

Universidade Estadual do Ceará

Niepson de Sousa Arruda

**PAISAGENS INSULARES DAS BACIAS
METROPOLITANA, CURU E MÉDIO JAGUARIBE:
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E
CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL**

Fortaleza - Ceará
2007

NIEPSON DE SOUSA ARRUDA

PAISAGENS INSULARES DAS BACIAS
METROPOLITANA, CURU E MÉDIO JAGUARIBE:
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E
CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia do Centro de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Geografia. Área de Concentração: Análise Geoambiental e Ordenação do Território nas Regiões Semi-Áridas e Litorâneas.

Orientador: Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante

Fortaleza - Ceará
2007

Universidade Estadual do Ceará
Mestrado Acadêmico em Geografia

Titulo do Trabalho: PAISAGENS INSULARES DAS BACIAS METROPOLITANA,
CURU E MÉDIO JAGUARIBE: DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA
E CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL

Autor: Niepson de Sousa Arruda

Defesa em: 20/08/2007

Conceito obtido: Satisfatório
Nota obtida: 9,0

Banca Examinadora

Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante, Prof. Dr.
Orientador

Fábio Perdigão Vasconcelos, Prof. Dr.

Vlândia Pinto Vidal de Oliveira, Prof^a. Dr^a.

Dedicatória

Porque o Senhor dá a sabedoria; da sua boca procedem o conhecimento e o entendimento; ele reserva a verdadeira sabedoria para os retos; e escudo para os que caminham em integridade. (Provérbios 2, 6-7)

Com as bênçãos de Deus foi produzida esta dissertação a quem dedico especialmente:

À Everlane pelo apoio, companheirismo e sonhar junto comigo; Minha mãe por sempre acreditar que a educação e os livros construiriam o alicerce do meu futuro e meu irmão que tem sido um grande parceiro.

AGRADECIMENTOS

No último semestre de graduação do curso de bacharelado em Geografia da Universidade Estadual do Ceará, me ocorreu algo inusitado. Um professor do Mestrado Acadêmico em Geografia veio anunciar que estava abrindo vaga para orientar na próxima seleção de alunos. Eu já estava terminando o semestre e nem pensava em fazer um curso de pós-graduação. Foi, então, que com o apoio dos amigos aceitei o desafio.

Assim, agradeço em primeiro lugar ao meu orientador, Professor Dr. Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante, por ter sido paciente e ter me recebido como orientando. Minha gratidão vai também para o amigo Feliciano Filho pela grande ajuda com a parte cartográfica do trabalho. Também agradeço a Funcap por ter concedido a bolsa de estudos, à Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH pelo fornecimento de material de trabalho, ao Departamento Nacional de Obras Contra às Secas - DNOCS e à todos os amigos que me acompanham e apóiam desde a graduação.

RESUMO

Nas últimas cinco décadas em diferentes partes do mundo, a crescente demanda humana por mais água, alimento, espaço e energia têm levado paisagens naturais a serem reduzidas, modificadas ou substituídas por cidades, campos agrícolas, pastagens, dentre outros. No Nordeste Brasileiro não foi diferente, com destaque para os açudes perenes que por meio da introdução de massas d'água, remodelaram de forma definitiva a paisagem semi-árida brasileira. Inquestionável contribuição os grandes açudes proporcionam ao Homem, mas, também geram desvantagens. Nesse último aspecto e contextualizado na Ecologia de Paisagem emerge a fragmentação da paisagem, processo que leva mudanças drásticas tanto à paisagem como à biodiversidade onde opera. Nas paisagens naturais é citado que são perdidas, reduzidas, outras modificadas e outras mais criadas como as paisagens insulares lacustres, áreas de terra remanescentes afloradas no espelho d'água dos açudes. O Ceará embora não tendo sido naturalmente agraciado com essas paisagens, hoje, é detentor de inúmeras delas devido aos açudes. Porém, pouco ou nada se sabe sobre essas paisagens. Assim, o presente trabalho teve por objetivo geral contribuir para o Projeto Inventário das Ilhas Continentais do Ceará e Conservação da Caatinga – P2I4C, ora em andamento, e traçou os seguintes objetivos específicos: determinar o número, distribuição e localização geográfica das paisagens insulares nas bacias Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe; e caracterizar estruturalmente quanto ao tamanho, forma e grau de isolamento cada paisagem insular. A área de estudo do trabalho compreendeu três (3) das onze (11) bacias hidrográficas existentes no estado do Ceará quais sejam: 1) Bacia Metropolitana com 15 açudes; 2) Bacia do Curu com 13 açudes; e 3) Bacia do Médio Jaguaribe com 12 açudes. Para cada bacia hidrográfica somente os açudes gerenciados pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH e detentores de pelo menos uma ilha foram considerados. As imagens dos açudes selecionados receberam vários tratamentos e, desse modo, gerou-se mapas com legendas contendo o espelho d'água e ilha(s). Em cada mapa se aplicou o software FRAGSTATS. Dos 40 açudes públicos analisados 21 ou 52,5% do total, apresentaram pelo menos uma paisagem insular ou ilha: oito (08) açudes da bacia Metropolitana, oito (08) da bacia do Curu e cinco (05) da bacia do Médio Jaguaribe. O total de ilhas levantadas nas três bacias hidrográficas foi de 201, assim distribuídas: 35 ilhas na bacia Metropolitana, 96 ilhas na bacia do Curu e 70 ilhas na bacia do Médio Jaguaribe. A localização geográfica das ilhas nos açudes foi predominantemente aleatória, ocorrendo desde próximas da barragem até às cabeceiras. A ilha de menor área levantada coube a de número 05, pertencente ao açude Caracas da bacia do Curu, com 0,005 ha. A ilha de maior área ficou representada pela de número 02, localizada no açude General Sampaio também da bacia do Curu, com 27,238 ha. Todas as ilhas apresentaram forma não circular. As ilhas cujas formas mais se aproximaram da forma circular foram: ilha de número 02, açude Amanari - bacia Metropolitana; ilha de número 17, açude Caxitoré - bacia do Curu; e ilha 02, açude Ema - bacia do Médio Jaguaribe. A ilha de forma mais complexa foi a de número 01, localizada no açude Jenipapeiro pertencente à bacia do Médio Jaguaribe. As três ilhas mais remotas levantadas foram, em ordem decrescente, a ilha de número 11 do açude Pacoti (bacia Metropolitana) com 943 m, a ilha 20 do açude Pentecoste (bacia do Curu) com 878 m e a ilha 04 também do açude Pacoti (bacia Metropolitana) com 823 m. As três ilhas mais próximas foram, em ordem crescente, a ilha de número 03 do açude Caracas (bacia do Curu) com 3 m, a ilha 06 do açude Frios (bacia do Curu) com 9 m e a ilha 03 do açude Ema (bacia do Médio Jaguaribe) com 11 m.

Palavras-chave: ilha, açude, paisagem insular, fragstats.

ABSTRACT

In the last five decades, growing human needs for water, food, land and energy have reduced, modified or replaced natural landscapes worldwide, taking place to towns, crop fields, pastures and others. In Northeast of Brazil it was not different, with prominence of perennial dams which, by introducing big water volumes, changed definitively Brazilian semi-arid landscapes. It is unquestionable the contribution of these big dams for human society, but they have also disadvantages. Concerning to this aspect, under ecological point of view, fragmentation of landscapes leads to drastic changes on biodiversity and landscapes. Some landscapes are lost, others are reduced or modified, whilst others are created, as lake islands that emerge at these dams. Although the State of Ceará-Brazil is not a place where fluvial islands are naturally seen, nowadays it possesses a number of them because of the dams. However, there is a lack in information about these landscapes. Thus, the present work was carried out with the overall aim of to contribute for the Research Project “Inventário das Ilhas Continentais do Ceará e Conservação da Caatinga” – P214C, in execution, specifically determining number, distribution e geographic localization of lake islands found in basins Metropolitana, Curu and Media Jaguaribe, and characterizing each of them regarding to size, shape and degree of insulation. The studied area comprised three of the 11 hydrographic basins that exist in State of Ceará (Metropolitana, with 15 dams; Curu, with 13 dams; and Media Jaguaribe, with 12 dams). For each studied basin, only dams controlled by Companhia de Gestão de Recursos Hídricos - COGERH and possessing at least one island were considered. Images from selected dams were used to plot maps containing water covered areas and island(s), and then FRAGSTATS software was applied to analyze each map. From 40 public dams studied, 21 (52,5%) showed at least one island, being eight dams from basin Metropolitana, eight dams from Curu and five dams from Media Jaguaribe. A total amount of 201 islands were countered, being 35 from basin Metropolitana, 96 from Curu and 70 from Media Jaguaribe. It was observed that islands were randomly located inside the area covered by dams, varying widely in localization since next to wall to *cabeceiras*. The smallest island was the number 5 of dam Caracas (Curu, 0.005 ha), whilst the biggest one was number 2 of dam General Sampaio (Curu, 27.238 ha). All studied islands showed non-circular shape. Islands which shape was closer to circles were number 2 of dam Amanari (Metropolitana), number 17 of dam Caxitoré (Curu) and number 2 of dam Ema (Media Jaguaribe). The most complex-shaped island was number 1 of dam Jenipapeiro (Media Jaguaribe). The most distant from margins were islands number 11 of dam Pacoti (Metropolitana, 943 m), number 20 of dam Pentecoste (Curu, 878 m) and number 4 of dam Pacoti (Metropolitana, 823 m), whilst the closest to margins were island number 3 of dam Caracas (Curu, 3 m), number 6 of dam Frios (Curu, 9 m) and number 3 of dam Ema (Media Jaguaribe, 11 m).

Keywords: island, dam, insular landscape, fragstats.

SUMÁRIO

Lista de Abreviaturas.....	ix
Lista de Figuras e Tabelas.....	ix
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1 Açudes - um breve histórico.....	15
2.2 Noção de paisagem.....	18
2.3 Ecologia da paisagem e estrutura da paisagem ecológica.....	22
2.4 Paisagem insular.....	25
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3.1 Área de estudo.....	28
3.2 Seleção dos açudes.....	30
3.3 Interpretação aerofotográfica insular.....	30
3.4 Problema emergente.....	32
3.5 Delimitação da bacia hidráulica e das ilhas.....	33
3.6 Tratamento das imagens e geração de mapas categóricos.....	33
3.7 Caracterização estrutural da paisagem.....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
4.1 Paisagens insulares – número, distribuição e localização.....	35
4.2 Áreas das ilhas.....	68
4.3 Formas das ilhas.....	70
4.4 Isolamento das ilhas.....	80
5 CONCLUSÕES.....	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89

ANEXOS.....	92
Anexo I – Fichários dos açudes organizados por bacia e em ordem alfabética dos mesmos.....	93
Anexo II – Métricas.....	115

LISTA DE ABREVIATURAS

COGERH	- Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
CBGB	- Comitê Brasileiro de Grandes Barragens
DNOCS	- Departamento Nacional de Obras Contra às Secas

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 - Mapa das bacias hidrográficas do estado do Ceará, destacando as bacias investigadas.....	29
Figura 2 - Mostra de mosaicos aerofotográficos cedidos pela COGERH. a) Açude General Sampaio, bacia do Curu com inúmeras ilhas em 05/08/2004. b) Açude Jerimum, bacia do Curu sem ilha em 15/09/2004.....	31
Figura 3 - Açude Acarape e suas ilhas.....	48
Figura 4 - Açude Amanari e suas ilhas.....	49
Figura 5 - Açude Castro e suas ilhas.....	50
Figura 6 - Açude Cauhipe e suas ilhas.....	51
Figura 7 - Açude Hipólito e suas ilhas.....	52
Figura 8 - Açude Pacoti e suas ilhas.....	53
Figura 9 - Açude Penedo e sua única ilha.....	54
Figura 10 - Açude Riachão e suas ilhas.....	55
Figura 11 - Açude Caracas e suas ilhas.....	56
Figura 12 - Açude Caxitoré e suas ilhas.....	57

Figura 13 - Açude Frios e suas ilhas.....	58
Figura 14 - Açude General Sampaio e suas ilhas.....	59
Figura 15 - Açude Pentecoste e suas ilhas.....	60
Figura 16 - Açude Souza e suas ilhas.....	61
Figura 17 - Açude Tejuçuoca e suas ilhas.....	62
Figura 18 - Açude Trapiá e suas ilhas.....	63
Figura 19 - Açude Adauto Bezerra e sua única ilha.....	64
Figura 20 - Açude Ema e suas ilhas.....	65
Figura 21 - Açude Jenipapeiro e sua única ilha.....	66
Figura 22 - Açude Riacho do Sangue e suas ilhas.....	67
Figura 23 - Número relativo de ilhas nas bacias Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe por classe de isolamento.....	84
Tabela 1. Distribuição das ilhas por bacia hidrográfica / açude e localização geográfica.....	38
Tabela 2. Número de ilhas por classes de área nas bacias Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe.....	68
Tabela 3. Índices de forma (SHAPEI E FRACT) das ilhas por bacia/açude.....	71
Tabela 4. Índices de forma médios (MSI) para classe ilha por açude e bacia.....	79
Tabela 5. Distância da borda da ilha ao ponto continental mais próximo por bacia hidrográfica/açude.....	81

Tabela 6. Número de ilhas por classes de isolamento nas bacias Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe.....	83
---	----

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas cinco décadas em diferentes partes do mundo, a crescente demanda humana por mais água, alimento, espaço e energia tem levado paisagens naturais a serem reduzidas, modificadas ou substituídas por cidades, campos agrícolas, pastagens e mineração. No Nordeste brasileiro não foi diferente, sobretudo, a partir do final da década de 80 quando várias grandes obras infra-estruturais tiveram início, *e.g.* portos, rodovias, agriculturas irrigadas, açudes perenes etc., logo fazendo surgir novas configurações de paisagens. Merecedoras de destaque estão os açudes perenes que, por meio da introdução de massas d'água, remodelaram de forma definitiva a paisagem semi-árida brasileira.

Notoriamente, valiosa contribuição os grandes açudes proporcionam ao Homem, sendo obras consideradas imprescindíveis para o desenvolvimento sustentável de Estados e Municípios submetidos a estiagens freqüentes. Os açudes podem ser utilizados para vários fins, muitas vezes fins simultâneos (usos múltiplos). Eles oferecem água para o abastecimento humano, animal, irrigação e indústria. Ademais, possibilitam a geração de energia elétrica, controle de enchentes, pesca, piscicultura, criação de patos, turismo e lazer. No entanto, também geram desvantagens e considerando esse último aspecto e contextualizado na Ecologia de Paisagem, emerge a fragmentação da paisagem.

A fragmentação da paisagem encerra de forma simplista, um processo de ruptura na continuidade da paisagem (Lord & Norton, 1990). A relação que se estabelece entre o açude e dito processo decorre de que, uma vez represado um rio e produzido um lago artificialmente (açude), caso o lago gerado apresente ilha(s), fica caracterizado um exemplo clássico de fragmentação da paisagem. A literatura científica registra que esse processo leva mudanças drásticas tanto à paisagem como à biodiversidade onde opera. Sobre as paisagens naturais é citado que são perdidas, reduzidas, outras modificadas e outras mais criadas, *e.g.* as paisagens insulares lacustres (Cavalcante, 2003) para esse último caso.

As paisagens insulares lacustres são aqui entendidas como áreas de terra remanescentes e relativamente pequenas, afloradas no espelho d'água dos açudes. Esses novos espaços antropogênicos se encontram espalhados por vários dos grandes açudes do semi-árido brasileiro e assim, facilmente, podem ser vistos como um valioso padrão espacial paisagístico para estudos na área de Ecologia da Paisagem.

A Ecologia da Paisagem é a aplicação da análise espacial (geográfica) aos problemas de planejamento e gerenciamento de habitats em paisagens antrópicas. Dita área do conhecimento é uma resposta direta ao declínio da biodiversidade como resultado da fragmentação, redução, simplificação e contaminação de paisagens (Marsh, 1997). Vale acentuar que a conservação da biodiversidade e da paisagem que a abriga são fatores indispensáveis à qualidade de vida humana.

Felizmente as paisagens insulares lacustres têm, recentemente, recebido a merecida atenção por parte dos conservacionistas, sobretudo, ecólogos da paisagem. As razões dentre outras, se prendem a multiplicidade delas disponíveis naturalmente, as variadas características estruturais por elas apresentadas e a perspectiva de gerar importantes informações relacionadas à conservação da biodiversidade fragmentada, quando do cruzamento de índices espaciais com biológicos. Dessa maneira, seguramente, pode-se credenciar as paisagens insulares lacustres como áreas singulares para pesquisas ecológicas que, por sua vez, subsidiarão cientificamente diretrizes para a conservação da natureza.

