

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS NASCENTES DO RIO PARAFUSO, EM PEDRO II, PIAUÍ.

Míriam Araújo de Oliveira

Graduanda de Tecnologia em Gestão Ambiental / Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí.

Érico Rodrigues Gomes, M.Sc.

Geólogo e Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí.

Email do Autor Principal: miriam_eric@hotmail.com

RESUMO

A água é um recurso natural de extrema importância para a sobrevivência e o desenvolvimento de qualquer forma de vida existente no planeta. A qualidade da água de um determinado manancial depende dos usos e atividades desenvolvidos em toda a Bacia Hidrográfica, especialmente onde nascem os rios e riachos que a drenam. Este trabalho tem como objetivo principal, diagnosticar as nascentes do Rio Parafuso, situadas no município de Pedro II – Piauí – Brasil, e seu entorno, quanto aos aspectos dos meios físico, biológico e antrópico. Trata-se de um estudo de caso voltado para pesquisa em campo onde foram realizadas expedições às nascentes do rio Parafuso para a identificação dos impactos ambientais existentes e coleta de amostras de água para análise de sua qualidade. Pôde-se observar que as principais nascentes estudadas encontram-se antropizadas, bem como seu entorno, com a existência de atividades agrícolas, desmatamentos, queimadas, erosão do solo, construção de barragens para consumo humano, dessedentação da fauna local, lazer e recreação, dentre outros impactos ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Rio Parafuso, Diagnóstico Ambiental, Nascentes, Pedro II.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável à sobrevivência e o desenvolvimento de todas as formas de vida do planeta. A qualidade da água de um corpo hídrico está relacionada aos usos e atividades desenvolvidos em toda a Bacia Hidrográfica. Segundo Barrella (2001), entende-se por Bacia Hidrográfica um conjunto de terras drenado por um rio e seus afluentes, formado nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático.

Segundo PIAUÍ (2010), dentre todas as bacias que compõem a Bacia Hidrográfica do rio Parnaíba, a bacia hidrográfica do rio Poti destaca-se por apresentar o terceiro maior volume potencial de água superficial, com 2.278,3 hm³/ano e o maior potencial de água subterrânea explotável, com 213,5 hm³/ano. Nesta bacia localizam-se as nascentes do rio Parafuso, encontradas no entorno da Serra dos Matões, no município de Pedro II, Piauí.

Atividades antrópicas, tais como agricultura e pecuária de subsistência, garimpo e mineração, extração de madeira por madeireiros e para produção de carvão vegetal pela população nativa, turismo desorganizado, esportes de aventura, especulação imobiliária e expansão urbana, tem impactado negativamente o meio ambiente nos aspectos físicos e bióticos. O volume expressivo de águas superficiais e subterrâneas explotáveis e os diversos impactos ambientais existentes mostram a grande importância desta bacia hidrográfica, e conseqüentemente, do diagnóstico, recuperação e preservação destes mananciais.

Esse trabalho possui como foco principal de pesquisa mapear e georreferenciar as nascentes do Rio Parafuso e dessa forma diagnosticar as nascentes supracitadas, e seu entorno, quanto aos aspectos dos meios físico, biológico e antrópico, e ainda, quanto ao uso e ocupação do solo, e por fim, apresentar as propostas para a recuperação e preservação das nascentes estudadas.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste estudo foram executadas três etapas. A primeira destinou-se à preparação para o campo, onde foram adquiridas e examinadas as imagens e mapas de satélite da área em estudo, além do levantamento bibliográfico em livros, artigos e periódicos. Em seguida foi realizada a etapa de campo onde ocorreram expedições às nascentes e identificação dos impactos ambientais existentes. A terceira e última etapa, compreende a fase laboratorial onde foram analisados os dados e informações levantados durante a etapa de campo. Nesta última etapa, utilizaram-se os dados obtidos através de radar pelo projeto SRTM da NASA/NGA para a análise do Modelo Digital do Terreno.

Durante a etapa de campo foi realizado o mapeamento geológico a fim de descrever litologias, feições estruturais e caracterização dos mecanismos formadores das nascentes.

Para o estudo florístico, foram coletadas amostras de espécies e analisadas posteriormente, com o objetivo de listar as principais espécies vegetais existentes na região, relacionando-as aos seus Biomas de origem, a fim de subsidiar a proposição de projetos que visem à recuperação de áreas degradadas existentes na região.

A rede hidrológica foi gerada a partir do modelo digital do terreno e dados de campo. A partir dos dados do relevo da rede hidrográfica, puderam ser geradas as bacias hidrográficas da área em estudo. Para a identificação dos impactos ambientais foi utilizado o método de listagem (*checklist*), adaptado para o caso em estudo, observando características dos meios biótico, físico e antrópico.

Área de Estudo - Município de Pedro II

O município de Pedro II, segundo o IBGE (2010), apresenta uma área de 1.518,186 km², com uma população estimada de 37.496 habitantes. Localizado numa latitude de 04°25'29" Sul e a uma longitude 41°27'31" Oeste, a uma altitude de 603 metros. Dista 220 km da capital estadual, Teresina, mais precisamente ao norte-nordeste do estado (Figura 01). A cidade está situada na Serra dos Matões e é privilegiada naturalmente com um clima ameno.

Pedro II inclui-se na Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra da Ibiapaba, criada pelo Decreto Federal s/nº, de 26 de novembro de 1996, que objetiva garantir a conservação de remanescentes de cerrado, caatinga e mata atlântica, proteger os recursos hídricos e ainda, dentre outros objetivos, proteger a fauna e flora silvestres. Situada na biorregião do complexo da Serra Grande, esta APA abrange uma área de enorme biodiversidade com variados ecossistemas.

