

RESERVATÓRIO BATATÃ: IMPORTÂNCIA HÍDRICA E CONFLITOS DE USO E OCUPAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, MARANHÃO / BRASIL

Ediléa Dutra Pereira¹
Francisco Afonso Cavalcanti Júnior²
Hélio de Oliveira Souza Costa³
Maria Domingas Ferreira Castro⁴

Resumo

A Ilha do Maranhão apresenta uma densidade demográfica em torno de 1.000 hab/km² (IBGE, 2004), e seus espaços estão sendo preenchidos, muitas vezes, sem prévio conhecimento das vulnerabilidades e potencialidades. O Reservatório Batatã está localizado dentro do Parque Estadual do Bacanga (PEB), sua potencialidade hídrica é responsável por abastecer cerca de 20% da população de São Luís e nos últimos anos este parque vem perdendo espaço. Para a análise da conjuntura sócio-ambiental adotou-se o método fenomenológico e estruturalista o qual permitiu tecer considerações sobre o cenário da água genuinamente ludovicense, bem como modelo geológico-geotécnico. O abastecimento de água em São Luís é realizado pela contribuição de água superficial e subterrânea representado pelo Sistema Sacavém, Sistema Paciência I e II, sistemas de poços isolados e o Italuís. Todos genuinamente ludovicense exceto o Italuís que faz parte da bacia do Rio Itapecuru sendo responsáveis por 50% do abastecimento de água da cidade. As áreas de mananciais sofrem os conflitos de uso e ocupação. A Ilha sendo um ecossistema estuarino, espaço limitado e com ocupações sem planejamento prévio, vem perdendo áreas estratégicas de mananciais (recargas) pela falta de investimento no setor de saneamento e de uma gestão eficaz.

Palavras-chave: Reservatório Batatã, Modelo geológico-geomorfológico, Uso e ocupação.

¹ DEGEO/ LEBAC/ UFMA/Brasil E-mail: edileap@gmail.com

² LEBAC/ UFMA/Brasil E-mail: afonso.jr1@hotmail.com

³ Geógrafa/Brasil E-mail: mariecastro07@gmail.com

⁴ SEME-MA/Brasil E-mail: heliocosta.geo@gmail.com

Reservatório batatã: importância hídrica e conflitos de uso e ocupação no município de São Luís, Maranhão / Brasil

Ediléa Dutra Pereira; Francisco Afonso Cavalcanti Júnior; Hélio de Oliveira Souza Costa; Maria Domingas Ferreira Castro

Introdução

O Reservatório Batatã localiza-se na porção noroeste da Ilha do Maranhão entre as coordenadas Universal Transversa de Mercator – Projeção UTM's, fuso 23S; 9709500/9717200 mN e 578000/585000 mE (Figura 1), com uma altitude de máxima de 60 m no município de São Luís. Este município é o mais populoso do Maranhão com uma densidade populacional 1.157 hab/ km² (IBGE, 2007) e um IDH de 0,778 (PNUD,2000). Os espaços estão sendo preenchidos, muitas vezes, sem prévio conhecimento de suas vulnerabilidades e potencialidades.

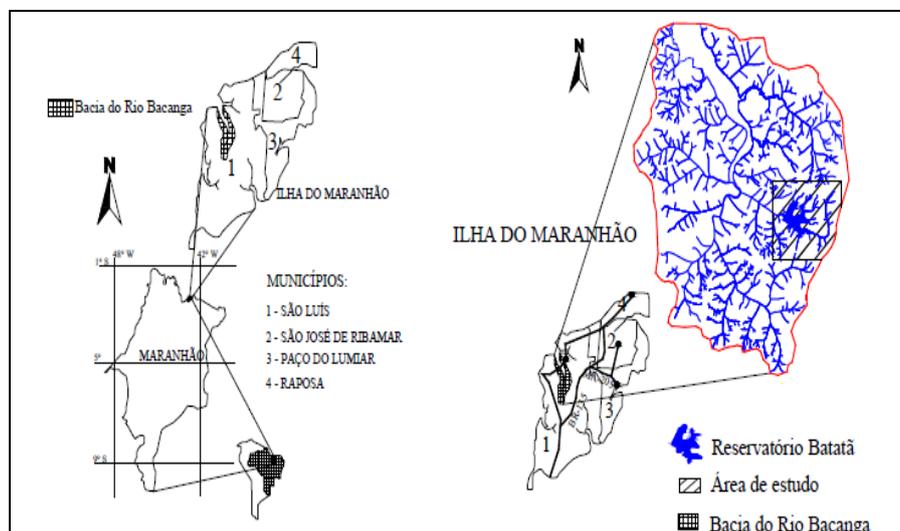


Figura 1 – Mapa de localização do Reservatório Batatã (MA).