O Ceará, embora não tendo sido naturalmente agraciado com essas paisagens (afora aquelas poucas e dispersas encontradas na foz de alguns rios) devido ao seu litoral plano e rios e lagos intermitentes é, atualmente, detentor de inúmeras delas devido a construção de numerosos açudes. Porém, pouco ou nada se sabe sobre essas paisagens e dessa forma, tornou-se pertinente perguntar: Onde essas paisagens ocorrem? E, quantas são e como se apresentam estruturalmente?

As paisagens insulares lacustres como qualquer outra unidade de estudo da ciência pode ser estudada quanto a sua estrutura, funcionamento e alterações com o passar do tempo. Esse trabalho se dedicou ao estudo da estrutura, segmento que trata da organização espacial. Nesse contexto, o presente trabalho de pesquisa teve por objetivo geral contribuir para o Projeto Inventário das Ilhas Continentais do Ceará e Conservação da Caatinga – P2I4C, ora em andamento e financiado pelo CNPq (processo 470289/2006-6), ao estudar as bacias Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe tendo traçado os seguintes objetivos específicos:

- 1) determinar o número, distribuição e localização geográfica das paisagens insulares nas bacias Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe;

2) caracterizar estruturalmente quanto ao tamanho, forma e grau de isolamento cada paisagem insular.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Açudes - um breve histórico

A história tem mostrado que a maior parte do desenvolvimento recente da paisagem está, diretamente, conectada com a forma de uso e ocupação da terra pelo homem (Farina, 1998). No Nordeste e particularmente no estado do Ceará, isso ficou bem evidente com a construção dos açudes perenes que remodelaram, por meio da introdução de massas d'água, a paisagem semi-árida local definitivamente.

A palavra açude deriva do árabe, *as-sudd*, que significa barragem. Para o dicionário Michaelis (1998), açude é uma construção destinada a represar água de rios para fins diversos exprimindo, tão somente, a idéia de muro ou barragem. Um outro sentido é também disponibilizado, qual seja uma extensão de água represada artificialmente. Portanto, percebe-se que o termo açude pode denotar, em separado, tanto um muro como um corpo d'água represado. Dessa maneira, aqui, o termo açude assume além dos significados supracitados, também, o sentido conjunto, de muro e lago artificial como um só corpo.

A idéia de construir açudes é bastante antiga no mundo. Conforme Bezerra (2002) civilizações, especialmente, a mesopotâmica e egípcia que se desenvolveram em regiões semi-áridas, tinham na água um bem extremamente valioso. Nessas civilizações, à época, a principal atividade praticada pela população submetida à servidão coletiva era a agricultura intensiva. E, dada às condições de semi-aridez e crescente demanda, naturalmente, a construção de obras hidráulicas para atender à agricultura intensiva de forma satisfatória dentre outras, se fazia necessária. Assim, diques de proteção, canais de irrigação e açudes etc. foram então construídos.

Brandão (1987) faz referência à construção de açudes na Mesopotâmia, Egito, Índia, China e Iêmen por volta de 3.000 a.C., bem como, sobre a grandeza do açude construído pelo rei Panduwaasa, no Sri Lanka, há 2.500 anos.

No Brasil, não existem evidências precisas que atestem à construção de açudes realizada pelos índios, que aqui viveram antes da colonização européia. Mesmo no Nordeste brasileiro com suas estiagens severas, Guerra (1981) escreveu que nem os índios caetés, nem cariús, nem tão pouco os potiguaras nos legaram sequer um só açude ou barragem de terra. Então, supõe-se que nossos índios pré-coloniais buscavam na natureza as condições necessárias que garantissem sua sobrevivência e, dessa forma, escolheram locais próximos aos rios, olhos d' água e da costa marítima para se fixar.

Com a colonização em curso, certamente, foi no Nordeste onde ocorreram às primeiras construções de açudes no Brasil, dada sua condição de semi-aridez. Para Bezerra (2002) os colonizadores portugueses que chegaram ao Nordeste já conheciam as técnicas de represamento, ensinadas pelos Mouros. E, diante da peculiaridade climática da região com secas graves e cíclicas (de 1538 a 2006 ocorreram aproximadas 48 delas), crescimento populacional e, sobretudo, pecuária extensiva em expansão, evidentemente, à necessidade de armazenar água se tornou vital aos colonizadores, tal como acontecera nas civilizações pretéritas.

Ademais, da mesma forma como se pensa hoje, também, na época, já se admitia que a alternativa mais apropriada para o armazenamento d'água no Nordeste seco era a açudagem. Portanto, conforme supra e considerando que as demais regiões brasileiras não gozavam de estiagens severas se pode, facilmente, credenciar a região Nordeste como a precursora na construção de açudes no Brasil.

Em conformidade com Molle & Cardier (1992) os primeiros açudes do Nordeste foram construídos com a implantação dos engenhos na zona da Mata, cuja finalidade principal era desviar a água dos riachos para fornecer energia hidráulica aos moinhos. No decorrer da colonização das terras do sertão e interior do Nordeste, o pequeno açude (aquele que mantém água somente até a estação chuvosa seguinte) apareceu como uma das soluções ao problema de abastecimento, difundindo-se paulatinamente. Joffily *apud* Molle & Cardier (1994) escreveu que os açudes sempre foram os meios empregados pelos sertanejos para anular os efeitos das secas, desde os primeiros tempos da colonização. Esses açudes eram construções da iniciativa privada.

Durante os séculos XVIII e XIX várias secas ocorreram, 14 e 12 respectivamente, todas gerando graus diferenciados de perdas humana, animal e agrícola. A maior de todas as secas, a chamada “Grande Seca” como identificada àquela transcorrida no período 1877-1879, pereceu mais da metade das pessoas que, à época, residiam na área castigada pelo flagelo. Só no Ceará morreram 119 mil, em 1878 (Almeida, 1981). E, foi diante dessa tragédia nacional de maior vulto causada por fenômeno natural, que se deu início à construção dos primeiros grandes açudes no Nordeste e grandes usinas hidroelétricas na região Sudeste (CBGB,1982).

No Nordeste, o primeiro dos grandes açudes públicos concluído foi o açude Cedro em Quixadá - Ceará, em 1906. A partir de então, vários outros grandes açudes foram construídos na região totalizando, atualmente, pelo menos 200 (*op. cit.*). Dentre eles o maior e último inaugurado no estado do Ceará foi o açude Castanhão, em 2003, passados 97 anos da inauguração do açude Cedro.

O Ceará que apresenta cerca de 92% de seu território em condição de semi-aridez, tem lançado mão da açudagem faz bastante tempo, conforme já dito anteriormente. Atualmente, abriga aproximados 8.000 açudes dos quais 126 são de maior porte e monitorados pela Companhia de Gerenciamento de Recursos Hídricos - COGERH, açudes estes que representam cerca de 95% da água possível de ser armazenada no Estado (COGERH, 2006). Os demais são açudes de pequeno a médio porte que, normalmente, secam em períodos consecutivos de estiagem. Estima-se em 100.000 o número de açudes de todos os tamanhos, hoje existentes no Nordeste brasileiro (Bezerra, 2002).

Valiosa contribuição os grandes açudes levam à humanidade. São obras consideradas imprescindíveis para o desenvolvimento sustentável de países, estados e cidades submetidos às estiagens freqüentes. Em conformidade com Silans (2002) os açudes podem ser utilizados para vários fins, muitas vezes simultâneos (usos múltiplos). Eles oferecem água para o abastecimento humano, animal, irrigação e indústria. Além disso, possibilitam a geração de energia elétrica, controle de enchentes, pesca, piscicultura, criação de patos, turismo e lazer. No entanto, também, apresentam desvantagens, sobretudo, para a biodiversidade nativa e paisagens associadas.

Considerando esse último aspecto e contextualizado na Ecologia de Paisagem, resulta o processo chamado de fragmentação da paisagem. A fragmentação da paisagem encerra, de uma forma simplista, um processo de ruptura na continuidade da paisagem (Lord & Norton, 1990). A relação que se estabelece entre o açude e dito processo decorre de que, uma vez represado um dado rio e produzido artificialmente um lago (açude), caso o lago gerado seja detentor de ilhas, fica caracterizado um exemplo clássico de fragmentação da paisagem. Vale acentuar que a fragmentação da paisagem integra o grupo dos cinco processos de origem antrópica, que mais danos proporcionam à natureza: destruição de habitat, bioinvasor, extração excessiva, poluição e fragmentação da paisagem.

A literatura científica registra, fartamente, que esse processo leva mudanças drásticas tanto à paisagem como à biodiversidade onde opera. Para a biodiversidade perdas expressivas ocorrem fruto, essencialmente, da redução na área de sobrevivência de muitas espécies e do isolamento imposto. Sobre as paisagens naturais é citado que são perdidas, reduzidas, outras modificadas e outras mais criadas, *e.g.* as paisagens insulares lacustres (Cavalcante, 2003) para esse último caso.

2.2 Noção de paisagem

Não é fácil dizer o que é paisagem. Há quem diga até, que é mais fácil dizer o que não é paisagem do que conceituá-la com precisão. Realmente, hoje, se admite polissemia para o termo paisagem. A dificuldade reside, essencialmente, em dois aspectos: na hipertrofia de utilização do termo, *i.e.*, se fala em paisagem desde o cidadão comum, da rua, até o cientista

mais especializado; e nas acepções redutoras, *i.e.*, significados ou interpretações curtas para paisagem (Passos, 2000).

Como o presente trabalho adota a paisagem seu objeto de estudo ou está fortemente escorado na paisagem ecológica, uma compreensão de paisagem mesmo que de forma introdutória, se faz necessário. Dessa forma, um caminho para alcançar tal compreensão é acompanhar sua evolução conceitual. No entanto, aqui, não é pretensão abordar em profundidade essa evolução, mas, tão somente, propiciar ao leitor uma simplificada trajetória do conceito de paisagem. Para maior detalhamento a literatura científica disponibiliza vários artigos de síntese excelentes, como Naveh & Lieberman (1993), Passos (2000), Carvalho *et al.* (2002) e Maximiano (2004).

A noção de paisagem está presente na memória do ser humano, antes mesmo de sua definição formal. A idéia embrionária já existia baseada na observação do meio. As expressões dessa memória e da observação podem ser encontradas nas artes e nas ciências das diversas culturas, que retratavam inicialmente elementos particulares como animais selvagens, um conjunto de montanhas ou um rio (Maximiano, 2004).

Alguns autores afirmam que a noção de paisagem está no intelecto do homem desde a pré-história através das pinturas rupestres exibidas nas cavernas. Ainda hoje o conhecimento da realidade define como se vê a paisagem, embora haja valores diferentes como o econômico, o estético e o religioso. Na Antiguidade o aproveitamento de elementos na construção de paisagem era seletivo, sendo os mesmos trazidos para o espaço onde havia mais segurança física.

Como referência mais antiga à paisagem na literatura mundial, o livro dos Salmos (poemas líricos do antigo testamento escrito por volta de 1000 a.C. em hebraico) pode ser citado. Nesse livro se escreve “a bela vista de Jerusalém com seus castelos, palácios e templo do Rei Salomão” (Naveh & Lieberman, 1993).

No livro dos Salmos a paisagem conota uma percepção visual da estética ou um bem estético. Essa idéia considerada por Whyte *apud* Naveh & Lieberman (1993) como original para paisagem, ainda hoje é adotada na arte e por muitos profissionais arquitetos, paisagistas etc. A noção de paisagem contida no livro dos Salmos traz, simultaneamente, os elementos

percepção - visual (algo que se vê), estética (harmonia nas formas e cores), distância (amplitude, vista do todo) e área aberta (espaço geográfico).

Avançando na trajetória conceitual de paisagem, na Idade Média (395-1453) a paisagem está representada na chamada pintura cristã, que tem nas imagens sacras sua maior expressividade. Aqui, a paisagem se resumia em representação pictórica que insistia em não representar um lugar real, observado a partir de determinada perspectiva como algo idealizado (Carvalho *et al.*, 2002).

No Renascimento (1454-1599), tempos de forte evocação racionalista, tem início uma substituição da paisagem idealizada pela paisagem concreta. A idéia de paisagem concreta vai se afirmando cada vez mais como um mosaico de elementos naturais e não naturais, passíveis de serem captados pelos sentidos humanos em um determinado momento, a partir de um determinado local. Nessa fase se destaca a pintura holandesa que registrava a cena estática “como se o olho humano fosse a um só tempo, um microscópio e um telescópio”, transformando a arte em instrumento de comunicação, ou seja, a substituição progressiva do simbólico para o pictórico (Figueiró, 1997).

Somente a partir de 1700 que a paisagem real deslancha e alcança a esfera militar. Lacoste (1989) afirmou que foram os homens de guerra que, primeiramente, observaram e esboçaram objetivamente as paisagens nas quais seriam travadas as batalhas, incorporando à paisagem real um sentido estratégico-militar, entidade objetiva ou espaço geográfico. Dessa forma, a paisagem para existir passaria a não mais depender, exclusivamente, do olhar do observador (espaço subjetivo).

Aos poucos o conhecimento vai se transferindo da esfera militar para uma esfera social mais ampla, de maneira que, no princípio do século XIX o geógrafo alemão Alexander von Humboldt introduz paisagem como termo científico - geográfico ao defini-la como “a totalidade de características de uma região da Terra”. Pela primeira vez a paisagem é experimentada como um espaço visual global da realidade do ambiente físico. Aqui, paisagem se restringe à caracterização fisiográfica, geológica e geomorfológica das feições da crosta terrestre (Naveh & Lieberman, 1993).

No final do mesmo século geógrafos russos, cita-se Dokoutchaev, ampliaram o conceito de paisagem de Humboldt, ao incluírem aspectos orgânicos ao conceito e passando a chamar a paisagem, de paisagem geográfica (*op. cit.*). Desse modo, a paisagem é assumida como uma entidade física e biológica.

Já nos anos trinta o biogeógrafo alemão Carl Troll (1938) definiu paisagem como uma “entidade espacial e visual do espaço vivido pelo homem”. Ele considerou a paisagem com uma entidade holística completamente integrada, ao juntar a geosfera, biosfera e noosfera. Os artefatos feitos pelo homem passaram, também, a compor a paisagem.

A partir de então muitas outras contribuições conceituais para paisagem foram anunciadas, cita-se:

Juillard (1962) - Uma combinação de traços físicos e humanos que dá a um território uma fisionomia própria, que o faz um conjunto senão uniforme, pelo menos caracterizado pela repetição habitual de certos traços;

Bertrand (1972) - uma paisagem é, por definição, uma porção do espaço material;

Zonneld (1979) - Porção de espaço da superfície terrestre, constituída de um complexo de sistemas formado pela ação de rocha, água, ar, plantas, animais e o homem e cuja fisionomia forma uma entidade reconhecível;

Tricart (1981) - Uma paisagem é uma dada porção perceptível a um observador onde se inscreve uma combinação de fatos visíveis e invisíveis e interações as quais, num dado momento, não percebemos senão o resultado global.

Desse modo, facilmente, já se constata uma polissemia para paisagem. Pode-se destacar a paisagem do artista, como uma *pintura* representando uma seção de um lugar natural. A paisagem do arquiteto como um *bem estético*. E, para o geógrafo, a paisagem como uma porção do *espaço material*. Nesse último, a paisagem estudada é voltada para seu desenvolvimento, tratada pela Geografia Física.

Não sendo o bastante em termos de significados, recentemente, um outro sentido foi atribuído à paisagem qual seja, o sentido ecológico materializado na paisagem ecológica. Desse modo, segundo Forman & Godron (1986) a paisagem ecológica é uma área heterogênea composta de um grupo de ecossistemas interativos. Para Turner (1990) dita paisagem é, simplesmente, uma área espacialmente heterogênea. Metzger (2001) propõe que a paisagem ecológica seja definida como “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação”. Sendo assim, na abordagem ecológica, o mosaico é considerado como um conjunto de habitats que apresentam condições mais ou menos favoráveis para a espécie ou comunidade estudada.

Portanto, se verifica que a idéia de paisagem é bastante antiga, tendo somente se vulgarizada a partir de XIX, assim ficando confidencial durante a quase totalidade da história das civilizações. Começou como uma visão subjetiva do espaço e com o passar do tempo, adquiriu o sentido de entidade objetiva e concreta do espaço.