A região possui importantes jazidas de opala, além de diversos pontos turísticos como o Mirante do Gritador, sítios arqueológicos e cachoeiras que oferecem belíssimas paisagens. A cidade ostenta alguns casarões de arquitetura colonial e, possui ainda, um rico e diversificado artesanato, destacando-se a confecção de redes, a produção de joias artesanais, a arte em fibras vegetais e madeira.

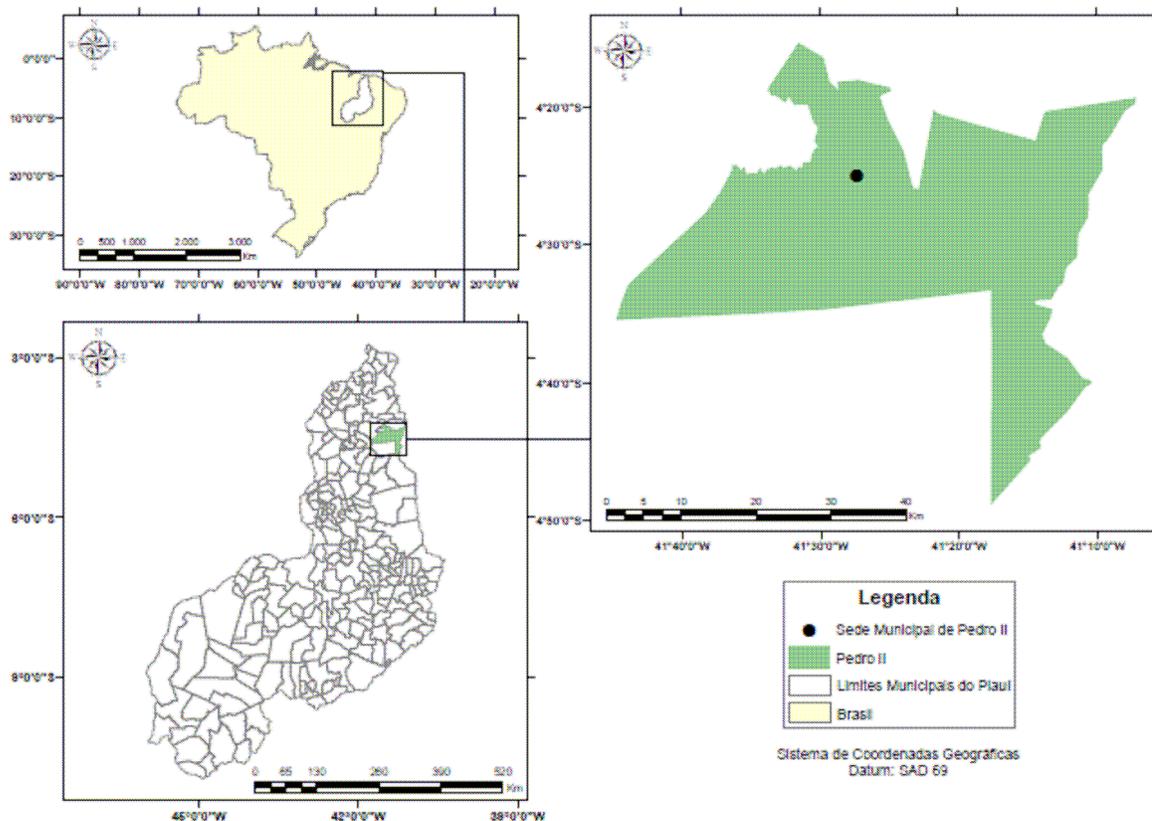


Figura 01 – Localização Geográfica do município de Pedro II- Piauí. Fonte: Pesquisa direta, 2012.

REFERENCIAL TEÓRICO

Bacia Hidrográfica

Barrella (2001) define Bacia Hidrográfica por um conjunto de terras, drenado por um rio e seus afluentes, cujo início se dá nas regiões mais altas do relevo. Nesta região as águas da chuva percolam formando rios e riachos, ou ainda, infiltram no solo para a formação de nascentes e do lençol freático. As águas superficiais escoam para as partes mais baixas do terreno, formando riachos e rios, sendo que as cabeceiras são formadas por riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas e à medida que as águas dos riachos descem, juntam-se a outros riachos, aumentando o volume e formando os primeiros rios, esses pequenos rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários, formando rios maiores até desembocarem no oceano (BARRELLA, 2001).

Press *et al.*, (2006) complementam: “Bacia Hidrográfica é uma área do terreno limitada por divisores que vertem toda a sua água para a rede de rios que a drenam. A Bacia Hidrográfica pode ter uma área pequena, ao redor de um pequeno riacho, ou pode ser uma grande região drenada por um rio e seus tributários”. Segundo a Resolução do CONAMA, nº 303 de março de 2002, nascente ou olho d’água é o local onde se verifica o afloramento do lençol freático, ou ainda local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea.

Segundo Teixeira *et al.* (2009), uma das consequências mais importantes do ciclo hidrológico são os rios e lagos. Os seres humanos sempre se beneficiaram dessas águas superficiais para sua preservação e manutenção. Rios e lagos são por definição, os sistemas que comportam a água doce na superfície do planeta e são

fundamentais para o escoamento das águas das chuvas, o transporte dos sedimentos do continente para o mar, para o transporte dos nutrientes e organismos essenciais para a biosfera, e como habitat para muitas espécies de animais e plantas.

