

- DOI: 10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95

Sâmella Patrícia Lima PAUNGARTTEN; Carlos Alexandre Leão BORDALO; Aline Maria Meiguins de LIMA

SANEAMENTO E CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM - PA

*Sâmella Patrícia Lima PAUNGARTTEN¹
Carlos Alexandre Leão BORDALO²
Aline Maria Meiguins de LIMA³*

83

¹Universidade Estadual do Pará. Rua Augusto Corrêa, N° 1 – CEP: 66075-110 - Belém-PA – Brasil.
samellapl@gmail.com

²Universidade Federal do Pará, Programa de Pós Graduação em Geografia, Rua Augusto Corrêa, n° 1 - CEP: 66075-110 - Belém-PA – Brasil, carlosbordalo@oi.com.br

³Universidade Federal do Pará, Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais, Rua Augusto Corrêa, n° 1 - CEP: 66075-110 - Belém-PA – Brasil, alinemeiguins@gmail.com

Resumo

O retrato das condições socioeconômicas e de saneamento da população residente em uma determinada bacia hidrográfica compreende uma das vertentes mais inovadoras de análise pois contempla a compreensão dos antrópicos no comportamento dos sistemas hídricos. Uma maior densidade domiciliar, por exemplo, contribuem para o aumento das áreas impermeabilizadas dificultando a infiltração e interferindo no aumento do volume e velocidade de escoamento superficial. Assim, a concentração de domicílios tem relação direta com a densidade demográfica e com a maior atividade antrópica na área, interferindo no equilíbrio do sistema da bacia hidrográfica. Dentro desta perspectiva, este artigo tem por objetivo tratar das condições socioeconômicas e de saneamento da bacia hidrográfica de Benfica e suas principais repercussões para o planejamento e gerenciamento desta unidade. Metodologicamente está baseado no Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cujos resultados e análises demonstram ameaça a qualidade ambiental da bacia hidrográfica mediante a condições socioeconômicas adversas e saneamento básico deficiente.

Palavras-Chave: Bacia Hidrográfica, Saneamento Básico, Condições Socioeconômicas, Planejamento Ambiental.

Abstract

The portrait of the socioeconomic and sanitation conditions of the population living in a particular catchment area comprises one of the most innovative aspects of analysis for contemplating the understanding of the behavior of man-made water system. A higher household density, for example, contribute to the increase in the areas impermeable hindering infiltration and interfering with increased volume and surface flow velocity. Thus, the concentration of households is directly related to population density and the greatest human activity in the area, interfering with the balance of the watershed system. From this perspective, this article aims to address the socio-economic conditions and sanitation of the river basin Benfica and its major repercussions for the planning and management of this unit. Methodologically is based on the Census 2010, conducted by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), the results and analysis demonstrate threatens the environmental quality of the watershed by adverse socioeconomic conditions and poor sanitation.

Key Words: Watershed, Sanitation, Socioeconomic, Environmental Planning.

INTRODUÇÃO

A importância das bacias hidrográficas como unidade de estudo e planejamento (GUERRA; CUNHA, 2005; PORTO; PORTO, 2008; TUNDISI, 2008), dentre as unidades de observação e análise da paisagem, é associada ao fato de constituir um sistema natural bem

- o **DOI: 10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95**

Sâmella Patrícia Lima PAUNGARTTEN; Carlos Alexandre Leão BORDALO; Aline Maria Meiguins de LIMA

delimitado no espaço; onde as interações físicas podem ser medidas e, portanto, mais facilmente interpretadas; por fim, permitindo a integração multidisciplinar entre diferentes sistemas de planejamento e gerenciamento.

Esta importância é reconhecida na Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997 - Lei Federal dos Recursos Hídricos que desde então tem estimulado uma série de estudos adaptados aos limites naturais das bacias hidrográficas. A maior parte dos estudos realizados, desde então, reconhecem em suas análises os processos naturais e a responsabilidade dos fatores antrópicos na alteração destes. “Considerar uma bacia hidrográfica como uma unidade, portanto, impõe abordar todos seus elementos (água, solo, flora, fauna, uso e ocupação do solo, etc.) e compreendê-la como uma totalidade composta por elementos naturais e sociais, inter-relacionados e dinâmicos” (LEAL, 2000, p.34).

O retrato das condições socioeconômicas e de saneamento da população residente em uma determinada bacia hidrográfica compreende uma das vertentes mais inovadoras de análise pois contempla a compreensão dos antrópicos no comportamento dos sistemas hídricos “Condições de vida é uma expressão designada em planejamento ambiental para explicitar as desigualdades sociais, fornece indícios da dinâmica social e definir os elos de ligação entre esses fatos e a qualidade do ambiente natural. (SANTOS, 2004, p. 99-101).

As bacias hidrográficas, por exemplo, cujas sedes municipais apresentam maior contingente populacional são aquelas que tendem a apresentar os maiores riscos potenciais à poluição dos recursos hídricos e comprometimento da qualidade dos mananciais por lançamento de efluentes de esgoto. Uma maior densidade demográfica, contribuem para o aumento das áreas impermeabilizadas (telhados, calçadas, pátios, calhas) dificultando a infiltração e interferindo no aumento do volume e velocidade de escoamento superficial. Assim, a concentração de domicílios tem relação direta com a densidade demográfica e com a maior atividade antrópica na área, interferindo no equilíbrio do sistema da bacia. (BOTELHO; SILVA 2007, ARAÚJO et al, 2010).