Hoje, a palavra paisagem possui conotações diversas em função do contexto e da pessoa que a usa, porém, existe um consenso de que a paisagem embora sendo estudada sob diferentes abordagens, resulta de elementos físico, biológico e antrópico. Green *et al.* (1996) numa tentativa de harmonizar conceitualmente paisagem ou um conceito que atendessem a todas as abordagens, anunciou paisagem como “uma configuração particular da topografia, cobertura vegetal, uso e ocupação da terra que delimita alguns processos e atividades naturais e culturais”.

2.3 Ecologia da Paisagem e estrutura da paisagem ecológica

Metzger (2001) propõe que a paisagem ecológica seja definida como “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação”. A paisagem como aqui definida é objeto de estudo da Ecologia da Paisagem.

A Ecologia da Paisagem surgiu como ciência por meio do biogeógrafo alemão Carl Troll. Em seu trabalho intitulado “Fotointerpretação e Pesquisa Ecológica”, 1938, o termo

(originalmente, *Landschaftsoekologie*) foi empregado pela primeira vez. Sua intenção foi de que a nova ciência viesse a desenvolver-se combinando a abordagem espacial “horizontal” do geógrafo com a abordagem funcional “vertical” do ecólogo (Naveh & Lieberman, 1993).

Segundo Troll (1950, 1968, 1971) “Ecologia da Paisagem é o estudo das interações físico-biológicas que governam unidades espaciais diferentes de uma região”. Para Naveh & Lieberman (1993) “é o ramo mais jovem da moderna Ecologia que se ocupa com as interações do homem com suas paisagens influenciadas e urbanizadas”. A International Association for Landscape Ecology – IALE (2006) entende por Ecologia da Paisagem, como sendo o “estudo da variação espacial na paisagem em uma variedade de escalas. Isto inclui as causas e conseqüências biofísica e social da heterogeneidade da paisagem”.

Agora, como disciplina, vários acontecimentos contribuíram para sua estruturação conceitual e teórica (corpo teórico), cita-se os eventos: First Internacional Congresso of Landscape Ecology (1981) em Vindhoven – Holanda, que proporcionou a criação da IALE em 1982 (Naveh & Lieberman, 1993); The Allerton Park Workshop (1983) em Illinois – USA, quando foi tratado o potencial da Ecologia da Paisagem como disciplina (Risser, 1995); e o IVth Internacional Congresso of Ecology (1986) em Syracuse – USA, quando os princípios e métodos da Ecologia da Paisagem foram finalmente apresentados (Farina, 1998).

Desse modo, pode-se resumir que a Ecologia da Paisagem é o ramo mais jovem da Ecologia, preocupada com o estudo da heterogeneidade da paisagem, suas causas e conseqüências naturais e antrópicas, em uma variedade de escalas. É uma disciplina científica interdisciplinar que cobre vários campos da Ecologia e disciplinas relacionadas como Geografia, Botânica, Zoologia etc. Segundo Naveh & Lieberman (1993), a Ecologia da Paisagem evolui depois da segunda grande guerra na Europa central (Alemanha e Holanda), por meio de trabalhos de geografia, geobotânica e gerenciamento de terras, tendo hoje alcançado todos os cantos do planeta.

A diferença primordial entre Ecologia da Paisagem e a tradicional Ecologia reside, segundo Ravan *et al.* (1995), no fato de que a ecologia tradicional abrange o estudo das intervenções verticais entre plantas, animais, ar, água e solo dentro de uma unidade espacial homogênea, enquanto a ecologia da paisagem traz um novo enfoque, centrando-se no estudo das inter-relações horizontais entre as diversas unidades espaciais.

De forma aplicada o objetivo básico da Ecologia da Paisagem, em conformidade com Marsh (1997), é descobrir as relações que se estabelece entre forma da paisagem e função, a fim de se projetar paisagens que suportem maiores riquezas de espécies concomitantemente com uso humano. Ademais, tem como alvo reduzir a fragmentação e unir paisagens fragmentadas. Assim, a Ecologia da Paisagem seria uma resposta direta ao declínio na biodiversidade como decorrência da fragmentação da paisagem, produto inevitável do uso - ocupação da terra pelo homem.

A IALE (2006) estabelece os seguintes temas centrais para estudos em Ecologia da Paisagem:

- estudo da estrutura ou padrão espacial de paisagens, desde desertos até cidades;
- estudo da relação entre estrutura e funcionamento nas paisagens;
- estudo da relação entre atividade humana com a forma, processo e alteração com o tempo nas paisagens;
- estudo do efeito da escala e distúrbios naturais e antrópicos sobre a paisagem.

Como a Ecologia da Paisagem lida com a relação entre padrões espaciais (estrutura) e processos ecológicos (função) é necessário, evidentemente, estudar primeiramente a estrutura. O estudo da estrutura significa dizer; de que é constituída uma paisagem ecológica e como seus elementos estão espacialmente organizados, *i.e.*, sua quantificação (número, tamanho, forma, tipos e configuração de seus ecótopos). A quantificação da estrutura da paisagem é pré-requisito para o estudo da função e das alterações de uma paisagem (McGarigal & Marks, 1995). Porém, com que elementos essenciais se constrói uma paisagem ecológica?

De uma forma geral todas as paisagens ecológicas são detentoras de uma estrutura comum, que segundo Forman & Godron (1986) é constituída dos elementos fragmentos, corredores e matriz. Portanto, esses elementos constituem a estrutura básica de uma paisagem ecológica.

O Fragmento é entendido como uma área não linear e homogênea que difere na aparência de sua circunvizinhança. Muitas coisas podem ser fragmentos como uma nuvem no

céu, uma pequena mata circundada de campo agrícola, uma área queimada ou um lago na floresta, um afloramento rochoso, um inselberg, uma ilha etc.

Os mecanismos envolvidos na formação de fragmentos são, essencialmente, os distúrbios naturais-humanos, heterogeneidade espacial dos recursos naturais e introdução humana. Dentre os tipos básicos de fragmentos reconhecidos quanto à origem, quais sejam perturbados, remanescentes, naturais e introduzidos antropicamente foi aqui tratado, tão somente, o fragmento remanescente. Dito fragmento seria aquele tipo que resultou ou sobrou intacto após a passagem de um distúrbio natural ou humano. No presente caso é uma ilha e desse modo, elemento constituinte da chamada paisagem insular tratada adiante.

Por sua vez, os Corredores são estreitas faixas de terra natural ou antrópica, que diferem das áreas de ambos os lados, devendo estar conectado a um fragmento pelo menos em uma de suas extremidades. Hoje se admite, também, como uma faixa estreita e isolada de terra somente. Os corredores variam no comprimento e largura. O comprimento varia de 0,5 a 5 km e a largura de 5 a 100 m, sendo essas dimensões motivo de controvérsia.

Os corredores podem atuar, essencialmente, como rota para movimento de plantas e animais; barreira ou filtro (interferindo no movimento de animais e plantas), moradia e fonte de recursos biológicos. Esse elemento não foi objeto de investigação no presente trabalho, no entanto, como elemento básico da paisagem ecológica, uma breve noção se fez necessária.

Por fim, a Matriz representa o elemento da paisagem ecológica com maior área, conectância e domínio sobre a dinâmica da paisagem. É o elemento da paisagem onde estão inseridos os outros elementos, fragmentos e corredores, ou o elemento que circunda esses elementos. Sua natureza pode ser hospitaleira ou inóspita e sua aparência homogênea ou heterogênea.

No presente trabalho a matriz, evidentemente, foi considerada como sendo o espelho d'água dos açudes. Desse modo, trata-se de uma área indesejável para o movimento e moradia de espécies terrestres, área homogênea na aparência e juntamente com fragmentos remanescentes, as ilhas, se constituíram nos dois elementos que constroem a paisagem insular.

2.4 Paisagem insular

De um modo geral, uma paisagem insular ou, simplesmente, ilha é uma área de terra não tão grande quanto um continente, circundada de água quer seja de oceano, mar, rio ou lago (Webster's, 2000).

De forma simplista o mundo exhibe naturalmente três tipos de ilhas: 1) As Oceânicas, seriam aquelas assentadas no assoalho de oceanos profundos, *e.g.* a ilha de Fernando de Noronha em Pernambuco; 2) As Continentais Marítimas, aquelas que se erguem a partir dos declives continentais estando, assim, circundadas por oceanos relativamente rasos, *e.g.* a Ilhabela em São Paulo; e 3) As Continentais, aquelas que ocorrem no interior dos continentes circundadas por água doce ou salobra como, as Anavilhanas do rio Negro no estado do Amazonas e as ilhas estuarinas do rio Jaguaribe no Ceará, respectivamente.

Ademais, existem ilhas originárias a partir de interferências antrópicas no ambiente físico. Seriam aquelas ilhas situadas em lagos artificiais resultantes do represamento de rios, *e.g.* as ilhas do açude Castanhão no Ceará, dentre inúmeros outros exemplos espalhados no Brasil e em outros países.

A Ilha é certamente um objeto de estudo ecológico atrativo. É mais simples que um continente; pode ser rotulada com um nome; ter sua população residente identificada; pode ser considerada um microcosmo simples na aparente e infinita complexidade da biogeografia continental e oceânica; e devido apresentar uma multiplicidade de formas, tamanhos, graus de isolamento e ecologias proporcionando de forma natural e espontânea, as repetições necessárias para testar hipóteses (MacArthur & Wilson, 1967).

Sua importância ecológica se deve: 1) ao seu isolamento, condição que virtualmente garante a qualquer organismo encontrado na ilha, ser um membro da comunidade e dessa forma, problemas no funcionamento e na estrutura da comunidade poderia, facilmente, ser detectados; 2) à depauperização biótica ou a relativa simplicidade da biota insular, permitindo que as interações entre populações sejam deduzidas, quando ficariam obscurecidas em um ambiente maior e mais complexo; e 3) em poder ser considerada uma sócia de qualquer fragmento de habitat sobre os continentes, conseqüentemente, qualquer modelo de biologia insular poderia ser relevante para esses fragmentos (Simberloff, 1974).

Considerando o item três supracitado, esse é na atualidade imprescindível para uma melhor compreensão de como conservar a vida selvagem frente ao exacerbado processo de fragmentação da paisagem corrente local e globalmente. Logo, fica evidente que ilhas são objetos de estudo de suma importância para o avanço do conhecimento ecológico conservacionista, conhecimento necessário para orientar decisões coerentes sobre como proceder diante das inúmeras alterações humanas imposta à natureza, a qual vagarosamente desaparece.

Diante disso, felizmente, o estado do Ceará grande contribuição pode oferecer nesse contexto. Embora, o Ceará não tendo sido naturalmente agraciado com ilhas, devido ao seu litoral plano e rios e lagos intermitentes, atualmente, com as interferências humanas realizadas em seu ambiente físico nos últimos tempos, o fizeram um detentor de inúmeras ilhas de singular interesse para a ciência. Porém, nada se sabia sobre essas novas e peculiares paisagens.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

A área de estudo do presente trabalho compreendeu três (3) das onze (11) bacias hidrográficas existentes no estado do Ceará quais sejam: 1) Bacia Metropolitana com 15 açudes; 2) Bacia do Curu com 13 açudes; e 3) Bacia do Médio Jaguaribe com 12 açudes (Figura 1).

A bacia Metropolitana está posicionada na região Nordeste do Estado e na realidade, é um aglomerado de 14 outras bacias metropolitanas independentes, das quais apenas as bacias dos rios Pirangi, Choro, Pacoti, São Gonçalo e os sistemas Ceará/Maranguape e Cocó/Coaçú são hidrologicamente mais representativas. A bacia Metropolitana abrange uma área de aproximados 15.000 Km² abraçando total ou parcialmente o território de 40 municípios, com destaque para a Região Metropolitana de Fortaleza. De uma forma geral a região apresenta ao norte uma zona litorânea de relevo suave, ao sul relevo moderado e uma zona intermediária com destaque para a serra de Baturité.

As nascentes do rio Curu e de seu principal afluente, o rio Canindé, localizam-se nas serras do Complexo Itatira. Aqui, o processo de metamorfismo é intenso estendendo-se até a parte central da bacia hidrográfica, onde o relevo é bastante movimentado. Geomorfologicamente, a bacia do Curu é constituída por uma extensa superfície aplainada, com densidade de drenagem fraca nas áreas rebaixadas do Tabuleiro Costeiro e fortemente adensadas nas áreas de relevo dissecado. A caatinga é a vegetação que reveste grande parte da bacia do Curu.

A bacia hidrográfica do rio Jaguaribe está situada em sua quase totalidade dentro dos limites do estado do Ceará, balizando-se entre as coordenadas de 4°30' e 7°45' de latitude sul e 37°30' e 41°00' de longitude oeste. Com uma área total de aproximadamente 75.669 km², ocupa cerca de 51,9% da área total do estado. A bacia supra foi compartimentada, conforme a COGERH, nas sub-bacias do Baixo, Médio e Alto Jaguaribe designações adotadas à medida que se avança no sentido do litoral para o sertão. As formas de relevo mais comuns de sua porção intermediária, a bacia do Médio Jaguaribe, são os relevos dissecados em diversos

níveis de aprofundamento, predominando aqueles com topos convexos a aguçados e com encostas retilíneas a convexas, além de cristas de grandes dimensões que, normalmente, balizam os dissecados. Essa porção do rio Jaguaribe e de seus tributários se reveste, basicamente, por caatinga.

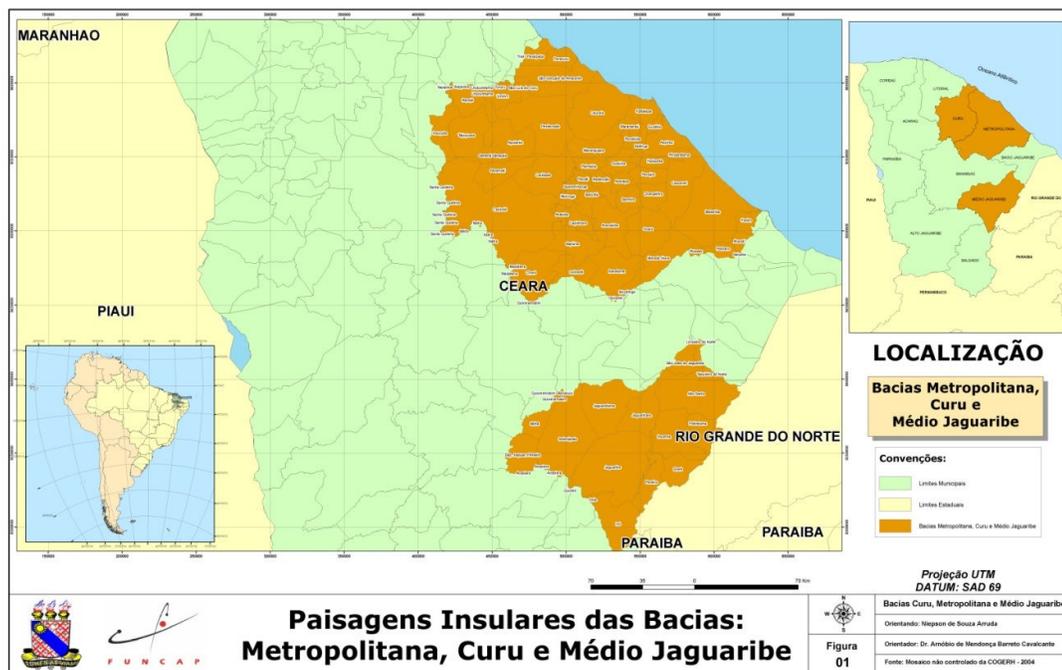


Figura 1- Mapa das bacias hidrográficas do estado do Ceará, destacando as bacias investigadas.

A escolha das bacias supracitadas para compor a área de estudo se baseou, única e exclusivamente, na proximidade à cidade de Fortaleza, ponto principal de apoio e de partida do Projeto Inventário das Ilhas Continentais do Ceará e Conservação da Caatinga - P2I4C, do qual o presente trabalho é um sub-projeto.

3.2 Seleção dos açudes

Para cada bacia hidrográfica somente os açudes gerenciados pela COGERH foram considerados. Essa seleção decorreu do fato dos açudes serem públicos, detentores de dados e informações (aerofotografias, histórico de construção etc.) facilmente disponíveis e,

sobretudo, serem de grande porte o que, supostamente, os credenciam como reservatórios perenes (Anexo I).