No entanto, o uso degradativo dos recursos naturais, especialmente em áreas de entorno das nascentes, de rios e riachos, põe em risco todo esse patrimônio natural, que precisa ser conhecido e preservado. Desta forma, se faz necessário a realização do diagnóstico ambiental das nascentes do Rio Parafuso, a fim de verificar os impactos ambientais existentes em seu entorno.

Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais

Entende-se por impacto ambiental qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes provocados por ação humana (Moreira, 1992, citado por Sanchez, 2008). Ou seja, uma alteração em um parâmetro ambiental resultado de atividade antrópica. De acordo com a NBR ISO 14001/2004, impacto ambiental é qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, no todo e ou em parte, das atividades e produtos ou serviços de uma organização, podendo ainda ser interpretado por degradação da qualidade ambiental de uma determinada área.

A Resolução nº 001 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (23/01/86) define:

Impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, etc.(Brasil, 1986)

Áreas de Preservação Permanente (APPs)

As áreas de preservação permanente (APPs) são, de acordo com Código Florestal (1965), “áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, que se posicionem ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água, redor das lagoas, lagos ou reservatórios d’água naturais ou artificiais, nas nascentes e ‘olhos d’água’, no topo de morros, montes, montanhas e serras; nas encostas e nas restingas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.”

As APPs são de grande importância para a manutenção da qualidade dos recursos hídricos uma vez que atuam como barreiras para águas pluviais, aumentando a absorção da água no solo. Possui papel fundamental na composição de matéria orgânica, elemento fundamental para a fertilidade dos solos. Contribui ainda para a quantidade e qualidade das águas, aumentando a vazão em períodos secos, além de melhorar a qualidade do ar, com menores variações de temperatura e menores prejuízos a biota. Retém sedimentos do solo evitando o assoreamento e a turbidez do corpo d’água. E colaboram significativamente na preservação de inúmeras espécies faunísticas e de ecossistemas inteiros (FRANCO, 2011).

Ainda de acordo com Franco (2011), as áreas de preservação são espaços territoriais que por suas características ligadas a manutenção da qualidade de vida, a lei determina que sejam protegidas impedindo que qualquer uso comprometa a integridade dos atributos que fundamentam sua proteção. Dessa forma o Código Florestal (1965) determina que o uso das matas ciliares ou matas de galerias, ocorra de forma indireta, estando estas sob regime de proteção integral.

A Resolução do CONAMA 302, de 20 de março de 2002, considera que as áreas de preservação permanente são instrumentos de relevante interesse ambiental, integram o desenvolvimento sustentável, e as define como a área marginal ao redor de reservatórios, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

O Art. 3º da resolução 303, de março de 2002, configura os limites observados na Área de Preservação Permanente situada ao redor de nascente ou olho d’água, ainda que intermitente, para que este seja com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte.

Mata Ciliar e Mata de Galeria

De acordo com Ribeiro e Walter (2001), matas de galerias são vegetações florestais que acompanham os riachos de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. Matas essas que geralmente encontram-se encravadas nos fundos de vales ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda não escavaram o canal definitivo, diferente das Matas Ciliares que se referem à vegetação as margens de grandes rios. No entanto, ambas encontram-se dentro do regime de preservação permanente.

Mata Atlântica

A área em estudo situa-se dentro de uma região onde há espécimes do bioma Mata Atlântica, e que necessitam de proteção especial (Figura 02). Esse bioma é composto de uma série de fitofisionomias bastante diversificadas, possui um complexo biótico de natureza vegetal altamente rico e uma enorme diversidade biológica, que incluem florestas de planícies e de altitude, matas costeiras e de interior, ilhas oceânicas, encraves e brejos interioranos no nordeste e ecossistemas associados como restingas, manguezais e campos de altitude (LIMA e CAPOPIANCO, 1997).



Figura 02 - *Tillandsia liliaceae*, Bromeliácea comum em áreas de Mata Atlântica. Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Bacia Hidrográfica do Rio Parafuso

O Rio Parafuso tem suas nascentes situadas na região rural do município de Pedro II, Piauí, e seu curso percorre os municípios de Milton Brandão, Castelo do Piauí e Juazeiro do Piauí, onde deságua no rio Poti, em sua margem direita, na Bacia Hidrográfica homônima.

As nascentes do Rio Parafuso estão localizadas nas comunidades Buriti Grande dos Aquiles, Cancão, Crioulos e Torres, e se encontram antropizadas em seu entorno, com a existência de atividades agrícolas, desmatamentos, queimadas, erosão, represamento e construção de barragens para consumo humano, dessedentação da fauna local, lazer e recreação, entre outros impactos.

O mapa da bacia hidrográfica do rio Parafuso, com os respectivos pontos geográficos marcados durante as expedições às nascentes, é apresentado na figura 03.