Assim, a partir do escopo apresentado cabe a este artigo tratar das condições socioeconômicas e de saneamento da bacia hidrográfica de Benfica e suas principais repercussões para o planejamento desta unidade.

- DOI: [10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95](https://doi.org/10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95)

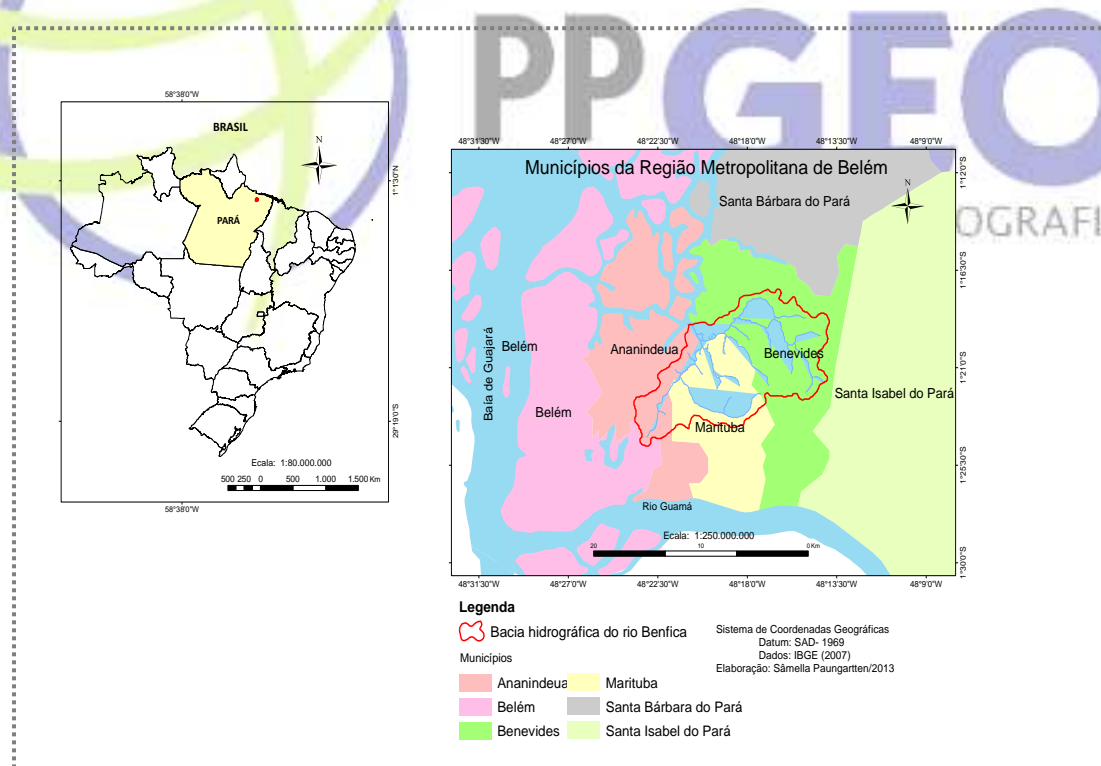
Sâmella Patrícia Lima PAUNGARTEN; Carlos Alexandre Leão BORDALO; Aline Maria Meiguins de LIMA

MATERIAIS E MÉTODO

Localização da área de estudo

A bacia hidrográfica do rio Benfica encontra-se entre as coordenadas geográficas $1^{\circ}17'30''$ S e $1^{\circ}25'0''$ S de latitude e $48^{\circ}22'30''$ W e $48^{\circ}15'0''$ W de longitude, possui uma área aproximada de 134 km^2 , com seu rio principal estendendo-se por, aproximadamente, 19 km desde as proximidades da área urbana de Benevides, onde está localizada sua nascente, até sua foz no complexo hidrográfico que forma a Baía do Guajará.

A bacia do rio Benfica está localizada na Região Nordeste do estado do Pará em quatro municípios que compõem a RMB: Belém, Ananindeua, Marituba e Benevides. A maior parte da bacia situa-se no município de Benevides, onde ocupa uma área de $66,52 \text{ km}^2$ ou seja, 49% de sua área total (Figura 1).



A metodologia deste artigo pauta-se nos resultados do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os indicadores de saneamento estão relacionados aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário,

- DOI: 10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95

Sâmella Patrícia Lima PAUNGARTTEN; Carlos Alexandre Leão BORDALO; Aline Maria Meiguins de LIMA

coleta e destinação final de resíduos sólidos; enquanto que os socioeconômicos relacionam-se as taxas de alfabetização e rendimento nominal.

Os dados divulgados pelo IBGE foram coletados, tabulados e apresentados segundo os limites territoriais dos setores censitários; considerando que estas unidades fornecem informações mais detalhadas para o objetivo desta pesquisa, conforme menciona o IBGE (2011): “O setor censitário é a menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas”.

