

LEVANTAMENTO E ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL INTEGRADA DO AÇUDE ACARAÚ MIRIM – MASSAPÊ-CE

INTEGRATED SOCIO-ENVIRONMENTAL SURVEY
AND ANALYSIS OF THE ACARAÚ MIRIM DAM - MASSAPÊ-CE

ESTUDIO Y ANÁLISIS SOCIOAMBIENTAL INTEGRADO
DE LA PRESA ACARAÚ MIRIM - MASSAPÊ-CE

Luiz Carlos Marques Costa¹

Simone Ferreira Diniz²

RESUMO: A presente pesquisa tem como objetivo fazer um levantamento e análise socioambiental do Açude Acaraú Mirim, localizado no semiárido brasileiro. O açude é o principal reservatório de abastecimento de águas superficiais do Município de Massapê e vem sofrendo práticas indevidas, necessitando de estudos socioambientais que contribua para a identificação dos usos que interferem a relação sociedade x natureza. A análise metodológica desta pesquisa tem suas bases na Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY,1973). Ao analisar as comunidades da área, detectamos diferentes usos, como desmatamento da faixa de preservação, construção de casas, balneários e processo de urbanização. Acredita-se que estudos socioambientais possam subsidiar ações mediadoras. A pesquisa seguiu as seguintes fases metodológicas: organização, análise e diagnóstico. Foram elaborados mapas, dados ambientais/sociais. Espera-se que esta pesquisa contribua com os diversificados setores socioambientais da região.

Palavras-chave: Paisagem. Meio Ambiente. Recurso Hídrico.

ABSTRACT: This research aims to make a survey and socio-environmental analysis of the Acaraú Mirim Dam, located in the Brazilian semi-arid region. The dam is the main reservoir of surface water supply of the municipality of Massapê and has been suffering undue practices, requiring socio-environmental studies that contribute to the identification of uses that interfere with the relationship between society and nature. The methodological analysis of this research has its basis in the General Theory of Systems (BERTALANFFY,1973).

1 Mestre em Geografia, Educador Ambiental do Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral (CGIRS-RMS). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7341-2055>. E-mail: luizcarlosmc@hotmail.com.

2 Curso de Geografia e Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale Do Acaraú-CE. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6020-2937>. E-mail: dinfersim@hotmail.com.

Artigo recebido em maio de 2022 e aceito para publicação em setembro de 2022.

When analyzing the communities in the area, we detected different uses, such as deforestation of the preservation strip, construction of houses, spas and urbanization process. It is believed that socio-environmental studies can support mediating actions. The research followed the following methodological phases: organization, analysis and diagnosis. Maps, environmental/social data were prepared. It is expected that this research will contribute to the diverse socio-environmental sectors of the region.

Keywords: Landscape. Environment. Water Resource.

RESUMEN: Esta investigación tiene como objetivo realizar un estudio y análisis socio ambiental de la presa Acaraú Mirim, ubicado en la región semiárida brasileña. La presa es el principal embalse de abastecimiento de agua superficial del municipio de Massapê y ha venido sufriendo prácticas indebidas, requiriendo estudios socio ambiental que contribuyan a la identificación de usos que interfieran con la relación entre sociedad y naturaleza. El análisis metodológico de esta investigación tiene su base en la Teoría General de Sistemas (BERTALANFFY, 1973). Al analizar las comunidades de la zona, detectamos diferentes usos, como la deforestación de la franja de preservación, la construcción de casas, balnearios y el proceso de urbanización. Se cree que los estudios socio ambientales pueden apoyar acciones mediadoras. La investigación siguió las siguientes fases metodológicas: organización, análisis y diagnóstico. Se prepararon mapas, datos ambientales/sociales. Se espera que esta investigación contribuya a los diversos sectores socio ambientales de la región.

Palabras clave: Paisaje. Medio Ambiente. Recurso Hídrico.

INTRODUÇÃO

O crescimento urbano desordenado, em algumas áreas urbanas dos municípios brasileiros, passa, na sua maioria, por critérios de planejamento socioambiental danosos ao meio ambiente, não assegurando a qualidade de vida para a população e transformando, muitas vezes, nossos reservatórios de águas em depósitos de lixo e esgoto.

De acordo com Lima (2012), a introdução da teoria geral dos sistemas na geografia física proporcionou aos estudos socioambientais integrados uma maior clareza quanto aos variados objetos de estudo, empregando uma visão holística, assim como uma aproximação nos estudos da relação homem-meio, abandonando a visão mecanicista e fragmentada dos componentes naturais. A Teoria Geral dos Sistemas nas bases teóricas da geografia física faz com que a mesma abandone os estudos fragmentados e isolados da natureza e parta para estudos de síntese, holísticos e integrados nos quais estão inseridas as ações antrópicas.

Com a TGS, o estudo em bacias hidrográficas, por exemplo, passou a ser feito de forma menos fragmentada. Os estudos passaram a ser integrados e complementares, favorecendo estudos mais completos e que privilegiam a proposição de ações em consonância com o desenvolvimento sustentável. Desta forma, a TGS “constitui a base

metodológica para o que hoje é conhecido como pensamento sistêmico” (RODRIGUEZ; SILVA, 2013, p.25), tornando-se um instrumento interdisciplinar, compreendendo todas as disciplinas e seus problemas desde que suas convicções sejam acolhidas.

