



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## **Importância do aquífero Poti-Piauí para a perenidade do rio Poti no baixo curso da bacia hidrográfica (Piauí-Brasil)**

Livânia Norberta de Oliveira <sup>(a)</sup>, Eugênia C. G. Pereira <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Departamento de História e Geografia, Universidade Federal do Piauí, livaniageo@gmail.com

<sup>(b)</sup> Programa de Pós graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, verticillaris@gmail.com

### **Eixo: 6- Dinâmica e gestão de bacias hidrográficas**

#### **Resumo**

As águas subterrâneas são fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico. Todavia, as formas inadequadas de exploração compromete sua capacidade de recuperação. Objetivou-se, analisar a importância do aquífero Poti-Piauí para a perenidade do rio Poti. Utilizou-se do método qualitativo de observação, através de pesquisa bibliográfica e visitas de campo. Constatou-se que a perenidade do rio Poti em seu baixo curso é condicionado principalmente pelas nascentes existentes na área, tornando-se necessário a exploração adequada do lençol freático, sob pena de comprometer a sustentabilidade e recuperação do ecossistema e do ambiente como todo. Desta forma, verifica-se a importância da do aquífero Poti-Piauí, tanto para a manutenção do ambiente como para o desenvolvimento social e econômico da população do baixo curso do rio Poti. Todavia, o pouco conhecimento do potencial e do estágio de exploração destes aquíferos, impõe grandes desafios para a gestão adequada desse recurso de forma a manter a sustentabilidade do ambiente.

**Palavras chave:** Água subterrânea; manejo inadequado; rio Poti; vulnerabilidade

#### **1-Introdução**

As águas subterrâneas são fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico no Brasil, pois exercem significativo papel no abastecimento público e privado, por suprir as variadas demandas de água em diversas cidades e comunidades, bem como, para indústrias, irrigação agrícola e lazer (Godoy e Cruz, 2016). No entanto, as formas inadequadas de exploração vêm comprometendo sua capacidade de recuperação.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Segundo Hirata; Zobbi; Oliveira (2010), os aquíferos brasileiros abastecem de 30 a 40% da população do país, sobretudo nas grandes cidades, como: Natal, Fortaleza, Belém, Maceió, Recife, Porto Velho e São Paulo, onde o abastecimento é feito, em alguma proporção, por este recurso subterrâneo.

Apesar da sua expressiva contribuição para o desenvolvimento socioeconômico de muitas regiões do país e do seu papel ecológico na manutenção do fluxo de base dos corpos de água, a gestão da água subterrânea ainda é incipiente e não reflete sua relevância atual. devido, a deficiência das políticas públicas no setor e aos riscos de contaminação antropogênica a que estão submetidos (ALBUQUERQUE, 2007; GODOY e CRUZ, 2016).

Destaca-se que existem vários desafios para a gestão dos aquíferos no Brasil, que envolvem, desde a disciplina do uso da água subterrânea nas áreas de maior demanda e avaliando os perigos de superexploração, à contaminação antrópica destes. Tornando-se necessário o estabelecimento de bases técnicas que permitam aproveitar, de forma integrada e sinérgica, os recursos hídricos superficiais e subterrâneos (GODOY e CRUZ, 2016).

No Brasil as águas subterrâneas desempenham importante papel ecológico sendo fundamental para manutenção da flora, fauna e fins estéticos em corpos d'água superficiais, pois a perenização da maior parte dos rios, lagos e pântanos é feita pela descarga de aquíferos, através dos fluxos de base (COSTA e BACELLAR, 2010).

O fluxo de base de um rio é a porção do fluxo total proveniente do aquífero, É, portanto, o aporte que mantém a perenidade do canal em períodos de estiagem (Albuquerque, 2007). Tal circunstância acontece com o rio Poti no seu baixo curso, por ocasião da existência do aquífero Poti-Piauí, o qual favorece o surgimento de olhos d'água que ajuda a alimentar o rio, o tornando perene a partir deste trecho, pois em seu médio e alto curso possui caráter intermitente.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Dessa forma, objetiva-se neste estudo, analisar a importância do aquífero Poti-Piauí no baixo curso do rio Poti, tendo em vista a importância deste para a perenização do rio Poti neste trecho.