Em virtude do grande número de setores censitários, as informações apresentadas neste estudo condizem com a soma das informações setoriais localizados em cada município. A Figura 2 apresenta a delimitação e a localização dos setores censitários que cobrem parcialmente a área da bacia hidrográfica do rio Benfica. Com um total de 260 setores censitários contendo 66.433 domicílios particulares permanentes¹ distribuídos em áreas urbanas e rurais dentro dos três municípios que a cobrem: Ananindeua, Marituba e Benevides. Do total de 260 setores, 106 estão localizados em Ananindeua; 110 em Marituba e 44 em Benevides. Deste total, 19 são considerados rurais e localizados, em sua maioria, no município de Benevides (15 setores). Quanto aos setores urbanos, os municípios de Ananindeua e Marituba destacam-se por apresentar 105 (40,38 %) e 107 (41,15 %) setores urbanos, respectivamente. Destaca-se ainda que as sedes municipais estão situadas na área da bacia.

A partir das informações, pode-se inferir a existência de uma hierarquia urbana para os três municípios localizados na área com a existência do maior número de setores urbanos em Ananindeua (com apenas 1 setor rural), seguido de Marituba (com 3 setores rurais) e, com o mínimo, no município de Benevides. As menores densidades demográficas e habitacionais estão nos setores censitários localizadas no município de Benevides (Tabela 1; Figura 2).

¹Domicílio particular permanente: Domicílio construído para servir, exclusivamente, à habitação e, na data de referência, tinha a finalidade de servir de moradia a uma ou mais pessoas (IBGE, 2010).

DOI: 10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95

Sâmella Patrícia Lima PAUNGARTEN; Carlos Alexandre Leão BORDALO; Aline Maria Meiguins de LIMA

Município	Área total (km ²)	Número total de setores censitários	Número total de setores censitários urbanos	Número total de setores censitários rurais	População residente (hab.)	Densidade Demográfica (hab./km ²)	Número de domicílios particulares e coletivos	Número de domicílios particulares permanentes	Densidade habitacional (dom./km ²)
Ananindeua	20,096	106	105	1	106.766	5.312	28.662	28.512	1425,6
Marituba	47,46	110	107	3	107.843	2.265	27.643	27.357	576
Benevides	66,52	44	29	15	39.603	595	10.649	10.564	176
Total	134,076	260	241	19	254.212		66.954	66.433	

Tabela 1 - Características gerais dos setores censitários que abrangem a bacia hidrográfica do rio Benfica