O Reservatório Batatã localizado no interior do Parque Estadual do Bacanga (PEB), e através dos tempos sua área vem sendo alvo de ocupações espontâneas, apesar de sua área ser protegida por leis ambientais.

O sistema produtor de água Sacavém da Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão é abastecido pelas águas superficiais do Reservatório Batatã e do Rio da Prata e pelas águas subterrâneas proveniente da bateria de 14 poços tubulares que descarregam suas águas no Igarapé Mãe Isabel, de onde é feita a captação da água para ser tratada na Estação de Tratamento de Água (ETA) para o abastecimento de uso doméstico de uma parte considerável da cidade representando uma contribuição de 17,2%.

Considerando que a Ilha estuarina tem seus mananciais de água doce sempre com vulnerabilidade a salinização, e a demanda por água doce cresce em escala exponencial, e a busca intensiva pelos recursos hídricos principalmente o subterrâneo ganha papel de destaque neste cenário.

Para a análise do potencial de recarga da água subterrânea utilizou-se os dados de produção do Sistema Sacavém associado às características geológica-geotécnica do Parque Estadual do Bacanga e a carta de usos e ocupação na escala de 1:10.000 que subsidiou a análise da problemática do *stress* que passa a área dos mananciais hídricos genuinamente ludovicenses de relevância para Ilha do Maranhão.

Resultados e discussões

O Parque Estadual do Bacanga foi criado pelo Decreto Estadual nº 7.545 de 02 de março de 1980 (MARANHÃO, 1980), ocupando uma área de 3.065 ha. Seus limites originais sofreram várias alterações no decorrer do tempo, sendo as mais expressivas as do Decreto Estadual de Nº 9.550, de 10.04.1984 (MARANHÃO, 1984), e da Lei Estadual Nº 7.712 de 24 de dezembro de 2001 (MARANHÃO, 2001) restando ao parque uma área de 2.634,06 ha. Os gestores do Parque são a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA e a Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão – CAEMA.

O abastecimento de água em São Luís é realizado pela contribuição de água superficial e subterrânea representado pelo Sistema Sacavém (bateria de 14 poços tubulares, Reservatório Batatã e do Rio da Prata), Sistema Paciência I e II, sistemas de poços isolados e Italuís. Todos genuinamente ludovicenses exceto o Italuís que faz parte da bacia do Rio Itapecuru sendo responsável por 38,3 do abastecimento de água da cidade (Tabela 1).

Reservatório batatã: importância hídrica e conflitos de uso e ocupação no município de São Luís, Maranhão / Brasil

Ediléa Dutra Pereira; Francisco Afonso Cavalcanti Júnior; Hélio de Oliveira Souza Costa; Maria Domingas Ferreira Castro

Tabela 1 - Quantidade de água dos sistemas produzidos em m³ /mês.

Sistemas	Água subterrânea	Água superficial	Total m ³	%
Sacavém	505.703	1.138.798	1.644.501	17.2
Italuís	-	3.672.208	3.672.208	38.3
Paciência	816.684	-	816.684	8.5
Sist. Isolados	3.091.352	-	3.091.352	32.3
Cid.operária	353.023	-	353.023	3.7
Total	4.766.762	4.811.006	9.577.768	100

Fonte: CAEMA, 2009.

