

**IMPACTOS AMBIENTAIS SOBRE OS RECUSOS HÍDRICOS POR EMPREENDIMENTO
HABITACIONAIS NO MUNICÍPIO DE BANANEIRAS – PB**

FÁBIO LUIZ BEZERRA DE OLIVEIRA

geofabioluizxv@yahoo.com.br

LÚCIA SANTANA DE FREITAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

lucia.sdefreitas@gmail.com

IMPACTOS AMBIENTAIS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS POR EMPREENHIMENTO HABITACIONAIS NO MUNICÍPIO DE BANANEIRAS – PB

Resumo: Em meados da década de 2000 começou a ser implantados grandes empreendimentos imobiliários no município de Bananeiras - PB com intuito de impulsionar o comércio local. Os empreendimentos foram criados com a proposta de privacidade e segurança numa cidade turística de clima ameno e próximo a natureza. Porém, depois de alguns anos observou-se o surgimento de impactos ambientais nos recursos hídricos da região. Este trabalho analisou os impactos ambientais que a implantação de condomínios horizontais pode causar sem um estudo prévio de impacto ambiental, principalmente nos recursos hídricos. O método empregado constituiu de levantamento de informações e dados específicos permitindo a compreensão e a análise da dinâmica espacial. A partir dos dados foi possível concluir que no prévio estudo de impacto ambiental aplicados aos empreendimentos habitacionais pode evitar impactos diretos aos recursos naturais, como os recursos hídricos. O ponto mais crítico da implantação do empreendimento é a apropriação das nascentes, através dos barramentos construídos dentro do condomínio fechado que impactou diretamente a Barragem Lagoa do Matias que abastece as cidades de Belém, Caiçara e Logradouro. As áreas ocupadas pelo empreendimento são importantes para a recarga do reservatório.

Palavras-chave: Geotecnologia, Recursos Hídricos e Planejamento Ambiental.

ENVIRONMENTAL IMPACTS ON WATER RESOURCES FOR HABITATION ENTERPRISES IN THE MUNICIPALITY OF BANANEIRAS - PB

Abstract: In the middle of the decade of 2000 began to be implemented great real estate enterprises in the municipality of Bananeiras - PB in order to boost the local commerce. The enterprises were created with the proposal of privacy and security in a tourist city with a mild climate and close to nature. However, after a few years it was observed the emergence of environmental impacts in the water resources of the region. This work analyzed the environmental impacts that the implantation of horizontal condominiums can cause without a previous study of environmental impact, mainly in the water resources. The employed method consisted of surveys of specific information and data, allowing the understanding and analysis of spatial dynamics. Based on the data, it was possible to conclude that in the previous environmental impact study applied to housing developments, it can avoid direct impacts on natural resources, such as water resources. The most critical point of the implementation of the project is the appropriation of the springs, through the buses built inside the closed condominium that directly impacted the Lagoa do Matias dam that supplies the cities of Belém, Caiçara and Logradouro. The areas occupied by the development are important for the recharge of the reservoir.

Key Words: Geotechnology, Water resources and Environmental Planning.

1. Introdução

O Brasil é considerado um dos países com maior reserva de água doce do mundo, porém em algumas regiões como o semiárido brasileiro que sofre graves problemas de escassez de água por fatores naturais, como irregularidade das chuvas ou ação antrópica, pelo uso e ocupação do solo (BRITO et al, 2007). O planejamento do uso e ocupação do solo é necessário para evitar o surgimento de conflitos entre as atividades humanas e os usos naturais dos recursos locais. Um desafio do século XXI para planejadores e gestores é compreender o valor social e econômico dos recursos naturais.

Para Bassoi e Guazelli (2004), a água é um recurso natural essencial, seja como meio de vida de várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores socioculturais e como fator de produção de bens de consumo e produção agrícolas. A gestão ambiental voltada para os recursos hídricos envolve duas dimensões significativas, uma referente à quantidade de água e outra relacionada à sua qualidade. A utilização da água, para as necessidades do homem, observa-se a exigência imposta para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), acompanhado do respectivo Relatório de Impacto Ambiental sobre o Meio Ambiente (Rima).

Compreende-se como impacto ambiental uma alteração significativa das características ambientais que resulte de atividades humanas, podendo ser positivo ou negativo, a depender do tipo de intervenção. No licenciamento ambiental, o estudo dos impactos ambientais é previsto na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente e a Resolução nº 01/1986 do CONAMA veio regulamentar o que se chama Estudo de Impacto Ambiental – EIA. O EIA deve caracterizar adequadamente o empreendimento que está sendo motivo de licenciamento, identificar as áreas de influência (direta e indireta), realizar o diagnóstico ambiental das áreas de intervenção e de influência, prever os impactos ambientais positivos e negativos, e propor medidas para magnificar os impactos positivos e mitigar ou anular os negativos, na fase de planejamento (BRAGA, 2009).

O planejamento ambiental se realiza em três níveis (macro, meso e micro), cada qual apresentando problemas diferentes. A avaliação de impactos ambientais aparece, então, na literatura, como um instrumento do planejamento ambiental, sobretudo no nível micro, e é nesse nível que os estudos de impactos têm sido empregados. Alguns autores como Andreoli (1994) defendem a utilização da avaliação de impactos ambientais para outros níveis, a legislação brasileira estabelece uma ampla conceituação para avaliação de impacto, as exigências têm se concentrado em projetos pontuais, como barragens, estradas e grandes projetos industriais (RIBEIRO, 2004).

Em regiões com problemas de escassez de água a construção de barragens, lagos, açudes, canais ou desvios de cursos dos rios podem ser a solução para uma determinada região, mas também pode agravar problemas em outras regiões, geralmente à jusante da construção tanto dos reservatórios subterrâneos e superficiais.

Segundo Guerra e Cunha (2009), a constituição brasileira de 1988, no capítulo VI, artigo 225, estabelece que, “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado,

bem do uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações”.

Os recursos hídricos geralmente são de uso coletivo de uma determinada região, mas algumas construções modificam o espaço e altera o meio ambiente ecologicamente equilibrado, são alterações em muitos casos causadas por falta de planejamento ou uso inadequado do espaço.

É importante entender que o espaço possui valor de uso, principalmente quando associado aos recursos naturais nele existentes e que sua apropriação tem consequências positivas e negativas. O espaço é condição geral de toda e qualquer produção estando associada à variedade, a qualidade e a quantidade dos recursos naturais disponíveis a serem utilizados pela sociedade em um determinado período histórico (VITTE, 2009).

Dentro desse contexto, este trabalho objetiva analisar a ocupação do solo no município de Bananeiras – PB por construções habitacionais e os impactos ambientais sobre os recursos hídricos.

2. Revisão Bibliográfica

A substância mais abundante na biosfera é a água, componente essencial à vida e ao meio ambiente. Em termos globais, as fontes de água são abundantes, no entanto, quase sempre são mal distribuídas na superfície da Terra, o que não é diferente no Brasil que possui a maior disponibilidade hídrica do planeta, com cerca de 13,8% do defluido médio mundial (5.744 Km³). Situação essa observada na região Nordeste, com um pouco mais de 3% de água do Brasil estão nessa região, na qual habitam 29% da população que historicamente enfrentam uma crise hídrica, fundamentada na escassez e na qualidade do recurso hídrico (BASSOI e GUAZELLI, 2004).

Para a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (Abas) do Nordeste, a situação é considerada preocupante, uma vez que o Nordeste possui formação geológica que favorece a seca. Na região Nordeste, 80% do território são formados por rochas cristalinas, onde não há água e apenas 20% são de estrutura sedimentares, que contêm os depósitos de água subterrâneos e que são vulneráveis a contaminações (FERREIRA, 2011).

