nível e o padrão de mortalidade (PNUD, 2013). Os municípios do interior do estado apresentaram valores próximos aos 70 anos, exceto pelo município de Novo Santo Antônio, onde os índices foram menores, e Teresina com índices maiores, indicando melhores acessos a serviços e estruturas (Figura 05).



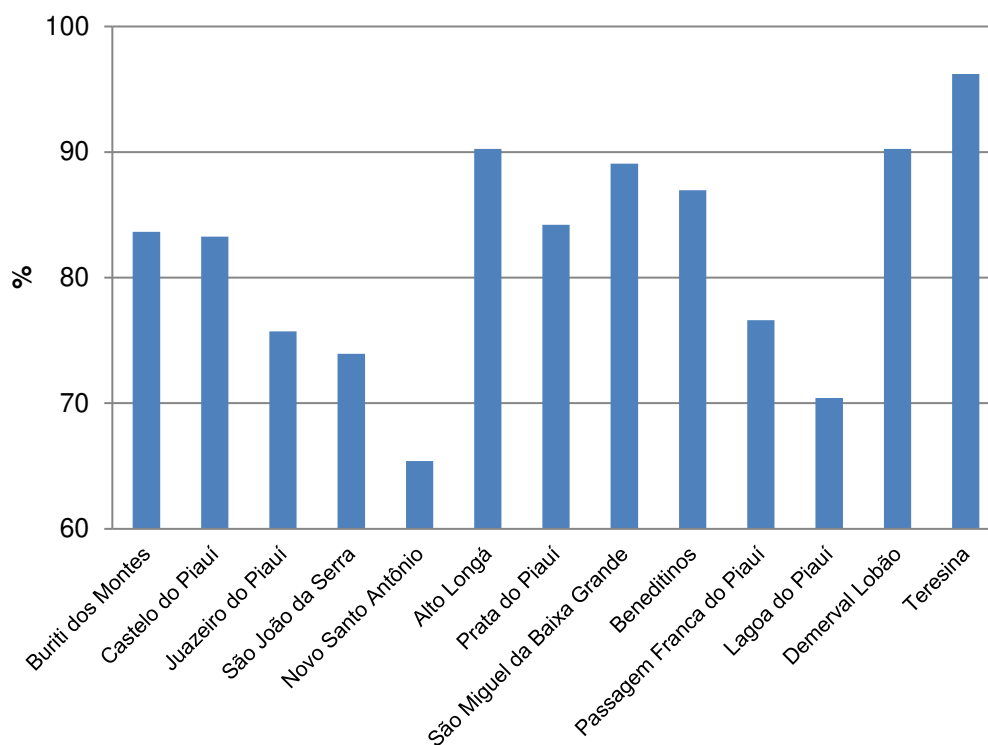
**Figura 05. Esperança de vida ao nascer nos municípios ao longo do rio Poti**

O indicador de mortalidade até 1 (um) ano de idade por 1000 nascidos vivos é muito importante para avaliar os serviços de Atenção Básica, condições de moradia e outros. Dessa forma, é um indicador reverso, ou seja, quanto menor o valor do indicador, melhor o índice. Os números de mortalidade infantil de até 1 (um) ano de idade no estado do Piauí são piores que os do Brasil, que apresentam uma taxa de 16,7/1000 nascidos vivos, sendo esse número menor apenas na capital, Teresina, mais uma vez evidenciando sua oferta de serviços e estrutura (Figura 06).