O Reservatório Batatã está situado dentro das áreas protegidas do Parque Estadual do Bacanga situada na porção sudeste da Bacia Hidrográfica do Rio Bacanga, ao longo da porção média a superior da sub-bacia do Rio Batatã (Figura 2)

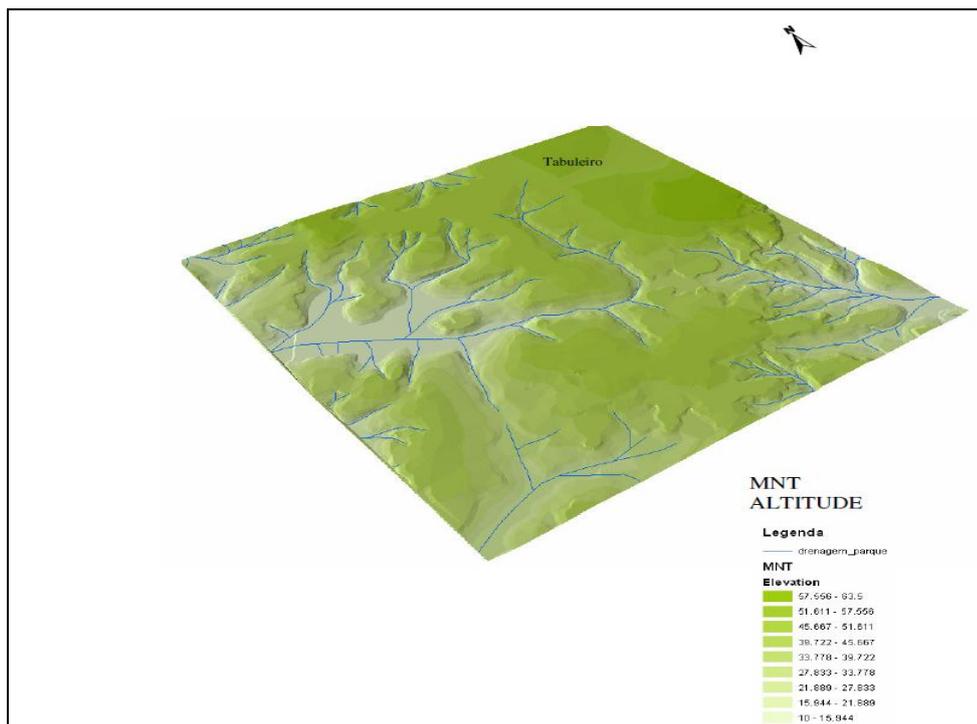


Figura 2- Representação do modelo numérico do terreno (3D) da área do Reservatório Batatã, conforme Pereira (2006).

O reservatório Batatã foi estrategicamente construído em 1964 pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) em uma área de cota altimétrica de 15 metros, área de acumulação de água, a partir dos tabuleiros de aproximadamente 60 metros. Tem comprimento de 485 metros e altura máxima de 17

Reservatório batatã: importância hídrica e conflitos de uso e ocupação no município de São Luís, Maranhão / Brasil

Ediléa Dutra Pereira; Francisco Afonso Cavalcanti Júnior; Hélio de Oliveira Souza Costa; Maria Domingas Ferreira Castro

metros o que possibilita uma acumulação de água de 4.600.000 m³. A captação de água do reservatório instalada tem capacidade para retirar até 283 litros/segundo no período chuvoso, e em média 52,5 litros/segundo na estiagem (CAEMA, 2010).

A área apresenta características geológica-geotécnica composta pelas fácies arenosa, argilo-arenosa e argilosa com relevos formados por tabuleiro, colinas, planícies fluviais e flúvio-marinhas por onde ocorre a infiltração das águas pluviais (Figura 3) . Os tabuleiros representam as áreas de recargas (60-30 m) e as áreas de descargas são as planícies fluviais e flúvio-marinhas (PEREIRA, 2006).