Objetivou-se fazer um levantamento e análise socioambiental integrada do Açude Acaraú Mirim, localizado no semiárido do nordeste Brasileiro e principal reservatório de abastecimento de águas superficiais do Município de Massapê-CE, que vem sofrendo as consequências de práticas de usos indevidos, necessitando de um estudo socioambiental integrado e avaliativo que contribua para a identificação dos usos e ocupação que interferem na relação sociedade x natureza, de modo a trazer soluções na busca da sustentabilidade. Com essa pesquisa, busca-se realizar um levantamento e análise de caráter sistêmico na bacia hidráulica do Açude Acaraú Mirim, uma vez que ele é o principal responsável pelo abastecimento de água do município de Massapê, observando de forma conjunta os elementos naturais, sociais, culturais e econômicos, com o intuito criar subsídio para futuras pesquisas na área e propor iniciativas de melhores condições de uso e ocupação e melhorias na qualidade ambiental da área estudada.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

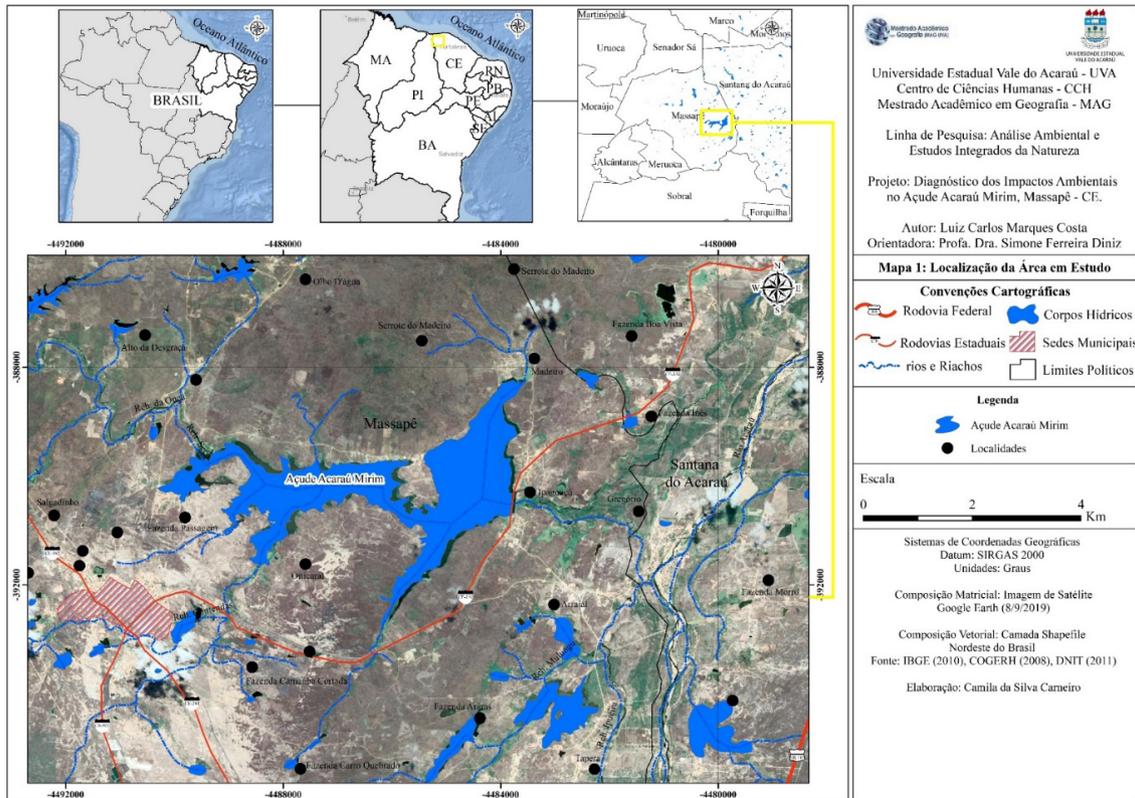
A análise metodológica desta pesquisa possui suas bases teóricas justificadas na Teoria Geral dos Sistemas – TGS, DE BERTALANFFY (1973). O trabalho buscou fazer correlações e investigações das questões socioambientais da área, propiciando uma visão integrada do ambiente. A área em estudo foi analisada a partir da bacia hidráulica do açude Acaraú Mirim, que corresponde a 497,27 km².

Foram caracterizadas as comunidades do entorno, de forma integrada e sistêmica, considerando aspectos socioambientais, socioeconômicos, históricos e culturais, entre outras variáveis. No levantamento do uso e ocupação do solo foram realizadas visitas em vários pontos do mesmo, com registros fotográficos ao longo de sua bacia hidráulica para identificá-los. Os registros fotográficos foram analisados em consonância com a técnica de interpretação visual de imagens de satélite, via *Google Earth*, compatível com a área de estudo.