## 2 Materiais e métodos

### 2.1 Caracterização da área de estudo

A bacia hidrográfica do rio Poti abrange os Estados do Ceará e do Piauí, Nordeste do Brasil, entre as coordenadas 4°06' e 6°56' de latitude Sul, e entre 40°00' e 42°50' de longitude a Oeste de Greenwich, apresentando uma extensão total aproximada de 52.270 km<sup>2</sup>. No entanto, quase sua totalidade está inserida no Estado do Piauí onde apresenta 38.797 km<sup>2</sup> de extensão.

O baixo curso do rio Poti localiza-se na porção centro-norte do Estado do Piauí. Corresponde a aproximadamente 4.600 km<sup>2</sup>, cerca de 11,30 % do total da bacia hidrográfica (Figura 1), com margens fortemente assimétricas. Possui declividade de 3 a 20% e altitude entre 53 e 200 metros (LIMA e AUGUSTIN, 2014).

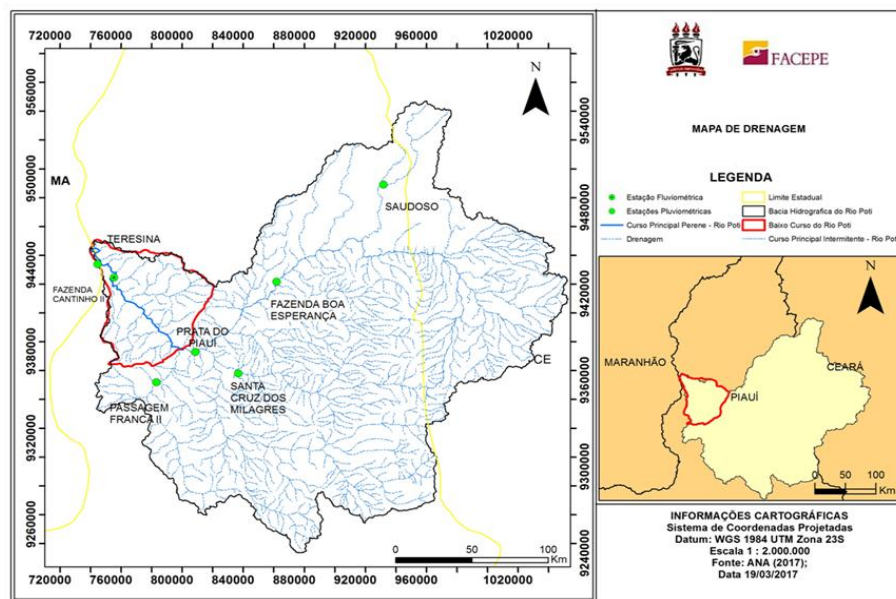


Figura 1: Drenagem da bacia hidrográfica do rio Poti e localização do baixo curso; Fonte: Autor, 2018



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A pedologia do baixo curso do rio Poti, é constituída pelo predomínio de solo do tipo Plintossolos Petricos Concrecionarios, associado ao Neossolos Litolicos Distroficicos, em aproximadamente 60% da área. Há também a existência de Latossolos Amarelos Distroficicos associados a Argissolos Vermelho Amarelos Distroficicos e Plintossolos Petricos Concrecionarios predominante no município de Teresina (OLIVEIRA, 2018).

O clima predominante na área em estudo, segundo a classificação de Köppen, é do tipo tropical quente e úmido (Aw') com chuvas de verão e outono. Quanto ao escoamento, o rio Poti é do tipo semi-intermitente, assumindo um caráter permanente somente em seu baixo curso a partir da cidade de Beditinos, a jusante de dois importantes tributários: o rio Sambito e Berlengas, bem como devido à presença de olhos d'água que alimentam o rio a partir deste trecho (OLIVEIRA, 2018).

Quanto à cobertura vegetal reflete às condições climáticas e pedológicas da área, apresentando transições vegetais entre caatinga, cerrado e floresta sub-caducifolia. Nas planícies fluviais do baixo curso do rio Poti, a carnaúba (*Copernicia prunifera*) é uma espécie muito presente, assim como o babaçu (*Attalea brasiliensis*) (OLIVEIRA, 2018).

