

## ANÁLISE GEOECOLÓGICA DA PAISAGEM: PERSPECTIVAS DE ORGANIZAÇÃO GEOAMBIENTAL NA ÁREA DO AÇÚDE CALDEIRÃO – PIRIPIRI / PIAUÍ / BRASIL<sup>1</sup>

## LANDSCAPE GEO – ECOLOGY ANALYSIS: PERSPECTIVES FOR GEO – ENVIRONMENTAL ORGANIZATION – THE AÇÚDE CALDEIRÃO – PIRIPIRI / PIAUÍ / BRAZIL

### **Agostinho Paula Brito Cavalcanti**

Pós-Doutor em Geografia. Professor associado da Universidade Federal do Piauí (UFPI - Teresina/PI).  
E-mail: agos@ufpi.br

### **José Luís Lopes Araújo**

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina.  
E-mail: jlopesaraujo@gmail.com

### **Adolfo Martins de Moraes**

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina. Engenheiro Agrônomo. Universidade Federal do Ceará.  
E-mail: adolfo.moraes@gmail.com

### **Elizabeth Mary de Carvalho Baptista**

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina.  
E-mail: baptistaeli@gmail.com

---

<sup>1</sup>Esse artigo foi publicado originalmente na versão impressa da Revista Geografia: Publicações Avulsas, ano 2, n. 7, fev. 2004.

**Francisco de Assis da Silva Araújo**

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina.  
E-mail: assisaa@gmail.com

**José Aduino Olímpio**

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina.

**Liége de Sousa Moura**

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina.  
E-mail: liegesouza@cchl.uespi.br

**Mairla Meneses Lopes Teles**

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina.

**Maria do Socorro Teixeira Melo Soares**

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina.

**Rigoberto Sousa Albino**

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina.

**Rui Araújo de Azevedo**

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina.

**Terezinha de Jesus Alves Aguiar**

Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina.

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo consolidar conceitos teóricos e metodológicos da geoeologia da paisagem, com ênfase na paisagem como sistema integrado entre natureza, população e economia. A pesquisa foi realizada em uma área representativa de Piripiri (PI), com base na caracterização das unidades geoambientais e na realização de diagnóstico ambiental e integrado. Metodologicamente, o estudo compreendeu: (i) a caracterização e o inventário das unidades de paisagem (unidades geoambientais); (ii) o diagnóstico geoambiental, abrangendo unidades naturais e antrópicas, impactos ambientais, potencialidades, limitações e o estado ambiental; e (iii) o diagnóstico integrado da problemática geoeológica-ambiental. Os resultados identificaram três unidades geoambientais distintas, com diferentes formas de uso e ocupação, destacando-se atividades como pesca, agricultura de subsistência e turismo sazonal. Foram observados impactos ambientais relevantes, como erosão, assoreamento, perda da geobiodiversidade e poluição hídrica, associados ao uso inadequado dos recursos naturais e à precariedade de infraestrutura. Ao mesmo tempo, evidenciaram-se potencialidades como a disponibilidade hídrica e o potencial turístico. Conclui-se que a abordagem geoeológica foi eficaz na análise integrada da área, permitindo identificar fragilidades e potencialidades e subsidiar estratégias de organização geoambiental baseadas na sustentabilidade, com ênfase em planejamento, saneamento e valorização das atividades econômicas locais.

**Palavras-chave:** geoeologia da paisagem; organização geoambiental; análise integrada da paisagem.

## ABSTRACT

*This study aimed to consolidate theoretical and methodological concepts of landscape geoeology, emphasizing landscape as an integrated system involving nature, population, and economy. The research was conducted in a representative area of Piripiri (Piauí, Brazil), based on the characterization of geoenvironmental units and the development of environmental and integrated diagnoses. Methodologically, the study included: (i) characterization and inventory of landscape units (geoenvironmental units); (ii) geoenvironmental diagnosis, covering natural and anthropogenic units, environmental impacts, potentialities, limitations, and environmental conditions; and (iii) an integrated diagnosis of geoeological-environmental issues. The results identified three distinct geoenvironmental units, with different patterns of land use and occupation, highlighting activities such as fishing, subsistence agriculture, and seasonal tourism. Relevant environmental impacts were observed, including erosion, siltation, loss of geobiodiversity, and water*

*pollution, associated with inadequate use of natural resources and poor infrastructure. At the same time, important potentialities were identified, such as water availability and tourism potential. It is concluded that the geoecological approach proved effective for integrated analysis, enabling the identification of vulnerabilities and potentialities and supporting geoenvironmental organization strategies based on sustainability, with emphasis on planning, sanitation, and the promotion of local economic activities.*

**Keywords:** *landscape geoecology, geoenvironmental management, landscape comprehensive analysis.*

## **INTRODUÇÃO**

Esta pesquisa agrega um conjunto de informações nas atividades de sala de aula e inspeções de campo das disciplinas *Geoecologia da Paisagem* sob a orientação do *Prof. Dr. Agostinho Paula Brito Cavalcanti* e da disciplina *Pequenos Negócios e Desenvolvimento Local* sob a orientação do *Prof. Dr. José Luís Lopes Araújo*, obtidas pelos mestrandos do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA / PI) da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

O estudo teve como objetivo geral consolidar conceitos e definições teóricas e metodológicas, com ênfase especial à paisagem como formação natural e com funções terrestres complexas que incluem a natureza, a população e a economia, sendo os elementos de análise as unidades geoambientais e as comunidades locais.