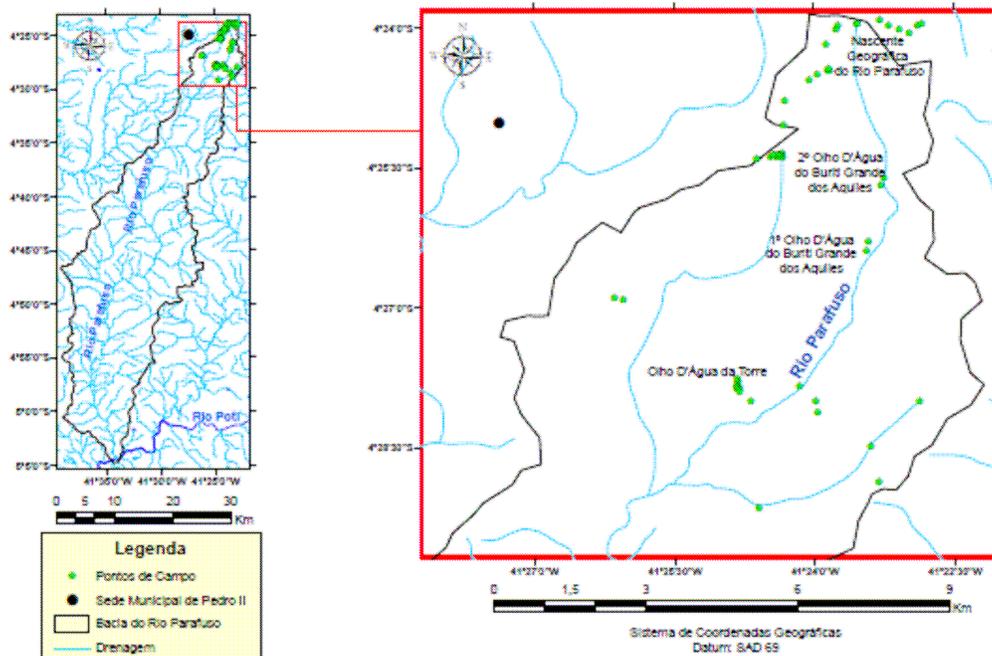


Figura 03 – Localização da bacia hidrográfica do Rio Parafuso e os pontos de campo. Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

Nascentes situadas na comunidade Buriti Grande dos Aquiles

Nessa comunidade existem duas nascentes. Ambas são perenes, encontrando-se represadas e de uso intenso. A primeira delas apresenta acúmulo inicial resultante de ação antrópica, sendo represada para o abastecimento dos moradores locais, comunidades vizinhas e para dessedentação de animais. “Normalmente, quando existe água em abundância, os produtores rurais captam água diretamente das nascentes para abastecimento humano e animal, sem qualquer tipo de tratamento ou filtragem.” (MACHADO, 2004). A água represada possui aspecto límpido, mas com presença de matéria orgânica e espécies vegetais aquáticas. À jusante pôde-se observar a turbidez da água, que pode ser influenciada pela ausência da vegetação ciliar, a presença de matéria orgânica em decomposição e/ou ainda pelo livre acesso de animais a área.

Em seu entorno existem trilhas para acesso ao tanque, onde a água fora represada, além de áreas cercadas para agricultura de subsistência e presença de resíduos sólidos. A malha viária representada por estradas rurais e caminhos internos das propriedades, em geral construídas e conservadas de modo inadequado, contribui de forma significativa para a erosão e contaminação da água com sólidos totais, assim como discutido por Machado (2004).

A segunda nascente está situada nesta mesma localidade, sendo utilizada para banho e recreação da população, banho e dessedentação de animais. Trata-se de uma nascente permanente e com acúmulo inicial. Seu curso é represado em dois locais, distando cerca de 100 metros um do outro. O entorno da nascente encontra-se totalmente antropizado e impactado. Além da alteração no solo e desvio do curso d'água há também a abertura de trilhas e estradas de acesso e cercamento da área onde brota a água.

A figura 04 aponta ainda o avanço de cercas nos limites da área de proteção permanente desta nascente. Verifica-se ainda que a cerca encontra-se dentro do lamina d'água acumulada na superfície, o que pode comprometer o equilíbrio ecológico da nascente em questão.



Figura 04 – Nascente represada à jusante, povoado Buriti Grande dos Aquiles. Fonte: Pesquisa Direta, 2012

Na fotografia 05, nota-se a presença de animais dentro do reservatório de água, dividindo este espaço com pessoas da comunidade, inclusive crianças. Adiante deste reservatório há outro maior, onde existe também um numero maior de pessoas em atividades recreativas, principalmente em feriados e fins de semana, em períodos chuvosos, quando o volume de água é maior.



Figura 05 – Represamento da nascente, com banho de animais e pessoas, povoado Buriti Grande dos Aquiles. Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

Impactos Ambientais da nascente 1 do Rio Parafuso, localizada na comunidade Buriti Grande dos Aquiles, em Pedro II, Piauí.

Os impactos identificados nesta nascente, cujo uso é destinado ao abastecimento humano, e em seu entorno são descritos a seguir, afetando os meios físico, biótico e antrópico.

- a) Meio Físico
 - Alteração paisagística provocada pela construção de tanques de captação, cujo objetivo é aumentar o volume inicial da água para facilitar a captação e o abastecimento da comunidade local e do entorno, além da dessedentação da fauna local.
 - Alteração na qualidade da água em função do modo como é feita a dessedentação e o banho de animais, com entrada destes no corpo hídrico.
 - Interferência na dinâmica fluvial em consequência do represamento da água.
 - Potencialização de processos erosivos e assoreamento dos corpos d'água em decorrência do desmatamento para a abertura de trilhas, estradas de acesso e para a agricultura de subsistência, com emprego de técnicas agrícolas rudimentares.
- b) Meio Biótico
 - Destruição e fragmentação de habitats. Por tratar-se de propriedades privadas, houve o cercamento das áreas no entorno das nascentes, e supressão de algumas espécies florísticas.
 - Diminuição na biodiversidade de espécies florísticas, ocasionados pela supressão da vegetação para cercamento e/ou abertura de vias e estradas de acesso e/ou atividade agrícola.
- c) Meio Antrópico
 - Facilidade na captação da água para o consumo humano, viabilizado pela construção do tanque e da abertura de vias de acesso;
 - Presença da água na proximidade das residências inibe a migração para a cidade de Pedro II e outros grandes centros urbanos.