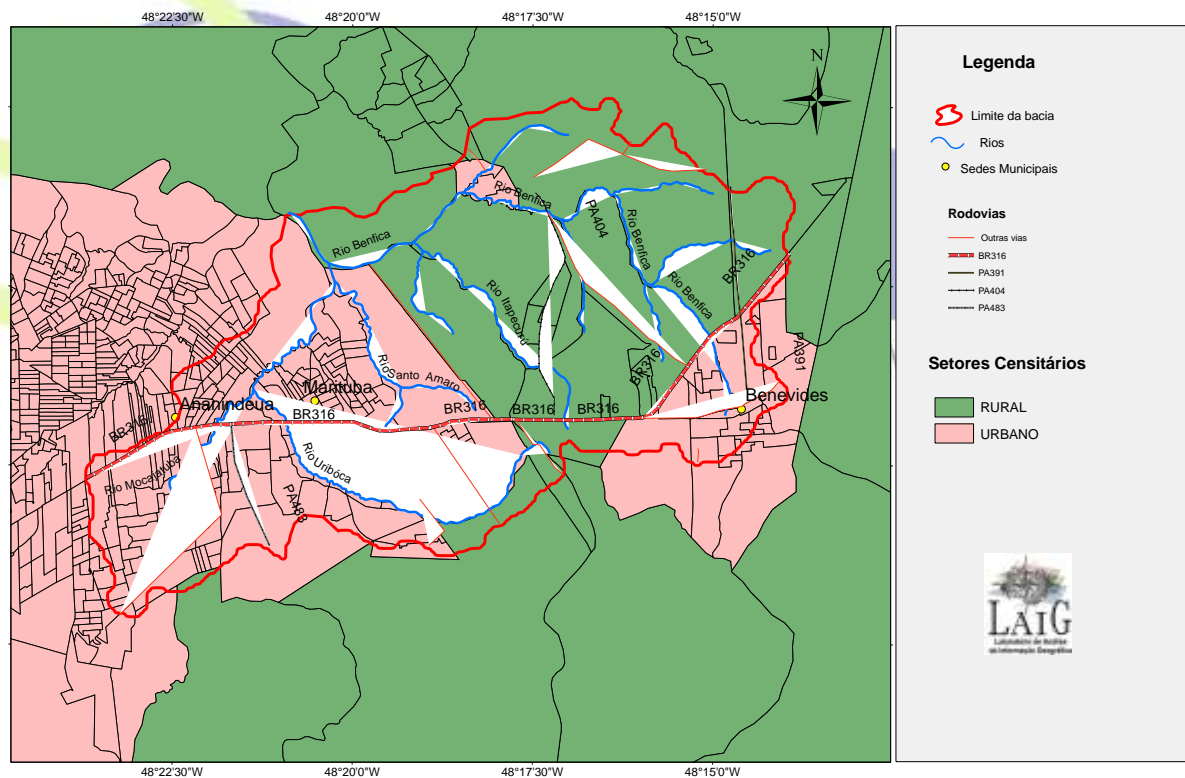


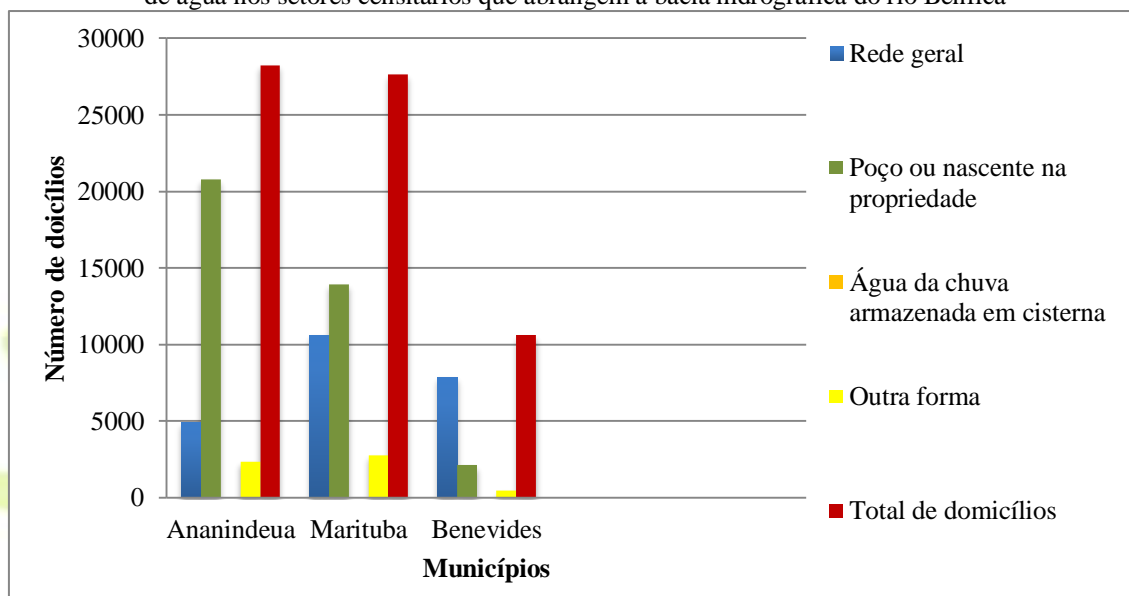
Figura 2 - Setores censitários presentes nos municípios que abrangem a bacia hidrográfica do rio Benfica

² Refere-se ao número de domicílios particulares permanentes ocupados e população residente em domicílios particulares permanentes ocupados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O gráfico 1 representa o número de domicílios particulares segundo a fonte de abastecimento de água nos setores censitários localizados dentro dos limites da bacia hidrográfica do rio Benfica.

Gráfico 1 - Número de domicílios particulares permanentes ocupados segundo a fonte de abastecimento de água nos setores censitários que abrangem a bacia hidrográfica do rio Benfica



Elaboração: Sâmella Paungarten baseada em IBGE (2010)

A análise do gráfico acima contribui para o entendimento de que, dos setores censitários analisados, grande parte em relação ao número total de domicílios permanentes ocupados, ainda são abastecidos por poços ou nascentes ou por outras fontes na propriedade que não sejam pela rede geral de abastecimento de água (42.575 de 66.433 ou 64,8% dos domicílios).

Conforme IBGE (2010), a variável “Outras formas” condiz quanto à forma de abastecimento de água do domicílio: se proveniente de poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva armazenada de outra forma, rio, açude, lago ou igarapé ou outra forma de abastecimento de água, diferente das demais variáveis.

Observa-se que o abastecimento de água pela rede geral, atende a maior parte da população apenas nos setores localizados nas áreas urbanas, sobretudo, nos municípios de Ananindeua e Marituba e, por último, no entorno da sede municipal do município de Benevides. Nestes setores, a maioria dos domicílios permanentes é atendida pela rede