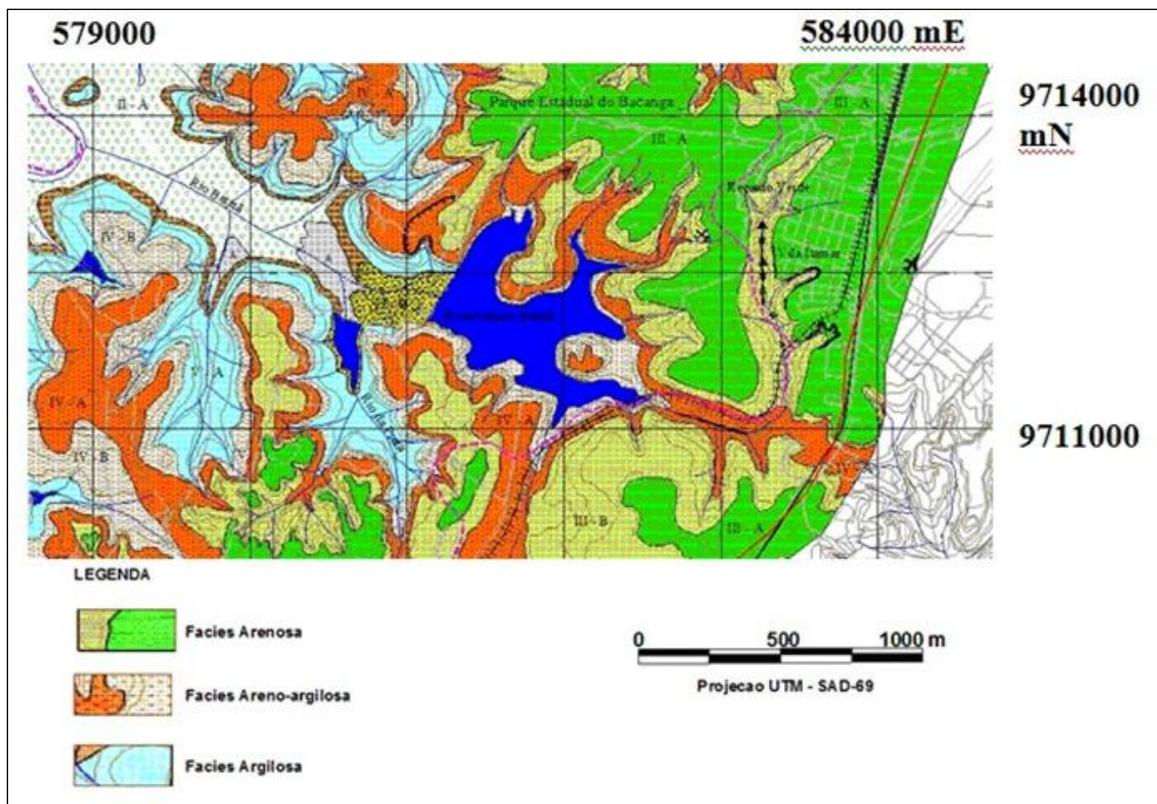


Figura 3: Mapa Geológico-geotécnico da Bacia do Rio Bacanga, Reservatório Batatã.

Fonte: Pereira, 2006.

A água captada pelo Sistema Sacavém no Parque Estadual do Bacanga (PEB) em uma área de 26,23 km² a partir de 14 poços tubulares em atividade durante 22 horas e em média com uma vazão de 80 m³/hora durante o ano tem-se um volume anual de água subterrânea de 8.993.600 m³/ano. E considerando a lei de conservação das massas

– Princípio de Continuidade – A recarga no PEB necessária para o não rompimento do equilíbrio hidrodinâmico da área seria de 343 mm/ano.

A lâmina d'água infiltrada anualmente no PEB é de 157,86 mm (Tabela 2) que corresponde a 46% da lâmina d'água necessária (343 mm) para proporcionar a sustentabilidade da captação de águas subterrâneas desejável para o Sistema Sacavém desprezando-se o volume de água evaporada pelo sistema água-terra-atmosfera.

Tabela 2 - Potencial de recarga do Parque Estadual do Bacanga.

FÁCIES SEDIMENTARES	Area Km²	RENDIMENTO ESPECIFICO (Sy) MÉDIO	VOLUME ANUAL INFILTRADO (m³)	ALTURA DA LAMINA INFILTRADA (mm)
Fácies Arenosa	7,44	0,26	663.855,92	89,00
Fácies Areno-argilosa	11,80	0,18	728.532,00	62,00
Fácies Argilosa	5,78	0,02	39.650,80	6,86
TOTAL	25,02		1.432.038,2	157,86

Na área do Reservatório Batatã e entorno foram individualizadas as unidades de uso e ocupação como mata ciliar, capoeira alta a média, capoeira baixa, área degradada (sem vegetação), área urbanizada, área em fase de urbanização e de palmáceas, conforme (PEREIRA, 2006). Estas áreas vêm sofrendo através dos tempos com ocupações espontâneas sendo possível verificar seu crescimento em direção à área do reservatório (Figura 4).