A concepção científica sobre a *Geoecologia da Paisagem*, como base para a organização do espaço, foi analisada como um sistema de métodos, procedimentos e técnicas de investigação, cujo propósito consiste na obtenção de conhecimentos sobre o meio natural e antrópico, com os quais pode-se estabelecer um diagnóstico operacional. O estudo da paisagem e sua compartimentação em unidades geoambientais homogêneas ou unidades paisagísticas assume fundamental importância na estratégia para a organização do uso e ocupação do espaço.

A qualidade ambiental de uma determinada paisagem representa as condições e o conjunto de características gerais que ela detém, podendo ser de natureza física, biótica, social e econômica, de modo que os diversos fatores ambientais que a constituem possam exercer efetivamente as relações necessárias a manutenção de sua dinâmica.

No estudo da paisagem é fundamental a compreensão de que os fatores ambientais constituem-se de uma unidade conceitual e que os modelos utilizados para operacionalizar e viabilizar a avaliação ambiental não devem ser entendidos como um simples componente, mas como um elemento integrado que faz parte de um todo, com suas dependências e inter-relações com a totalidade da paisagem.

A área do açude Caldeirão, no município de Piri-piri, no Estado do Piauí, mais precisamente nos povoados Banda e Angical, apresenta aspectos importantes, entre os quais podem ser mencionados: (i) o potencial hídrico acumulado beneficiando as comunidades circunvizinhas; (ii) os resultados positivos para a *geobiodiversidade*; (iii) a histórica exploração da base natural, sem as necessárias medidas de proteção ambiental e; (iv) a importância desse manancial para a população residente.

Essas relações entre natureza e sociedade e os impactos dela decorrentes, constituem áreas de interesse para os estudos interdisciplinares, com foco no Desenvolvimento e Meio Ambiente.

## **CONCEPÇÃO TEÓRICA / METODOLÓGICA**

Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizada a concepção geocológica da paisagem (Rougerie; Beroutchatchvili, 1991; Rodriguez; Cavalcanti; Silva, 2004). De acordo com essa concepção, a paisagem é considerada como um conjunto de componentes naturais e antroponaturais interatuantes, com diversas escalas tempo-espaciais. Os métodos utilizados consistiram na: (i) delimitação da área (etapa de planejamento dos locais a

serem visitados e análise das vias de acesso); (ii) definição do banco de dados e instrumentos disponíveis como a revisão bibliográfica sobre os aspectos físicos da área de estudo incluindo a carta plani-altimétrica de Piripiri da Diretoria do Serviço Geográfico (DSG), editada pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), na escala 1:100.000, datada de 1974; (iii) coleta de informações socioambientais da área através de planilhas previamente elaboradas e entrevistas não-estruturadas com moradores dos locais visitados. A escolha da área pesquisada recaiu sobre duas comunidades de pescadores/agricultores localizadas a sudoeste (Povoado Banda) e sul (Povoado Angical) do reservatório em virtude de não receber assistência direta do DNOCS e ser marcadamente carentes.

A metodologia de investigação teve as seguintes etapas: 1) *Delimitação da área*: etapa de planejamento dos locais a serem pesquisados, análise das vias de acesso, verificação da existência de densidade urbana que fosse suficiente para gerar as informações necessárias; 2) *Definição do banco de dados*: com a instrumentação disponível; 3) *Coleta de dados*: para a caracterização do meio físico, biótico e antrópico, através da observação de campo e pesquisa bibliográfica e cartográfica.

As observações de campo foram realizadas conforme os parâmetros abaixo discriminados: 1) Escolha dos informantes para as entrevistas, considerando que os moradores de mais idade têm condições de oferecer valiosas informações sobre o processo de ocupação da área, bem como de informar sobre o atual processo de desenvolvimento, e os conflitos e interesses da comunidade; 2) Métodos de registro com o intuito de que os dados sejam adequadamente codificados e as informações classificadas por grupo, tornando mais fácil o processo posterior de estudo e análise; 3) Caracterização da pesquisa utilizando-se o método direto, através de observação concreta, entrevistas, coleta e tratamento de dados, com o

registro e análise a partir da concepção geoecológica da paisagem e da sustentabilidade ambiental.

## **CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO**

O nome Piripiri tem origem indígena. Sua formação deu-se a partir de 1777, com a chegada do padre Francisco Domingos de Freitas que construiu uma capela, doações de terras e deu origem a uma família. O município de Piripiri surgiu a partir do Distrito da Paz, em 1860 pela Lei nº 509, de 25/08/1860, depois passou para Vila Piripiri, 1874 pela Resolução Provincial 849, de 18/06/1874, até 1910, quando pela Lei 570 de 04 de julho, foi oficializada sua situação como município. Possui uma área de 1.308 km<sup>2</sup>, com uma distância de 176 km. da capital. Limita-se ao Norte com os municípios de Batalha e Brasileira; ao Sul com os municípios de Capitão de Campos e Pedro II; a Leste com os municípios de Domingos Mourão, Pedro II e Lagoa de São Francisco e a Oeste com os municípios de Barras, Boa Hora, Batalha e Capitão de Campos.