Os açudes foram submetidos, mediante uso de seus mosaicos de aerofotografias verticais coloridas na escala de 1:10.000, a uma interpretação aerofotográfica visando identificar aqueles detentores de pelo menos uma ilha. Portanto, a seleção dos açudes em cada bacia hidrográfica foi encerrada, quando alcançado o conjunto daqueles açudes gerenciados pela COGERH e detentores de pelo menos uma ilha (Figura 2).

3.3 Interpretação aerofotográfica insular

Para a aceitação de uma dada área visualizada isolada, como ilha, a partir do mosaico aerofotográfico (imagem) do açude, a definição clássica de ilha recebeu um ajuste. Assim, aqui, ilha foi entendida como uma área de terra firme circundada de água resultante, tão somente, do afloramento no espelho d'água, do relevo (elevações) pertencente a bacia hidráulica.



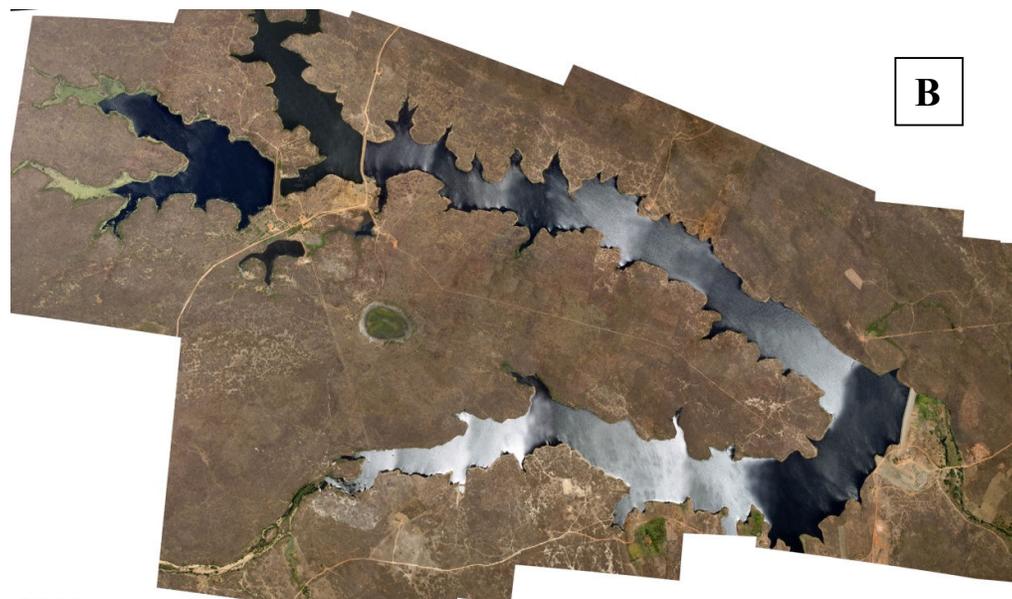


Figura 2 – Mostra de mosaicos aerofotográficos cedidos pela COGERH. a) Açude General Sampaio, bacia do Curu com inúmeras ilhas em 05/08/2004. b) Açude Jerimum, bacia do Curu sem ilha em 15/09/2004.

Dessa maneira, não foram consideradas como ilhas as seguintes áreas isoladas e visualizadas na imagem: afloramentos rochosos, bancos de areia e manchas de vegetação hidrófila e higrófila. A primeira exclusão se justifica devido à rocha aflorada não possuir solo constituído (terra) e muitas vezes, mostrar-se em dimensões bastante reduzidas como, *e.g.*, pontas de pedras. O banco de areia, por sua vez, trata-se de uma área de solo desagregado, formada por ação fluvial e, sobretudo, efêmero. Comumente, o banco de areia ocorre nas cabeceiras dos açudes quando estes revelam baixo nível da água. A exclusão de área anelada decorrente da bifurcação e confluência do rio afluente se justifica, por esta aérea estar fora dos limites da bacia hidráulica do açude. Por último, manchas isoladas de vegetação hidrófila (plantas aquáticas) e higrófila (plantas ribeirinhas) não foram consideradas como ilhas, por não apresentarem terra firme aflorada. Nesse caso, dado não ser tarefa fácil distinguir na imagem aglomerados de *Eichornia crassipes* (aguapé) ou *Juncus* sp. (junco), bem como, copas de grandes árvores como *Mangifera indica* (mangueira) ou *Licania rigida* (oiticica) de ilhas

verdadeiras, num primeiro momento, a área que levantar dúvida foi considerada como ilha para, posteriormente, ser ou não descartada com a visita *in loco*.

3.4 Problema emergente

Um problema metodológico emerge quando se trabalha com ilhas continentais em região semi-árida. Em verdade, nessas condições climáticas ilhas continentais se quer deveriam ocorrer, dado os corpos d'água que as abrigam, serem intermitentes. No entanto, o Homem as fez existir nessas condições por meio de grandes açudes.

O problema levantado decorre do fato das ilhas apresentarem significativas variações estruturais em curto espaço de tempo. Essas variações estão atreladas ao nível da água em vigor nos açudes que, por sua vez, depende das chuvas irregulares no tempo-espaço que tipificam a região onde o trabalho foi realizado.

De certo, uma ampla flutuação anual no nível da água dos açudes localizados no semi-árido brasileiro ocorre, fazendo com que as características mais conspícuas das ilhas tais como tamanho, forma, grau de isolamento e número sofram alterações consideráveis no curto prazo. Como consequência clara e direta, uma leitura estrutural realizada hoje, certamente, estaria distorcida dias adiante.

Diante desse fato inevitável foi tomada a seguinte posição metodológica: A obtenção das características estruturais das ilhas partiria, tão somente, da leitura de uma única imagem do açude não importando o nível da água em vigor. Portanto, nesse trabalho procedeu-se com uma única leitura ou leitura instantânea da paisagem insular alvo, assim, não estando preocupado com sua dinâmica estrutural temporal. A imagem utilizada foi considerada soberana, mesmo sabendo que outra estrutura poderia estar presente quando da visita *in loco*. As visitas, por sua vez, foram realizadas quando necessárias, em conformidade com as datas de tomadas das aerofotografias, uma tentativa de se buscar uma maior similitude das imagens com o que se visualizava no campo.

3.5 Delimitação da bacia hidráulica e das ilhas

Em regra, a delimitação da bacia hidráulica e das ilhas a partir do mosaico aerofotográfico foi baseada, simplesmente, no traçado da linha de contorna do espelho d'água. No entanto, para algumas partes do espelho d'água, tal procedimento não foi fielmente aplicado. Na cabeceira da bacia hidráulica (área de contato do rio com o lago), no ponto em que duas linha de contorna do espelho d'água assumiram uma disposição paralela ou a forma de um rio, elas foram conectadas em ângulo reto com suas trajetórias originais, de modo que, o segmento do espelho d'água à montante foi descartado. Para as bordas da bacia hidráulica ou das ilhas quando revestidas de vegetação higrófila ou hidrófila, a delimitação considerou a vegetação, ou seja, o traçado superpõe à vegetação.

3.6 Tratamento das imagens e geração de mapas categóricos

As imagens (mosaicos aerofotográficos em meio digital) dos açudes selecionados receberam os seguintes tratamentos: 1) Foi extraído ou recortado da imagem, tão somente, a bacia hidráulica do açude, aqui, composta do espelho d'água e ilha(s). O recorte supra (grosseiro) diminuiu o tamanho do arquivo de imagem, tornando o processamento do mesmo mais rápido. O recorte foi operacionalizado através do *software* Arcview GIS 3.2; 2) Ajustou-se o histograma do recorte para permitir uma melhor visualização da bacia e, conseqüentemente, facilitar a interpretação visual da mesma. A interpretação se refere à localização das ilhas na bacia hidráulica; e 3) O terceiro tratamento foi à vetorização da bacia hidráulica e das ilhas identificadas. A vetorização foi processada também com o uso do *software* AutoCAD 2000i. O arquivo gerado foi do tipo *ShapeFile* (.shp), formato aceito pelo programa FRAGSTATS. Dessa maneira foi gerado um mapa categórico de legenda simples, contendo apenas o espelho d'água e as ilhas.

3.7 Caracterização estrutural da paisagem

Aplicou-se em cada *ShapeFile* (.shp) o software FRAGSTATS for ArcView (V. 1.0). O FRAGSTATS é um programa que analisa padrões espaciais, usado para quantificar a estrutura da paisagem (Mcgarigal & Marks, 1995), isto é, caracterizá-la estruturalmente.

Referido programa calcula várias métricas (índices da paisagem) que estão agrupadas considerando os níveis fragmento individualmente, um conjunto de fragmentos do mesmo tipo e a paisagem como um todo. Desse modo, com a aplicação do FRAGSTATS nos mapas categóricos produzidos, foram gerados três arquivos de saída: fragmento (PATCH), classe (CLASS) e paisagem (LAND) em formato dBase IV (.dbf).

Assim, um banco de dados foi criado cujas métricas se apresentam por bacia hidrográfica, em ordem alfabética dos açudes e por nível (Anexo II). O banco de dados subsidiou a análise e interpretação das estruturas das paisagens estudadas. Acentua-se que os fragmentos são as ilhas, um conjunto de ilhas constitui uma classe e a paisagem inteira sendo a bacia hidráulica com as ilhas inseridas.

Para uma quantificação estrutural adequada das paisagens envolvidas, utilizou-se do conjunto de métricas calculadas pelo FRAGSTATS e disponíveis no banco de dados, somente aquelas métricas em conformidade com a finalidade do estudo. Algumas métricas da paisagem utilizadas nesse trabalho foram: área, perímetro, índice de forma, dimensão fractal, distância mais próxima ao continente e número de ilhas. A descrição narrativa, fórmula matemática, nível de uso recomendado, unidade e faixa de variação dessas métricas constam no Anexo C2, e as demais calculadas e não usadas podem ser obtidas em Mcgarigal & Marks (1995) e Metzger (2003).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Paisagens insulares – número, distribuição e localização

Foram analisados nesse trabalho 40 açudes públicos. Desse total 15, 13 e 12 açudes pertencem às bacias Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe, respectivamente (<http://www.cogerh.com.br>). Apresentaram pelo menos uma paisagem insular ou ilha, oito (08) açudes da bacia Metropolitana, oito (08) da bacia do Curu e cinco (05) da bacia do Médio Jaguaribe, totalizando nas três bacias hidrográficas 21 açudes ou 52,5% do total de açudes investigados (Tabela 1). Vale registrar que a bacia do Baixo Jaguaribe foi também analisada, porém, devido possuir apenas um (1) açude público, o açude Santo Antônio de Russas, e o mesmo não sendo detentor de paisagem insular ou ilha, referida bacia foi descartada do trabalho.

Para cada açude detentor de pelo menos uma paisagem insular (doravante, simplesmente, ilha) foi produzido um mapa categórico de legenda simples, isto é, um mapa da bacia hidráulica do açude contendo espelho da água e ilha (Figuras 3 a 22). A partir desses mapas obteve-se o número, distribuição e localização das ilhas.

As ilhas levantadas nas três bacias foram 201 no total, assim distribuídas por bacia hidrográfica: 35 ilhas na bacia Metropolitana, 96 ilhas na bacia do Curu e 70 ilhas na bacia do Médio Jaguaribe (Tabela 1).

Analisando individualmente cada bacia hidrográfica a começar pela bacia Metropolitana esta, conforme já dito, contabilizou que oito (8) ou 53,3% de seus 15 açudes abrigam ilhas. A distribuição das 35 ilhas levantadas nos açudes mostrou uniformidade para a quase totalidade dos mesmos, aproximadamente três (3) ilhas por açude (Tabela 1). A exceção ocorreu para apenas dois açudes, Pacoti e Penedo.

O açude Pacoti é aquele que atualmente mais ilha detém na bacia Metropolitana, 15 ao todo. Com uma capacidade de 380,0 milhões de m³ e espelho d'água de 3.700,00 ha, esses números quando comparados aos dos demais açudes integrantes da mesma bacia hidrográfica, se mostram consideravelmente superiores (Anexo I). Desse modo, o açude Pacoti por abarcar um maior espaço, apresenta chances maiores de abrigar mais ilhas. No outro extremo, isto é, o

açude que menos ilha apresentou, está o açude Penedo. Dito açude que revelou apenas uma ilha é, também, aquele que menos capacidade hídrica registra (2,4 milhões de m³) na bacia Metropolitana. Quanto à área de sua bacia hidráulica, infelizmente, não há registro algum, mas, pode-se conjecturar que seja igualmente pequena baseando-se numa análise visual de seu mapa. Portanto, parece que a superioridade ou inferioridade numérica de ilhas em açudes possa estar atrelada à combinação da capacidade de armazenamento hídrico (volume) com a área da bacia hidráulica (superfície).

Com relação à localização geográfica das ilhas nos açudes da bacia em questão, parece não existir nenhuma setor particular dos mesmos que mostre favorecer o surgimento de maior ou menor número de ilhas. O que se detectou foi um posicionamento aleatório das ilhas nos lagos artificiais, isto é, elas ocorrendo ao azar desde próximas da barragem (áreas supostamente de maior profundidade) até às cabeceiras (áreas mais rasas), bem como, a diferentes distâncias das margens.

A bacia do Curu, por sua vez, revelou que oito (8) ou 61,5% de seus 13 açudes apresentaram ilhas. A distribuição de suas 96 ilhas por açude, ao contrário do que foi constatado na bacia Metropolitana, mostrou disparidade. Observou-se na bacia do Curu, conforme a Tabela 1, açudes com apenas duas (2) ilhas (Souza e Trapiá), açudes com aproximadamente sete (7) ilhas (Caracas, Frios e Tejuçuoca) e açudes com mais de 20 ilhas (Caxitoré, General Sampaio e Pentecoste). Esses últimos foram aqueles açudes que registravam, numericamente, as maiores capacidades de armazenamento hídrico e superfícies de espelhos d'água. Já no extremo oposto figuraram os açudes Souza e Trapiá (Anexo I). Novamente, se evidencia que açudes volumosos e de grandes superfícies abrigam mais ilhas.

Quanto à localização geográfica insular assumida nos açude da bacia do Curu está foi, igualmente, aleatório. As ilhas se posicionaram em diferentes lugares dos açudes e em todos eles, repetindo o ocorrido na bacia Metropolitana. No entanto, o açude Caracas foi uma exceção. Referido açude apresentou um aglomerado de ilhas situadas em uma de suas metades, aquela mais a montante. Isso, de certo, derivou do relevo acidentado de seu assoalho naquela área, conforme constatado em mapa topográfico do mesmo.

A bacia do Médio Jaguaribe, a última dentre as bacias hidrográficas estudadas, contabilizou cinco (5) ou 41,6% de seus 12 açudes com ilhas. A distribuição por açude de

suas 70 ilhas levantadas apresentou disparidade extrema (Tabela 1). Foram identificados açudes com apenas uma ilha (Adauto Bezerra e Jenipapeiro) e outros com numerosas ilhas, *e.g.*, o açude Castanhão detentor de mais de 50 ilhas. O açude Castanhão em cuja cota operacional (100 m) indica 50 km de comprimento por 8,5 de largura (DNOCS, 1990), figura como o maior dentre todos os açudes estudados em termos de capacidade de armazenamento hídrico e superfície. Ele ratifica que açudes volumosos e com grandes superfícies poderão abrigar mais ilhas. Já o posicionamento geográfico das ilhas no açude Castanhão (Ribeiro Neto, J.D. & Cavalcante, A.M.B, 2005) e demais açudes da bacia ficou caracterizado como aleatório, tal como já ocorrido nas outras bacias hidrográficas anteriormente estudadas.

Agora, tomando e comparando as três bacias hidrográficas percebeu-se, claramente, que existe uma correlação positiva entre o número de ilhas presentes com o volume e superfície dos açudes. Como já predito, açudes volumosos e apresentando grandes superfícies tendem a abrigar mais ilhas. Evidentemente, ao deter mais água o lago artificial poderá expandir suas fronteiras e assim, aumentando as chances de novas áreas de serem isoladas. No entanto, o fator relevo do assoalho da bacia hidráulica de cada açude deve ser também considerado. Observa-se para grandes lagos artificiais da região Norte do Brasil que, embora dotados de grandes volumes e superfícies não gozam, relativamente, de elevado número de ilhas, devido apresentarem assoalho plano ou suave ondulado. Por exemplo, o lago da hidroelétrica de Tucuruí (PA) com 2.918 Km² abriga 1.660 ilhas ou 1,75 ilhas por km² (<http://pt.wikipedia.org>). Já a maioria dos açudes cearenses construídos, em regra, em áreas predominantemente mamelonares, a insularidade lacustre foi favorecida. O açude Pacoti com 37 Km² abriga 15 ilhas ou 2,46 ilhas por km².