O reservatório Batatã situa-se na zona de uso extensivo do Parque Estadual do Bacanga, com vegetação de capoeira de média a alta, principalmente em torno do reservatório. Na zona de recuperação do Parque encontram-se as áreas degradadas e ocupações espontâneas do Recanto Verde. Essa ocupação e o Bairro Vila Itamar, contribuem com a contaminação das águas do Igarapé Batatã por coliformes fecais e termo-tolerantes que escoam para o reservatório.

Reservatório batatã: importância hídrica e conflitos de uso e ocupação no município de São Luís, Maranhão / Brasil

Ediléa Dutra Pereira; Francisco Afonso Cavalcanti Júnior; Hélio de Oliveira Souza Costa; Maria Domingas Ferreira Castro

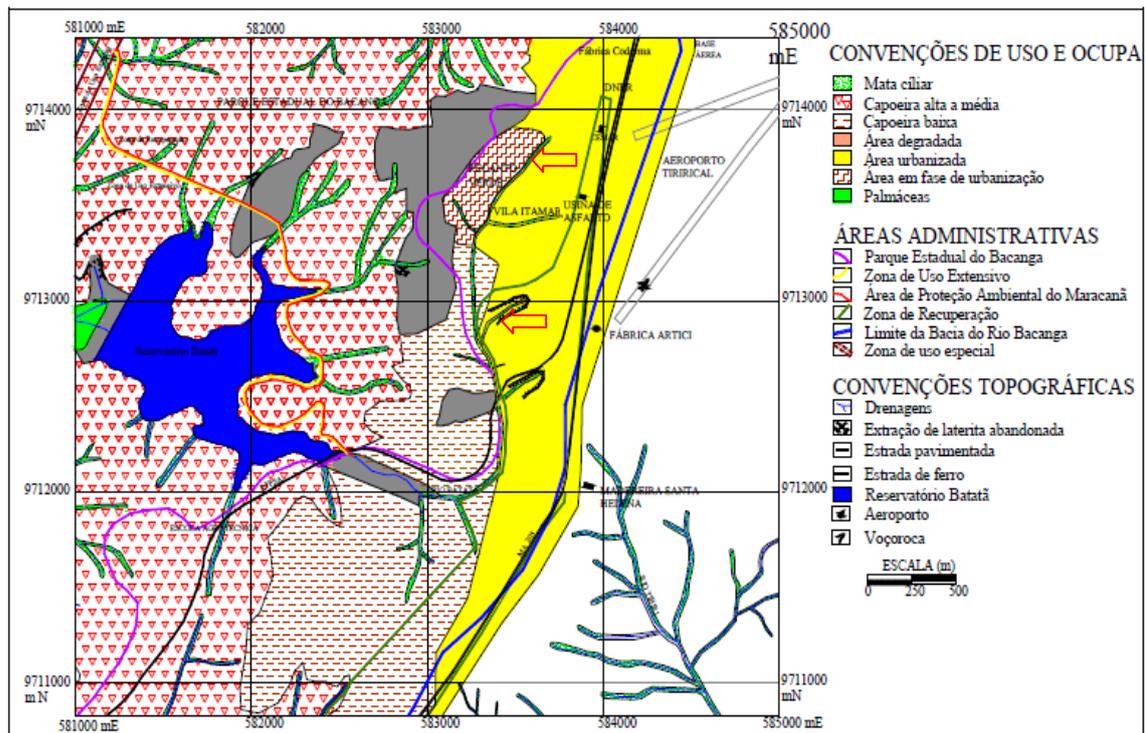


Figura 4 – Carta de uso e ocupação do Reservatório Batatã e entorno, conforme Pereira (2006).