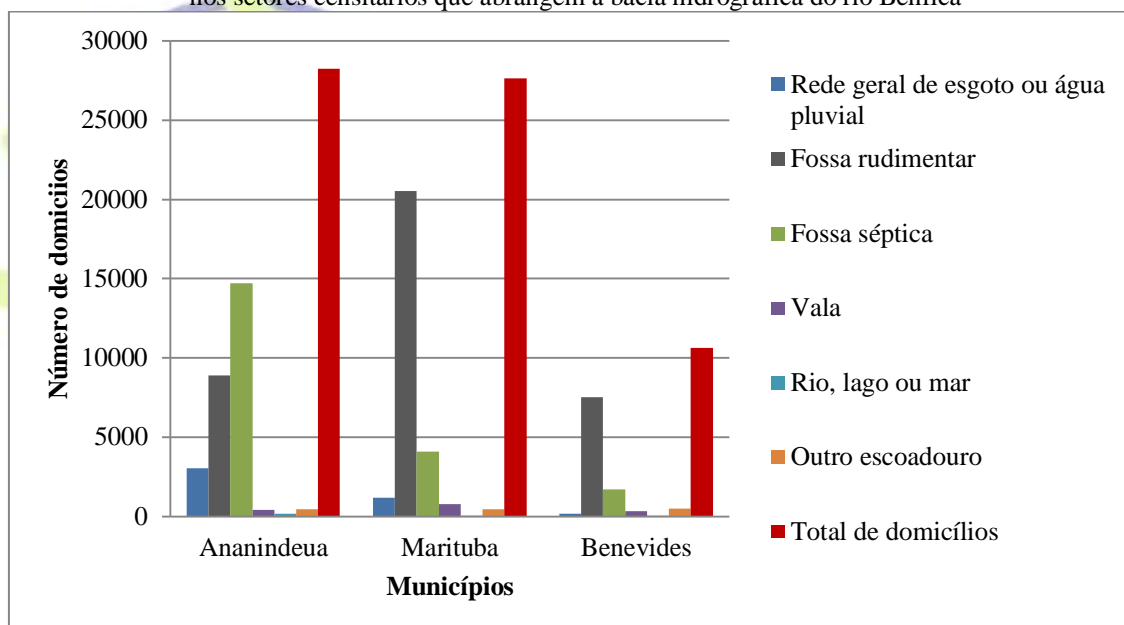
- DOI: 10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95

Sâmella Patrícia Lima PAUNGARTTEN; Carlos Alexandre Leão BORDALO; Aline Maria Meiguins de LIMA

geral de abastecimento de água; em contrapartida, os setores afastados das sedes municipais ou os que estão enquadrados em situação rural são os que aparecem com menor atendimento pela rede geral de abastecimento, dando lugar à captação de água por poços.

Dentre as variáveis analisadas, os valores concernentes à “água da chuva armazenada em cisterna” é inexpressível em todos os setores analisados (com apenas 1 domicílio localizado no município de Marituba). A situação do esgotamento sanitário nos setores censitários que abrangem a bacia é apresentada no gráfico 2.

Gráfico 2 – Número de domicílios particulares permanentes segundo a forma de esgotamento sanitário nos setores censitários que abrangem a bacia hidrográfica do rio Benfica



Elaboração: Sâmella Paungarten baseada em IBGE (2010)

O esgotamento sanitário é um indicador de fundamental importância na compreensão tanto do estado das condições de saneamento da população que vivem na área da bacia, como na compreensão do estado ambiental desta unidade; sobretudo, por ser uma área em que a população utiliza as águas subterrâneas como fonte de abastecimento domiciliar.

A análise dos dados demonstra que, em relação ao total de domicílios ocupados, poucos se encontram ligados à rede geral de esgoto ou de água pluvial e do total de 66.433 domicílios analisados, somente 4.346 (6,54 %) estão ligados à rede geral de esgoto ou de água pluvial. Acerca das demais variáveis analisadas, os três municípios

- DOI: 10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95

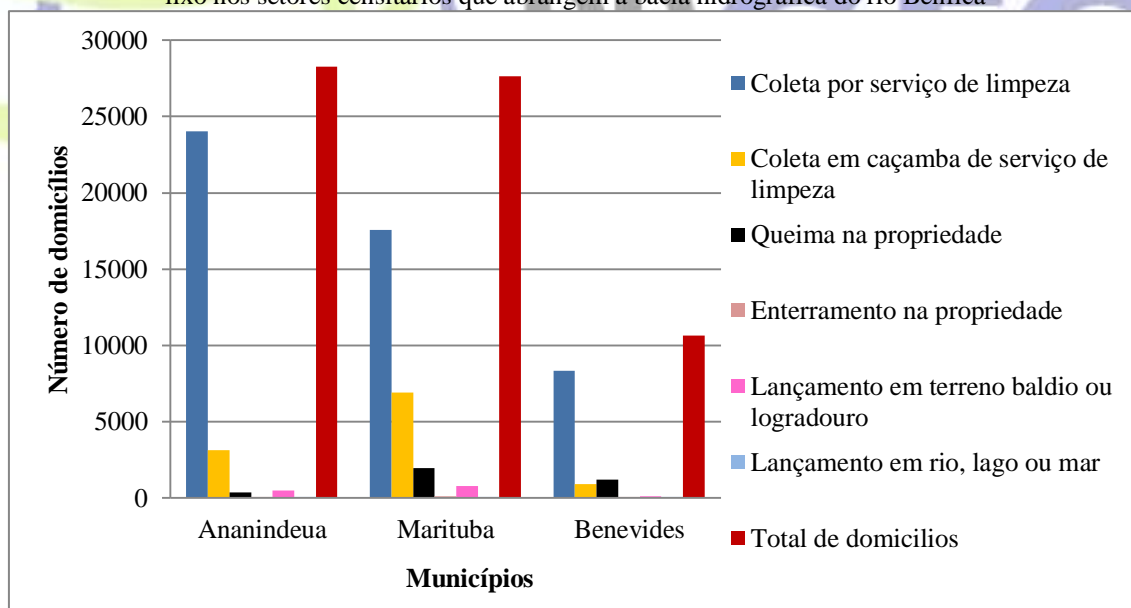
Sâmella Patrícia Lima PAUNGARTTEN; Carlos Alexandre Leão BORDALO;
Aline Maria Meiguins de LIMA

comumente comportam um número alto de fossas rudimentares (quando o banheiro ou sanitário estava ligado a uma fossa rústica; fossa negra, poço, buraco, etc.) em relação às sépticas³.