Ao comparar o número de ilhas das bacias hidrográficas (Metropolitana-35; Curu-96 e Médio Jaguaribe-70) constatou-se que o posicionamento da bacia em relação à linha costeira pode ser, também, um fator importante para o surgimento de mais ou menos ilhas. Como os relevos das bacias hidrográficas tomam formas mais plana à medida que se avança para o litoral, isso justifica em parte o fato da bacia Metropolitana apresentar o menor número de ilhas embora detentora de oito (8) açudes e a bacia do Médio Jaguaribe, a montante, com cinco. Ainda nesse comparativo, atestou-se que um número maior de açudes numa dada bacia hidrográfica não confere a mesma, a garantia de maior número de ilhas e vice-versa.

Tabela 1. Distribuição das ilhas por bacia hidrográfica / açude e localização geográfica.

BACIA METROPOLITANA			BACIA DO CURU			BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			TOTAL	
Açude	Ilha ¹	Coordenadas ²	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha
Acarape do Meio	01	E = 521352.4104 N = 9536813.532	Caracas	01	E= 480133.484 N= 9514278.1194	Adauto Bezerra	01	E=560211.1145 N= 9331865.3583		
	02	E = 522013.8117 N = 9536931.0589		02	E= 480129.3441 N= 9514279.0618		Ema	01		
	03	E=520883.3595 N=9536775.8298		03	E= 480238.7115 N= 9514121.8625	02		E= 571937.8922 N= 9361113.9094		
Amanari	01	E= 514447.5567 N=9556614.8001		04	E= 480087.6125 N= 9514410.8451	Jenipapeiro		03		
	02	E= 514154.5318 N= 9556007.3745		05	E= 480086.1948 N= 9514386.8484		01	E= 471774.9453 N= 9358169.3187		
	03	E= 513977.2393 N= 9556085.1859		06	E= 480101.4482 N= 9514379.8407	Riacho do Sangue	01	E= 504009.8871 N= 9368424.9313		
Castro	01	E= 506403.9084 N= 9496219.77		07	E= 480120.6096 N= 9514297.1458		02	E= 504056.0866 N= 9372633.9221		
	02	E= 505128.6737 N= 9494859.8698		08	E= 480036.7226 N= 9514400.673		03	E= 505030.5397 N= 9371265.9928		
	03	E= 504812.7272 N= 9494237.1397		09	E= 479959.7096 N= 9514419.2139		04	E= 505104.0651 N= 9371354.1463		
	04	E= 502069.1688 N= 9495648.2665		10	E= 479929.5416 N= 9514406.0953	05	E= 504737.4896 N= 9370877.9674			

Continuação

BACIA METROPOLITANA			BACIA DO CURU			BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			TOTAL	
Açude	Ilha ¹	Coordenadas ²	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha
Cauípe	01	E= 515347.1005 N= 9585615.2675	Caxitoré	01	E= 458859.1231 N= 9582792.208	Riacho do Sangue	06	E= 505652.2907 N= 9372048.5392		
	02	E= 514474.3082 N= 9586290.4699		02	E= 458178.899 N= 9583086.9156		07	E= 505458.8128 N= 9371984.8992		
	03	E= 515409.3152 N= 9585043.1379		03	E= 453834.6743 N= 9581845.9771		08	E= 503760.4555 N= 9370880.2337		
Hipólito	01	E= 534022.76 N= 9531363.8351		04	E= 458474.2544 N= 9582791.7976		09	E= 504244.5345 N= 9368852.7403		
	02	E= 534698.2509 N= 9530769.6836		05	E= 459957.9503 N= 9583911.4486		10	E= 503403.5261 N= 9367860.0041		
	03	E= 534616.4863 N= 9530843.6846		06	E= 459947.4449 N= 9583332.5586		11	E= 504236.1692 N= 9368432.8645		
Pacoti	01	E= 552486.0777 N= 9550344.8839		07	E= 455199.5215 N= 9581999.5647	Castanhão ³	01			
	02	E= 550697.5977 N= 9551109.5128		08	E= 455424.706 N= 9581780.7126		02			
	03	E= 550535.9271 N= 9550663.8377		09	E= 455544.0152 N= 9582359.2495		03			
	04	E= 550881.2183 N= 9551394.2555		10	E= 456193.3534 N= 9582599.0147		04			

Continuação

BACIA METROPOLITANA			BACIA DO CURU			BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			TOTAL		
Açude	Ilha ¹	Coordenadas ²	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	
Pacoti	05	E= 550276.7396 N= 9551554.2907	Caxitoré	11	E= 455697.3635 N= 9583821.9056	Castanhão ³	05				
	06	E= 550655.3638 N= 9554128.5924		12	E= 455554.4672 N= 9583558.8016		06				
	07	E= 549421.8639 N= 9552896.7534		13	E= 459271.7548 N= 9585751		07				
	08	E= 545023.6945 N= 9551787.3977		14	E= 459290.7833 N= 9585751.1137		08				
	09	E= 545081.4993 N= 9551718.5077		15	E= 459298.2873 N= 9585791.9232		09				
	10	E= 544915.1217 N= 9552318.5482		16	E= 460082.8371 N= 9585776.3185		10				
	11	E= 551188.7011 N= 9548160.1849		17	E= 459478.5289 N= 9585757.1676		11				
	12	E= 550611.9209 N= 9547782.697		18	E= 459541.9443 N= 9585566.3014		12				
	13	E= 550539.4258 N= 9547484.6216		19	E= 459803.7892 N= 9585438.3901		13				
	14	E= 548248.3745 N= 9546104.6523		20	E= 459664.0727 N= 9585503.479		14				

Continuação

BACIA METROPOLITANA			BACIA DO CURU			BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			TOTAL		
Açude	Ilha ¹	Coordenadas ²	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	
Pacoti	15	E= 551323.0848 N= 9547427.4393	Caxitoré	21	E= 459982.0597 N= 9583040.4752	Castanhão ³	15				
Penedo	01	E= 528792.0877 N= 9562388.4381		22	E= 459944.7998 N= 9583121.0021		16				
Riachão	01	E= 551615.3512 N= 9558138.0932		23	E= 459918.8244 N= 9582892.0873		17				
	02	E= 552521.0659 N= 9559241.7127		24	E= 459187.4993 N= 9583767.0113		18				
	03	E= 552404.953 N= 9559347.1954		25	E= 459316.172 N= 9584363.6103		19				
				26	E= 460160.5564 N= 9585037.5321		20				
			Frios	01	E= 461672.9091 N= 9591553.5524		21				
				02	E= 461570.4723 N= 9591581.409		22				
				03	E= 465599.3889 N= 9592238.0335		23				
				04	E= 464907.9618 N= 9590712.4059		24				

Continuação

BACIA METROPOLITANA			BACIA DO CURU			BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			TOTAL		
Açude	Ilha ¹	Coordenadas ²	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	
			Frios	05	E= 461932.8212 N= 9591323.0589	Castanhão ³	25				
				06	E= 462487.1305 N= 9590568.4957			26			
				07	E= 462577.2477 N= 9590894.7759			27			
			General Sampaio	01	E= 449495.1583 N= 9545945.7755		28				
				02	E= 452339.5021 N= 9546520.2512		29				
				03	E= 446174.0801 N= 9547701.6042		30				
				04	E= 445120.523 N= 9547162.1213		31				
				05	E= 445498.1811 N= 9547213.0187		32				
				06	E= 445856.7302 N= 9547039.2138		33				
				07	E= 444415.9133 N= 9546963.5973		34				
				08	E= 444735.6022 N= 9544309.0413		35				

Continuação

BACIA METROPOLITANA			BACIA DO CURU			BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			TOTAL		
Açude	Ilha ¹	Coordenadas ²	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	
			General Sampaio	09	E= 444216.9614 N= 9544232.3667	Castanhão ³	36				
				10	E= 443924.3095 N= 9544102.8098			37			
				11	E= 452333.6463 N= 9546921.179			38			
				12	E= 452629.0647 N= 9546759.7398			39			
				13	E= 451508.8669 N= 9547007.6751			40			
				14	E= 450751.5047 N= 9546660.1954			41			
				15	E= 449602.2133 N= 9547351.1602			42			
				16	E= 449013.4074 N= 9547852.0473			43			
				17	E= 449457.5463 N= 9547536.576			44			
			18	E= 451614.4225 N= 9547966.9423		45					

Continuação

BACIA METROPOLITANA			BACIA DO CURU			BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			TOTAL		
Açude	Ilha ¹	Coordenadas ²	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	
			General Sampaio	19	E= 451070.0678 N= 9547213.7186	Castanhão ³	46				
				20	E= 450672.8513 N= 9545811.9569			47			
				21	E= 450739.1932 N= 9545688.9641			48			
				22	E= 449285.217 N= 9545119.5606			49			
			Pentecoste	01	E= 475310.685 N= 9571432.7489		50				
				02	E= 479461.3347 N= 9575925.9551		51				
				03	E= 480657.5527 N= 9574948.0099		52				
				04	E= 476484.0677 N= 9572227.8892		53				
				05	E= 475898.3294 N= 9571975.7855		54				
				06	E= 476058.8586 N= 9572033.1057						

Continuação

BACIA METROPOLITANA			BACIA DO CURU			BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			TOTAL	
Açude	Ilha ¹	Coordenadas ²	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha
			Pentecoste	07	E= 475730.7469 N= 9572750.3752					
				08	E= 474656.4542 N= 9574158.2317					
				09	E= 473330.8577 N= 9574777.7294					
				10	E= 474217.2344 N= 9575292.8164					
				11	E= 474217.2344 N= 9575292.8164					
				12	E= 478249.3876 N= 9575706.8596					
				13	E= 478542.9504 N= 9575803.8904					
				14	E= 478345.7034 N= 9577104.5026					
				15	E= 477432.5252 N= 9577188.9572					
				16	E= 476940.8068 N= 9577222.1692					

Continuação

BACIA METROPOLITANA			BACIA DO CURU			BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			TOTAL	
Açude	Ilha ¹	Coordenadas ²	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha
			Pentecoste	17	E= 476376.1594 N= 9578693.4792					
				18	E= 475049.8683 N= 9577917.6242					
				19	E= 473236.427 N= 9578296.5308					
				20	E= 473683 N= 9579216.5047					
				21	E= 473161.8375 N= 9578454.7051					
			Souza	01	E= 468640.6509 N= 9514088.5814					
				02	E= 468522.5923 N= 9513798.2027					
			Tejuçuoca	01	E= 443686.2021 N= 9560759.5196					
				02	E= 443694.8535 N= 9560735.6361					
				03	E= 443629.7446 N= 9560478.1875					

Continuação

BACIA METROPOLITANA			BACIA DO CURU			BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			TOTAL	
Açude	Ilha ¹	Coordenadas ²	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha	Coordenadas	Açude	Ilha
			Tejuçuoca	04	E= 440867.7838 N= 9560325.0831					
				05	E= 441134.1525 N= 9561725.9669					
				06	E= 441077.979 N= 9561587.5626					
			Trapiá	01	E= 493591.6302 N= 9535148.6048					
				02	E= 493826.6037 N= 9534942.7342					
Total por bacia										
08	35		08	96		05	70		21	201

¹Número de identificação da ilha.²Coordenadas do centro da ilha.³Açude Castanhão (Ribeiro Neto, J.D. & Cavalcante, A.M.B, 2005).

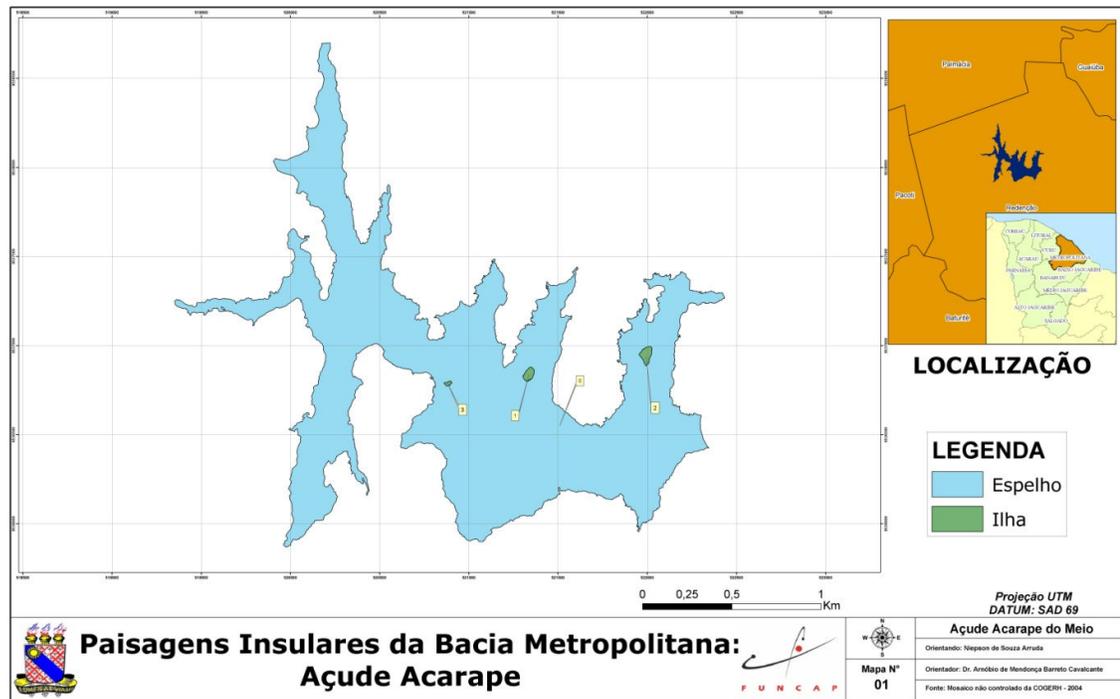


Figura 3. Açude Acarape do Meio e suas ilhas.

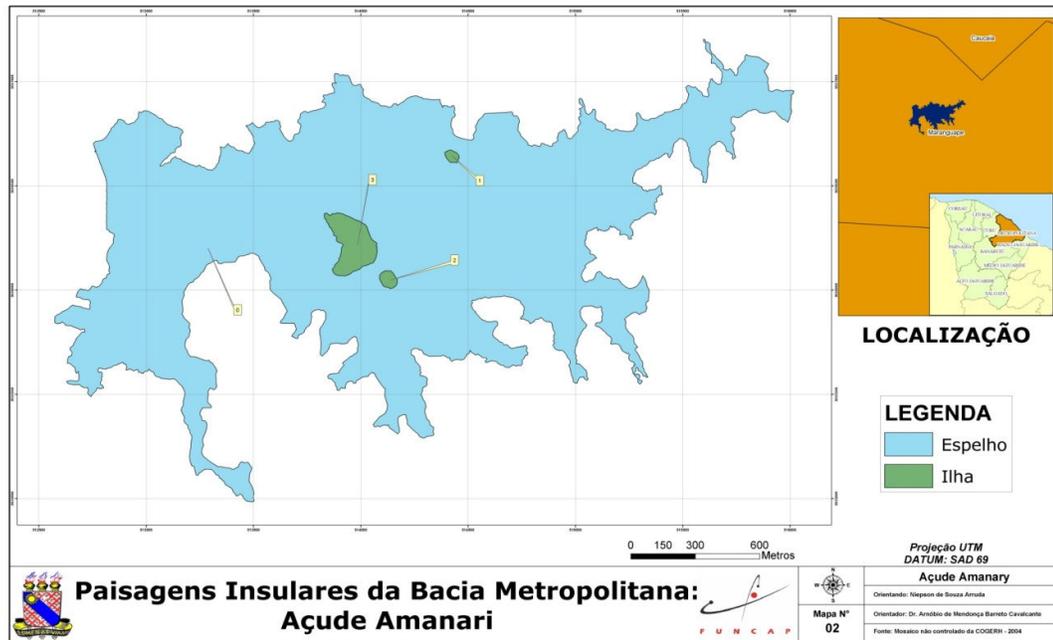


Figura 4. Açude Amanari e suas ilhas.