LOCALIZAÇÃO, CONTEXTO HISTÓRICO E DADOS TÉCNICOS DO AÇUDE ACARAÚ MIRIM-CE

O Açude Acaraú Mirim está localizado no Município de Massapê-CE, conforme mapa de localização (Figura 1). Sua construção foi iniciada em 1900 e foi concluída em 1907, com recursos da Comissão Federal de Açudes e Irrigação. Seu levantamento topográfico só foi realizado em 1905 quando a obra já estava quase finalizada.

Seus dados iniciais eram: 4 metros de alicerce abaixo do nível do rio e revestida de pedra à montante, uma barragem 442 metros de extensão, 18 metros de altura, 88 de largura na base e 8 de coroamento. O sangradouro, aberto na rocha, com 40 metros de largura e 100 metros de comprimento. O açude, quando cheio, represava 60 milhões de metros cúbicos d’água e possuía uma bacia hidrográfica de 50 km². Sangrou pela primeira vez em abril de 1910, ano de inverno rigoroso.



Fonte: Autor (2019).

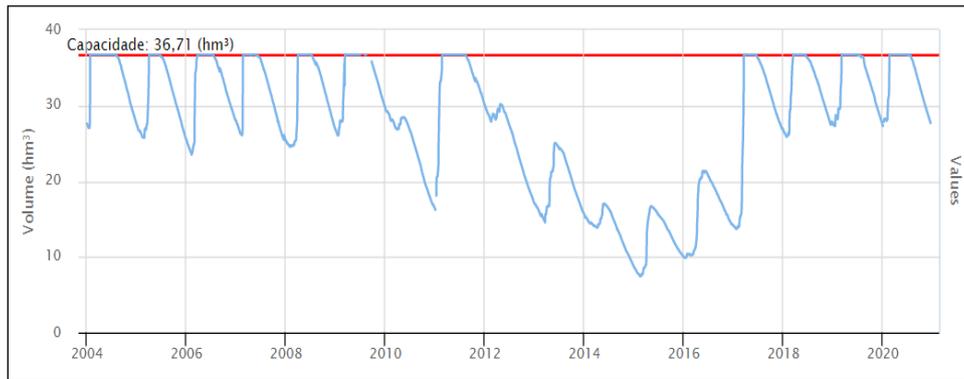
Figura 1. Localização da Área de Estudo.

Pertencente à bacia hidrográfica do rio Acaraú-CE. Atualmente possui uma capacidade de armazenamento de 36.710.000 m³, com uma bacia hidráulica de 492,27 km². Seus principais afluentes são: Riacho Contendas e o Riacho do Canto. É o principal manancial de abastecimento do município de Massapê, atendendo os distritos de Ipaguaçu, Mumbaba e a Sede, além das localidades de Arraial, Madeiro, Tapera Baixa, Tapera Alta, entre outras.

O Riacho do Canto é um dos principais afluentes do Açude Acaraú Mirim, formados por vários outros riachos, como o riacho Raiz e o Riacho da Onça. Parte de suas nascentes estão localizadas no maciço residual da Meruoca. Sua extensão encontra-se toda em área rural, mas já sofre sérios problemas de desmatamento de suas matas ciliares.

O açude Acaraú Mirim possui um excelente histórico de aporte de água e sangria (Gráfico1), pois, mesmo nos anos em que predominou a escassez de chuvas, entre 2013 e 2017, teve um comportamento bastante satisfatório, aportando água o suficiente para atender seus múltiplos usos.

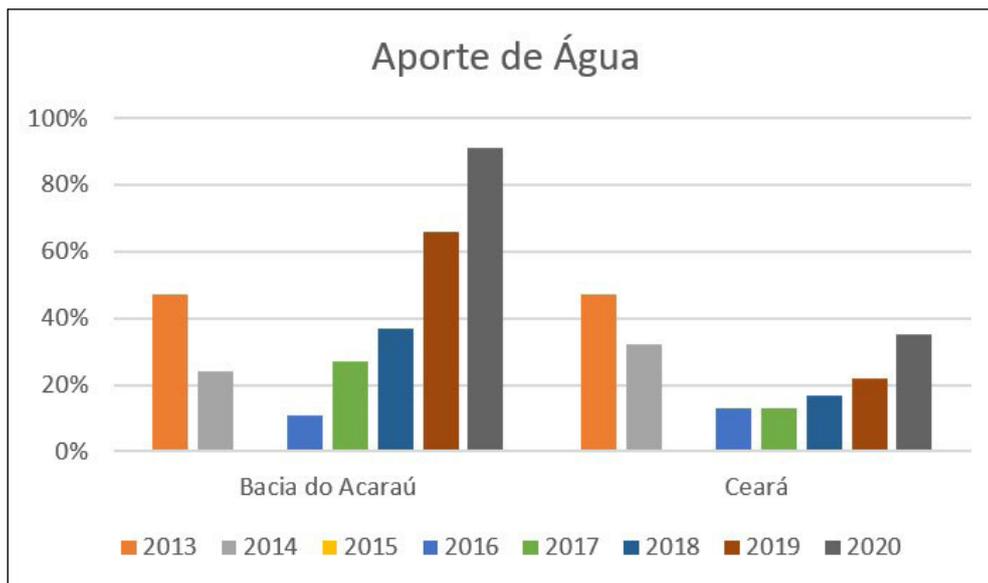
Gráfico 1. Volume armazenado do Açude Acaraú Mirim de 2004 a 2020.