Nas regiões com déficits hídricos a atividade antrópica pode agravar um cenário de escassez com a destruição de nascentes e mata nativa que equilibra os pequenos ecossistemas existentes. Para Silva (2013), “a variação espacial está relacionada aos fatores de clima, distribuição da vegetação e uso do solo em uma região”. Mas de acordo com Ilgenfritz (2012), o uso do solo é o conjunto das atividades de uma sociedade por sobre uns assentamentos humanos organizados e previamente identificados, combinadas com seus padrões ou tipos de assentamento, do ponto de vista da regulamentação espacial. Portanto, o uso do solo assim admite a criação de categorias de uso, com a finalidade de classificação das atividades e tipos de assentamento para efeito de sua regulação e controle através de leis de zoneamento, ou leis de uso do solo, mas para isso é necessário uma análise da região.

Uma análise mais profunda do uso e ocupação do solo pode revelar os aspectos marcantes e contraditórios na apropriação do espaço pelo homem. Ao diagnosticar os conflitos inseridos na realidade socioespacial da área de estudo, através do uso das geotecnologias, constatamos as possibilidade de inferência sobre o território que estas

tecnologias podem gerar. A relação tempo-espaço continua a dinamizar a história dos lugares, sempre com interferência humana, e cria hoje mosaicos que necessitam de análises conectadas às novas possibilidades que se abrem com a expansão do meio técnico-científico-informacional (FONSECA, 2008).

De acordo com Junior e Barbassa (2012), “a Política Nacional de Recursos Hídricos, baseada na Lei Federal nº 9.433 de 1997, prevê como um de seus instrumentos de gestão o Sistema de Informações Sobre Recursos Hídricos”. Para os autores um Sistema de Informações Geográficas aplicada aos recursos hídricos fomenta o uso da nova terminologia “Sistemas de Suporte à Decisão”. Um sistema de informação sobre a espacialização dos recursos hídricos possibilita a participação coletiva dos interessados sobre as decisões dos projetos nas esferas federais, estaduais, municipais e privados.

O direito à informação inscreve-se como um dos postulados básicos do regime democrático, essencial ao processo de participação da comunidade no debate e nas deliberações sobre assuntos do seu interesse. A Lei 10.650 assegura o acesso público aos dados e informações existentes em órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente, então qualquer indivíduo, independentemente de um interesse específico, tem direito de acesso as informações ambientais. Nesse sentido o Sistema de Informação Geográfica – SIG que seja capaz de gerar, armazenar e disponibilizar dados, em quantidade, qualidade e no tempo adequado as necessidades, podendo dar suporte as decisões de juízes ou membros de conselhos, parlamentares, executivos e comitês (Braga, 2009).

Foi na década de 80 que o governo federal instituiu a Lei 6.938/81, que estabelece os princípios, os objetivos e o sistema nacional do meio ambiente. E, conseqüentemente é criado o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, com atribuições que estabelece normas e critérios para licenciamento de atividades poluidoras, determinar a realização de estudos alternativos e das conseqüências de projetos públicos e privadas, entre outros. Em 1986, o CONAMA, através da Resolução 001, regulamenta os Estudos de Impactos Ambientais – EIAs e o Relatório de Impactos Ambientais sobre o Meio Ambiente – Rima, com os critérios e as normatizações para o licenciamento de implantação de grandes empreendimentos.

Segundo Braga (2009), o licenciamento é previsto na legislação como o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental concede a licença para localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais. O licenciamento ambiental é emitido em três etapas, cada uma gerando licença distinta: Licença Prévia – LP, emitida na fase preliminar do planejamento; Licença de Instalação – LI, para o início da implantação do empreendimento ou atividade e Licença de Operação – LO, que autoriza a operação do empreendimento ou atividade, estabelecendo prazo para a sua renovação. Nos casos em que o porte e o potencial degradador do empreendimento for significativo, prevê um Estudo Prévio de Impactos Ambiental, assegurado pela própria Constituição Federal e deverá ser realizada por uma equipe multidisciplinar.

De acordo com Ribeiro (2004), “a equipe multidisciplinar, ao realizar um estudo de impacto ambiental, deve, necessariamente, passar por algumas etapas que farão parte do conteúdo final do documento”. Estas etapas são: descrição do projeto, descrição do meio ambiente na área de influência do projeto, determinação e avaliação dos impactos, proposição de medidas preventivas, mitigadoras, compensatórias e potencializadoras, e o plano de monitoramento.

Para determinação e avaliação dos impactos dos empreendimentos a comparação da descrição do projeto com a do meio ambiente, procede-se à determinação dos impactos eventuais nas diferentes fases do empreendimento: planejamento, construção, funcionamento e desativação. Então é necessário que se identifiquem todos os envolvidos para que participem do processo, colocando suas preocupações e expectativas em relação ao empreendimento (RIBEIRO, 2004).

Honda et al, (2015) entende que, o planejamento é um processo de extrema importância para a ocupação racional do solo e no equilíbrio ambiental. O planejamento com uma preocupação ambiental deve ter como objetivo o uso adequado do solo para o desenvolvimento local e a proteção dos recursos naturais. A necessidade de integração das políticas públicas setoriais, inclusive ambientais visando a um conjunto de ações e diretrizes voltado ao adequado uso do solo e dos recursos naturais.

Segundo Ilgenfritz (2012), “o processo que envolve a ocupação do espaço precisa ser entendido não apenas a partir de posicionamentos geográficos como também sob uma visão das transformações de comportamento das populações”. O crescimento da população é um processo físico-espacial, que envolve aspectos socioculturais e suas múltiplas figurações. O uso das tecnologias para o auxílio do planejamento do espaço geográfico é indispensável, mas a tomada de decisão compete aos agentes públicos e privados num determinado espaço e tempo.

Uma discussão sobre o papel do ambiente na constituição da qualidade de vida não pode estar dissociada de uma análise sobre a natureza e o seu significado na construção simbólica da modernidade. Principalmente na atualidade, em que a degradação global dos recursos naturais está provocando intensificação da degradação da qualidade de vida, não apenas dos seres humanos, mas na fauna e flora. A degradação ecológica, marca da globalização, demonstra uma crise da civilização ocidental, mediada pela ideia de natureza como fonte de riqueza (VITTE, 2009).

3. Apresentação e Análise dos Resultados

A cidade de Bananeiras está situada na Mesorregião do Agreste Paraibano, na Microrregião do Brejo Paraibano, mais especificamente no Planalto da Borborema, a 95 km da capital João Pessoa, com altitude aproximada de 520 m. Foi fundada em 1879 e sua população é de 21.854 habitantes (IBGE, 2010).

Sua área é de 258 Km² representando 0,4571% do Estado, 0,0166% da Região Nordeste e 0,003% de todo o território brasileiro. Limita-se ao Norte com o município de Dona Inês, ao Sul com os municípios de Borborema e Pípirituba, a Leste com os municípios de Belém e a Oeste com os municípios de Solânea (CPRM, 2005). Abaixo a localização do município de Bananeiras/PB (Figura 1).