O esgotamento sanitário por meio de valas (quando o banheiro ou sanitário estava ligado diretamente a uma vala a céu aberto) está presente em todos os setores (1.536, ou 2,31% domicílios), sobretudo nos que correspondem aos setores rurais.

Mesmo em menor quantidade, é importante ressaltar a existência de 164 ou 0,24% de domicílios com esgotamento sanitário via rio, lago ou mar (quando o banheiro ou sanitário estava ligado diretamente ao rio, ao lago ou ao mar; ou realizam o esgotamento sanitário através de cursos de água), o gráfico 3 expõe a situação da coleta de lixo nos 260 setores censitários que compõem a bacia.

Gráfico 3 – Número de domicílios particulares permanentes ocupados segundo a forma de destinação do lixo nos setores censitários que abrangem a bacia hidrográfica do rio Benfica



Elaboração: Sâmella Paungarten baseada em IBGE (2010)

A análise do gráfico demonstra que as formas de destinação do lixo mais expressivas em relação ao número total de domicílios permanentes ocupados, correspondem à coleta por serviço de limpeza (quando o lixo do domicílio era coletado

³ Fossa séptica: quando a canalização do banheiro ou sanitário estava ligada a uma fossa séptica, ou seja, a matéria era esgotada para uma fossa próxima, onde passava por um processo de tratamento ou decantação, sendo, ou não, a parte líquida conduzida em seguida para um desaguadouro geral da área, região ou município (IBGE, 2010).

- DOI: 10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95

Sâmella Patrícia Lima PAUNGARTTEN; Carlos Alexandre Leão BORDALO; Aline Maria Meiguins de LIMA

diretamente por serviço de empresa pública ou privada). Em seguida, por coleta de lixo em caçamba de serviço de limpeza⁴, nos municípios de Ananindeua e Marituba.

Os setores censitários, localizados principalmente em Ananindeua e Marituba são os que apresentam maior número de domicílios que lançam lixo em terrenos baldios ou logradouros.

Os domicílios que queimam e enterram o lixo na própria propriedade são mais notórios, diante do número total de domicílios, nos municípios de Marituba e Benevides (municípios que comportam o maior número de setores censitários rurais). No tocante a isso, percebe-se frente aos dados analisados que, do total de domicílios localizados nos setores rurais da bacia, a maior parte possui esse tipo de destinação para o lixo, condição que pode ser atribuída à insuficiência dos serviços de limpeza pública dos municípios.

Diante do quadro exposto, condizente com as análises feitas em campo, percebem-se sérios problemas sociais e ambientais; e como a maioria dos domicílios é abastecida por águas subterrâneas (por poços ou nascentes na propriedade), o esgotamento sanitário deveria ser confinado a uma rede geral de esgoto tratado e com a presença de fossas sépticas, para que tanto a população desfrutasse de melhores condições de saneamento básico e, conseqüentemente, evitando doenças e a depuração dos recursos hídricos pela alteração físico-química da água.

Em síntese, o agravamento destes problemas está atrelado ao comprometimento da qualidade das águas tanto pela contaminação por esgotamento sanitário, como pela inadequada destinação dos resíduos sólidos verificados. Como, em suma, a maior parte dos domicílios não é atendida pela coleta de lixo, a possibilidade de contaminação das águas direta ou indiretamente por esses resíduos fica mais intensas.

Segundo a análise dos dados (Gráfico 4), as taxas de analfabetismo dos responsáveis pelos domicílios ainda são consideradas altas (do total de 66.433 responsáveis, 4.225 ou 6,35% são analfabetos) e, segundo o IBGE (2010), as pessoas consideradas alfabetizadas são aquelas capazes de ler e escrever um bilhete simples no idioma que conhecem; já as analfabetas, compreendem as pessoas que aprenderam a ler

⁴ Em caçamba de serviço de limpeza: quando o lixo do domicílio era depositado em uma caçamba, tanque ou depósito, fora do domicílio, para depois ser coletada por serviço de empresa pública ou privada.