**Figura 06. Mortalidade até 1 ano de idade /1000 nascidos vivos nos municípios ao longo do rio Poti**

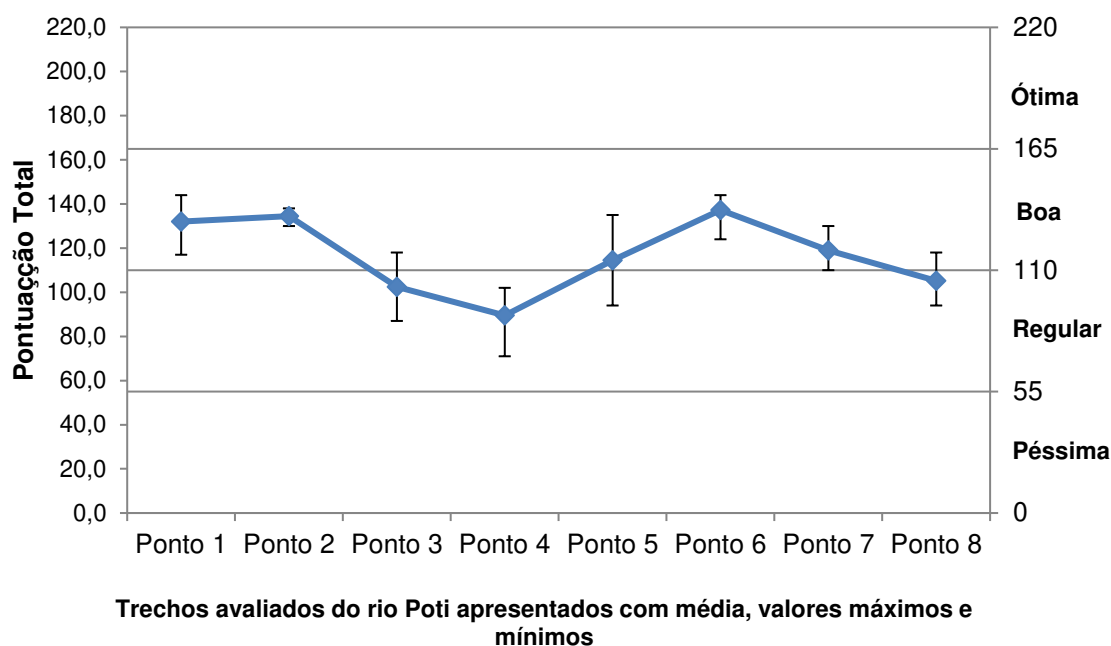
Há uma grande variabilidade entre os municípios ao longo do rio Poti com relação à porcentagem da população com acesso à água encanada (Figura 07). Apesar de liderar, há muitas cidades do interior que apresentam proporções próximas às da capital, Teresina.



**Figura 07. Porcentagem da população em domicílios com água encanada**

c) Resultados do PAR:

O Protocolo de Avaliação Rápida indica o estado de conservação do ecossistema lótico, atribuindo notas através de uma lista de parâmetros. Segundo as avaliações feitas com o PAR no rio Poti, os pontos 1, 2, 6 e 7 tiveram maiores notas e por isso foram considerados como bons. Já os pontos 3, 5 e 8 obtiveram notas que variaram entre as condições “boa” e “regular”. O ponto 4, com a condição “regular”, foi o ponto que obteve as piores notas da avaliação (Figura 08). Nota-se que o rio não apresenta trechos com a condição “Ótima” e nem com a condição “Péssima”.



**Figura 08. Resultado da aplicação do PAR nos trechos de baixo curso do rio Poti (Sousa, 2014)**

d) Correlações entre as variáveis:

Os resultados coletados na aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida no trecho pesquisado não mostraram correlação com nenhuma outra variável, seja ela social ou de saúde. Esse fato pode ocorrer quando as variações das variáveis não seguem um padrão de repetição.

**Conclusões**

Os municípios ao longo do curso do rio Poti no estado do Piauí, Buriti dos Montes, Castelo do Piauí, Juazeiro do Piauí, São João da Serra, Novo Santo Antônio, Alto Longá, Prata do Piauí, São Miguel da Baixa Grande, Benerditinos, Passagem Franca do Piauí, Lagoa do Piauí, Demerval Lobão e Teresina, apresentaram variações nos seus índices sociais e de saúde que não corresponderam aos índices determinados pela aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida nesses municípios.

Esse fato torna-se importante na percepção de que os municípios, como gestores públicos da população, não têm desenvolvido uma relação na utilização do rio Poti. A influência do rio não tem impactado os indicadores estudados.