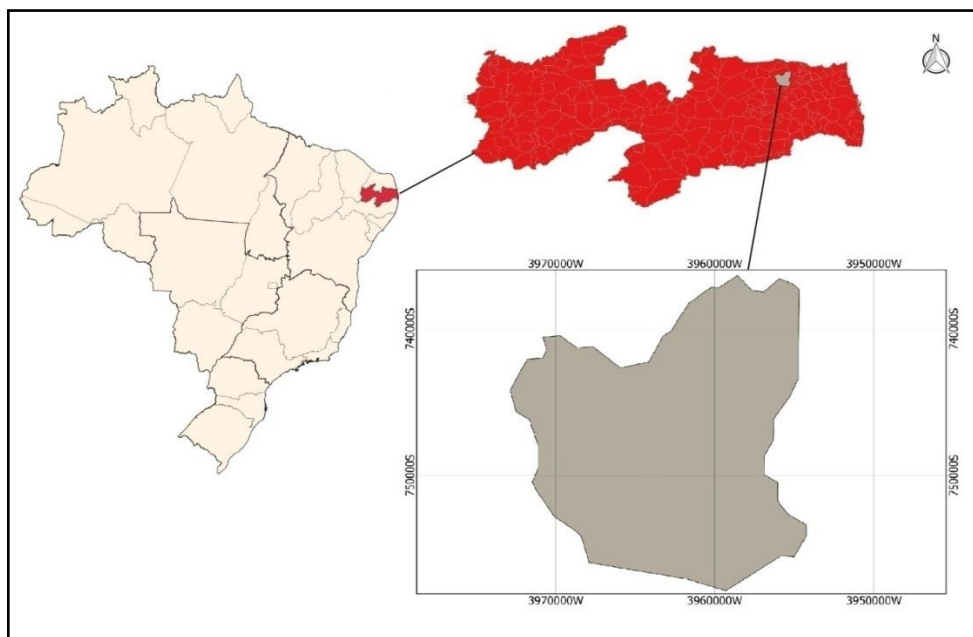


Figura 1: Localização geográfica do município de Bananeiras/PB.
Fonte: Adaptado IBGE e AESA, 2017.

O clima predominante em todo município é do tipo Tropical Chuvoso, com verão seco, a estação chuvosa se inicia março com chuva de pré-estação e prolonga-se até o mês de julho. A vegetação é formada por Florestas Subcaducifólica e Caducifólica, próprias das áreas agrestes. O município é recortado por rios perenes, porém de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é baixa (CPRM, 2005).

3.1. Material e método

Diferentes metodologias foram desenvolvidas para se determinar os impactos, desde o início dos anos 1970. Dentre elas: os métodos *ad hoc*; *check lists*, ou listas de controle; as matrizes, incluindo a de Leopold, a matriz de interação; as redes sequenciais de impactos; as sobreposições de cartas temáticas, os sistemas de informações geográficas e o sistema Battelle. Para este trabalho que envolve elementos espaciais dentro de um determinado território foi aplicado o Sistema de Informações Geográficas (SIG), que se baseia na elaboração de diferentes mapas temáticos sobre os fatores ambientais e sobre os diferentes impactos ambientais para depois sobrepô-los, obtendo uma caracterização composta do ambiente regional, o resultado é um sistema informatizado de armazenagem de dados que podem ser recuperados e apresentados de forma especializada, gerando mapas temáticos e mapas de interação.

A possibilidade de usar a geotecnologias, principalmente de baixo custo, para definição de diferentes tipos de potencial existentes como alocação de áreas para determinadas atividades que pode causar impactos ambientais, sociais e econômicos importantes e irreversíveis, pode ser aplicado em mais de 5.000 municípios no Brasil. As interferências antrópica refletem-se principalmente na paisagem, ou seja, na dinâmica geomorfológica local. O meio ambiente tem sofrido alterações crescente registradas nas últimas décadas, o que tem causado males a humanidade (SILVA e ZAIDAN, 2011).

Quanto aos dados coletados, foram realizados levantamentos, informações e dados específicos permitindo a compreensão e a análise da dinâmica espacial e aquisição de dados em formatos vetoriais e matriciais. A seleção de dados em shapefiles do Aquífero Serra do Martins no Brejo Paraibano publicados no site da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA foi utilizado para a localização dos recursos hídricos da região. A delimitação da área de estudo foi retirada do shape município da AESA, utilizado como máscara para recorte das imagens do trabalho para localização das áreas ocupadas.

A aquisição da imagem SRTM foi do banco de dados geomorfométricos do Brasil no site do TOPODATA do Instituto Nacional de Pesquisa Espacial – INPE. A imagem SRTM utilizada na elaboração do mapa de declividade da área de estudo é de 30x30m e transformada em porcentagem para adequação do trabalho na identificação dos limites do relevo.

No processamento da imagem a utilização do software QGIS nas seguintes etapas: georreferenciamento da cena, realce, contraste, classificação, edições temáticas em raster e/ou vetor; vetorização, edições cartográficas, reinterpretação, edições temáticas (legenda de mapeamento; legenda de cor e simbologias).

4 - Resultados e Discussão

O Estudo de Impacto Ambiental nos recursos hídricos realizado não é apenas importante para o município de Bananeiras, tendo visto que são três os municípios abastecidos pela disponibilidade hídrica e também vários empreendimentos que exploram os recursos hídricos superficiais e subterrâneos entre estes condomínios, comércio, indústria, agricultura e a pecuária. A figura seguinte mostra as cidades atendidas pelo Sistema da Barragem Lagoa do Matias no município de Bananeiras (Figura 2).

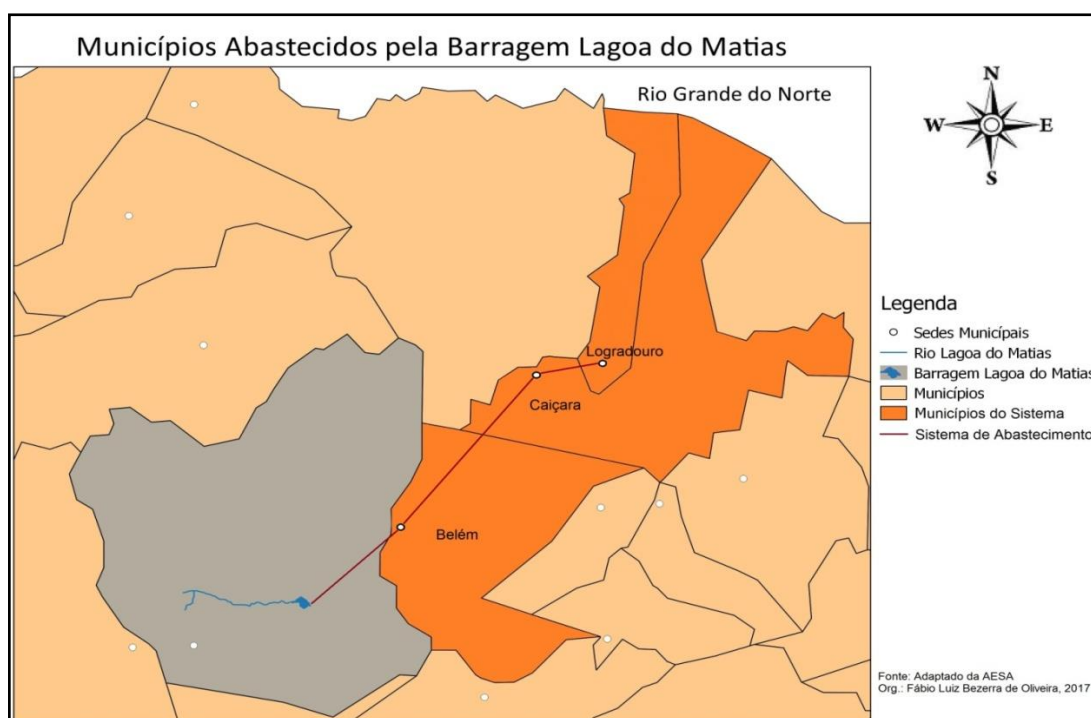


Figura 2: Sistema de adutora do abastecimento da Barragem Lagoa do Matias.
Fonte: Adaptado da AESA, 2017.