Impactos Ambientais da nascente 2 do Rio Parafuso, com uso para lazer, localizada na comunidade Buriti Grande dos Aquiles.

Assim como a nascente anterior, esta se localiza no mesmo povoado, mas, seu uso é direcionado ao lazer e banho da população e de animais (figura 06). Os impactos identificados neste olho d'água, próximo ao anterior acima destacado, estão abaixo relacionados.

- a) Meio Físico
 - Alteração paisagística provocada pela construção de uma barragem cujo objetivo destina-se ao uso recreativo dos moradores da região e comunidades vizinhas
 - Alteração na qualidade da água em função do uso indevido da água para o banho e dessedentação de animais, com o agravante desta nascente encontrar-se à montante da anterior supracitada.
 - Alteração na geomorfologia local promovida pela construção da barragem e a abertura de vias e estradas de acesso.
 - Interferência na dinâmica fluvial influenciada pelo represamento da água, em decorrência da construção da barragem.
 - Interferência na área de preservação permanente devido à presença de cercas dentro do curso d'água.
 - Potencialização de processos erosivos em função da construção da barragem e da abertura de vias e estradas de acesso,
- b) Meio Biótico
 - Destruição e fragmentação de habitats em consequência do represamento da água.
 - Diminuição na biodiversidade de espécies florísticas pela supressão da vegetação para a construção da barragem, de casas e do campo de futebol.
 - Desmatamento para a construção da barragem, vias e estradas de acesso.
- c) Meio Antrópico
 - Utilização de área para recreação, o que possibilita melhores relações sociais na comunidade.



Figura 06 - Construção de barragem para uso recreativo, olho d'água da comunidade Buriti Grande dos Aquiles- Pedro II. Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

Nascente situada na comunidade Torres

Esta nascente está localizada em uma área particular, e dentre as demais em estudo, apresenta maiores alterações da paisagem e modificações do ambiente por ação humana. Em seu entorno existe um balneário, com funcionamento ativo, e assim como as nascentes já descritas nesta pesquisa, esta também é permanente com acúmulo inicial artificial, e é represada em dois pontos distintos.

O primeiro, à montante, onde o acesso é mais difícil, a vegetação encontra-se conservada, mas, para que a água ganhasse força e pressão, houve alteração da morfologia do solo com a escavação de um reservatório para o acúmulo de água, para que esta pudesse chegar ao segundo reservatório, também artificial, por meio de canalização, como observado na figura 07. Acima da nascente há uma pequena cachoeira cuja queda d'água ocorre apenas em períodos de chuva e tem breve duração.

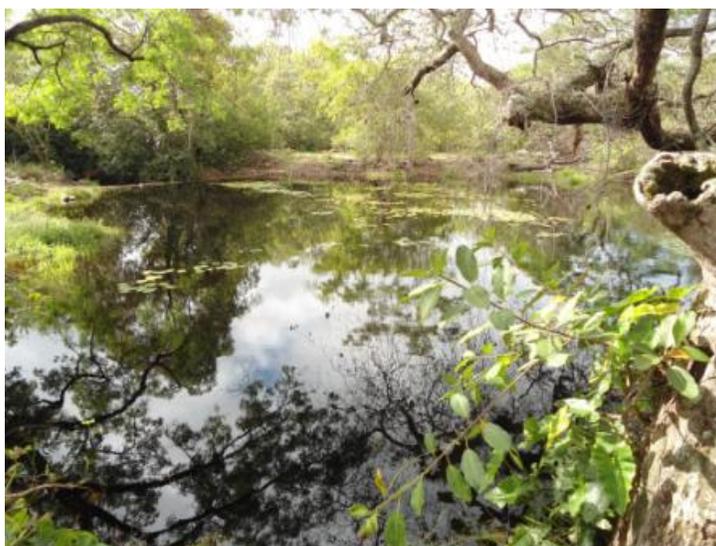


Figura 07- Nascente com reservatório artificial, para canalização da água que abastece o Balneário, povoado Torres Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

O segundo ponto onde há o represamento do curso da água, localizado a jusante, tem seu ambiente alterado antropicamente em vários aspectos. Com a construção do balneário, houve a supressão da vegetação e alteração na dinâmica do curso da água e do solo para a construção do bar, do reservatório de água e disposição de mesas, além da abertura de vias e espaços para o acesso ao local, que recebe considerável número de pessoas. Por tratar-se de um bar, são observados ainda impactos quanto à presença de lixo nos arredores dos reservatórios e a perturbação da fauna local provocada pela geração de ruídos, tanto pelo número de pessoas que visitam a área e as atividades que praticam, como pela circulação de veículos e ainda por aparelhos sonoros.

Outro ponto de extrema importância nesta nascente trata-se da existência de um poço tubular, logo após o último reservatório, cujas normas de perfuração e funcionamento não são cumpridas, o que pode provocar consequências irreversíveis, como a contaminação do aquífero.

Impactos Ambientais da nascente do rio Parafuso, localizada na comunidade Torres – Pedro II – Piauí.

Esta nascente tem seu uso direcionado ao lazer, e dentre as nascentes observadas esta é a que se apresenta mais impactada. Os impactos estão abaixo relacionados.