Os aspectos geológicos estão relacionados a Formação Cabeças, composta por rochas sedimentares datadas do Devoniano médio, compostos por arenitos cinza claros, de granulação fina a média, com seixos e estratificação cruzada. Com relação aos aspectos geomorfológicos pode-se incluir a área no Planalto Oriental da bacia Piauí – Maranhão, formada pela Cuesta da Ibiapaba, cujos desdodramentos forma a Serra das Cangalhas, em Piripiri e a Serra dos Matões em Pedro II.

O clima regional é do tipo Aw', conforme a classificação de Köppen, caracterizado por precipitações atrasadas para o outono, sendo o mês mais frio temperatura com mais de 18°C e o mês mais seco com menos de 60 mm. O período chuvoso geralmente ocorre entre janeiro e maio, sendo fevereiro -

abril, o trimestre mais chuvoso. A isoieta média anual é de 1.400 mm., sendo que a evapotranspiração potencial anual situa-se em torno dos 1.600 mm. Por sua vez, as temperaturas são, em geral, elevadas, e a média anual é de 27°C.

Ocorre uma associação de solos Litólicos, Cambissolos eutróficos e Brunizens avermelhados. A cobertura vegetal da região compõe-se de uma faixa de tensão ecológica, onde elementos da caatinga, entrelaçam-se com espécies do cerrado. O processo de ocupação da área iniciou-se nos primeiros anos da década de 70 do século XX, com a instalação do Perímetro Irrigado do Caldeirão. Parte da população não inserida no projeto tomou dois caminhos: os pescadores migraram da área da colônia dos irrigantes para a outra margem do reservatório; e os agricultores e alguns pescadores migraram para zona urbana de Piripiri.

Atualmente a colônia de pescadores conta com aproximadamente 120 habitações, energia elétrica, sistema de abastecimento de água (sem tratamento) e uma escola. Ocorrem três padrões construtivos de moradia: as construções mais antigas são de taipa, enquanto que construções mais recentes são de tijolo cru, nas construções mais modernas predomina o tijolo cerâmico. A quase totalidade das unidades habitacionais possui cobertura de telhas cerâmicas, resultado de um programa de melhoria implantado pelo poder público.

A área do reservatório apresenta diversos usos, como pesca, lazer, lavagem de roupa e abastecimento de água. Em suas margens encontram-se diversos estabelecimentos comerciais que sobrevivem do turismo nos finais de semana, sendo considerada “alta estação”, o período de chuvas, onde é utilizado como balneário.

## **INVENTÁRIO DAS PAISAGENS**

### **Unidade Natural**

O município de Piripiri está localizado na região fitoecológica

(geossistema) denominada de áreas de tensão ecológica, considerado o maior domínio fitoecológico da bacia hidrográfica do rio Parnaíba. Englobando partes do médio e baixo curso desse curso de água, encontram-se os tabuleiros do Parnaíba (geofácies) posicionado na zona de transição entre o domínio semi-árido da Caatinga e o clima úmido da Amazônia.

A geologia da área está representada pela Formação Cabeças, consistindo de arenitos finos e bem selecionados, além dos aluviões fluviais e flúvio - lacustres, compostos por sedimentos recentes do Holoceno.

Regionalmente, o relevo da área pertence ao Planalto Oriental da Bacia do Maranhão-Piauí, formada pela Cuesta da Ibiapaba, cujo desdobramento, no Piauí, forma a serra das Cangalhas, no município de Piripiri e a serra dos Matões em Pedro II. Localmente o relevo pode ser dividido em duas unidades distintas: uma zona baixa, de conformação aplainada, e a zona mais alta, de relevo suave ondulado, correspondendo às escarpas norte da Serra do Puçá, um dos divisores da microbacia do Rio Caldeirão e do Rio dos Matos.

Predominantemente rasos e pedregosos, de textura média a arenosa grosseira, os solos são originados nas elevações que circundam o reservatório e são compostos por uma associação de solos Litólicos, Cambissolos eutróficos e Brunizens avermelhados.

O represamento do rio Caldeirão (afluente da margem direita do rio dos Matos que, por sua vez é afluente do rio Longá e este do rio Parnaíba), originou o reservatório artificial denominado de "Açude Caldeirão". Dominando a hidrografia local, para ele convergem canais retilíneos que acompanham a declividade das partes mais altas do relevo. Nos locais onde o desmatamento é mais expressivo, existem voçorocas em franco desenvolvimento.