A Barragem Lagoa do Matias tem um volume máximo de 1.239.883 m³ e abastece os municípios de Belém, Caiçara e Logradouro com uma população respectivamente de 17.093, 7.220 e 3.942 habitantes. A área de estudo é favorável a construção de barragens por sua estrutura geológica e topografia.

A estrutura geológica da área de estudo pertence às unidades litoestratigráficas Cenozóico, Formação Serra dos Martins: arenito conglomerático e argiloso na parte mais alta e Neoproterozóico, Suíte shoshonítica ultrapotássica Triunfo: biotita-hornblenda-piroxênio-alcalifeldspato granito/sieno na área do rio. Em virtude da topografia acidentada, composta por relevos agrupados, próximo um dos outros, com altas declividades formando vales profundos e estreitos dissecados, a ocupação próxima as encostas é cada vez mais frequente, com isso a ocupação e uso do solo urbano dos municípios de Bananeiras é consequência direta dos aspectos naturais do relevo. (CPRM, 2005). A área de estudo é montanhosa e escarpada o que delimita a área plana (Figura 3).

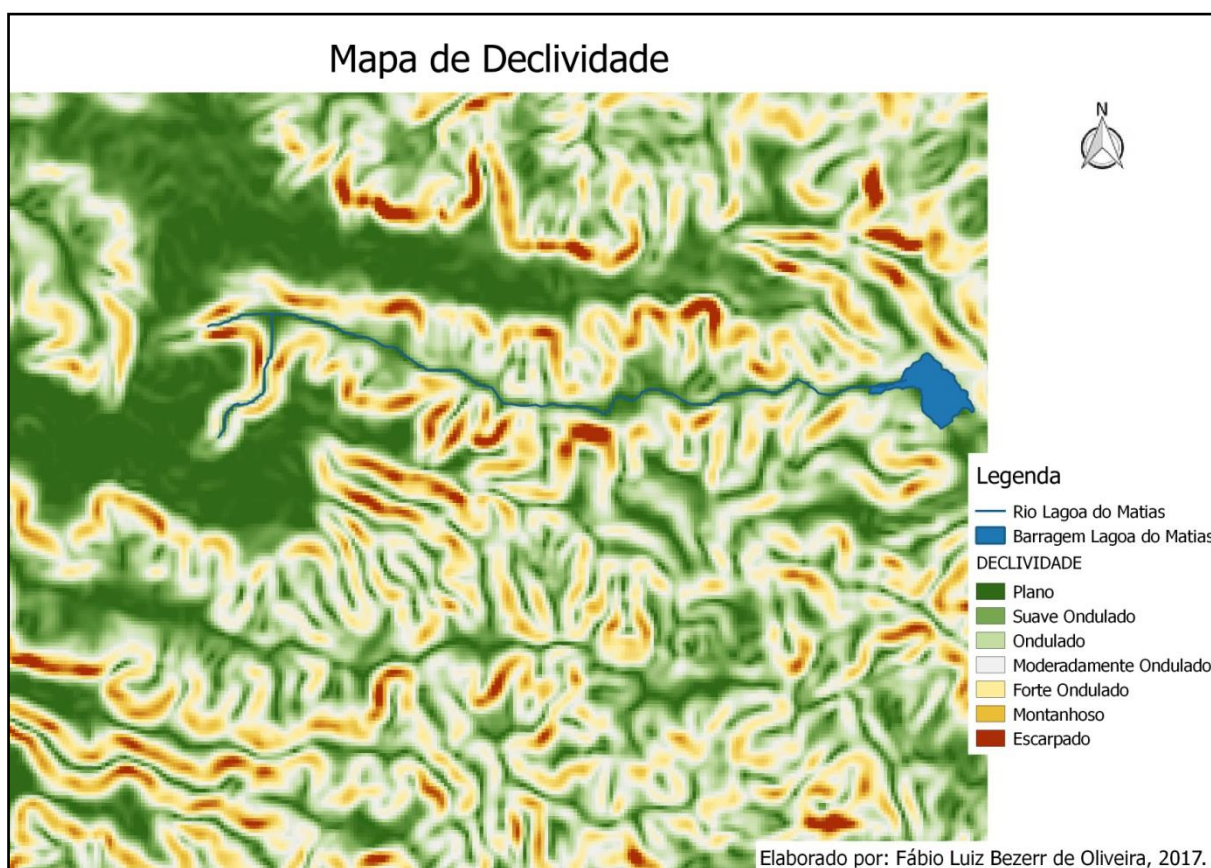


Figura 3: Declividade em porcentagem do Aquífero Serra do Martins.
Fonte: TOPODATA, 2015.

Segundo Neto e Alkmin (2001), outra característica importante é a ocorrência de capeamento sedimentares em cotas elevadas do Planalto da Borborema tem sido apontada como evidência do soerguimento experimentado por aquela porção do escudo brasileiro durante o Cenozóico. Um estudo estrutural, sedimentológico e geocronológico realizado no capeamento sedimentar da serra de Bananeiras/Solânea, revelaram que a Formação Serra do Martins sofreu um importante pulso de soerguimento sob a influência de um campo de tensões com forte componente compressional. Tais sedimentos constituem a Formação Serra

do Martins (conglomerados e arenitos continentais). O município de Bananeiras contém uma porção maior do aquífero Serra dos Martins que o município de Solânea (figura 4).