- a) Meio Físico
 - Alteração paisagística em decorrência do represamento da água para a construção do balneário, e a construção de casas.
 - Origem de processos erosivos em virtude do soerguimento de casas e abertura de vias e estradas de acesso ao balneário, e da supressão de espécies florísticas devido à escavação do reservatório inicial da água.
 - Intervenção na dinâmica fluvial do curso d'água, visto que, houve o represamento em dois pontos distintos, e a canalização da água do primeiro para o segundo ponto.
 - Influência e alteração na qualidade da água devido ao represamento da água e seu uso para o banho e recreação.
 - Alteração na geomorfologia, visto que, foi alterado o curso da água, e houve o soerguimento de casas e depósitos e a construção da barragem.
 - Geração e disposição inadequada de resíduos sólidos no entorno da nascente.
 - Geração de ruídos pelo constante movimento de pessoas, automóveis e aparelhos de som.
- b) Meio Biótico
 - Afugento da fauna devido aos ruídos provocados pela movimentação de pessoas e de aparelhos sonoros e ainda pela supressão vegetal ocasionada pela escavação do reservatório de água inicial.
 - Supressão vegetal em decorrência da construção de casas, tendas, abertura de vias e estradas e do próprio reservatório de água.
 - Diminuição na diversidade biológica em consequência do desmatamento e da fragmentação de habitats.
- c) Meio Antrópico
 - Geração de empregos e renda, uma vez que em períodos festivos há uma demanda maior de serviços.
 - Disponibilidade de espaços para lazer e recreação.

Riacho temporário, próximo à comunidade Cancão

Este riacho, classificado como temporário, faz parte da bacia hidrográfica do Rio Parafuso e encontra-se próximo a estrada que leva ao povoado Cancão. Durante o período de visitação a campo, o riacho encontrava-se seco. Foi possível observar em sua volta alguns impactos de grande significância, destacando-se o preparo das áreas para agricultura. Os proprietários dos terrenos provocam queimadas para a retirada da vegetação e plantio imediato. Após a safra, quando o solo já tem perdido seus nutrientes tanto pela degradação provocada pela ação antrópica, quanto pela ação do intemperismo com a erosão do solo por águas pluviais, estes proprietários abandonam estas áreas e procuram uma nova área e reiniciam o mesmo processo degradativo.

Faz-se necessário destacar que os limites regulamentados por lei das áreas de preservação permanente não são respeitados, visto que as áreas ciliares encontram-se fragmentadas e degradadas. Convém ressaltar ainda que, neste trecho, o riacho corresponde ao alto curso do Rio Parafuso, o que indica que seu fluxo flui com bastante energia e velocidade, o que pode ser verificado pelo posicionamento das rochas em seu canal e a formação de meandros e marmitas em suas margens.

Próximo à área em cultivo, existem áreas em processo de sucessão ecológica da vegetação, com avançado processo erosivo, e áreas com vegetação fechada, onde não houve cultivo agrícola. Na figura 08 nota-se a transição entre a área ainda em cultivo, e outra área classificada como capoeira. Nas áreas degradadas, a erosão tornou-se o principal impacto devido à fragilidade do solo, a declividade do terreno e a presença de rochas como o diabásio.



Figura 08 – Transição de uma área ainda em cultivo e outra em estado de sucessão vegetal. Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

Impactos Ambientais do riacho localizado próximo à estrada que leva ao povoado Cancão

Seguem abaixo a listagem dos impactos ambientais observados no entorno deste riacho:

- a) Meio Físico
 - Geração de processos erosivos decorrentes da atividade agrícola exercida no local.
 - Alteração paisagística em virtude da supressão vegetal para o plantio agrícola.
 - Assoreamento do corpo d'água em consequência da retirada da vegetação ciliar para o cultivo agrícola.
 - Alteração na qualidade da água devido as queimadas destinadas a atividades agrícolas.
 - Perda da camada superficial pela abertura de estradas próximas as margens do riacho e da própria atividade agrícola.
- b) Meio Biótico
 - Afugento da fauna pela fragmentação de habitats decorrentes da supressão da vegetação para o cultivo agrícola.
 - Desmatamento para a atividade agrícola e abertura de estradas.
 - Interferência na área ciliar, visto que parte da vegetação fora retirada para o plantio agrícola e encontra-se em estágio de sucessão ecológica.
 - Diminuição na diversidade ecológica de espécies florísticas e faunísticas, consequências do desmatamento para a atividade agrícola.
- c) Meio Antrópico
 - Geração de empregos e renda para o plantio agrícola.
 - Crescimento econômico pela movimentação e venda de produtos oriundos da agricultura
 - Melhoria na qualidade de vida, em decorrência da geração de alimentos e renda.

Início da Bacia Hidrográfica, situada na comunidade Crioulos

Situado próximo às áreas habitadas do povoado Crioulos, há mais de 700m de altitude, identificou-se o local onde tem início à bacia hidrográfica do Rio Parafuso (figura 09). Trata-se de uma área com acesso extremamente difícil. Distintamente das demais em estudo, esta não se trata de uma nascente perene, com fluxo contínuo de água, mas da localização geográfica do ponto inicial da bacia de drenagem do rio em estudo, em seu divisor de águas. Apresenta regime intermitente, tendo água durante e imediatamente após as chuvas.

Seu entorno encontra-se preservado, observado a vegetação, predominantemente rasteira e arbustiva, com espécies comuns de áreas elevadas (figura 10). Pode-se salientar a presença de animais, como bois e vacas, soltos livremente na área. Além de fraturas rochosas com direção de 60° / oeste.