Sugere-se então, na continuidade deste trabalho, que seja feita uma avaliação qualitativa dos indivíduos moradores dessas cidades que utilizam o rio e seu entorno para suas atividades. Essa sugestão decorre da observação *in loco* da utilização constante (em todos os pontos de observação) dos recursos do rio por pessoas diversas, em comunidades distintas, desenvolvendo atividades diversas.

Sugere-se também o desenvolvimento de projetos de iniciativa pública de utilização do espaço lóxico para atividades de ecoturismo, aproveitando o potencial de beleza natural do rio com a possibilidade de atração de novos negócios com essa perspectiva.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Benedito Rubens Luna de. **A Importância socioambiental da bacia hidrográfica do rio poty na formação da identidade cultural piauiense.** 2007. Disponível em: <[http://www.cepro.pi.gov.br/download/200806/CEPRO04\\_e7ff5947dc.pdf](http://www.cepro.pi.gov.br/download/200806/CEPRO04_e7ff5947dc.pdf)> Acesso em: 13 de novembro de 2013.
- BASTOS, Cláudio de Albuquerque. **Dicionário Histórico e Geográfico do Estado do Piauí.** Teresina: Fundação Cultural Monsenhor Chaves – PMT, 1994.
- BUCKNALL, Julia.; et al. **Capítulo sobre Meio Ambiente.** Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/INTPRS1/Resources/383606-1205334112622/4768783-1205334135157/env0118.pdf>> Acesso em: 03 de maio de 2012.
- DATASUS. Departamento de Informação e Informática do SUS. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>> Acesso em: 29 de agosto de 2013.
- ELY, Aloísio. **Economia do meio ambiente: uma apreciação introdutória interdisciplinar da poluição, ecologia e qualidade ambiental.** 3.ed. Porto Alegre: FEE, 1988.
- GOULART, Michael Dave Cançado & CALLISTO, Marcos. **Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental.** Revista da FAPAM, ano 2, nº 1. 2003.
- IBGE, 2013. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 29 de agosto de 2013.
- IWATA, Bruna de Freitas; CÂMARA, Flôr de Maria Mendes. **Caracterização ecológica da comunidade fitoplanctônica do rio Poti na cidade de Teresina no ano de 2006.** João Pessoa: II CPIRNNET, p. 2, 2007.
- JANNUZZI, Paulo de Martino. **Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes e aplicações.** 2 ed. Campinas: Ed.Alínea, 2003.
- LIBÂNIO, Paulo Augusto Cunha., CHERNICHARO, Carlos Augusto de Lemos., NASCIMENTO, Nilo de Oliveira. **A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública.** 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v10n3/a06v10n3>> Acesso em: 03 de agosto de 2015.
- MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Padrão de consumo, distribuição de renda e o meio ambiente no Brasil.** In: ENCONTRO ECOECO – Políticas Públicas e Instrumentos

Econômicos Para o Desenvolvimento Sustentável, 6, 2005, Brasília. **Anais...** Brasília, Disponível em: CD-ROM.

OMS – Organização Mundial da Saúde - Portal da Saúde. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=25076](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=25076)> Acesso em: 05 de Maio de 2012.

PNUD 2013. **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Fundação João Pinheiro – FJP.** Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/home/>> Acesso em: 29 de agosto de 2013.

RODRIGUES, Aline Sueli de Lima. **Adequação de um protocolo de avaliação rápida para o monitoramento e avaliação de cursos d'água inseridos em campos rupestres do cerrado.** Dissertação (Mestrado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) – Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2008.

ROSEN, George. **Uma história da saúde pública.** 3. ed. São Paulo: UNESP, 2006.

ROUQUAYROL, Maria Zélia. **Epidemiologia & Saúde.** Rio de Janeiro, MEDSI, 1993

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SOUSA, Roniele Araújo de. **Aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) para avaliação ambiental nos pontos do rio Poti inseridos no território piauiense.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2014.

*Submetido em: 25-09-2015.*

*Publicado em: 31-08-2016.*