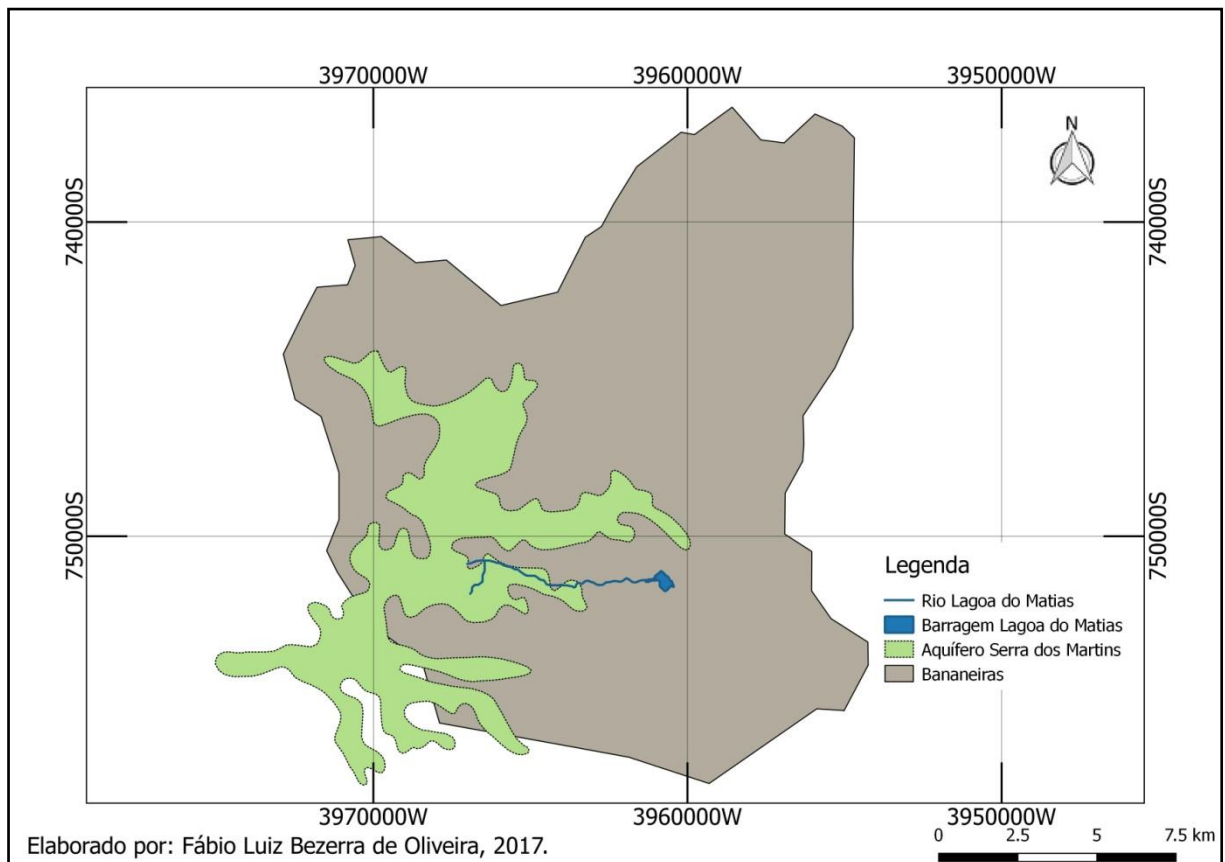


Figura 4: Localização do aquífero Serra dos Martins no município de Bananeiras.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

A ocupação de áreas próximas aos recursos hídricos deve ser fiscalizada para evitar a degradação do meio ambiente por desmatamento, lixo, desvio de curso d'águas e esgoto sem tratamento. Para proteger áreas importantes é necessário um estudo prévio observando os impactos ambientais positivos e negativos. O planejamento para alocação de futuros empreendimentos deve observar os elementos espaciais, no caso dos recursos hídricos, os sistemas naturais de recargas dos aquíferos e os mananciais.

Segundo Cordeiro (2012), a cidade de Bananeiras cresce sem planejamento e as construções vêm a ocupar os espaços sem estrutura adequada e prejudicando o meio ambiente. As atividades humanas provocam mudanças na medida em que a terra se transforma em áreas urbanas e as encostas são as que primeiro sofrem os impactos das construções. Nos últimos anos observa-se na cidade de Bananeiras um aumento no seu processo de urbanização, na qual, suas vertentes são ocupadas com construções de condomínios, estradas, ruas e avenidas, resultando em desmatamento e o aumento de processos erosivos.

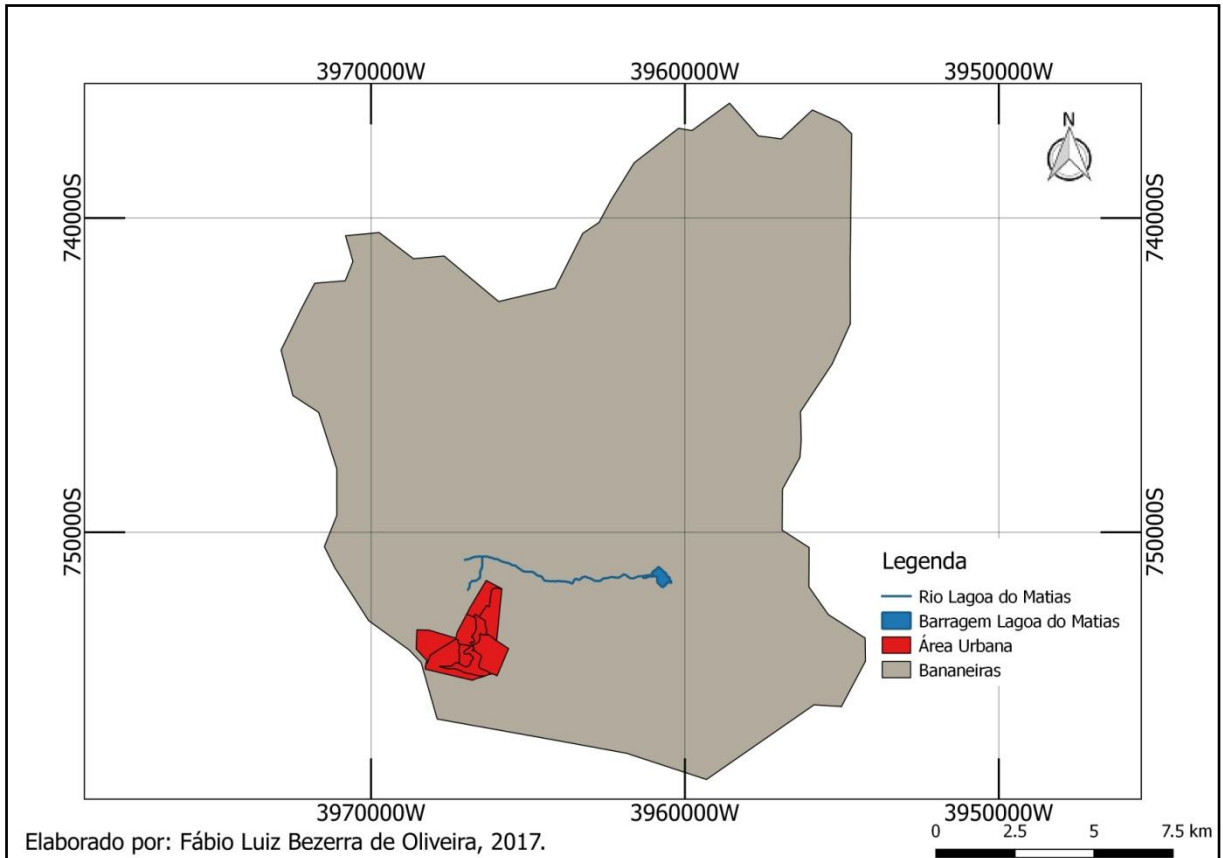


Figura 5: Localização da área urbana de Bananeiras.
 Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

O planejamento espacial, nos moldes convencionais, é prioritariamente direcionado para as áreas urbanas, onde se concentra a população e geralmente não incluem nos projetos os recursos ambientais disponíveis no território como um todo. Desconhecer a potencialidade dos recursos naturais da região leva a uma divisão das ações efetivas entre as áreas antropizadas e as naturais quase sempre em detrimento da qualidade de vida da população. Por isso, a tomada de decisões com base em informações incompletas ou trucada desorientam os planejadores locais, principalmente em relação aos recursos existentes, sejam eles naturais ou construídos (SILVA e ZAIDAN, 2011).

Para Cordeiro (2012), a população brasileira a cada dia se concentra em grandes, médias e pequenas cidades de forma acelerada e desordenada desde o século XX e que continua no início deste século, sendo responsável pelos problemas socioambiental da qual somos vítimas. Não diferente a cidade de Bananeiras/PB como outras cidades que cresce sem planejamento, as atividades humanas provocam mudanças na medida em que o uso do solo provoca transformação na paisagem causando instabilidades ambientais e neste caso as encostas são as que primeiro sofrem esse tipo de impactos de forma mais intensa. Outra consequência em relação à falta de um prévio planejamento ambiental é a ocupação de assentamentos humanos próximo aos corpos hídricos do município.