Assim como a área do Reservatório Batatã outras áreas produtoras de água para o abastecimento doméstico na Ilha do Maranhão vêm sofrendo com ocupações espontâneas e má gestão dos recursos hídricos. Nos últimos 30 anos foram desativados o sistema do Rio Maracanã que captava água para a Barragem do Batatã, o sistema do Olho D'Água e a antiga Barragem do São Raimundo. Essas perdas de sistemas produtores de água são significativas para o abastecimento doméstico considerando uma Ilha de natureza estuarina e um crescimento populacional na ordem de 1.157 hab/ km² (IBGE, 2007).

A lei Federal de Saneamento Básico N° 11.445, aprovada em 2007 (BRASIL, 2007), é um marco regulatório para que as concessionárias dos serviços cumpram seus contratos e realize uma gestão com a participação da sociedade através do controle social para assegurar o suprimento de água em quantidade e qualidade para a população e a sua sustentabilidade.

Conclusão

O Sistema Sacavém é abastecido pela contribuição das águas superficiais e subterrâneas e representa 17,2% das águas produzidas ao mês pelos sistemas de abastecimento da Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão – CAEMA. Entretanto, pela ineficácia da aplicação das leis ambientais e dos gestores do Parque Estadual do Bacanga (PEB) as áreas do Reservatório Batatã vêm sofrendo sucessivas ocupações espontâneas.

Destaca-se a importância da preservação das áreas do Parque Estadual do Bacanga para o suprimento das águas de abastecimento, pois se observa que somente as áreas do PEB não são suficientes para o alcance de seu equilíbrio hidrodinâmico sendo necessária a contribuição de água de áreas do entorno, considerando a elevada exploração do sistema Sacavém.

Importante é aprender com as lições do passado, pois as perdas dos Sistemas Rio Maracanã, Olho D'Água e São Raimundo pelas ocupações do solo e poluição dos mananciais são passivos ambientais graves para uma Ilha estuarina.

A Ilha do Maranhão pelo elevado crescimento populacional e alta perspectiva de crescimento para os próximos cinco anos considerando a implantação de grandes projetos como da Refinaria Premium I, Gasoduto da Petrobras e a Termelétricas MPX e outros projetos menores precisará de uma elevada demanda de água. O processo de desenvolvimento de uma cidade é importante, mas com prévio conhecimento das vulnerabilidades e potencialidades das áreas ocupadas.

Referências

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007** . Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), janeiro, 2007.

CAEMA. *Sistemas de produção e distribuição de água de São Luís*. Relatório interno, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **SENSO**

DEMOGRÁFICO, 2007, Brasília : IBGE, on line. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em dez. 2007.

MARANHÃO. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Maranhão**. Foto Aérea de São Luis (1999), editada por INPE/EMBRAPA Monitoramento por Satélite, <http://www.zee.ma.gov.br/acesso> em 1/02/2010.

MARANHÃO, **Decreto Estadual nº 7.545 de 07 de março de 1980** – *Cria o Parque Estadual do Bacanga e dá outras providências*. Diário Oficial Estadual, nº 56 de 21 de março de 1980.

MARANHÃO, **Decreto Estadual de Nº 9.550, de 10 de abril de 1984** – Dispõe sobre a criação de novos limites do Parque Estadual do Bacanga e dá outras providências.

MARANHÃO, **LEI Nº 7.712 DE 14 DE DEZEMBRO DE 2001**. Dispõe sobre a exclusão de áreas ocupadas e já consolidadas de forma irreversível do Parque Estadual do Bacanga e dá outras providências. Diário Oficial Estadual, ano XCV, nº 242, de 24 de dezembro de 2001.

PEREIRA, Ediléa Dutra. *Avaliação da vulnerabilidade natural a contaminação do solo e do Aquífero do Reservatório Batatã, São Luís - MA*. Tese (doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências exatas. Unesp; Rio Claro, 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LUÍS, São Luís: AEROCONSULTE, 2002, mar. Fotografia aérea, escala 1:8.000.

PNUD- **Relatório de Desenvolvimento Humano**, 2000. On line <http://www.undp.org.br/HDR/HDR2000/rdh2000/default.asp>. Acesso em jan. 2010.