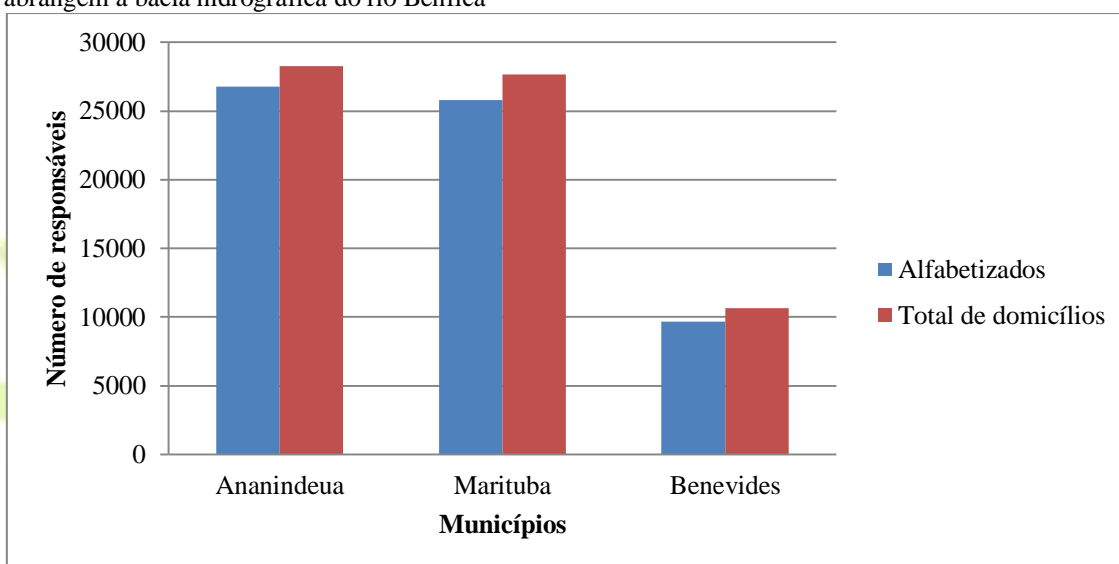
- DOI: [10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95](https://doi.org/10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95)

Sâmella Patrícia Lima PAUNGARTTEN; Carlos Alexandre Leão BORDALO; Aline Maria Meiguins de LIMA

e escrever, mas que esqueceram por terem passado por um processo de alfabetização não consolidado e que apenas assinam o próprio nome.

Observa-se ao analisar o gráfico, que não há grandes discrepâncias em valores diante dos três municípios que abrangem a área de estudo, com exceção dos setores que estão localizados nos setores rurais da bacia, que apresentam maiores taxas de analfabetismo em detrimento dos setores urbanos.

Gráfico 4 – Taxa de alfabetização dos responsáveis pelos domicílios nos setores censitários que abrangem a bacia hidrográfica do rio Benfica



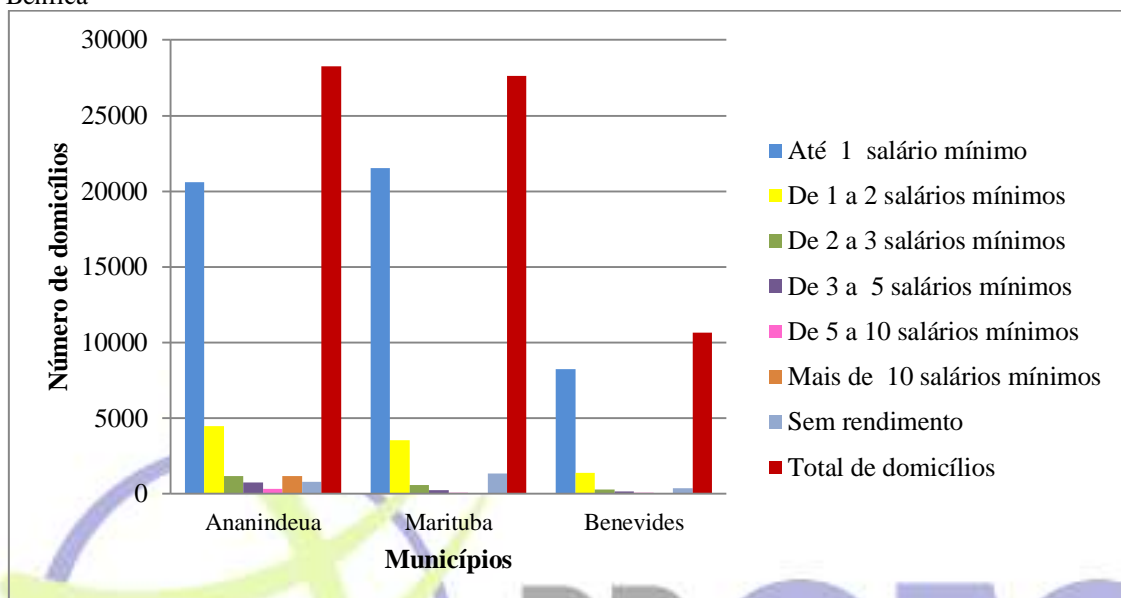
Elaboração: Sâmella Paungarten baseada em IBGE (2010)

No gráfico 5, estão representados o número de domicílios particulares permanentes ocupados segundo as faixas de rendimento nominal mensal domiciliar per capita nos setores censitários que abrangem a bacia hidrográfica do rio Benfica.

Diante das informações contidas no gráfico acima, verifica-se que a maior parte dos domicílios situa-se nas faixas mais baixas de renda (principalmente, as que compreendem “até um salário-mínimo”). Do total de domicílios analisados (66.433), 30.989 domicílios possuem renda de até um salário-mínimo (46,64%).