A maior densidade demográfica desta bacia está na cidade de Teresina. As atividades desenvolvidas na área em pesquisa, com exceção da cidade de Teresina, em sua maior parte são para a manutenção de pequenos produtores agrícolas, cujas técnicas rudimentares podem comprometer o ambiente utilizado.

## 2.2 Metodologia

O método nesta pesquisa é de caráter descritivo e de reconhecimento, numa perspectiva metodológica qualitativa, por dar ênfase à situação da vulnerabilidade das



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

águas subterrâneas pelas formas de uso na área do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Poti, em contraposição às obrigações associadas ao estado de comando e controle estabelecidos pela legislação ambiental brasileira. Em todo o trabalho buscou-se fazer a adaptação das teorias às características ambientais da área.

A pesquisa é qualitativa, por que lida com interpretações das realidades sociais (BAUER e GASSKELL, 2002). É descritiva porque tem por finalidade observar, registrar, analisar e correlacionar fenômenos ou fatos em um contexto (SILVA, 2002, p.55). É exploratória, pois, se propõe a desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, permitindo ao pesquisador aumentar sua experiência em torno de determinado problema.

Para o reconhecimento das características socioambientais da área de pesquisa, assim como identificação dos aspectos geoambientais e formas de uso dos recursos naturais, foram realizadas visitas *in loco* em alguns sítios da área de estudo, considerados essenciais para analisar as condições do solo, do rio, da vegetação e das formas de uso destes recursos pela população. Tais aspectos são considerados importantes para a avaliação da vulnerabilidade das águas subterrâneas.

### **3 Resultados e discussão**

Dentro da região hidrográfica do Parnaíba, os principais sistemas aquíferos são: Serra Grande, Cabeças e Poti-Piauí, utilizados, predominantemente, pelo estado do Piauí, representando a principal fonte de abastecimento de água para as populações residentes, principalmente, no semi-árido, onde os rios são intermitentes.

Segundo a ANA (2009), na distribuição das áreas de recargas dos aquíferos na região hidrográfica do Parnaíba (Figura 2) o sistema Poti-Piauí, presente na Bacia do



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

rio Poti representa 25,7%, o qual na área do baixo curso dessa bacia abrange aproximadamente 60% da área.