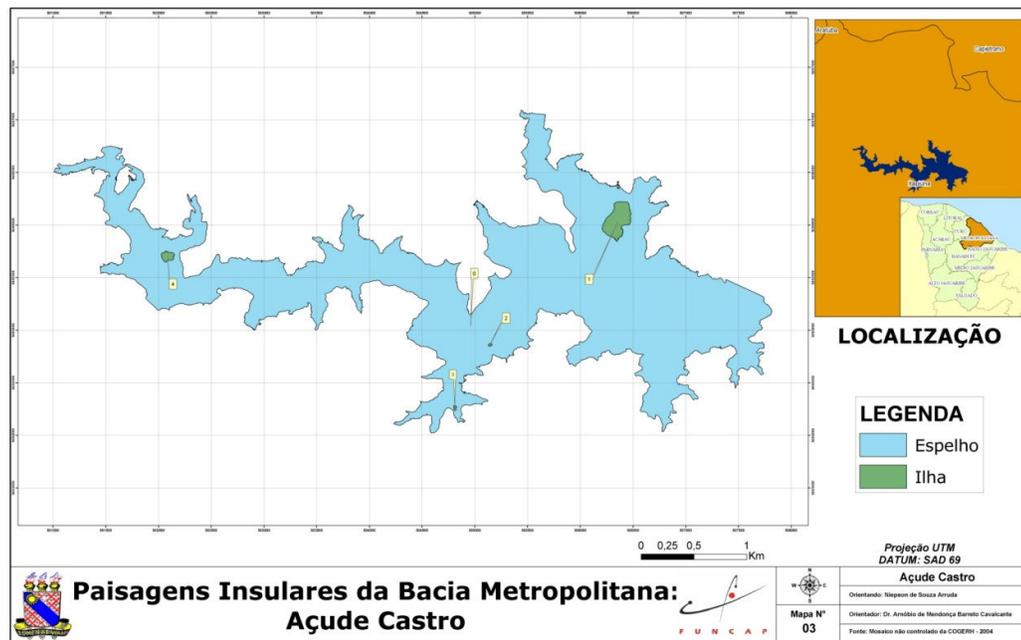


Figura 5. Açude Castro e suas ilhas.

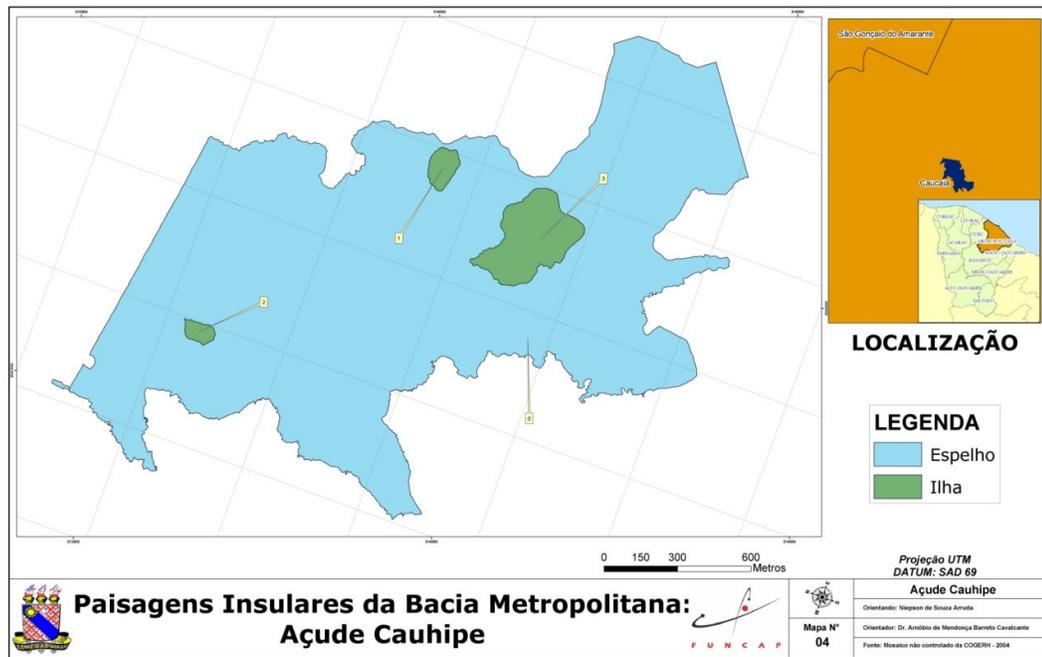


Figura 6. Açude Cauhipe e suas ilhas.

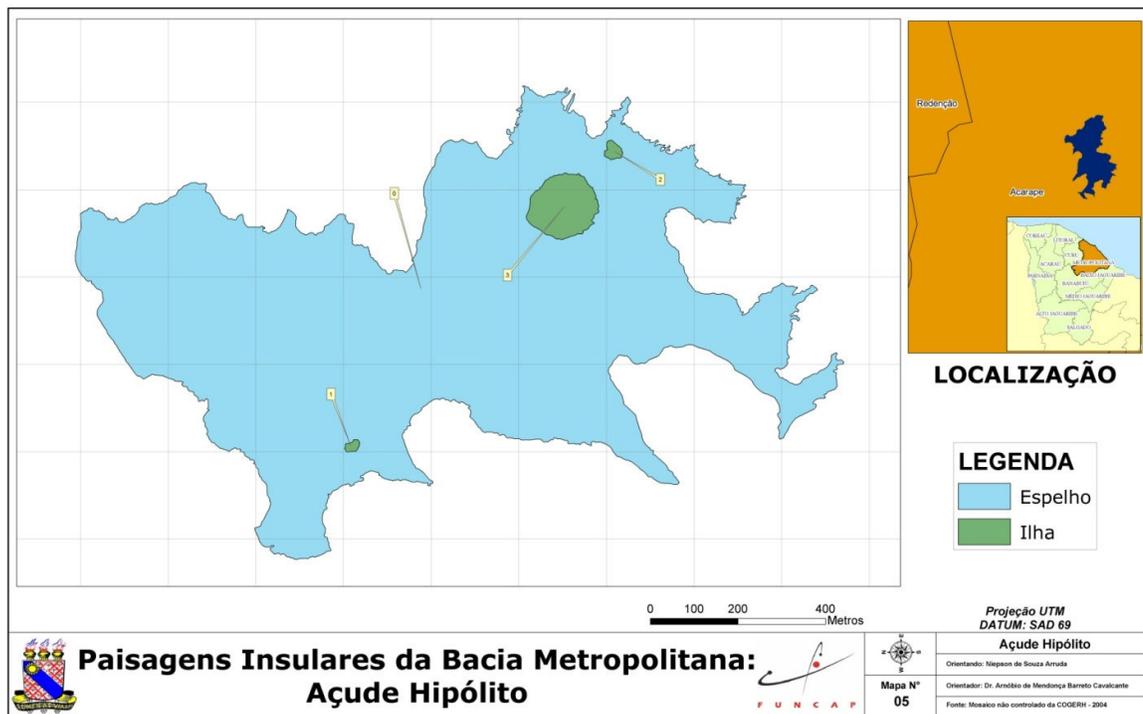


Figura 7. Açude Hipólito e suas ilhas.

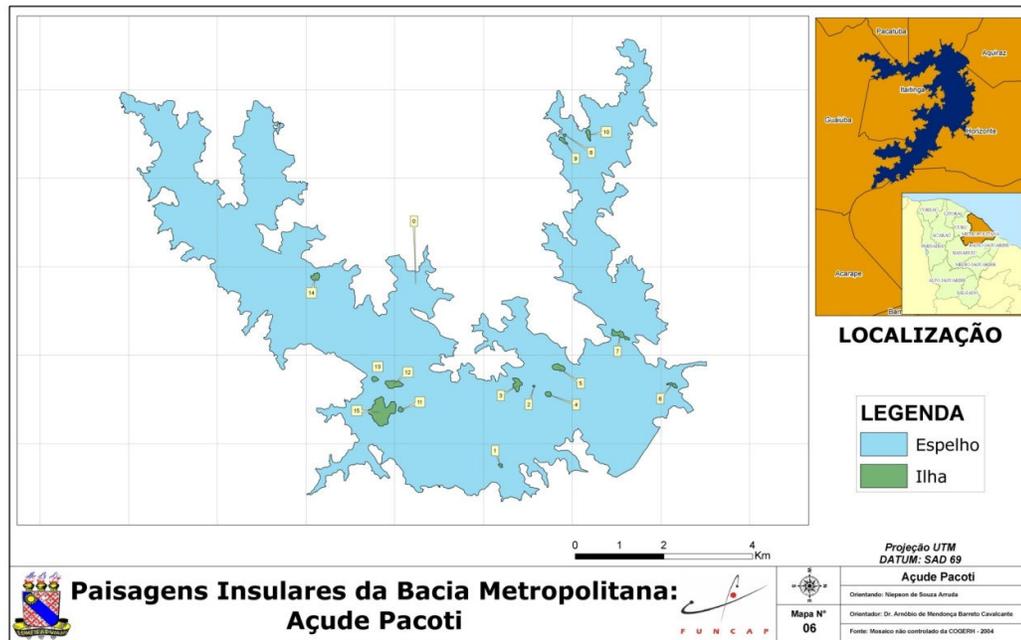


Figura 8. Açude Pacoti e suas ilhas.

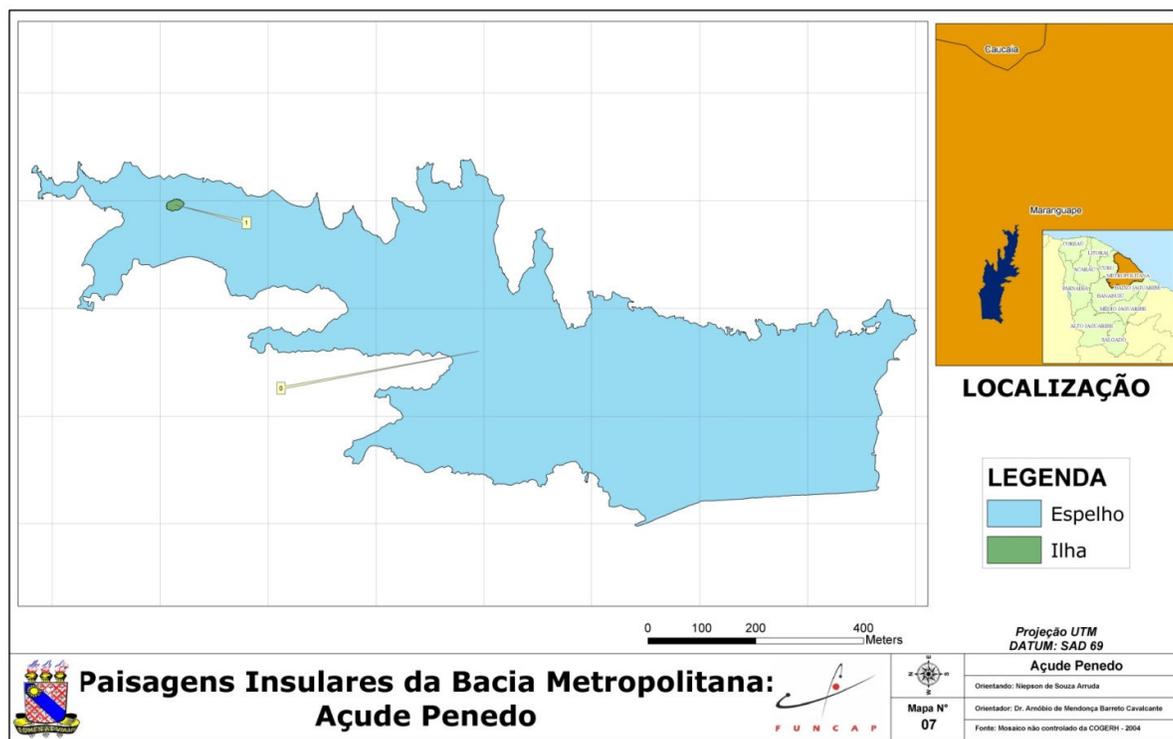


Figura 9. Açude Penedo e sua única ilha.

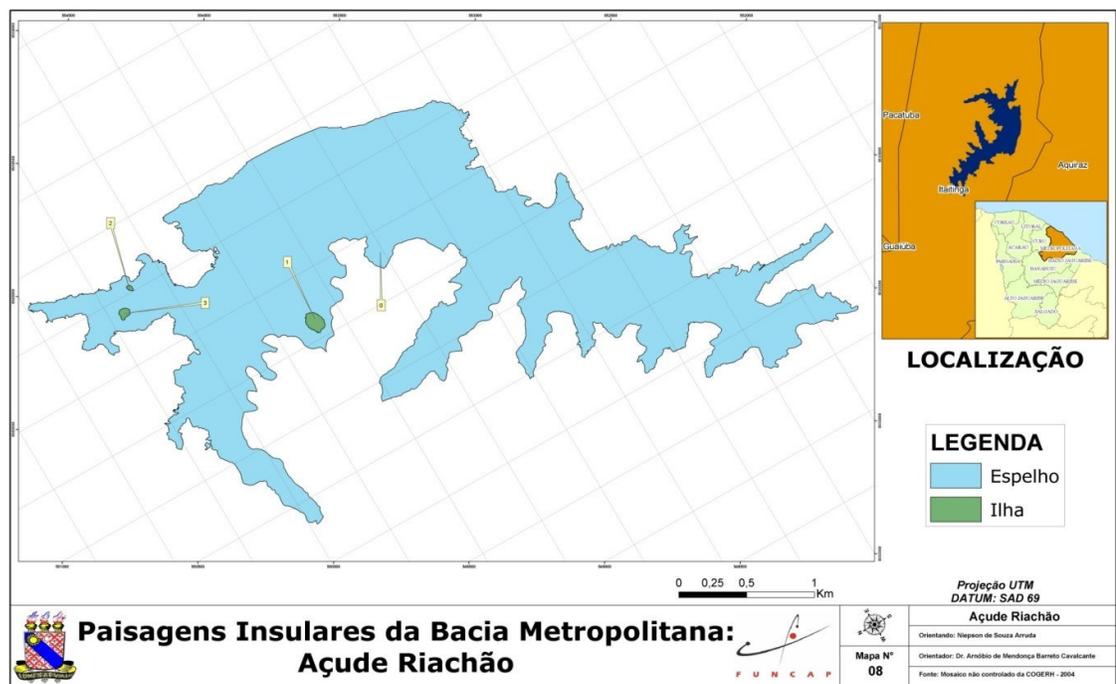


Figura 10. Açude Riachão e suas ilhas.

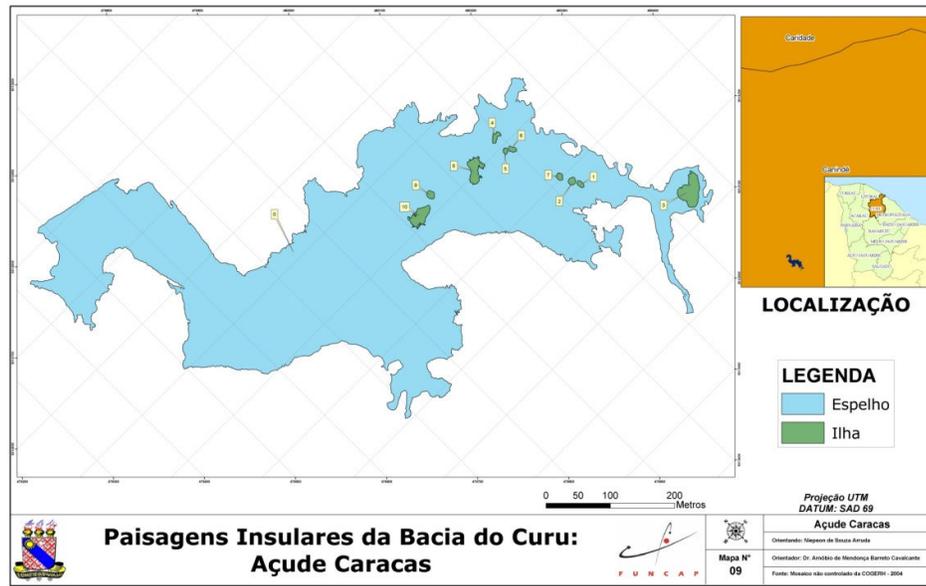


Figura 11. Açude Caracas e suas ilhas.