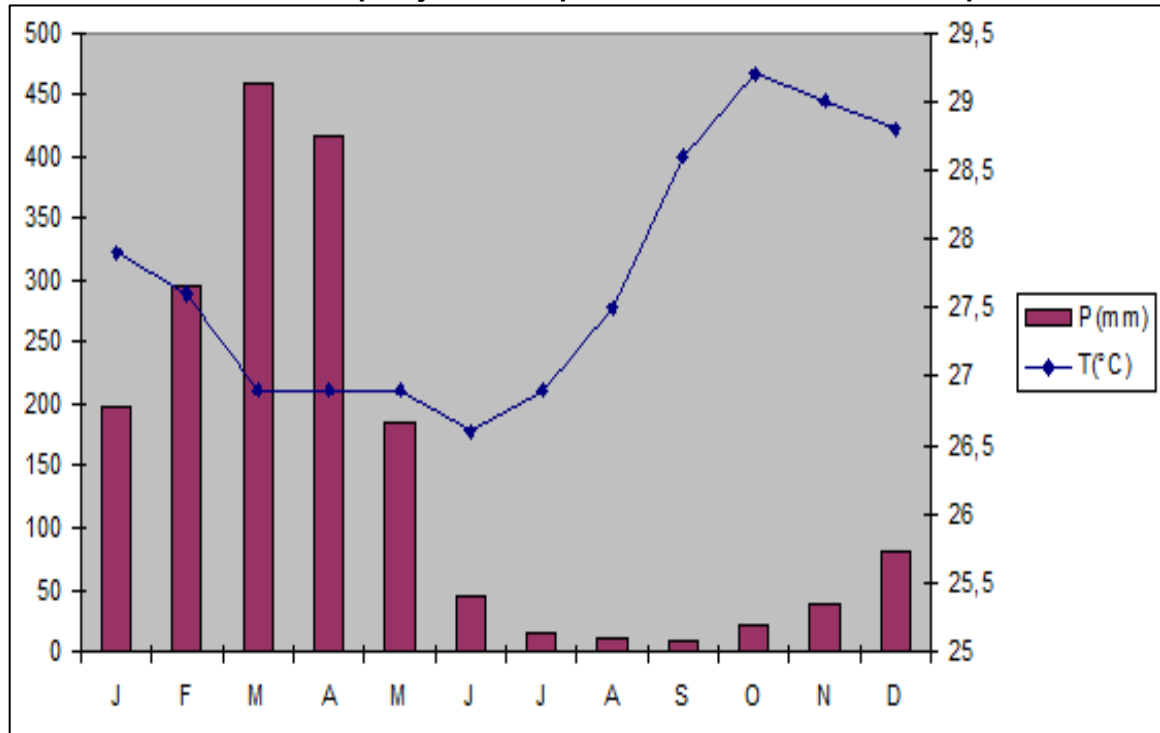
O clima regional é do tipo Aw'- quente e úmido, conforme a classificação de Köppen, caracterizado por chuvas de verão-outono e estação seca no inverno. O Quadro 1 e o Gráfico 1 mostram os dados de precipitação e temperatura em Piripiri/PI.

**Quadro 1 - Dados de precipitação e temperatura média – Piripiri/PI**

| Meses        | J    | F    | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | O    | N    | D    |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>P(mm)</b> | 199  | 297  | 460  | 416  | 185  | 45,3 | 15,6 | 10,3 | 8,6  | 21,1 | 38,7 | 81,2 |
| <b>T(°C)</b> | 27,9 | 27,6 | 26,9 | 26,9 | 26,9 | 26,6 | 26,9 | 27,5 | 28,6 | 29,2 | 29,0 | 28,8 |

Fonte: DNOCS (1981).

**Gráfico 1 - Precipitação e temperatura média mensal – Piripiri/PI**



Fonte: DNOCS (1981).

A cobertura vegetal da região, apesar de encontrar-se bastante alterada, compõe-se de uma faixa de *tensão ecológica* onde elementos da Caatinga com espécies do Cerrado, apesar da predominância da Caatinga arbóreo-arbustiva. A seguir, encontram-se especificadas as espécies vegetais mais comuns na área, observando-se que algumas receberam nomes diferentes conforme as fontes consultadas (Lins, 1978; CEPRO, 1996; IBGE, 1977 e 1996), além do que ora uma espécie é considerada como pertencente à caatinga, ora como integrante do cerrado. O Quadro 2 apresenta o levantamento preliminar das espécies vegetais da área de estudo.

**Quadro 2 - Levantamento preliminar das principais espécies vegetais**

| CAATINGA                         |                    | CERRADO                           |                  |
|----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|------------------|
| Nome Científico                  | Nome Vulgar        | Nome Científico                   | Nome Vulgar      |
| <i>Licania rigida</i>            | Oiticica           | <i>Combretum leprosum</i> Mart.   | Mofumbo          |
| <i>Copernicia cerifera</i>       | Carnaúba           | <i>Curatella americana</i> L.     | Lixeira          |
| <i>Anadenanthera columbrina</i>  | Angico branco      | <i>Hymenaea stigonocarpa</i>      | Jatobá           |
| <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>  | Sabiá              | <i>Parkia platycephala</i> Benth. | Faveira          |
| <i>Tabebuia</i> sp.              | Pau d'arco amarelo | <i>Callisthene fasciculata</i>    | Capitão-de-campo |
| <i>Aspidosperma guaraniticum</i> | Pereiro            | <i>Terminalia brasiliensis</i>    | Muçambê          |
| <i>Cássia lacerans</i>           | Unha-de-gato       | <i>Mouriria guianensis</i>        | Criuli           |
| <i>Croton</i> sp.                | Marmeleiro         | <i>Sterculia chicha</i>           | Chichá           |

Fonte: Pesquisa direta; CEPRO,1996; IBGE,1977 e 1996.