Fonte: COGERH (2020).

Ao compararmos com o aporte de água da Bacia do Acaraú e de todo o Estado do Ceará (Gráfico 2) ao longo dos últimos anos, de 2013 a 2020, percebemos uma grande oferta hídrica na região do Açude Acaraú Mirim, propiciando o desenvolvimento de vários outros usos, principalmente as culturas agrícolas. Na Bacia do Acaraú, assim como existem regiões que possuem um grande aporte, como no médio Acaraú, existem regiões com o alto curso do rio em que o aporte é bem abaixo das demais regiões, assim como ocorre no Estado do Ceará.

Gráfico 2. Aporte da Água na Bacia do Acaraú e no Estado do Ceará.



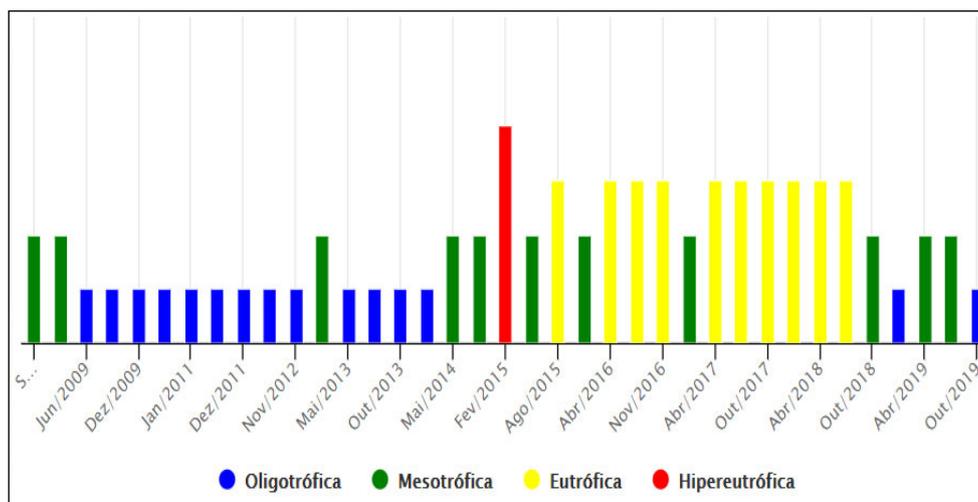
Fonte: COGERH (2020).

De acordo com a Matriz de Usos Múltiplos do COGERH descrita no Portal Hidrogeológico do Ceará (2020) este reservatório possui os seguintes usos: Dessedentação animal, usos domésticos locais, recreação de contato primário, recreação de contato secundário, usos públicos (empresas concessionárias), irrigação, pesca artesanal, balneário, agricultura de vazante.

O Açude Acaraú Mirim apresenta fontes de poluição pontuais, como efluentes domésticos, e difusas, como os insumos agrícolas depositados às margens do açude e no próprio espelho d'água. A entrada dessas fontes de poluição reduz a capacidade de depuração do açude e alteram suas características físicas, químicas e biológicas do sistema, que podem gerar modificações em seus estados de trofia.

A COGERH realiza campanhas periódicas de monitoramento da qualidade da água, por meio de análises físico-químicas e bacteriológicas, em diferentes pontos ao longo da bacia hidráulica do açude. A partir dessas análises são elaborados gráficos do nível de trofia. No Gráfico 3, apresentamos o grau de trofia, ao longo de 10 anos:

Gráfico 3. Estado trófico do Açude Acaraú Mirim-CE.



Fonte: COGERH, 2020.

O monitoramento do grau de trofia é utilizado na maioria dos casos para coleta de dados, mas é um importante indicador da qualidade das águas armazenadas e das condições ambientais em que estão submetidos. Essa medida torna-se de grande relevância para evitar o processo de eutrofização do reservatório, uma vez que a baixos índices de estado trófico atingidos podem comprometer os usos múltiplos do reservatório e afetar a sustentabilidade dos ecossistemas do seu entorno.

CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES DO ENTORNO DO AÇUDE ACARAÚ MIRIM.

Bairro Salgadinho

Distante 1 km do Distrito Sede, o Distrito de Salgadinho está localizado a sudoeste do açude Acaraú Mirim e possui 383 famílias, segundo dados da Secretaria de Saúde de Massapê. O acesso é pavimentado em asfalto (conforme Figura 2C) e as demais ruas são todas em calçamento em pedra tosca, conforme observa-se na Figura 2A.

Entre os principais equipamentos públicos presentes na localidade, encontra-se uma escola de ensino infantil e ensino fundamental I – séries iniciais (Figura 2B), uma Unidade Básica de Saúde da Família (Figura 2C), uma quadra poliesportiva (2D) ainda em fase de conclusão.



Fonte: COSTA (2020).

Figura 2. Infraestrutura do Bairro de Salgadinho.