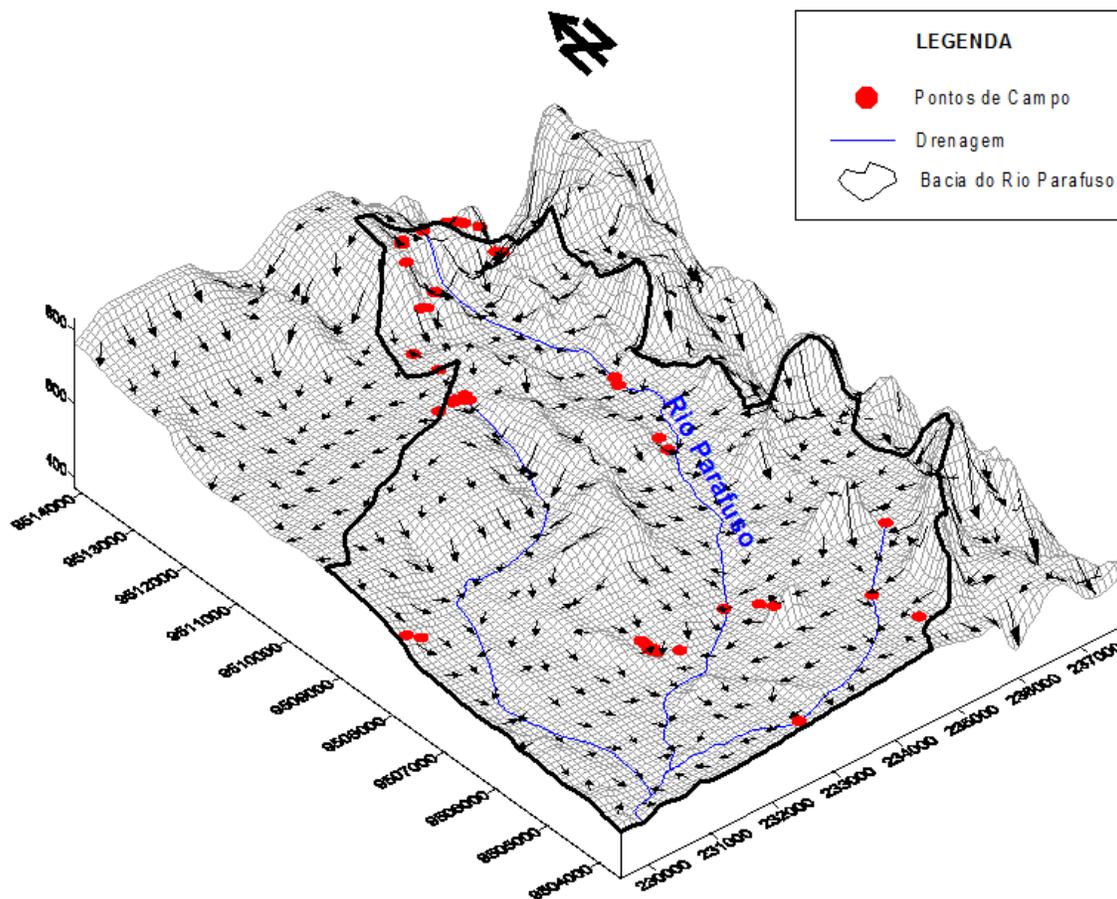


Figura 09 – Modelo Digital do Terreno das Nascentes do Rio Parafuso. Fonte: Pesquisa Direta, 2012



Figura 10 – Nascente geográfica do Rio Parafuso, povoado Cancão. Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

Impactos Ambientais da nascente geográfica do Rio Parafuso localizada em seu divisor de águas das sub-bacias do Rio Parafuso, próximo ao povoado Crioulos, zona rural de Pedro II.

Esta nascente encontra-se sobre o divisor de águas das sub-bacias do rio Parafuso e Capivara e sua drenagem recebe o regime pluvial, a vegetação predominante de sua área é rasteira e trata-se de uma área de difícil acesso. Dessa forma, apresentam-se os impactos identificados:

- a) Meio Físico
 - Alteração na geomorfologia local, decorrente da abertura de vias e estradas de acesso.
 - Alteração nas propriedades do solo pela criação de animais soltos.
- b) Meio Biótico
 - Fragmentação de habitats pela retirada da vegetação evidenciada pela construção de estradas e vias de acesso.
 - Diminuição da diversidade de espécies causada pela supressão vegetal e a criação de animais soltos, uma vez que a vegetação é predominantemente rasteira.
- c) Meio Antrópico
 - A preservação do local evidencia a melhor qualidade natural do rio que nasce e consequentemente maior qualidade de vida às populações abastecidas pela bacia hidrográfica do rio Parafuso.

Levantamento florístico

A partir dos levantamentos florísticos realizados no entorno das nascentes do rio Parafuso foram encontradas espécies típicas do Cerrado e Caatinga (figura 11). Algumas áreas apresentam espécies endêmicas de Mata Atlântica, como é o caso da Bromeliacea *Tillandsia loliacea* (figura 10), encontrada próximo a terceira nascente na comunidade Torre, o que comprova a rica biodiversidade que compõe o município de Pedro II.



Figura 11– Diversidade florística da região em estudo. Fonte: Pesquisa Direta, 2012

Análise da qualidade da água das nascentes em estudo

A qualidade da água de um determinado manancial depende dos usos e atividades desenvolvidos em toda a Bacia Hidrográfica, especialmente onde nascem os rios e riachos que a drenam. Dentro deste contexto, e de acordo com as atividades e impactos discutidos anteriormente, faz-se pertinente uma análise da qualidade da água das nascentes do Rio Parafuso.

Segundo a Resolução Conama 357/2005, são consideradas águas de classe especial, aquelas destinadas:

- I. Ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- II. A preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- III. A preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

A Portaria do Ministério da saúde 2914/2011 define o termo ‘ água para consumo humano’ como: “água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem”. E ainda, que ‘ água potável’ trata-se da “água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido nesta Portaria e que não ofereça riscos à saúde”.