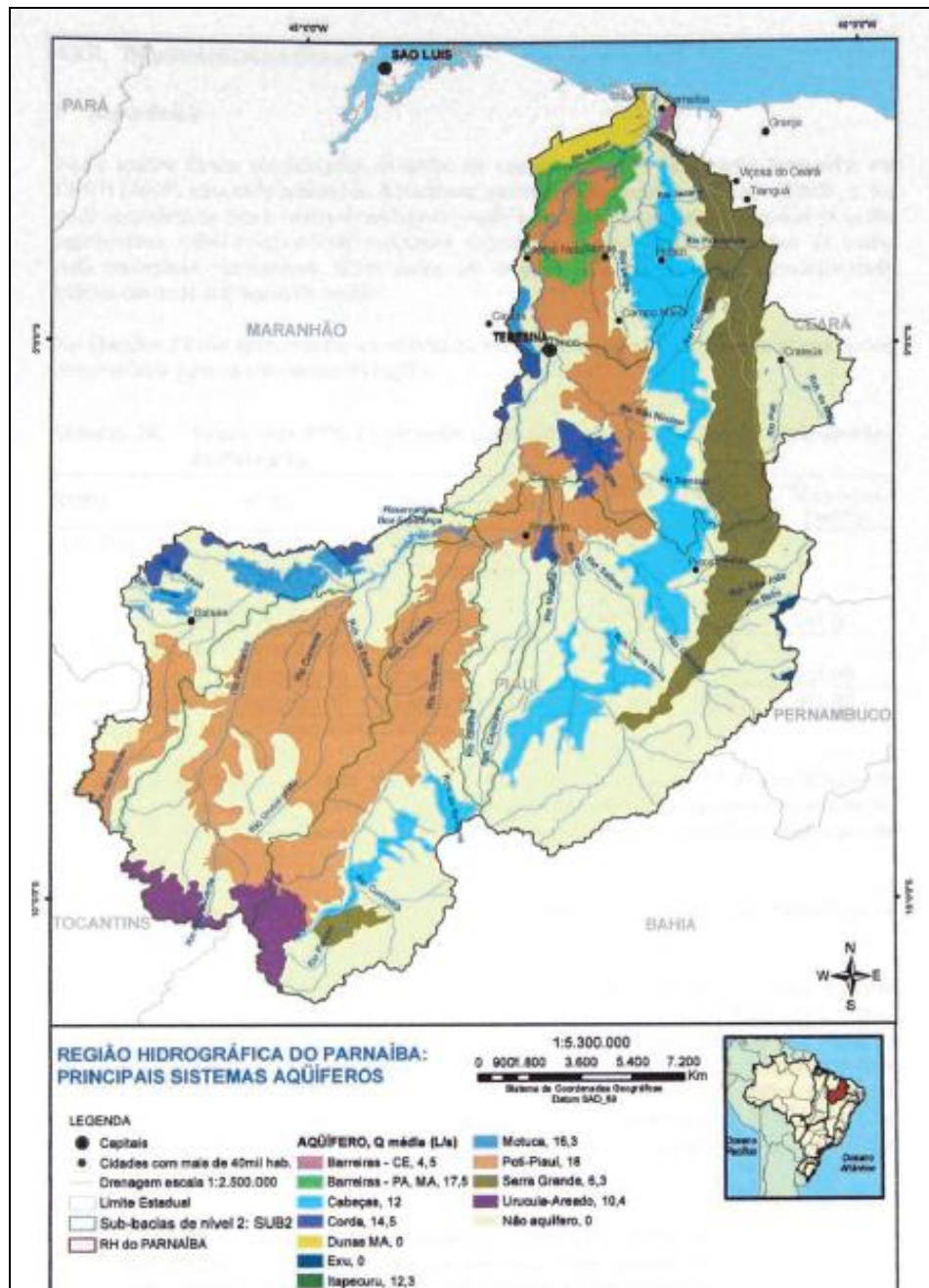


Figura 2: Principais sistemas aquíferos da Bacia do rio Parnaíba; Fonte: MMA, 2006



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O sistema aquífero Poti-Piauí é explorado como aquífero livre e confinado. Apresentando diferenças topográficas em sub-superfície, condicionando a variabilidade dos níveis estáticos dos poços. Sua captação é feita através de poços tubulares parcialmente revestidos, com profundidade que variam de 80 a 200 metros e por poços manuais, tipo cacimbões com até 20 metros de profundidade. Seu principal uso é para o abastecimento doméstico (MMA, 2006).

Destaca-se que na área do baixo curso da bacia do rio Poti, prevalece o domínio hidrogeológico representado por rochas sedimentares da bacia do Parnaíba, constituídas pelas Formações Poti, Piauí, Pedra de Fogo e Pastos Bons.

Conforme CPRM (2010), as Formações Poti e Piauí comportam-se pelas características litológicas como unidade hidrogeológica. A alternância de leitos mais ou menos permeáveis no âmbito dessas duas formações indica desempenhos de aquíferos e aquíferos. A recarga desses sistemas ocorre por infiltração vertical, tendo uma potencialidade hidrogeológica que varia de regular a fraca. Podendo ser encontrado no baixo curso da bacia nos municípios de Beditinos, Lagoa do Piauí e Passagem Franca do Piauí.

A formação Poti foi depositada em ambiente deltaico e em planícies de maré, no início do Carbonífero (Mississípiano), sendo formada por arenitos finos-médios, subangulosos e argilosos e siltitos cinza, micaceos e, por vezes, carbonosos. Já nas faixas arenosas, apresenta boa permeabilidade, associando-se a um intenso diaclasamento, sendo atribuída a essa seção boa importância como aquífero, possuindo espessura máxima em torno de 300 metros (*op. cit.*, 2010).

Já a Formação Piauí, embora tenha mais predominância de arenitos na sua constituição litológica, não se constitui numa opção para fornecimento de água subterrânea em alguns municípios, pois aflora apenas numa pequena faixa de



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

extensão. Sua recarga principal se dar por meio da precipitação pluviométrica, além da contribuição do rio Parnaíba e seus afluentes principais (*op. cit*, 2010).