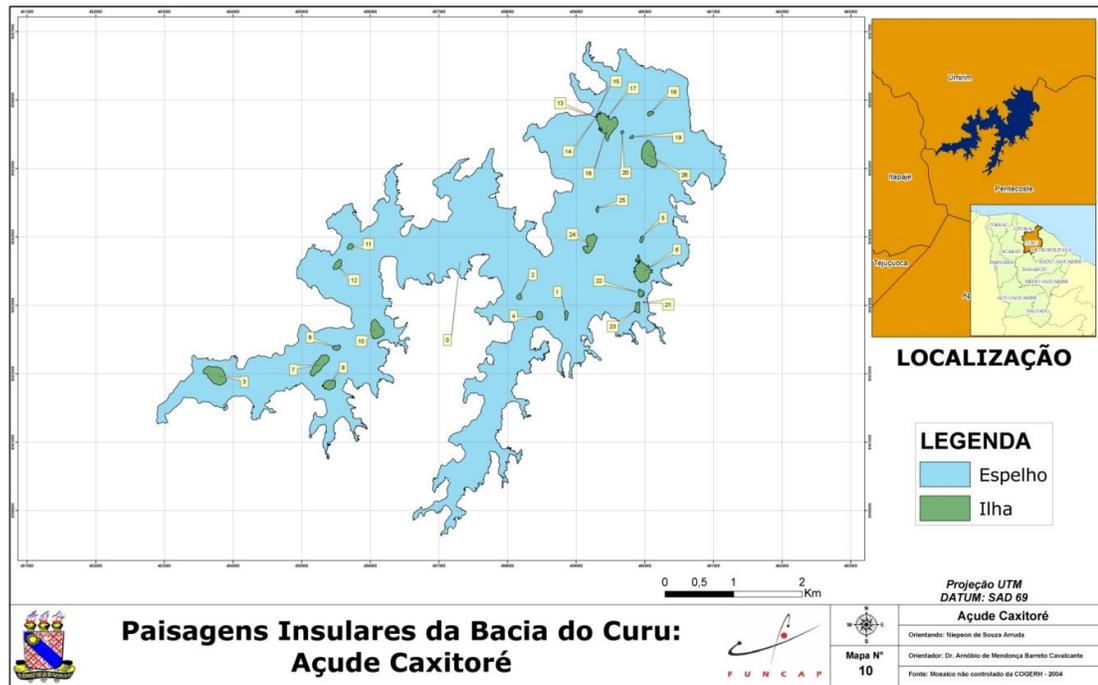


Figura 12. Açude Caxitoré e suas ilhas.

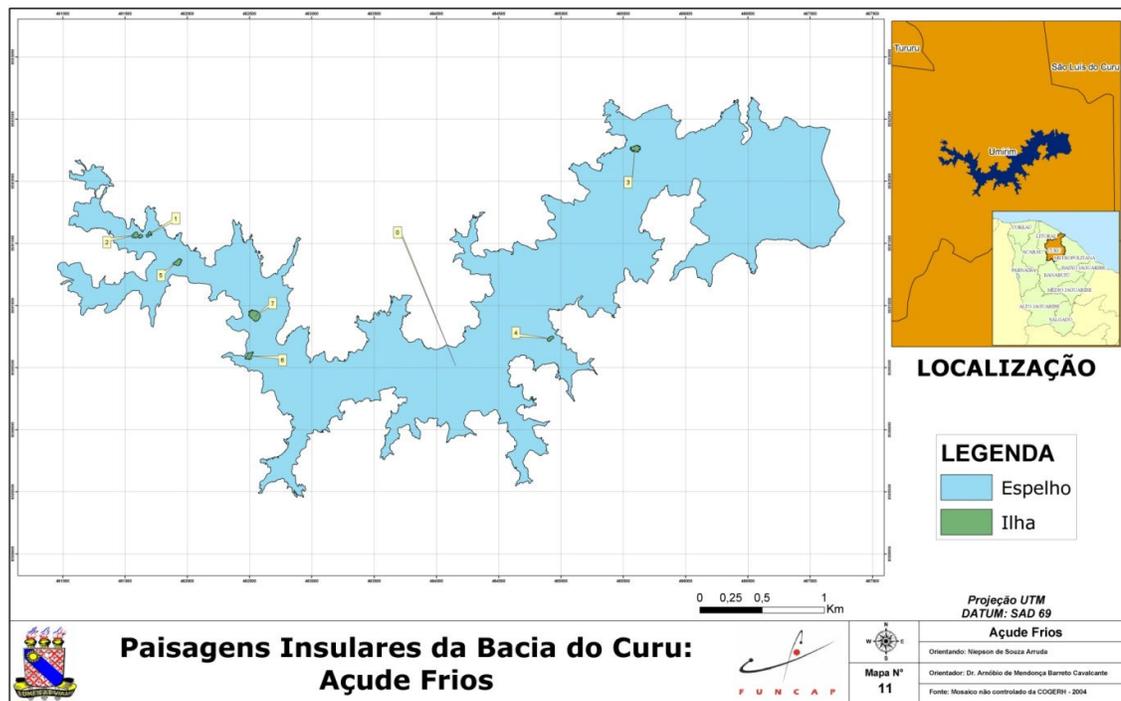


Figura 13. Açude Frios e suas ilhas.

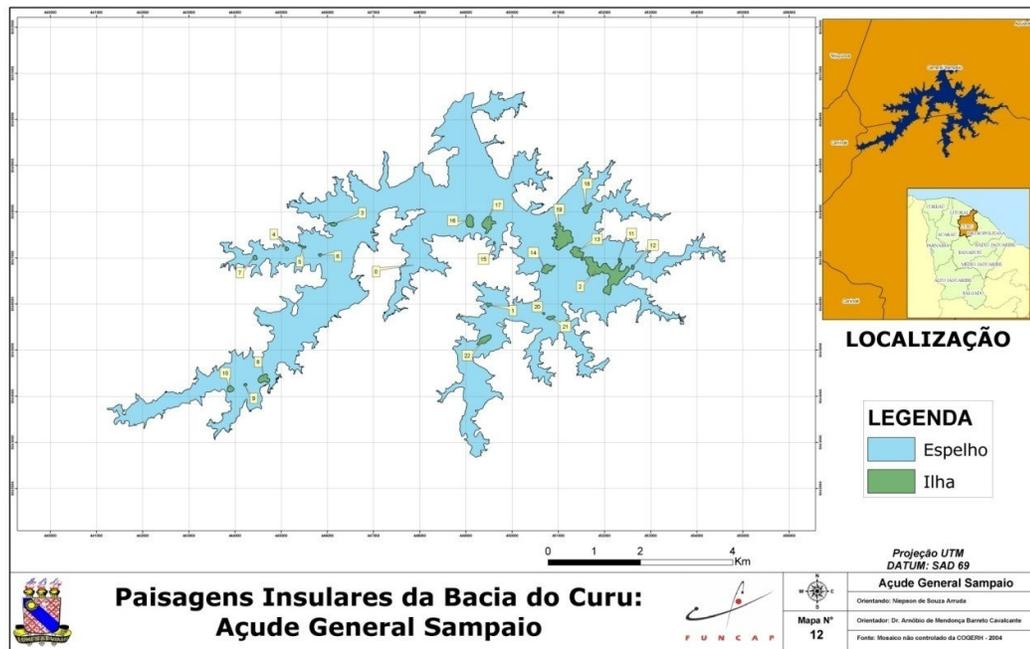


Figura 14. Açude General Sampaio e suas ilhas.

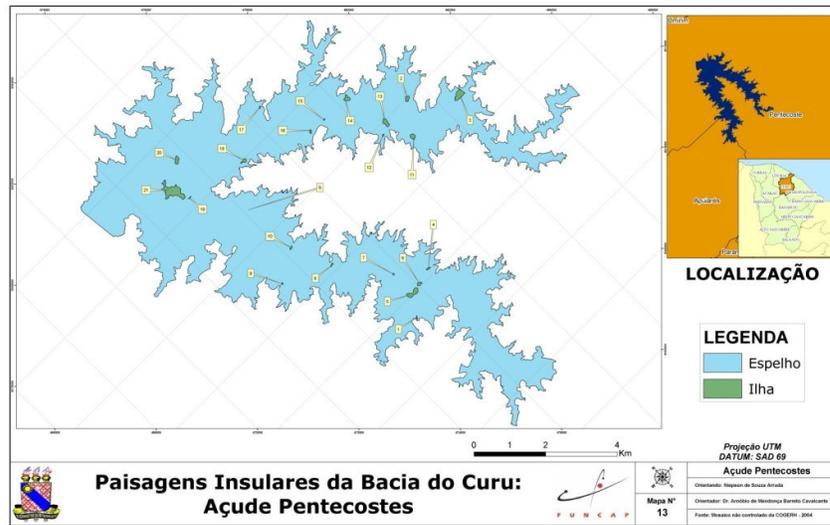


Figura 15. Açude Pentecostes e suas ilhas.

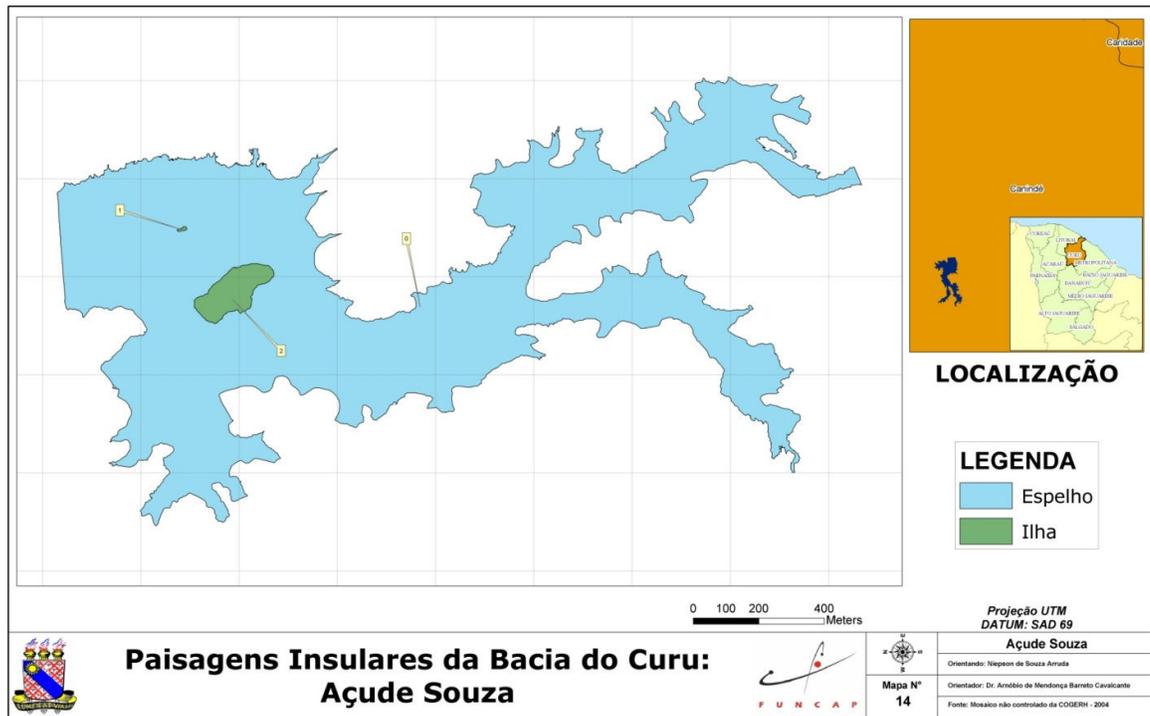


Figura 16. Açude Souza e suas ilhas.

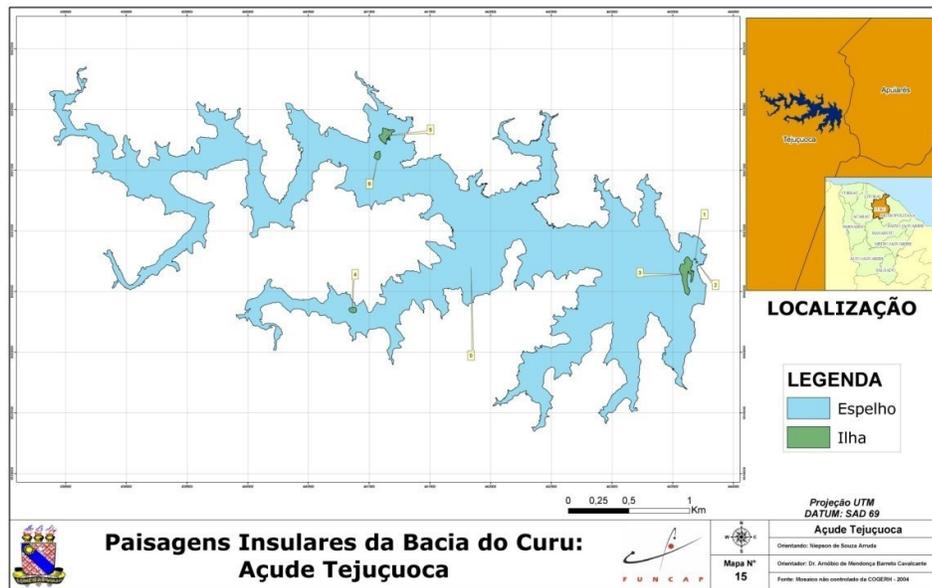


Figura 17. Açude Tejuçuoca e suas ilhas.

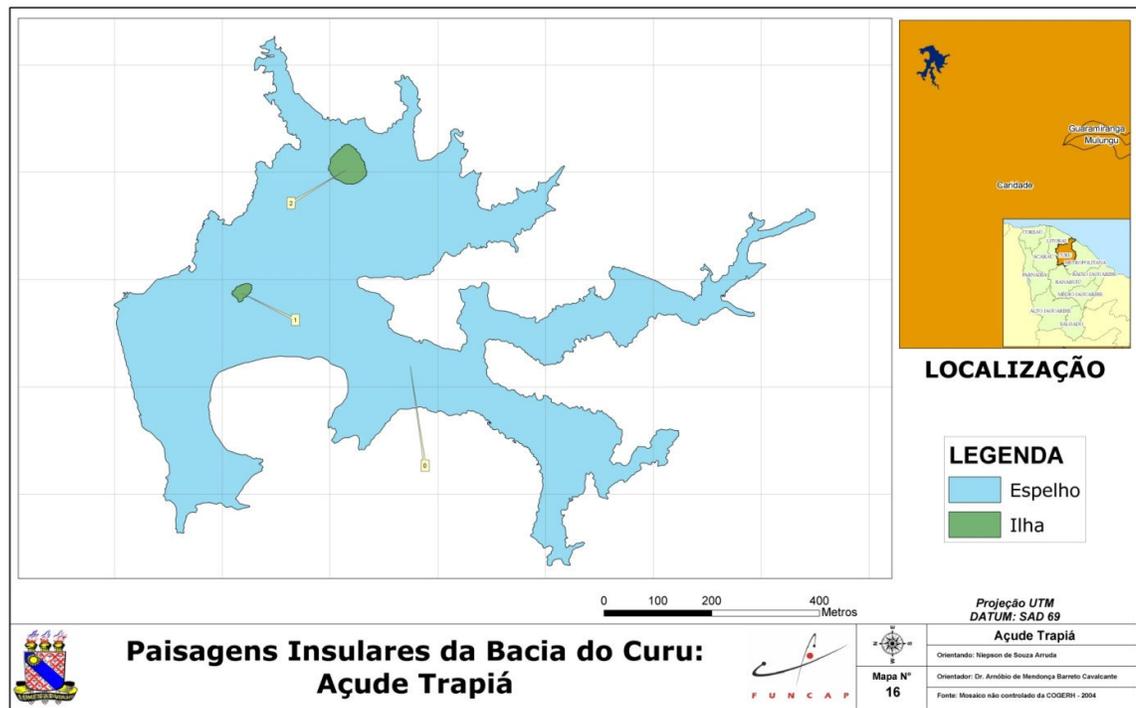


Figura 18. Açude Trapiá e suas ilhas.

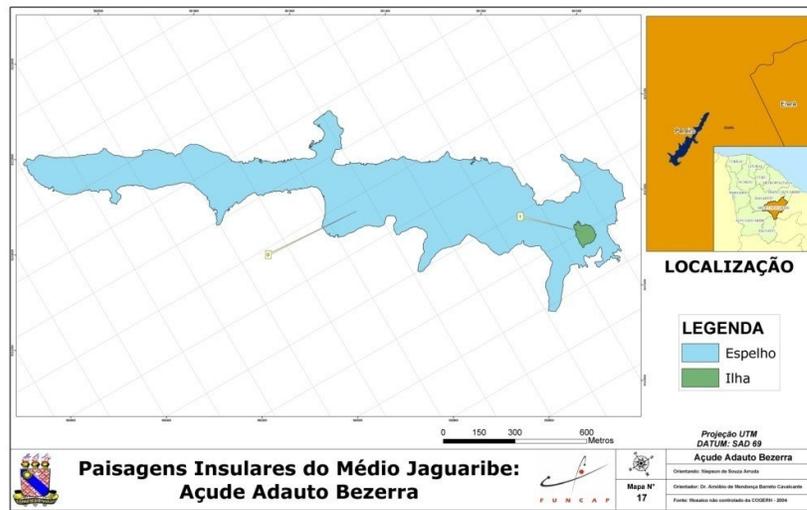


Figura 19. Açude Adauto Bezerra e sua única ilha.