Foram identificadas três unidades geoambientais que apresentam as seguintes características:

**Unidade geoambiental 1:** Unidade de paisagem de relevo plano ou suavemente ondulado, com solos aluviais e areias quartzosas, vegetação preponderante de Cerrado e espécies da Caatinga, com intensa ocupação antrópica;

**Unidade geoambiental 2:** Unidade de paisagem de relevo levemente inclinado com vertentes longas, solos argilosos com presença de matacões, vegetação de Caatinga hipo e hiperxerófila, com intensa ocupação antrópica;

**Unidade geoambiental 3:** Unidade de paisagem de relevo ondulado a forte ondulado, de vertentes muito inclinadas, solos pedregosos e rochosos, vegetação de Caatinga hipo e hiperxerófila, com extrativismo vegetal.

## **UNIDADE ANTRÓPICA**

### Tipo e sub-tipo de ocupação

No Povoado Banda o espaço é ocupado majoritariamente por residências, predominando unidades habitacionais de baixo padrão, com baixa intensidade de ocupação e conseqüentemente, muitos espaços vazios.

O Povoado Angical, embora mais antigo, só recentemente vem sendo ocupado com maior intensidade devido a promessa de instalação da rede de energia elétrica, conforme declaração dos moradores.

### Características do uso e sua Intensidade

Nos dois povoados, encontram-se três padrões construtivos de moradia: as construções mais antigas são de taipa, enquanto que construções mais recentes são de tijolo cru (adobe). Já nas construções mais “modernas” predomina o tijolo cerâmico. A quase totalidade das unidades habitacionais possui cobertura de telhas cerâmicas. Esta realidade resultou de um programa de melhoria habitacional ali implantado pelo poder público.

A área do reservatório apresenta diversos usos, tais como pesca, lazer, banhos, lavagem de roupa e abastecimento de água para a população do povoado através de bomba de captação. As margens da referida represa, encontram-se diversos estabelecimentos comerciais (bares, restaurantes, mercearias, etc.) que sobrevivem do turismo de fim de semana, sendo considerada aqui como alta estação o período das chuvas em que as águas do reservatório são objeto de admiração, pela sua beleza cênica, ao mesmo tempo em que é utilizada como balneário.

### **Processo de ocupação**

A história da formação da Colônia de Pescadores da Banda iniciou-se nos primeiros anos da década de 70 do século passado. Com a instalação do Perímetro Irrigado do Caldeirão, a parcela da população local, não inserida no projeto, tomou dois caminhos: os pescadores migraram da área

da colônia dos irrigantes para a outra margem da represa (a outra *banda*); os agricultores, e uns poucos pescadores, migraram para a zona urbana de Piripiri.

Antes disso, o único vestígio de uso da área tratava-se de umas poucas residências e uma estrada (ou caminho) sinuosa e estreita que ligava o povoado Caldeirão aos demais povoados e lugarejos que circundam o reservatório, incluindo o Povoado Angical. Atualmente a Colônia de Pescadores conta com aproximadamente 120 habitações, energia elétrica, sistema de abastecimento d'água (sem tratamento) e uma escola. Raramente as habitações estão localizadas a mais de 250 m. da represa.

Acordo entre os pescadores e o DNOCS, segundo relato dos primeiros, levou a suspensão de novas construções na área. Presume-se que a intenção foi impor limites a um maior adensamento populacional das habitações, com o intuito de minimizar/prevenir conflitos na área. Recentemente, a região vem passando por um período de rápida expansão em direção nordeste com a construção de novas moradias, depois que esta limitação foi suspensa.

Estimulado por fontes externas, tentou-se, em meados dos anos 90 do século XX, dinamizar o lazer da região com campeonatos de esportes náuticos, no entanto a comunidade mostrou-se incomodada com o barulho, do número exagerado de pessoas que passaram a frequentar o local e a poluição por óleo que as máquinas deixavam. Sem o apoio da população e sem público, o evento não teve prosseguimento. O único evento que permanece é a procissão aquática em homenagem aos padroeiros dos pescadores: São Pedro e São Paulo, que estão na capela do Povoado Caldeirão. Depois da criação do Povoado Banda os pescadores escolheram São Judas Tadeu como seu padroeiro.

O Povoado Angical é de origem mais antiga, surgindo, provavelmente na década de 1960, como área de criação de gado e com agricultura de subsistência. Ocupação mais intensa deu-se nos últimos dois anos, em virtude

do crescimento da população e possibilidade de melhoria de infra-estrutura.

## IMPACTOS AMBIENTAIS

Foram constatados impactos ambientais locais, destacando-se a erosão resultante do processo de desmatamento e das precipitações, inclusive com a ocorrência de voçorocas, principalmente nas áreas de relevo suave ondulado e ondulado; diminuição da fitomassa devido o extrativismo vegetal e utilização para a implantação de agricultura de subsistência; retirada de sedimentos para empréstimo na construção civil; prejuízo da qualidade visual pela modificação da paisagem natural e perda da geobiodiversidade. A seguir serão descritos os principais impactos ambientais observados, referindo-se aqueles relativos aos tipos de impactos, efeitos ambientais naturais e os efeitos ambientais de interação.

**Quadro 3 - Tipos de impactos (ações) nos povoados Banda e Angical**

| POVOADO BANDA  | POVOADO ANGICAL  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desmatamento;</li> <li>2. Águas servidas e dejetos lançados diretamente no reservatório;</li> <li>3. Animais criados à solta e utilizando-se da água da represa;</li> <li>4. Pesca clandestina.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desmatamento e queimadas;</li> <li>2. Águas servidas e dejetos lançados diretamente no reservatório;</li> <li>3. Animais criados à solta e utilizando-se da água da represa;</li> <li>4. Pesca clandestina;</li> <li>5. Extração de rochas para construção civil.</li> </ol> |

Fonte: Pesquisa direta.