A Formação Pedra de Fogo, pelas suas características litológicas, possui predominância de camadas argilosas e intercalações de leitos de sílex, que são rochas impermeáveis, apresentando pouco interesse hidrogeológico. Como aquífero, devido à fraca permeabilidade de seus sedimentos e a presença de águas com certo grau de salinidade, suas possibilidades de exploração são reduzidas. Possuem condições idênticas as da formação que lhe é sotoposta. Está presente nos municípios de Beditinos, Lagoa do Piauí, Passagem Franca do Piauí, Pau D'arco do Piauí.

A Formação Pastos Bons, por ser constituída litologicamente de rochas de baixíssima permeabilidade a impermeáveis, não se constituem como opção em termos de hidrogeologia. Suas limitadas faixas de ocorrência, associadas a sua constituição de clásticos finos com porções argilosas, não permitem avaliações hidrogeológicas promissoras, atendo-se apenas ao aspecto de baixas vazões. Está presente nos municípios Lagoa do Piauí e Passagem Franca do Piauí (*op. cit*, 2010)

Diante do exposto, verifica-se a importância da água subterrânea, tanto para a manutenção do ambiente como para o desenvolvimento social e econômico da população do baixo curso do rio Poti. Todavia, o pouco conhecimento do potencial e do estágio de exploração dos aquíferos, impõe grandes desafios para a gestão adequada desse recurso de forma a manter a resiliência do ambiente. Tendo em vista que a dinâmica das águas subterrâneas é distinta daquela das águas superficiais.

Segundo o sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIARGAS), existem na área do baixo curso da Bacia Hidrográfica do rio Poti aproximadamente 1.918 poços registrados até Fevereiro de 2015. Sendo 1.518 poços em Teresina, 112 poços em Beditinos, 102 poços em Demerval Lobão, 90 poços em Lagoa do Piauí, 52 poços em Pau D'arco do Piauí e 44 poços em Passagem Franca do Piauí. Ressalta-se





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

que na capital do Estado, por apresentar uma demanda maior de abastecimento para a população, há em consequência maior exploração do aquífero, contudo, destaca-se que o crescimento urbano desordenado da cidade, associada ao aumento da impermeabilidade do solo tem comprometido a alimentação a manutenção deste.

Em pesquisa de campo pode-se observar a existência de vários olhos d'água que ajudam a alimentar o rio Poti no seu baixo curso. Alguns em locais de difícil acesso, favorecendo sua preservação, entretanto muitos próximos a povoados e estradas de acesso aos povoados, os quais servem para o abastecimento doméstico de famílias, deixando-os vulneráveis pelas intervenções indevidas, e até extinguindo sua permanência.

Na Figura 3-A, observa-se moradora do povoado Fazenda Nova no município de Beneditinos coletando água para abastecimento doméstico, segundo a moradora a água é utilizada principalmente para beber, fazer comida, banho e lavar roupa, esta nascente apresenta ainda um bom volume de água. Contudo, o olho d'água da Figura 3-B, localizado no povoado Olho D'água no mesmo município, o qual é utilizado para as mesmas funções, sua estrutura natural sofreu modificações pela população, que construiu um tipo de barramento da água ao redor da nascente e colocaram uma grade para impedir o acesso de animais. Entretanto, esta nascente tem diminuído seu volume de água chegando a secar nos últimos três anos, tal fato antes não acontecia, segundo relatos de moradores. Situação essa, comum em muitos olhos d'água localizados na área de estudo. Outro fator relevante observado nas proximidades de algumas nascentes é a construção de banheiros (Figura 13-B), tal situação compromete a qualidade da água devido às impurezas absorvidas pelo solo, o que pode influenciar também na vulnerabilidade desse ecossistema.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 3: situação de olhos d'água no baixo curso da bacia do Poti; Fonte: Autora, 2015

Observou-se ser comum na área do baixo curso a existência de nascentes localizadas no sopé das serras, haja vista a condição geológica e geomorfológica do relevo constituído de superfícies aplainadas e altimetria aproximada de 200 metros, desde Beneditinos à Teresina.

Dessa forma presumi-se o comprometimento da permanência destas nascentes como fonte que alimenta o rio Poti, tendo em vista a inexistência de um planejamento para mapeamento e fiscalização destas, sendo necessária e urgente a gestão dos recursos naturais desta área tendo em vista a impossibilidade do ambiente se restabelecer. Como já acontece com a extinção de alguns olhos d'águas na região, que leva a redução da vazão do rio, comprometendo a resiliência desse ecossistema.