Dessa forma, serão considerados para a análise da qualidade da água das nascentes do Rio Parafuso os parâmetros definidos pela Portaria do MS 2914/11, que dispõe dos padrões de potabilidade. Para a análise da qualidade da água foi coletada amostras em cada nascente visitada. A figura 12 mostra o momento da coleta realizada em uma das nascentes do Rio Parafuso.



Fotografia 12 – Coleta de amostra de água realizada na comunidade Buriti Grande dos Aquiles. Fonte: Pesquisa Direta, 2012

Dentro deste contexto, e de acordo com as atividades e impactos discutidos anteriormente, fez-se pertinente uma análise da qualidade da água das nascentes do Rio Parafuso, tendo sido observados os parâmetros definidos pela Portaria do MS 2914/11, que dispõe dos padrões de potabilidade (Tabela 01).

Tabela 01 – Resultados da análise da qualidade da água das nascentes do Rio Parafuso. Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

PARÂMETROS	Nascente 01	Nascente 02	Nascente 03
Ph	5,5	6,0	5,5
Turbidez	5,0	8,0	4,6
Oxigênio Dissolvido	22,5	17,5	25,00
Condutividade Elétrica	97,0	105,0	92,00
Colif. Totais	95	120	25
Colif. Termotolerantes	10	8,0	20
Sólidos Totais Dissolvidos	180	210	150

De acordo com a Tabela 01, dentre os parâmetros apresentados, destacam-se os valores de Condutividade Elétrica, Sólidos Totais Dissolvidos, Coliformes Totais e Termotolerantes. O grande teor de Sólidos Totais dissolvidos, que são a soma dos teores de todos os constituintes minerais presentes na água, contribuem para o

aumento da condutividade elétrica da água, uma vez que, a capacidade da água de conduzir corrente elétrica está relacionada com a quantidade de sais dissolvidos presentes na mesma.

Para a Portaria MS 2914/11 deve ser considerada potável aquela amostra que apresentar ausência de Coliformes Totais e Termotolerantes em 100 ml. Assim, verifica-se que, em caráter preliminar, para tal parâmetro, as águas analisadas são impróprias para o consumo humano. A presença destas bactérias nas nascentes em estudo deve-se à presença de animais (dessedentação e banho), bem como de pessoas das comunidades circunvizinhas e turistas (banho), sem a adequada infra-estrutura de saneamento básico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As nascentes em estudo apresentam alto grau de antropização, podendo ser destacadas ações significativas, como a construção de casas em seu entorno, o represamento da água para consumo e lazer da população local e vizinha, agricultura de subsistência, abertura de estradas e vias de acesso, campos de futebol, cercas, supressão de vegetação e queimadas.

Tais atividades trazem como consequência a erosão do solo, a fragmentação e perda de habitats, o assoreamento dos corpos d'água, a redução da biodiversidade florística e faunística da região, além da alteração na qualidade da água das nascentes estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARRELLA, W. et al. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001
2. BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS n.º 2914/11 / Ministério da Saúde**, Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. – Brasília. Disponível em:< <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/33161595/dou-secao-1-14-12-2011-pg-39>> Acesso em julho de 2012.
3. BRASIL. **Resolução 357 de março de 2005/ CONAMA**, Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências – Brasília. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> Acesso em julho de 2012.
4. BRASIL. **Resolução 303 de março de 2002/ CONAMA**, Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. – Brasília. Disponível em:<http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/2002_Res_CONAMA_303.pdf> Acesso em julho de 2012.
5. BRASIL. **Resolução 302 de março de 2002/ CONAMA**. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno – Brasília. Disponível em:<http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/2002_Res_CONAMA_302.pdf> Acesso em julho de 2012.
6. BRASIL. **Resolução N° 001, de 23 de janeiro de 1986/ CONAMA**, – Brasília. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em julho de 2012.
7. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades@**. 2010. Disponível em<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em setembro de 2011.
8. LIMA, A. R.; CAPOBIANCO, J. P. R. **Mata Atlântica: avanços legais e institucionais para a sua conservação**. Documentos do ISA. N° 04. 1997.

9. MACHADO, Carlos José Saldanha. **Gestão de águas doces.** – Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
10. PIAUÍ. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO PIAUÍ. **Plano Estadual de Recursos Hídricos. Diagnóstico e Prognóstico das Disponibilidades Hídricas das Bacias Hidrográficas - RTP-6.** Diagnóstico Referencial Consolidado Sobre os Recursos Hídricos no Estado do Piauí. SEMAR. Teresina. 2010, 333 p.
11. PRESS, F.; SIEVER, J. R.; JORDAN, T. **Para entender a terra.** 4 ed. Bookman, 2006.
12. RIBEIRO, F. P. e WALTER, B. M. T. **As matas de galeria no contexto do bioma cerrado.** In RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SILVA, J. C. S. (org). Cerrado: Caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina, Embrapa cerrados, 2001
13. SANCHEZ, Luis Henrique. **Avaliação de impacto ambiental, conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
14. TEIXEIRA, W. *et al.* (org). Processos Fluviais e Lacustres. **Decifrando a Terra.** 2 ed. Companhia Editora Nacional, São Paulo, 2009.
15. TEODORO, Valter Luiz Iost; TEIXEIRA, Denilson; COSTA, Daniel Jadyr Leite; FULLER, Beatriz Buda. **O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local.** Revista Uniara, n.20, 2007.