Logo em seguida, aparecem as rendas relativas de 1 a 2 salários-mínimos, totalizando 9.396 (14,15%) domicílios. Após essas faixas de renda, vêm os domicílios portadores de rendas maiores, mas que representam a minoria dos domicílios ou responsáveis da área da bacia (2.916 ou 4,38% dos domicílios).

Gráfico 5 – Número de domicílios particulares permanentes ocupados segundo as faixas de rendimento nominal mensal domiciliar per capita nos setores censitários que abrangem a bacia hidrográfica do rio Benfica



Elaboração: Sâmella Paungarten baseada em IBGE (2010)

Tucci (2008) afirma que no planejamento urbano, quando observadas as tendências dessa ocupação, deve-se avaliar: o tratamento de esgoto; a ocupação do leito de inundação ribeirinha; a impermeabilização e canalização dos rios urbanos com aumento da vazão de cheia (sete vezes) e sua frequência; e a deterioração da qualidade da água por falta de tratamento dos efluentes tem criado potenciais riscos ao abastecimento da população em vários cenários.

Considerando a necessidade de pactuar o espaço urbano, de forma a conseguir a adequação entre este e o ambiente natural da bacia hidrográfica, Porto e Porto (2008) complementam que deve-se buscar consensos sobre os cenários desejados, em termos de viabilidade econômica, qualidade ambiental e do correspondente rateio de custos sociais. Onde os planos de recursos hídricos constituem bons exemplos dos processos de negociação social.

Um aspecto importante no meio urbano é a revitalização de cursos d'água em de forma a garantir a oferta hídrica em qualidade e quantidade. Neste ponto Tundisi (2008) apresenta que a revitalização de rios pode promover estímulos econômicos e recuperar o ciclo hidrossocial, com a geração de emprego e renda, a partir de novas oportunidades de usos múltiplos das águas.

- DOI: [10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95](https://doi.org/10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95)

Sâmella Patrícia Lima PAUNGARTTEN; Carlos Alexandre Leão BORDALO; Aline Maria Meiguins de LIMA

O municípios aqui avaliados, assim como outros no Pará, demandam tanto pela recuperação dos seus sistemas hídricos (alterados em qualidade e em quantidade), assim como pelo maior atendimento ao usuário doméstico quanto ao abastecimento de água para consumo humano. Segundo Augusto et al (2012) as populações que vivem em áreas de baixa densidade, rurais ou urbanas, o acesso não está apenas relacionado à ideia de se ter ou não o abastecimento de água, mas sua adequação em termos de qualidade e quantidade; e esta adequação implica não apenas aspectos sanitários, mas também de direito à manutenção da vida com qualidade. Logo, o direito de acesso é relacionado às condições de obtenção dessa água, à sua qualidade e quantidade, no percurso dos mananciais aos domicílios.

CONCLUSÃO

A coleta e a análise de informações sócio econômicas e ambientais se constituem como uma etapa fundamental no planejamento ambiental de bacias hidrográficas, pois é a partir do conhecimento deste sistema, conjugada com as atividades socioeconômicas, que esta unidade pode passar por processos de recuperação e proteção.

Sabendo-se que a taxa de alfabetização e a renda são indicadores fundamentais para se avaliar as condições econômicas de uma população. A compreensão dos dados de saneamento e condições socioeconômicas, revela que a população residente dentro dos limites da bacia ainda possui problemas socioeconômicos que podem comprometer os atuais e futuros processos de planejamento e gestão, uma vez que, tanto o baixo conhecimento, quanto a baixa renda da população residente pode direta ou indiretamente no uso inadequado ou excessivo dos recursos naturais e, conseqüentemente, promover mudanças na dinâmica hídrica da bacia. Para tanto, é preciso considerar o quadro apresentado no escopo de qualquer ação de planejamento direcionado para área.

REFERENCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. A evolução da gestão dos recursos hídricos no Brasil. Brasília: ANA, 2002. 67 p.
ARAÚJO, G. H. S.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. 6 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. p. 63-73.

- DOI: 10.17551/2358-1778/geoamazonia.v3n6p83-95

Sâmella Patrícia Lima PAUNGARTTEN; Carlos Alexandre Leão BORDALO; Aline Maria Meiguins de LIMA

AUGUSTO, L. G. S.; GURGEL, I. G. D.; CÂMARA NETO, H. F.; MELO, C. H.; COSTA, A. M. O contexto global e nacional frente aos desafios do acesso adequado à água para consumo humano. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1511-1522, 2012.

COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. In: GUERRA, A. J.T.; CUNHA, S. B. da (Orgs). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 93-148.

GUERRA, A. J.T.; CUNHA, S. B. da (Orgs). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 211-242.

IBGE. **Saneamento básico segundo bacia hidrográfica**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/pdfs/cap05.pdf.

Acesso em 10 março. 2015

IBGE. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do universo por setor censitário – Documentação do arquivo**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011.

IBGE. **Atlas de saneamento 2011**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm. Acesso em 13 março. 2013.

LEAL, A. C. **Gestão das águas no Pontal do Paranapanema – São Paulo**. 2000. 279 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 97-112, 2008.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 6-16, 2008.