Outro fato observado, é que a perenidade do rio Poti em seu baixo curso é condicionado principalmente pelas nascentes existentes na área, sobretudo nos municípios de Beneditinos, Lagoa do Piauí, Passagem Franca, Pau D'arco e Demerval Lobão. Tendo em vista que a foz do rio Sambito, localizada a montante do rio Poti, na



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

cidade de Prata do Piauí, não tem contribuído a contento, por apresentar-se seca na maior parte do ano, impossibilitado assim de influenciar de forma significativa na vazão do rio Poti, como contribui o rio Berlingas ao desaguar no Poti no município de Passagem Franca.

Dessa forma constata-se que os olhos d'água são os principais contribuintes para a perenização do rio Poti no seu baixo curso, entretanto a vulnerabilidade em função do manejo e gestão inadequada tem comprometido a sua manutenção. Tornando-se assim necessário a exploração adequada destes, sob pena de comprometer a sustentabilidade e resiliência desse ecossistema e do ambiente como todo.

#### **4 Considerações finais**

Diante do exposto, verifica-se a importância da água subterrânea, tanto para a manutenção do ambiente como para o desenvolvimento social e econômico da população do baixo curso do rio Poti. Todavia, o pouco conhecimento do potencial e do estágio de exploração dos aquíferos impõe grandes desafios para a gestão adequada desse recurso de forma a manter a resiliência do ambiente, tendo em vista que a dinâmica das águas subterrâneas é distinta daquela das águas superficiais.

Verifica-se que as águas subterrâneas desempenham importante papel ecológico no baixo curso do rio Poti, sendo fundamental para manutenção da biota e a perenização do rio neste trecho. Dessa forma, torna-se importante identificar a capacidade do fluxo de base do aquífero, por ter significativa importância no gerenciamento da área analisada, possibilitando estimar o volume que pode ser explorado de um aquífero sem comprometer sua sustentabilidade.

Cabe destacar que a proteção das águas subterrâneas, depende diretamente das atividades antrópicas e, portanto, só se torna eficiente se adotada conjuntamente dentro dos planos diretores de uso e ocupação dos solos dos municípios envolvidos.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

### Referências:

ALBUQUERQUE, J. P. T. Água Subterrânea no Planeta Água. *Estudos Geológicos*. v. 17 (1), 2007

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil*. 2009. Disponível em: <[http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/rh\\_parnaiba.htm](http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/rh_parnaiba.htm)>. Acesso em: fev. de 2015

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Caderno da Região Hidrográfica do Parnaíba*. Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília:, 2006.

BAUER, m. w; GASSKELL, G. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som*. Trad. por Pedrinho A. Guareschi. 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

COSTA, F.M; BACELLAR, L. de A.P. Caracterização Hidrogeológica de Aquíferos a Partir do Fluxo de Base. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. V. 15, nº.3, Jul/Set, 2010, p.173-183.

GODOY, V.N de, CRUZ, R.C. self-management of water resources - case study of river basin Santa Maria- RS. *Ciência e Natura*, Santa Maria v.38 n.2, 2016, Mai.- Ago. p. 980 –997

HIRATA, R.; ZOBBI, J.; OLIVEIRA, F. Águas subterrâneas: reserva estratégica ou emergencial. In: Bicudo, C.; Tundisi, J; Scheuenstuhl, M. (Org.). *Águas do Brasil: análises estratégicas*. 1. ed. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010. v.1, p. 144-164.

LIMA, Iracilde M. de M. F.; AUGUSTIN, Cristina H. R. R. Bacia Hidrográfica do Rio Poti: dinâmica e morfologia do canal principal no trecho do baixo curso . *Revista Geonorte*. V.5. Nº 20, 2014

OLIVEIRA, L.N.de. Análise da capacidade de resiliência do ambiente na área do baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Poti (Piauí). Tese de doutorado em geografia (UFPE), 2018.131f.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). *Geodiversidade do estado do Piauí*. Recife, 2010. 260 p.

SILVA, M. B. da. *Introdução à pesquisa em educação*. Florianópolis: UDESC, 2002.