O bairro possui água tratada proveniente do sistema de abastecimento da Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE, mas não possui rede de esgotamento sanitário, o que contribui para o aumento de níveis de poluição do Açude Acaraú Mirim. A coleta regular de lixo é diária, mas falta sensibilização da população. O lixo é descartado de forma clandestina às margens do açude e nos fundos das casas. Caracteriza-se ainda pela forte presença de habitações precárias, principalmente em áreas de risco às margens do açude.

Localidade de Rio do Canto

A Localidade de Rio do Canto leva esse nome devido ao principal afluente do açude Acaraú Mirim, o Riacho do Canto. É uma pequena comunidade de 20 famílias, localizada parte às margens do riacho e parte às margens do açude Acaraú Mirim. Os moradores abastecem-se de água diretamente do açude e alguns possuem cisternas de placas provenientes do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC).

O acesso à comunidade é via estrada carroçável e suas vias são todas de chão batido, o que dificulta muito no período chuvoso. Na Figura 3, observa-se a rua principal da comunidade, em chão batido.



Fonte: COSTA (2020).

Figura 3. Localidade de Rio do Canto.

Localidade de Passagem

A localidade conta apenas com 5 famílias, caracteriza-se pela forte presença de casas abandonadas. O abandono se deu devido à falta de oportunidades para o trabalho rural, de fixação no campo, gerando abandono de terras e a busca de um emprego formal na sede do município e/ou outras cidades. O acesso à localidade de Passagem é via estrada carroçável (Figura 4) e em péssimas condições de tráfego. Se abastecem recorrendo ao uso de cisternas de placa do programa P1MC e utilizam a água do açude apenas para aguar o plantio de culturas de subsistência ou para contato secundário através de balneários com pouca infraestrutura para os usuários. A pesca e a agricultura de subsistência são as principais fontes de renda.



Fonte: COSTA (2020).

Figura 4. Localidade de Passagem.

Localidade de Várzea da Cruz

A localidade de várzea da cruz (Figura 5) localiza-se as margens do Açude Acaraú Mirim, na porção norte, e seu acesso é por estrada carroçável. Possui uma população residente de 23 famílias que sobrevivem das diferentes atividades presentes na localidade: agricultura de subsistência, pesca artesanal, caça, agricultura irrigada em vazantes, balneários, além da função de “caseiro” das residências de veraneio.

A população é abastecida por cisternas de placas ou diretamente do açude, sem tratamento prévio, por meio de pequenos motores de tratamento. A comunidade não possui coleta sistemática de resíduos sólidos, sendo descartados diretamente no meio ambiente. Existem poucos espaços públicos: uma escola desativada, campo de futebol e uma igreja, apresentando forte presença de balneários particulares.



Fonte: COSTA (2020).

Figura 5. Localidade de Várzea da Cruz.

Localidade de Madeiro

A Localidade de Madeiro (Figura 6) está localizada na porção noroeste do Açude Acaraú Mirim, cujo acesso se dá em estrada carroçável. Segundo a Unidade Básica de Saúde – UBS do Mirim, a localidade possui 68 famílias.



Fonte: COSTA (2020).

Figura 6. Igreja Católica e Praça Pública na Localidade de Madeiro.

A comunidade encontra-se com uma boa infraestrutura, em processo de urbanização. Há pavimentação em pedra tosca na maioria das ruas (Figura 7 A), uma praça e uma igreja (Figura 6), uma escola de ensino infantil (Figura 7 B) e um campo de futebol como espaços públicos.

Possui um sistema de abastecimento (Figura 7 C) gerenciado pela própria associação comunitária que funciona de forma precária. A água é coletada no açude Acaraú Mirim, armazenada nos reservatórios de água da rede e são distribuídas sem nenhum tratamento as residências da comunidade. A coleta sistemática de lixo ocorre em dois dias na semana, mas se percebe que muitos descartam seus resíduos diretamente no meio ambiente. O esgoto (Figura 7 D) é jogado a céu aberto em algumas ruas do local e algumas residências fazem suas valas diretamente para chiqueiros de porcos às margens do açude.



Fonte: COSTA (2020).

Figura 7. Infraestrutura da Localidade de Madeiro.

Distrito de Ipaguaçu

Segundo dados do Plano Diretor Participativo de Massapê – PDP Massapê (2012), o processo de povoamento do atual Distrito de Ipaguaçu começou com a construção do açude, entre o final do século XIX e início do século XX. Com a migração de milhares de trabalhadores que vieram servir em sua construção. Foi erguido um casarão de apoio para abrigar engenheiros e construtores de um lado da parede e do outro lado os trabalhadores braçais foram erguendo suas barracas e povoando o local (Figura 8).