**Quadro 4 – Efeitos (problemas) ambientais naturais nos povoados Banda e Angical**

| POVOADO BANDA   | POVOADO ANGICAL   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erosão;</li> <li>2. Assoreamento;</li> <li>3. Alteração do sistema natural de drenagem;</li> <li>4. Perda da geobiodiversidade;</li> <li>5. Lixiviação;</li> <li>6. Secas, causando menor oferta de água à população;</li> <li>7. Poluição hídrica</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erosão;</li> <li>2. Assoreamento;</li> <li>3. Alteração do sistema natural de drenagem;</li> <li>4. Perda da geobiodiversidade;</li> <li>5. Secas, causando menor oferta de água à população.</li> <li>6. Poluição das águas</li> </ol> |

Fonte: Pesquisa direta.

**Quadro 5 - Efeitos (problemas) ambientais de interação nos povoados Banda e Angical**

| <b>POVOADO BANDA</b>  | <b>POVOADO ANGICAL</b>  |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alteração da qualidade da água (pesticidas, dejetos humanos e outros)</li> <li>2. Alteração cênica da paisagem (desmatamento da paisagem, construções indevidas);</li> <li>3. Perda da qualidade visual,</li> <li>4. Contaminação do pescado, por consumir dejetos lançados na água.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Redução da produção agrícola;</li> <li>2. Alteração da qualidade da água (pesticidas, dejetos humanos e outros)</li> <li>3. Alteração cênica da paisagem (desmatamento da paisagem, construções indevidas);</li> <li>4. Perda da qualidade visual,</li> </ol> |

Fonte: Pesquisa direta.

## **IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS**

Embora exista coleta de lixo semanal, não atinge todas as residências da área, o que resulta em impactos sócio-ambientais consequentes da ausência desse serviço e do esgotamento sanitário, onde as águas servidas são lançadas ao ar livre e os resíduos sólidos expostos a céu aberto, resultando em materiais diversos, inclusive de difícil decomposição.

Os moradores vivem em função da pesca relativamente precária e de pequeno comércio ou agricultura de subsistência, não havendo, portanto, disponibilidade de recursos para aplicar em educação ambiental ou adoção de tecnologias que possam reduzir os impactos resultantes de suas atividades.

Portanto, a paisagem reflete os processos sociais que a moldam e os índices de pobreza orientam transformações dessa paisagem, podendo haver uma tendência para o esgotamento dos recursos naturais. A seguir serão enumerados os principais problemas constatados de ordem da infraestrutura ambiental, produtivos, estado do sistema viário e problemas sócio-culturais nas localidades Banda e Angical.

**Quadro 6 - Problemas da infraestrutura ambiental nos povoados Banda e Angical**

| <b>POVOADO BANDA</b>   | <b>POVOADO ANGICAL</b>  |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ausência de sistema de esgoto;</li><li>2. Ausência de fossas sépticas;</li><li>3. Coleta de lixo apenas semanal;</li><li>4. Posto de saúde distante;</li><li>5. Escassez de pessoal para melhor proteção da natureza e obediência às normas vigentes.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ausência de sistema de esgoto;</li><li>2. Ausência de fossas sépticas;</li><li>3. Ausência de coleta de lixo;</li><li>4. Posto de saúde distante;</li><li>5. Escassez de pessoal para melhor proteção da natureza e obediência às normas vigentes.</li></ol> |

Fonte: Pesquisa direta.

**Quadro 7 - Problemas produtivos nos povoados Banda e Angical**

| <b>POVOADO BANDA</b>  | <b>POVOADO ANGICAL</b>  |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Elevados gastos com a compra e manutenção de material de pesca;</li><li>2. A associação dos pescadores é pouco atuante;</li><li>3. Escassez de capital;</li><li>4. Falta de infra-estrutura produtiva;</li><li>5. Mão-de-obra de baixa qualificação.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Falta de tecnologia e de capitais.</li></ol> |

Fonte: Pesquisa direta.

**Estado do sistema viário (situação válida para ambos os povoados):**

1. Acesso ao município de Piri-piri pela rodovia federal asfaltada Min. Vicente Fialho;
2. Acesso ao município de Lagoa do São Francisco e Pedro II através de uma estrada secundária sem pavimentação, em bom estado de conservação;
3. Vias de acesso não possuem qualquer tipo de revestimento;
4. Transportes coletivos precários.

**Quadro 8 - Problemas sócio-culturais nos povoados Banda e Angical**

| <b>POVOADO BANDA</b>  | <b>POVOADO ANGICAL</b>  |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ausência de tratamento d'água;</li><li>2. Infra-estrutura social composta de bares (é visível o elevado consumo de álcool pela população);</li><li>3. Não existem opções de lazer coletivo, menos ainda alguma atividade cultural, exceção feita para os festejos do padroeiro do lugar;</li><li>4. Baixa auto-estima e de expectativas futuras;</li><li>5. Organização social (associações, de moradores) desarticulada e sem lideranças,</li><li>6. Não existe nenhum aparato oficial de segurança na comunidade.</li><li>7. Conflito entre poder público e comunidade</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sem abastecimento e tratamento d'água;</li><li>2. Ausência de energia elétrica;</li><li>3. Não existe nenhum aparato oficial de segurança na comunidade.</li><li>4. Baixo nível de escolaridade;</li></ol> |

Fonte: Pesquisa direta.