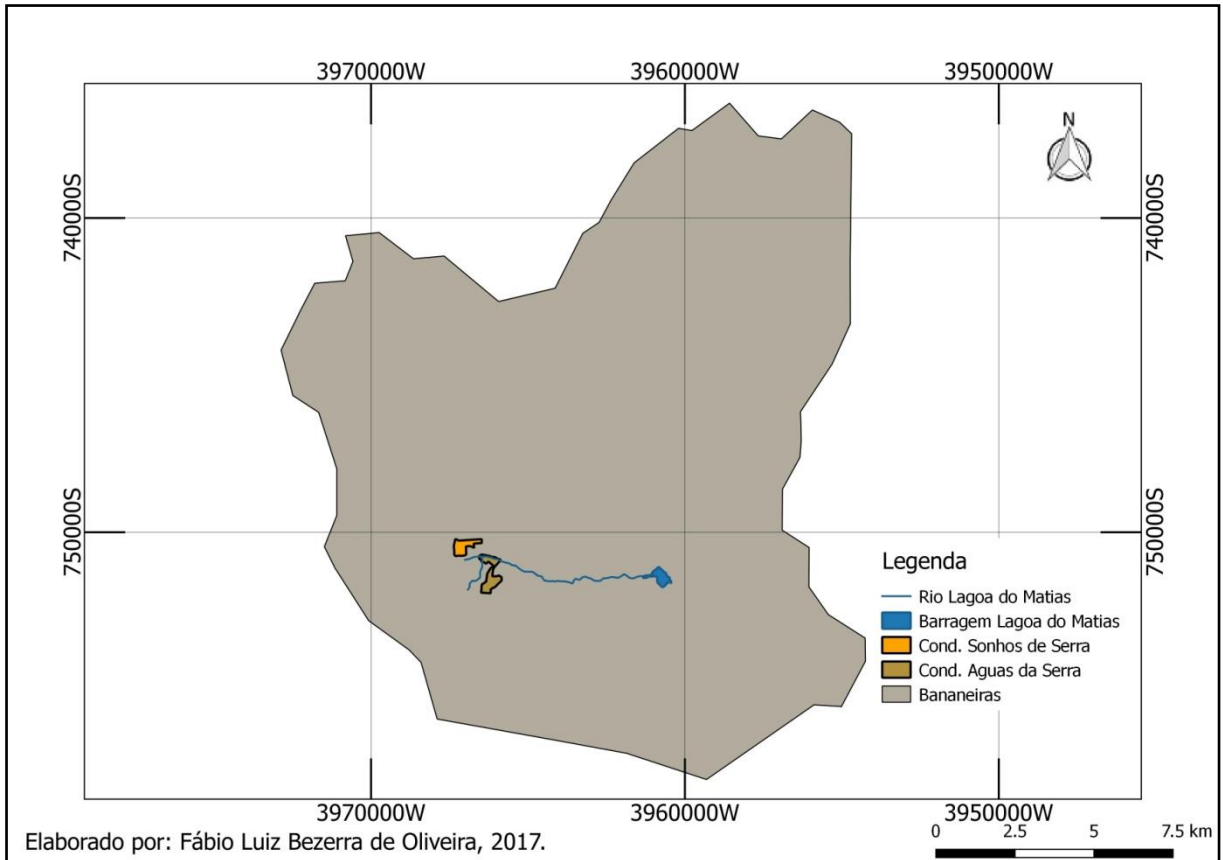


Figura 6: Ocupação do rio pelos empreendimentos.
 Fonte: Elaborado pelo autor.

A determinação e a avaliação é a etapa mais crítica de um estudo de impacto ambiental, pois exige conhecimentos aprofundados das atividades e de seus efeitos sobre os diferentes atributos ambientais de modo a fazer a previsão dos impactos que ocorrerão com o empreendimento proposto. Em todo o mundo a importância do papel da população e dos grupos interessados está aumentando cada vez mais, pois podem ser afetados positiva ou negativamente pelos empreendimentos propostos para a definição desses impactos. (RIBEIRO, 2004).

Os dois empreendimentos habitacionais da área de estudo terão no total 1.406 lotes e 98 apartamentos na conclusão dos projetos e uma expectativa de uma população de 7.860 habitantes. Cada lote corresponderá a uma casa segundo as normas dos empreendimentos e a maioria será uma segunda casa (férias). A quantidade de pessoas ocupando os empreendimentos será maior no inverno, por conta do clima e dos eventos locais. A taxa de lotes já ocupados ou em construção é em torno de 15% nos dois empreendimentos, o que significa que o uso dos recursos hídricos locais aumentará de acordo com a taxa de ocupação.

Mas, a falta de informações em escala adequada sobre os recursos naturais da área do projeto dificulta a participação da população ou grupos interessados na discussão. Para isso a construção de dados espaciais que possam ser disponibilizados de forma acessível, contribuiria nas decisões de ocupação do território. Como pode ser observado na figura 6 o empreendimento ocupa o leito do rio, próximo as nascentes, essa sobreposição deveria ter sido observada no Estudo Prévio de Impactos Ambientais para depois emitir o licenciamento. Ocupação do empreendimento no leito do rio (Figura 7).

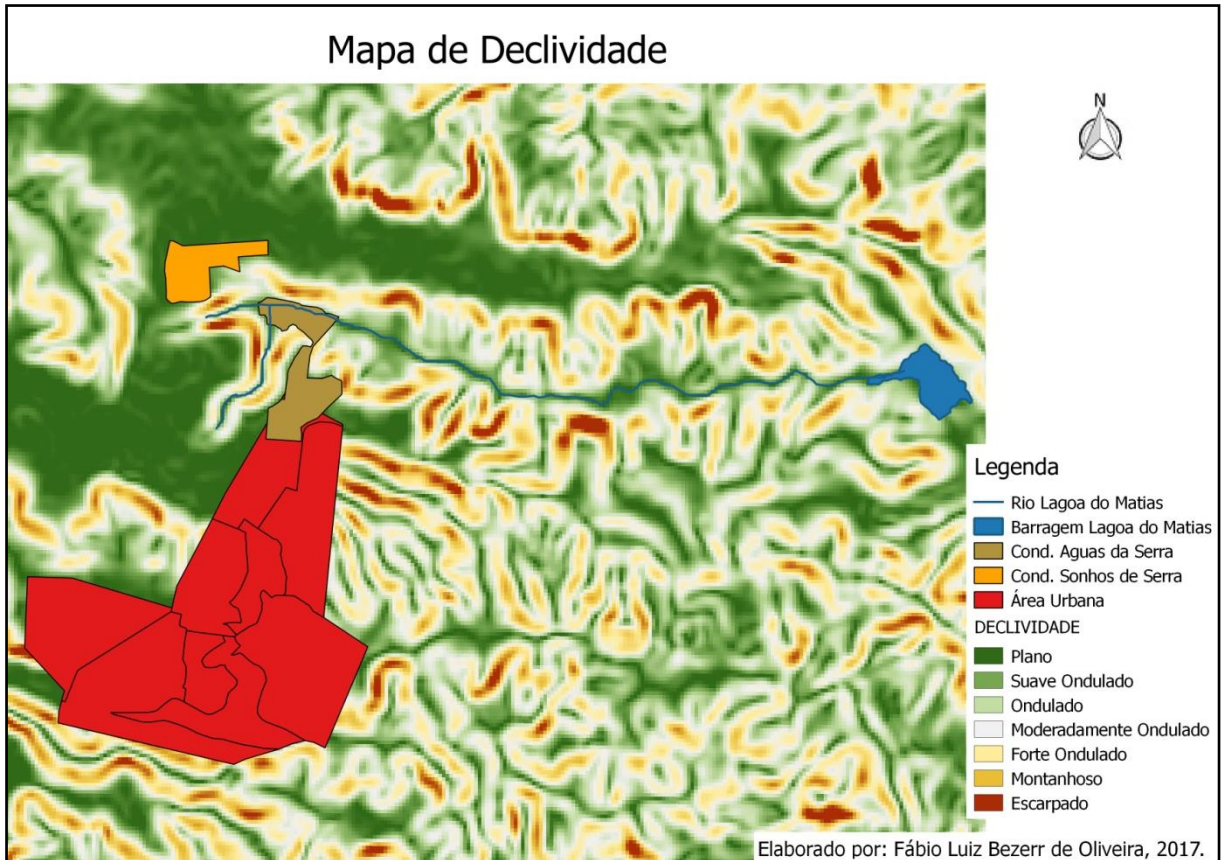


Figura 7: Situação atual do uso e ocupação dos empreendimentos e as nascentes do rio.
 Fonte: Elaborado pelo próprio.