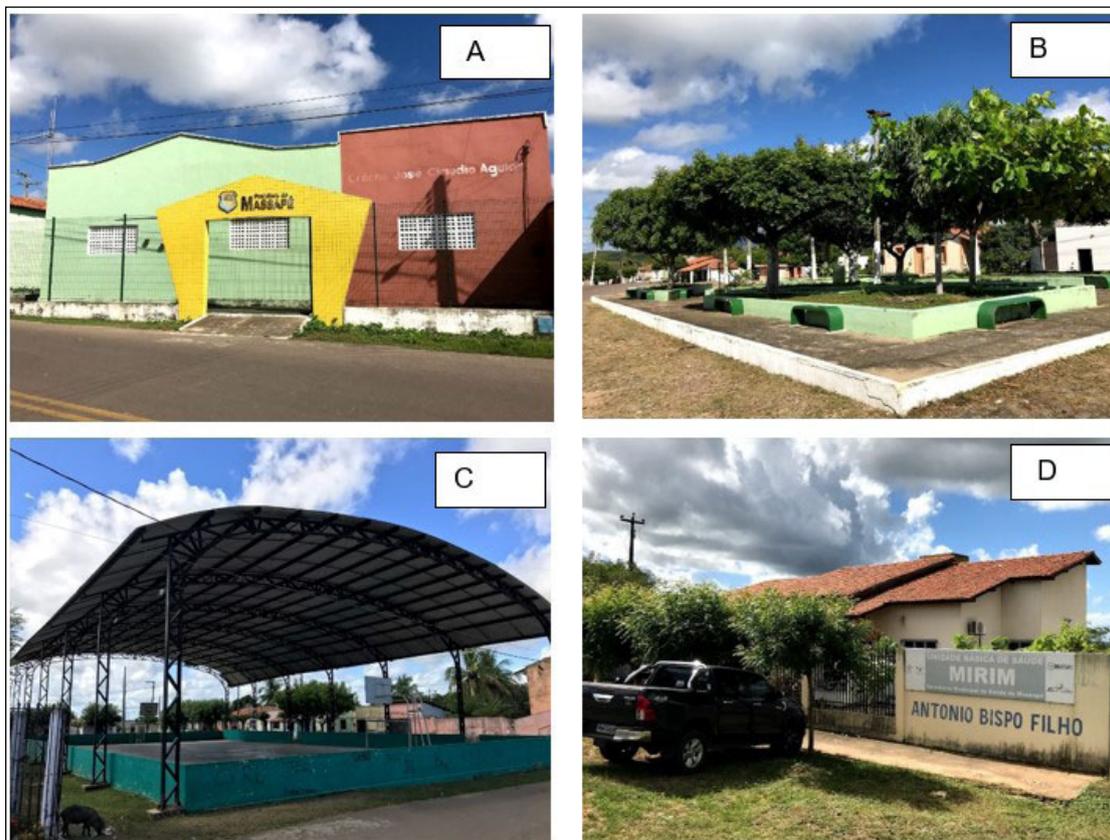
Fonte: DNOCS (1905).

Figura 8. Planta do Povoado de Acaraú Mirim.

Em 04 de dezembro de 1933, através do Decreto-Lei Estadual nº 1156, é criado o distrito denominado Acaraú Mirim e anexado ao Município de Massapê. Em novo Decreto-Lei Estadual Nº 448, datado de 20 de dezembro de 1938, o Distrito de Acaraú Mirim muda de nome e passa a ser chamado de Mirim.

Em 30 de dezembro de 1943, em novo Decreto-Lei Estadual, Nº 1114, muda-se o nome do distrito mais uma vez, que passa a se chamar de Ipaguaçu. Através de um novo decreto-lei, Nº1153, de 20 de novembro de 1951, o distrito deixa de existir e é agregado ao Distrito Sede. E por meio da Lei Municipal Nº 293, de 21 de dezembro de 1991, foi criado novamente o Distrito de Ipaguaçu, nomenclatura existente até os dias atuais.

Localizado na porção leste do Açude Acaraú Mirim, o acesso da sede municipal ao Distrito de Ipaguaçu é via CE 232, feita por rodovia em boas condições e asfaltada. O distrito conta com uma boa infraestrutura urbana, muitos equipamentos públicos e sociais. As ruas são todas pavimentadas (observe as Figuras 9 e 10), a rua principal em manta asfáltica e as demais em calçamento em pedra tosca. Entre os principais equipamentos públicos, encontram-se 03 Escolas (02 de ensino infantil e uma de ensino fundamental), duas praças, uma quadra poliesportiva, uma Unidade Básica de Saúde – UBS e um cemitério.



Fonte: COSTA (2020).

Figura 9. Equipamentos Públicos do Distrito de Ipagaçu.

A Figura 9A apresenta uma escola municipal destinada à educação infantil e anexo da escola de ensino fundamental. Na Figura 9B, uma praça central. Na foto 9C, uma quadra poliesportiva, onde ocorrem treinos e competições de diferentes esportes, além de apoio às aulas de educação física da escola de ensino fundamental. E na Figura 9D, a Unidade Básica de saúde que atende o Distrito e as localidades de Madeiro, Arraial e Gregório.

O Distrito conta com duas associações de moradores locais: Associação dos Moradores e Pescadores de Ipagaçu Mirim e Associação Nossa Senhora do Perpétuo Socorro e Associação de Artesanato de Palha. Todas com um local que funciona como sede. Os órgãos sociais presentes já construíram um Centro Comunitário, um clube social, um centro de artesanato, um centro de convivência, uma casa de leitura, igrejas, entre outras, conforme Figura 10.