## **POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES**

As potencialidades e limitações constatadas refere-se aos aspectos naturais e econômico - produtivos, tais como a pesca, podendo ser melhorada com a participação dos moradores e do poder público, com ações educativas e treinamento para a profissionalização dos pescadores; atividades turísticas, com a utilização racional do reservatório de água, constituindo-se em área de interesse turístico, considerando a beleza cênica e a atração para diversão e lazer; produção agrícola, pelo fornecimento de água dos projetos de irrigação, oferecendo oportunidade para a geração de renda e trabalho para a comunidade.

**Quadro 9 - potencialidades e limitações do Povoado Banda**

| <b>Povoado BANDA</b>             | <b>Potencialidades</b>  | <b>Limitações</b>  |
|----------------------------------|---|--|
| <b>Naturais</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Σ Beleza cênica;</li> <li>Σ Paisagens para o ecoturismo;</li> <li>Σ Exploração de esportes aquáticos;</li> <li>Σ Disponibilidade de água.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Σ Secas periódicas;</li> <li>Σ Legislação existente;</li> <li>Σ Instalações precárias para receber visitantes;</li> <li>Σ Baixo poder aquisitivo do turista;</li> </ul> |
| <b>Econômico-<br/>produtivos</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Σ Disponibilidade de água;</li> <li>Σ Pesca;</li> <li>Σ Produção de hortifrutigrangeiros;</li> <li>Σ Exploração (racional) de bares;</li> <li>Σ Exploração apícola (vegetação diversificada);</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Σ Falta de capital;</li> <li>Σ Mercado regional estreito;</li> <li>Σ Acesso</li> <li>Σ Baixo poder aquisitivo do turista;</li> </ul>                                    |
| <b>Sócio-culturais</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Σ Mão-de-obra abundante;</li> <li>Σ População receptiva e amigável;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Σ Grande número de analfabetos;</li> <li>Σ Baixa capacitação;</li> <li>Σ Ausência de eventos sociais periódicos;</li> <li>Σ Falta de organização social</li> </ul>      |

Fonte: Pesquisa direta.

**Quadro 10 - potencialidades e limitações do Povoado Angical**

| <b>Povoado ANGICAL</b>           | <b>Potencialidades</b>   | <b>Limitações</b>  |
|----------------------------------|--|--|
| <b>Naturais</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Σ Beleza cênica;</li> <li>Σ Paisagens para o ecoturismo;</li> <li>Σ Extrativismo mineral e vegetal;</li> <li>Σ Exploração de esportes aquáticos como a canoagem;</li> <li>Σ Pesca de subsistência</li> <li>Σ Agricultura</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Σ Secas periódicas;</li> <li>Σ Legislação existente;</li> <li>Σ Instalações precárias para receber visitantes;</li> <li>Σ Baixo poder aquisitivo do turista;</li> </ul> |
| <b>Econômico-<br/>produtivos</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Σ Disponibilidade de água;</li> <li>Σ Pesca comercial;</li> <li>Σ Fabricação de tijolos;</li> <li>Σ Produção de hortifrutigrangeiros;</li> <li>Σ Turismo;</li> <li>Σ Exploração apícola (vegetação diversificada).</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Σ Falta de capital;</li> <li>Σ Mercado regional estreito;</li> <li>Σ Acesso</li> <li>Σ Baixo poder aquisitivo do turista;</li> </ul>                                    |
| <b>Sócio-culturais</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Σ Moradia;</li> <li>Σ Lazer.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Σ Grande número de analfabetos;</li> <li>Σ Baixa capacitação;</li> <li>Σ Ausência de eventos sociais periódicos;</li> <li>Σ Falta de organização social</li> </ul>      |

Fonte: Pesquisa direta.

## **PROPOSTAS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**

As propostas de sustentabilidade ambiental estão subdivididas de acordo com os parâmetros estabelecidos para a organização do espaço, tomando - se como base o caráter *geoambiental*, *econômico – produtivo* e *sócio – ambiental*, descritos a seguir:

### **De caráter geoambiental**

Considerando as potencialidades para o desenvolvimento do turismo, agricultura e piscicultura, sugere-se a transferência da administração do domínio da área para o município, desde que seja estabelecido um plano de desenvolvimento baseado no incremento da produção sustentável.

O incremento de programas de saneamento básico, com a construção de estação de tratamento de esgoto sanitário ou a implantação de sistemas de fossa sumidouros para as moradias ao longo das margens do reservatório de água, evitando-se sua contaminação. A recuperação das margens do reservatório de água, com o intuito de proteger as áreas circunvizinhas.

O repovoamento do pescado nativo, com a finalidade de manter os estoques e disponibilização por mais tempo. A limitação na introdução de espécies exóticas e o reflorestamento da área, utilizando-se essências vegetais adaptadas às condições do meio natural.

### **De caráter econômico – produtivo**

A integração das potencialidades locais com as potencialidades do município poderia obter resultados para a localidade, como estudos sobre o potencial do reservatório de água e adequação dos equipamentos usados pelos pescadores, além da consolidação de cooperativas que possibilite a venda direta do pescado ao consumidor final, além do beneficiamento no próprio local.