O objetivo final do licenciamento para fins urbanos é exigir dos empreendedores de parcelamentos e regularização do solo urbano a prevenção e mitigação dos impactos ambientais dos seus empreendimentos. A intenção é a não ocupação de áreas de preservação e a de risco, especialmente para as populações de interesse social, de situações de risco ambiental, vulnerabilidade aos desastres naturais e insalubridade, melhorando em contrapartida a qualidade ambiental para toda a coletividade (CORDEIRO, 2012).

Os condomínios horizontais são projetos urbanísticos que modificam a paisagem natural para construção de habitações e em alguns projetos contem áreas de lazer para uso coletivo. Nos empreendimentos da área de estudo os projetos contemplam áreas de lazer que precisam de um volume de água contínuo para o funcionamento. Em funcionamento estão três lagos artificiais, duas piscinas, um campo de futebol, um campo de golf (com um raio de 3 km) e falta concluir em um dos empreendimentos um complexo aquático com três piscinas.

As duas nascentes do rio que abastece a Barragem Lagoa do Matias ficaram bloqueadas com a construção dos barramentos dentro dos empreendimentos. A distância das nascentes até a barragem Lagoa do Matias é de aproximadamente de 7 km, com a construção dos barramentos há uma diminuição da vazão do rio, o que pode alterar o nível de água da barragem. Os barramentos na figura 8.

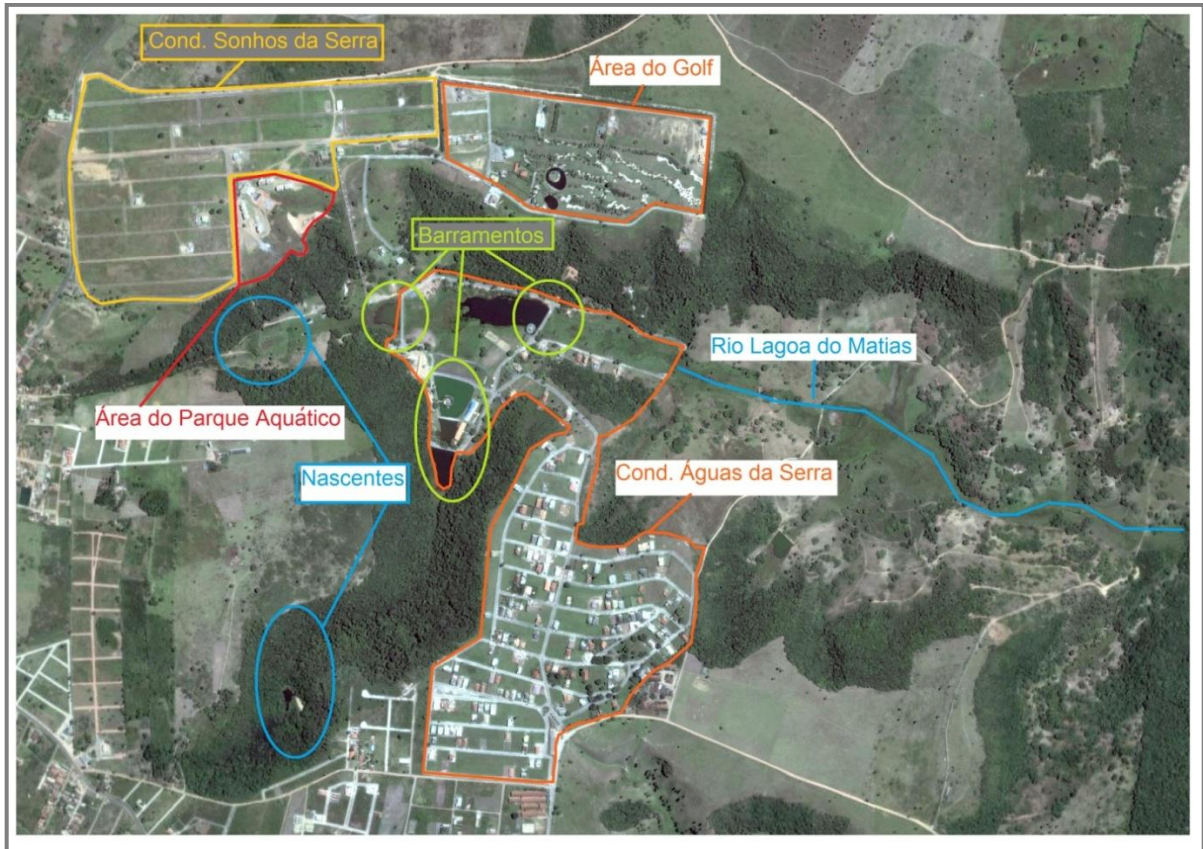


Figura 8: Localização das nascentes e dos barramentos.
 Fonte: Google Satélite, 2017.

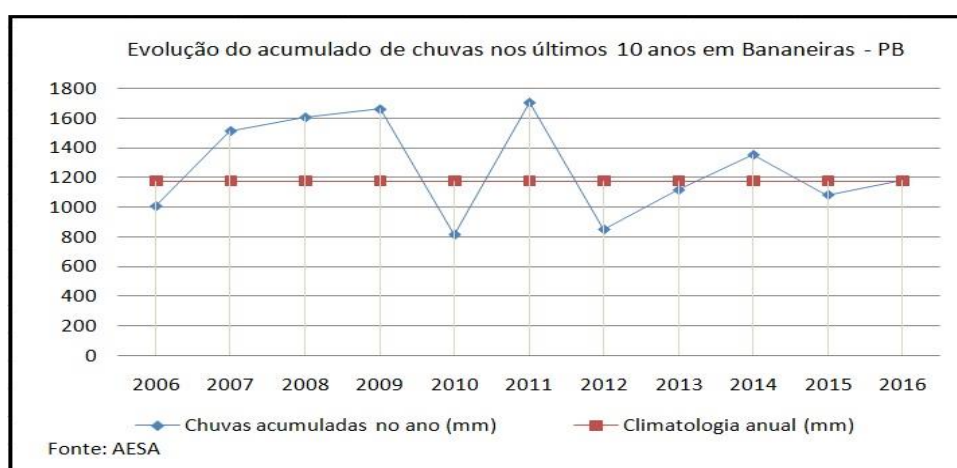
A barragem Lagoa do Matias abastece mais de 28 mil pessoas das cidades de Belém, Caiçara, Logradouro e dos distritos de Rua Nova (Belém), Cachoeirinha e Braga (Tacima), que começaram a ser prejudicadas em relação ao abastecimento em suas casas a partir do ano de 2012 pelo constante racionamento de água, por causa dos baixos níveis de água da barragem. Os empreendimentos iniciaram suas atividades em 2008 e o segundo em 2012.