Fonte: COSTA (2020).

Figura 10. Equipamentos Sociais do Distrito de Ipaguacú.

O Distrito abriga a Estação de Tratamento de Água – ETA Ipaguacú, onde a água é tratada e distribuída ao Distrito de Ipaguacú, Distrito Sede e Distrito de Mumbaba. Possui coleta sistemática de lixo durante 3 dias da semana e não possui rede coletora de esgoto.

USO E OCUPAÇÃO DO AÇUDE ACARAÚ MIRIM

O primeiro local a ser visitado foi o bairro do Salgadinho, pertencente à sede municipal, distante 01 km da sede do município de Massapê. Possui uma área em acentuado processo de urbanização, principalmente próximo do espelho d'água do açude, causando sérios transtornos, principalmente em períodos chuvosos e/ou de grandes enchentes, conforme Figura 11.

Durante as fortes chuvas no ano de 2009, parte dessas residências às margens da área de enchente foram alagadas e algumas residências chegaram a ser danificadas e posteriormente demolidas pela Defesa Civil Municipal, mas ao longo dos anos foram construídas novamente. O bairro conta com abastecimento de água vinda da Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE) e, atualmente, encontra-se em obras a rede de esgotamento sanitário.



Fonte: COSTA (2019).

Figura 11. Avanço do processo de urbanização no Bairro Salgado.

Em seguida foi visitada a comunidade de Passagem, uma pequena comunidade abastecida a partir de cisternas de placas e que não dispõe de infraestrutura de melhorias sanitárias e nem abastecimento de água. Percebe-se no local a presença de balneários e de agricultores preparando o terreno para plantio de agricultura de subsistência (Figura 12), além de uma pequena área irrigada, em propriedade particular na qual não foi autorizada a fotografia. A pequena área irrigada conta com plantio de leguminosas, verduras e algumas árvores frutíferas.



Fonte: COSTA (2019).

Figura 12. Área sendo preparada para Plantio e ao fundo um Balneário às margens do Açude Acaraú Mirim.

Na comunidade de Várzea da Cruz, as famílias são abastecidas por cisternas de placas e/ou por água bruta retirada através de motor-bomba diretamente do açude Acaraú Mirim. A população local não conta com melhorias sanitárias, não fazendo o uso de fossa séptica, despejando os dejetos diretamente no açude. (Figura 13).

Com a crescente construção das casas de veraneio, vem aumentando as demandas de água, a geração e o descarte de resíduos sólidos de forma irregular e as ligações clandestinas de esgoto diretamente na água sem nenhum tratamento, ocasionando uma série de problemas ambientais.

Um outro agravante nessa região é a presença de balneários. A grande maioria são construídos em área de proteção permanente. A área é desmatada e no local construída a estrutura física e, em sua maioria, em péssimas condições sanitárias, em que todo o esgoto é jogado diretamente no açude.



Fonte: COSTA (2019).

Figura 13. Casas de veraneio e Balneário construídas às margens do Aç. Acaraú Mirim-CE.

A Localidade de Madeiro encontra-se em processo de urbanização, já contando com infraestrutura de calçamento, pequena praça, igreja, escola e percebe-se também o surgimento de alguns balneários. Conta com acentuado número de áreas de vazantes, em que há plantação de leguminosas e capineiras. Conta ainda com atividades de pecuária e agricultura de subsistência, como milho e feijão. Parte da mata ciliar do açude foi desmatada e no local foram instalados chiqueiros e plantação de capim (Figura 14).



Fonte: COSTA (2019).

Figura 14. Capineiras e presença de animais criados soltos às margens do açude Acaraú Mirim.

No distrito de Ipaguaçu, onde concentra-se a maior área urbana no ambiente da pesquisa, está localizada a parede de barramento, o sangradouro e a tomada d'água, além de estar presente as captações de água bruta das localidades de Arraial, Tapera baixa e Tapera Alta. Encontra-se ainda a Estação de Tratamento de Água que abastece os distritos de Ipaguaçu, Sede e Mumbaba. Possui uma área urbana de mais 02 km em processo de expansão, onde ocorrem diferentes atividades de uso e ocupação.

Problemas como desmatamento para plantio e construção de casas, construção de balneários, irrigação, entre outros, também se fazem presentes na área do Distrito de Ipaguaçu, conforme mostra Figura 15.



Fonte: COSTA (2019).

Figura 15. Uso e Ocupação do Distrito de Ipaguaçu.

A Figura 15A apresenta a Estação de Tratamento de Água que abastece os distritos de Ipaguaçu, a sede do município de Massapê e o Distrito de Mumbaba. A Figura 15B representa os pontos de captação de água da ETA Ipaguaçu, gerenciado pela CAGECE e a captação para ETA do povoado de Arraial e a ETA das localidades de Tapera Alta e Tapera Baixa. Observa-se também na margem esquerda a parede, atividades de pescas e monocultura da banana.