A implantação de centros de treinamento e qualificação de mão-de-obra com o desenvolvimento do turismo e a criação de associações de

trabalhadores locais, visando proceder a divulgação do potencial turístico da área, através de cartazes em outros municípios e a integração do local ao restante do Estado com a implementação de infra – estrutura educacional e profissional, com interesse turístico.

O incentivo aos programas de erradicação do analfabetismo em todas as faixas etárias, através de escolas formais e profissionalizantes. A promoção da assistência técnica visando a melhoria do desempenho da pesca e agricultura;

### **De caráter sócio – ambiental**

A utilização da população local para a divulgação de programas de saúde sanitária e educação ambiental e a criação de pequenos empreendimentos para reciclagem dos resíduos sólidos coletados. O aproveitamento do coco no artesanato, vasilhames PET para a fabricação de vários produtos de decoração e utensílios domésticos.

A retirada da população da área de risco como forma de prevenção das enchentes e o fortalecimento das associações comunitárias, centros de lazer e de Educação Ambiental. Atendimento especial às crianças e idosos visando a melhoria de ganhos físicos e intelectuais.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A aplicação da abordagem geoecológica da paisagem na área do açude Caldeirão, especificamente nos povoados Banda e Angical em Piripiri (PI), demonstrou-se um instrumento analítico altamente eficaz. Ao integrar as dimensões da natureza, da população e da economia, a pesquisa superou a visão fragmentada do espaço, permitindo compreender a paisagem como um sistema complexo e dinâmico, cujos processos sociais moldam diretamente o meio físico.

A compartimentação em três unidades geoambientais distintas evidenciou que, apesar de estarem localizadas no entorno de um mesmo manancial de grande relevância hídrica, cada porção do território apresenta dinâmicas de uso, potencialidades e vulnerabilidades específicas. Identificou-se que as atividades econômicas locais, centradas na pesca, no turismo sazonal de fim de semana e na agricultura de subsistência, possuem íntima dependência dos recursos naturais, mas ocorrem em um cenário de acentuada fragilidade socioeconômica e precariedade de infraestrutura.

Os severos impactos ambientais diagnosticados, tais como processos erosivos (voçorocas), assoreamento de canais, perda da geobiodiversidade e poluição hídrica, estão diretamente associados à histórica exploração sem medidas protetivas adequadas. Esse quadro é agravado por vetores de vulnerabilidade social nos povoados, incluindo a carência de saneamento básico (ausência de esgotamento sanitário e fossas sépticas), a falta de tratamento da água consumida e os baixos índices de escolaridade e qualificação produtiva. Fica evidente, portanto, que os índices de pobreza da população orientam as transformações degradacionais da paisagem, gerando uma tendência para o esgotamento dos recursos locais se medidas urgentes não forem adotadas.

Por outro lado, o estudo ressaltou o expressivo potencial cênico, ecoturístico, aquícola e agrícola da região. Para que essas potencialidades se convertam em desenvolvimento local efetivo, as propostas de sustentabilidade ambiental sugeridas apontam para a necessidade de uma gestão integrada e participativa. Isso inclui desde melhorias infraestruturais urgentes, como a implementação de redes de saneamento de caráter geoambiental e erradicação do analfabetismo, até ações de fomento econômico-produtivo, com capacitação técnica dos pescadores, organização de cooperativas e ordenamento do turismo sustentável.

Em suma, conclui-se que o diagnóstico integrado gerado por esta pesquisa fornece subsídios práticos cruciais para o planejamento territorial e para a formulação de políticas públicas voltadas à conservação socioambiental do açude Caldeirão. Espera-se que este estudo contribua para reverter o ciclo de degradação identificado, garantindo a sustentabilidade da paisagem e promovendo a valorização e a melhoria da qualidade de vida das comunidades tradicionais que dependem desse ecossistema.

## REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N.; MÜLLER-PLATENBERG, C. (org.). **Previsão de impactos**: o estudo de impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul. São Paulo: EDUSP, 1998.

BOLEA, M.T.E. **Evaluación de Impacto Ambiental**. Madrid: Fundación MAPFRE, 1984.

CAVALCANTI, A. P. B. **Caracterização e análise das unidades geoambientais na planície deltaica do rio Parnaíba / PI**. 1996. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro - São Paulo, 1996.

CAVALCANTI, A. P. B. **Impactos e condições ambientais da zona costeira do Estado do Piauí**. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro - São Paulo, 2000.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Edgard Blucher, 1981.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (org.) **Avaliação e perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

JACOMINE, P. K. T. *et al.* (coord.). **Levantamento exploratório**: reconhecimento de solos do Estado do Piauí, v. 1. Rio de Janeiro: EMBRAPA – SNLCS / SUDENE – DRN, 1986.

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambientes de sedimentação**: ambiente fluvial. Curitiba: Editora da UFP / ADEA, 1979.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: SUPREN - IBGE, 1977.

TRICART, J.; KIEWIETDEJONGE, C. **Ecogeography and Rural Management**. New York: Longman Scientific & Technical, 1992.

TROPMAIR, H. Ecosystemas e geossistemas do Estado de São Paulo. **Boletim de Geografia Teorética**, v. 13, n. 25, p. 27-36, Rio Claro - São Paulo: UNESP / IGCE, 1983.