Fonte: AESA, 2017.

Segundo a Companhia de Água e Esgoto da Paraíba – CAGEPA, em 2015 depois de um período de estiagem na região a Barragem Lagoa do Matias recebeu um grande volume de água chegando a 75% de sua capacidade o que na época verificou-se a possibilidade de suspender ou até abandonar o racionamento de água, o que pode ser observado no gráfico (CAGEPA, 2015). Os empreendimentos não utilizam água da CAGEPA para suas atividades, são captadas dos reservatórios superficiais e subterrâneos no próprio empreendimento.

O gráfico do acúmulo de chuvas aponta que nos anos de 2010 e 2012 a baixa pluviometria contribuiu para os baixos níveis da barragem no mesmo período, com acumulados respectivamente 813,6 mm e 848,6 mm quando a média anual é de 1.174,2 mm, mas analisando os cenários climáticos em 2011 o acumulado foi de 1.704 mm, observa-se que foi o maior acumulado de chuvas nos últimos 10 anos. Evolução do acumulado de chuva.



Fonte: AESA, 2017.

A barragem recebia recarga das nascentes que estão sobre o aquífero Serra do Martins, mas depois das construções dos barramentos nos empreendimentos a recarga da barragem Lagoa do Matias limitou-se ao que é acumulado no próprio rio. Está modificação na paisagem significa alteração na vazão do rio, porque depois das chuvas de inverno, não há garantia que a água continue correndo no curso natural do rio. Observa-se que o último ano que a barragem alcançou sua capacidade máxima foi em 2011, mesmo com o acumulado de 1.351,6 mm de chuva em 2014.

Como o empreendimento se trata de um condomínio residencial horizontal, sua conclusão pode levar 10 anos ou mais, o consumo de água do mesmo depende do número de construções habitacionais concluídas e a população existente. A construção dos barramentos garante ao empreendimento que suas atividades continuem, mesmos nos períodos de seca na região. Outros empreendimentos dos mesmos seguimentos estão ocupando o município de Bananeiras e municípios vizinhos e esta discussão sobre a ocupação do solo de forma sustentável é imprescindível para a região.

A realidade da região em relação aos recursos hídricos é de muita dificuldade em abastecer a população de forma constate e a falta de um prévio estudo de impacto ambiental degrada o sistema natural que abastece os reservatórios da região.

5 - Considerações Finais

A partir dos dados foi possível concluir que no prévio estudo de impacto ambiental aplicados aos empreendimentos habitacionais pode evitar impactos diretos aos recursos naturais, como os recursos hídricos. O ponto mais crítico da implantação do empreendimento é a apropriação das nascentes, através dos barramentos construídos dentro do condomínio fechado que impactou diretamente a Barragem Lagoa do Matias que abastece as três cidades.

O trabalho considera que o planejamento ambiental do projeto foi pontual e teve relação com impactos ambientais em nível de microrregião. As análises também indicam que as áreas das nascentes sofrem pressão ao seu redor por conta das construções de casas e áreas reservadas para o lazer dos moradores e usuários dos condomínios. Uma observação importante são os impactos sociais, econômicos e ambientais dos moradores que vivem entre as nascentes e a Barragem Lagoa do Matias, por conta da diminuição da vazão do rio.

As mudanças no uso e ocupação do solo sem planejamento adequado em áreas de interesses sociais e ambientais, do ponto de vista municipal e regional, a tendência é de agravamento de problemas já existentes, neste caso a região tem dificuldades hídricas. A geotecnologia em estudo do espaço geográfico em escala local amplia as possibilidades dos planejadores em resolver problemas de implantações de novos empreendimentos. A realização de um prévio estudo de impacto ambiental em novos empreendimentos trará benefícios socioeconômicos como arrecadação de impostos e dinamização do município, juntamente com a preservação ambiental.

Referências

AESA. **Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba**. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/geoprocessamento/geoportal/mapas.htm>>. Acesso em: 05/mar/2017.

ANDREOLI, C. V. **Problemas e perspectivas da avaliação de impactos ambientais no Brasil**. In: III Encontro Anual da Seção Brasileira da Iaia. Avaliação de Impactos, v. 1. n. 1. Rio de Janeiro; 1994.

BASSOI, L. J.; GUAZELLI, M. R. Controle Ambiental da Água. In. PHILIPPI Jr. A., ROMÉRO, M. A., BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004. 1045 p.

BRAGA, R. Instrumentos para a gestão ambiental e de recursos hídricos. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2009. 134 p.

BRITO, L. T. L.; et al. **Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2007. 181 p.

CAGEPA. Companhia de Água e Esgoto da Paraíba. **Nível de barragem sobe e Cagepa suspende racionamento em seis localidades do Estado. 22 de junho de 2015**. Disponível em: <<http://www.cagepa.pb.gov.br/cagepa-suspende-acionamento-em-seis-localidades-do-estado/>> Acessado em: 08/mar./2017.

CORDEIRO, R. S. **Transformações socioambientais: reflexões sobre a construção do urbano em áreas de encostas na cidade de Bananeiras/PB**. (Monografia) Especialização em Geografia e Território. Universidade Estadual da Paraíba. Guarabira, 2012. 41 p.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil - **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Bananeiras, estado da Paraíba/ Organizado [por] Mascarenhas, J. C., et al. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

FERREIRA, N. 65 cidades têm déficit hídrico. **Jornal da Paraíba**, Paraíba. 21 set. 2011. Cidades, p. 2.

FONSECA, M. F. **Geotecnologias aplicadas ao diagnóstico do uso da terra no entorno do Reservatório de Salto Grande, município de Americana (SP), como subsídio ao planejamento territorial**. (Dissertação) Mestrado em Geografia. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Estadual de Campina, Instituto de Geociência. Campinas, SP, 2008. 69 p.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Ogr.). **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro, 7º Ed.:Bertrand Brasil, 2009. 396 p.

HONDA, S. C. A. L.; et al. **Planejamento ambiental e ocupação do solo urbano em Presidente Prudente (SP)**. Revista Bras. de Gestão Urbana, v. 7, n. 1, p. 62-73, jan./abr./2015.

IBGE.**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251600&search=paraiba|bananeiras>>. Acesso em: 02/mar/2017.

ILGENFRITZ, M. G. D. **Os Zoneamentos de Uso do Solo e os Fatores de Impacto Regional: o caso do Litoral Norte do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. Porto Alegre: UFRGS, 2012. 112p.

JÚNIOR, C. B.; BARBASSA, A. P. **Geoprocessamento e recursos hídricos: aplicações práticas**. São Carlos: EdUSCar, 2012. 257 p.

NETO, J. M. M.; ALKMIM, F. F. **A deformação das coberturas terciárias do Planalto da Borborema (PB-RN) e seu significado tectônico**. Revista Bras. Geociências, v. 31, n. 1, p. 95-106, 03/2001.

RIBEIRO, H. Estudos de impactos ambientais como instrumento de planejamento. In: PHILIPPI Jr. A.,ROMÉRO, M. A.,BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004. 1045 p.

SILVA, J. X.; ZAIDAN, R. T. (Ogr). **Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações**. 5º Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 366 p.

SILVA, B. B. **Aplicações Ambientais Brasileiras com Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto**. Campina Grande: EDUFCEG, 2013. 217 p.

TOPODATA. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>>. Acesso em: 02/mar/2017.

VITTE, A. C. Modernidade, Território e Sustentabilidade. In: VITTE, C. C. S., KEINERT, T. M. M. **Qualidade de vida, planejamento e gestão urbana: discursões teórico-metodológicas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. p. 111- 122. 2009.