Na Figura 15C observam-se as atividades de lazer, como passeios de moto aquática e balneários, atividade de contato primário. E na Figura 15D observa-se a presença de casas de veraneio e atividade de agricultura de subsistência como o milho, feijão, mandioca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo, seguindo os princípios da TGS, permitiu a identificação dos diferentes usos e ocupação, que servirão de subsídios para estudos futuros e usos adequados, conforme a capacidade de suporte da área estudada, visando evitar processos de degradação ambiental.

As condições sanitárias das comunidades e áreas urbanas do entorno necessitam ser melhoradas, uma vez que a grande maioria não dispõe de água tratada e coleta de lixo e nenhuma delas de sistema de esgotamento sanitário.

É necessário o cumprimento das diversas leis, como Lei de Uso e Ocupação do Solo, Lei de Crimes Ambientais, Código Florestal, para reduzir as atividades/ações irregulares ao longo do açude.

É preciso o desenvolvimento de planos de ação, integrando os setores público, privado e da sociedade civil, buscando mitigar e/ou minimizar os impactos recorrentes a partir dos diferentes usos e ocupação do açude.

Espera-se que as ações que foram levantadas e analisadas nessa pesquisa possam contribuir com o planejamento do uso dos recursos naturais, nos seus mais diversificados setores socioambientais. Proporcionando um levantamento e análise integrada, além de servir como modelo para a aplicação dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**, 2004.
- Barros, Raphael T. de V. et all. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios**. Belo Horizonte, MG: Escola de Engenharia da UFMG, 1995.
- BERTALANFFY, Ludwing Von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973. 351p.
- BERTRAND, G.. **Paysage et geographie Physique Global**. Esquisse Methodologique. Revue Geographique des Pyrenees et du Sud ouest. Toulouse, France. 39(3). 1968. P.249-272.
- BRANCO, Samuel Murgel. **Ecosistêmica: uma abordagem integradas dos problemas do meio ambiente**. São Paulo: Edgar Blucher, 1999.
- CEARA. Companhia de Gestão Dos Recursos Hídricos – COGERH – CEARÁ. **RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA BACIA DO ACARAÚ**. Nippon Koei Lac, 2016.
- CEARÁ. **PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DE POLOS REGIONAIS DO CEARÁ – VALE DO JAGUARIBE/VALE DO ACARAÚ** (BR-L1176). Secretaria das cidades, 2019
- DINIZ, S. F.; RUEDA, J.R.J. ; CARACRISTI, I. ESTUDO FISIAGRÁFICO DA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO CE (RIO ACARAÚ). **Revista Geonorte**, v. 10, p. 298-302-302, 2014.
- Diniz, Simone Ferreira. **Caracterização fisiográfica e pedológica da região norte do estado do Ceará**. Rio Claro : [s.n.], 2010. 132 f. (Tese de Doutorado)
- GORAYEB, A et al. Aspectos Geoambientais, Condições de Uso e Ocupação do Solo e Níveis de Desmatamento da Bacia Hidrográfica do Rio Curu, Ceará – Brasil. **GEOGRAFIA** – v. 14, n. 2, jul./dez. 2005. Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências, 2005.
- GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
- LIMA, E. C.; SILVA, E. V. da. Estudos Geossistêmicos Aplicados a Bacias Hidrográficas. Teresina: **Revista Equador**, UFPI, Vol.4, p. 3-20. (Jul./Dez, 2015)
- LIMA, E. Cortez. **Planejamento Ambiental como subsídio para gestão ambiental**

- da bacia de drenagem do Açude Paulo Sarasate Varjota-Ceará** (tese de doutorado). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 2012.
- MARTINS, C. R. ; LIMA, E. C. Análise Geoambiental Da Sub - Bacia Hidrográfica Do Rio Contendas Massapê - CE. **Encontro Nacional da ANPEGE**, v. 11, p. 11261-11272, 2015.
- MARTINS, C. R. ; LIMA, E. C. Análise do uso e ocupação do solo e seus aspectos socioambientais na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Contendas, Massapê-CE. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, p. 177 - 187, 30 set. 2016.
- MESTRINHO, S.S.P. e PROENÇA, C.N.O. Avaliação do Nível de Poluição das Águas e sua Relação com os Impactos Ambientais Urbanos na Baía de Itapagipe, Salvador, Bahia. In: XVII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. **Anais**. São Luis. Novembro de 2004.
- MOTA, Suetônio. **Introdução à engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.
- RIZZO, M. R. A recomposição das matas ciliares – um bom exemplo que vem de Pedro Gomes (MS) **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas Três Lagoas - MS**, v. 1, n. 6, 2007.
- RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E.V.da & CAVALCANTE. A. P. B. **Geoecologia da Paisagem** – uma análise geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: Edições: UFC, 2004.
- SALES, V.(2004). Geografia, Sistemas e Análise Ambiental: Abordagem Crítica. **GEOUSP Espaço E Tempo** (Online), (16), 125-141.
- SANTOS, C. R. & REIS, R. S. Avaliação do grau de poluição do riacho Cruz das Almas e suas implicações na balneabilidade da praia. In: **Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**, trabalhos técnicos, Rio de Janeiro, ABES, 13p. Foz do Iguaçu, PR, 14-19 set. 1997.