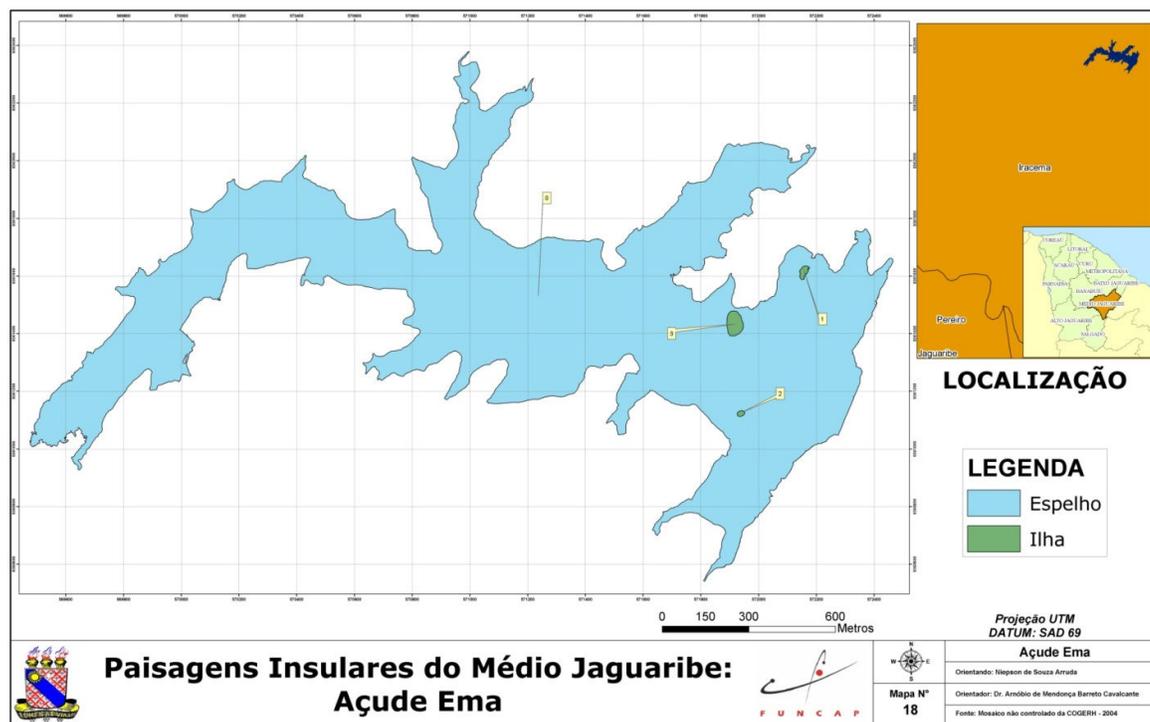


Figura 20. Açude Ema e suas ilhas.

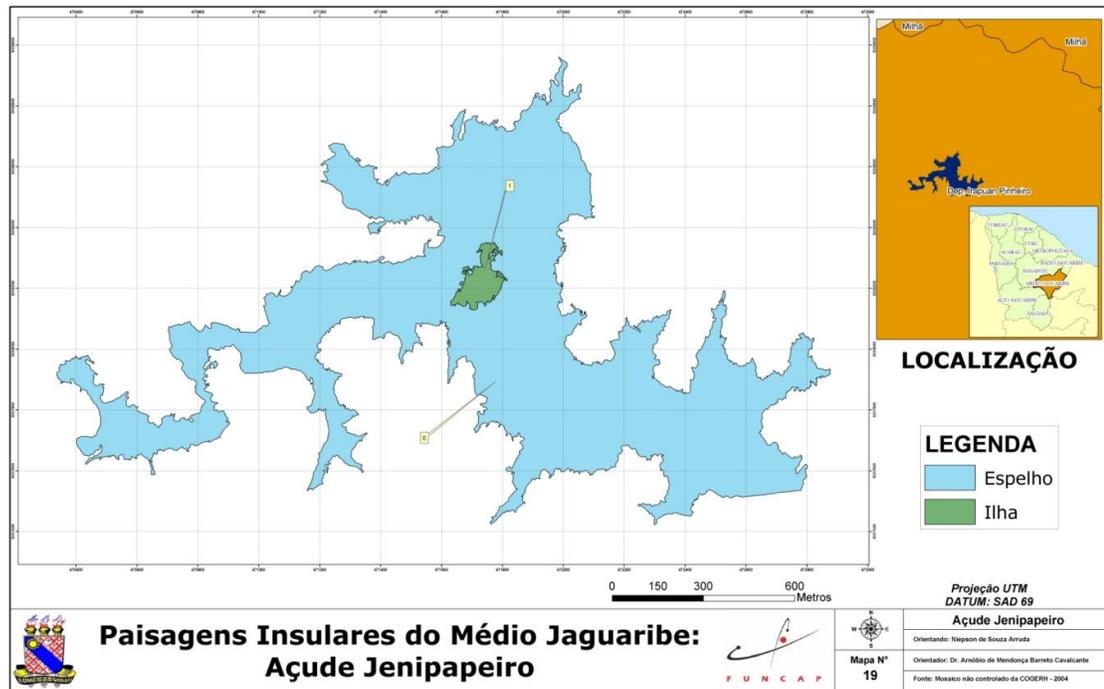


Figura 21. Açude Jenipapeiro e sua única ilha.

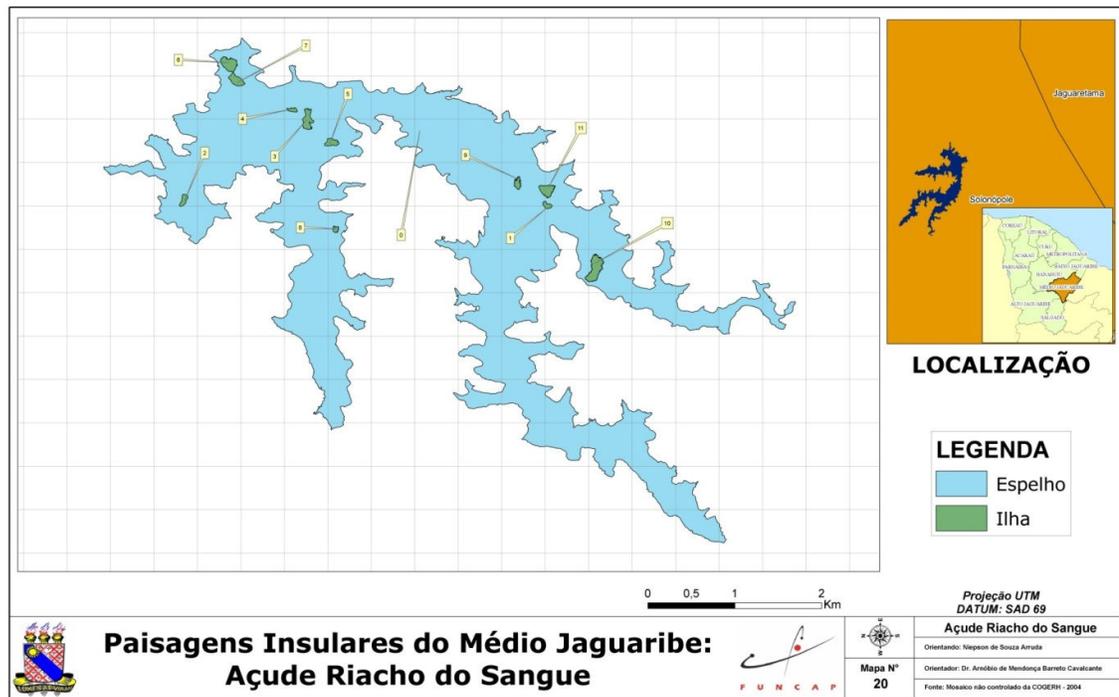


Figura 22. Açu de Riacho do Sangue e suas ilhas.

4.2 Áreas das ilhas

As áreas das ilhas levantadas nesse trabalho ficaram balizadas por 0,005 e 27,238 ha, extremos inferior e superior respectivamente. Para o extremo inferior coube a ilha de número 05, pertencente ao açude Caracas da bacia do Curu. Para o extremo oposto, a ilha de maior área ficou representada pela ilha de número 02, localizada no açude General Sampaio também da bacia do Curu (Anexo I). Entre esses extremos as áreas das ilhas variaram amplamente.

Conforme a Tabela 2, que quantifica e organiza a distribuição das ilhas inventariadas por classes de área ou tamanho, a classe de área que mais acolheu ilhas foi a classe com área inferior a 0,5 ha (5.000 m²). Aqui, foram registradas 68 ilhas representando 46% do total de ilhas da classe. Em seguida, apareceram às classes 0,5-1,0 e 1,0-2,0 ha com 23 ilhas cada ou 15,6% do total. É importante notar que, à medida que se avança nas classes de área a quantidade de ilhas declina por classe, de modo que, as maiores ilhas em tamanho (aquelas acima de 8,0 ha) poucos registros ofereceram, assim, se mostrando raras. Essas ilhas totalizaram cinco (5) ou 3,4% do total da classe.

Tabela 2. Número de ilhas por classes de área nas bacias Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe.

Classes de área (ha)	METROPOLITANA		CURU		MÉDIO JAGUARIBE		Total da classe
	Número de ilhas	% do total	Número de ilhas	% do total	Número de ilhas	% do total	
≤ 0,5	13	37,1	50	52,0	05	31,2	68
0,5 1,0	04	11,4	15	15,6	04	25,0	23
1,0 2,0	09	25,7	09	9,3	05	31,2	23
2,0 4,0	04	11,4	12	12,5	02	12,5	18
4,0 8,0	03	8,5	07	7,3	--	--	10
> 8,0	02	5,7	03	3,1	--	--	05
Total	35	100,0	96	100,0	16 ¹	100,0	147

¹Não foram consideradas as ilhas do açude Castanhão, bacia do Médio Jaguaribe.

Esse declínio já era esperado, haja vista que, ilhas desse porte ocupam espaços maiores nos açudes que, por sua vez, deverão ser grandes o suficiente para abrigá-las e, simultaneamente, armazenar quantidades expressivas de água. Não faz sentido construir um açude pequeno ou médio em cuja bacia hidráulica acomode uma enorme ilha em seu interior. Isso, certamente, repercutirá na capacidade de armazenamento hídrico do mesmo, ou seja, menos água armazenada. Portanto, como os açudes aqui chamados de grandes (aqueles com superfície superior a 3.000,000 ha) *e.g.* Pacoti, Caxitoré, General Sampaio, Pentecoste e Castanhão, se apresentam em número reduzido, isso se reflete desfavoravelmente nas chances de surgimento de ilhas maiores.

Vale registrar que todas as classes de área da Tabela 2 ficariam mais enriquecidas, sobretudo, a classe de área acima de 8,0 ha, se medições insulares estruturais tivessem sido realizadas no açude Castanhão. Dada à ausência de imagens aéreas atuais (a única existente se refere aos primórdios da inundação) sua quantificação insular estrutural não se realizou. O açude Castanhão é o maior de todos os açudes que integram às bacias analisados e hoje, com sua cota oscilando próximo da cota operacional (100 m), empiricamente, numerosas ilhas dos mais variados tamanhos podem ser observadas, muitas delas com mais de 8,0 ha.

Agora, quando comparadas às bacias estudadas verificou-se, claramente, que a bacia do Curu foi aquela que mais apresentou conjuntos de numerosas ilhas por classes de área. Dita bacia deteve o conjunto mais numeroso de ilhas miúdas (área até 0,5 ha) com 50 ilhas ao todo, que representam 73% das ilhas da classe. Também, a bacia abrigou o maior conjunto de ilhas pequenas ($0,5 > \text{ilha pequena} \leq 1,0$ ha), com 15 ilhas ou 65% do total e os maiores conjuntos para ilha média-grande ($2,0 > \text{ilha média-grande} \leq 4,0$ ha), ilha grande ($4,0 > \text{ilha grande} \leq 8,0$ ha) e enorme ($> 8,0$ ha) respectivamente, com 12 ou 67%, sete (7) ou 70% e três (3) ilhas ou 60%. Apenas para as ilhas pequena-média ($1,0 > \text{ilha pequena-média} \leq 2,0$ ha) que totalizam nove (9) ilhas a bacia do Curu não foi superior, igualando-se à bacia Metropolitana. Portanto, dada a essa supremacia numérica de ilhas para a quase totalidade das classes de tamanho diante das demais bacias envolvidas, a bacia do Curu aqui representando suas ilhas, se revelou como área promissora para investigações no âmbito da Ecologia insular, Biogeografia e Ecologia da Paisagem, haja vista, as numerosas ilhas e em diferentes tamanhos lá naturalmente disponíveis, elementos estes imprescindíveis para se testar hipótese.

A área de um fragmento, aqui uma ilha, é talvez o dado mais importante e útil na análise da estrutura de uma paisagem ecológica (McGarigal e Marks, 1994). Além disso, é a característica da paisagem ecológica mais facilmente reconhecida. Sua importância se evidencia quando no planejamento do uso da terra e na elaboração de projetos de unidades de conservação. Teoricamente, áreas maiores suportam uma maior diversidade de espécies. Numerosos trabalhos abordando a importância do tamanho do fragmento ou ilha de habitat sobre a biodiversidade estão disponíveis como Saunders *et al.* (1987), Ouborg (1993), Farina (1998) e Metzger (1999). Assim sendo, parece útil conhecer o tamanho de cada área na paisagem.

4.3 Formas das ilhas

As formas das ilhas foram estudadas mediante a aplicação de dois índices de forma. Para o primeiro índice, chamado de SHAPEI (se baseia no cociente perímetro / área e avalia a complexidade da forma de uma mancha, comparando-a com uma forma circular - vetor de mesma área), as formas das ilhas levantadas ficaram balizadas pelos valores 1,03 e 3,16 (adimensional), mais simples e mais complexa respectivamente (Tabela 3).

O SHAPEI atribui o valor 1 para a forma circular e aumenta, sem limites, a medida que a forma se torna mais irregular. Nessas condições pode-se afirmar que todas as ilhas inventariadas apresentaram forma não circular. As ilhas cujas formas mais se aproximaram da forma circular, registrando SHAPEI igual a 1,03 foram: ilha de número 02, açude Amanari - bacia Metropolitana; ilha de número 17, açude Caxitoré - bacia do Curu; e ilha 02, açude Ema - bacia do Médio Jaguaribe. Por sua vez, a ilha de forma mais complexa com SHAPEI igual a 3,16 foi a de número 01, localizada no açude Jenipapeiro pertencente à bacia do Médio Jaguaribe. Ademais, observou-se que a forma predominante das ilhas para todas as bacias foi, nitidamente, a forma arredondada com numerosos SHEPEI obtidos mais próximos a 1. Poucas ilhas, precisamente quatro (4), apresentaram formas mais complexas com os SHEPEI registrando valores superiores a 2 (Tabela 3).

O segundo índice utilizado, a Dimensão Fractal (FRACT), também indicou que nenhuma ilha levantada foi detentora da forma circular. Além disso, mostrou que existe uma clara predominância da forma arredondada sobre a forma irregular estando, assim, em

conformidade com o índice anterior (Tabela 3). O FRACT toma valores entre 1 e 2 considerando que, valores próximos de 1 indicam formas geométricas simples (círculo) e valores próximos de 2 formas mais complexas.

Tabela 3. Índices de forma (SHAPEI E FRACT) das ilhas por bacia/açude.

BACIA METROPOLITANA				BACIA DO CURU				BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			
Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT
Acarape do Meio	01	1,17	1,35	Caracas	01	1,10	1,62	Adauto Bezerra	01	1,33	1,35
	02	1,22	1,34		02	1,04	1,56		01	1,34	1,45
	03	1,25	1,45		03	1,43	1,46		02	1,03	1,43
Amanari	01	1,06	1,33		04	1,43	1,66		03	1,06	1,32
	02	1,03	1,30		05	1,25	1,74	Jenipapeiro	01	3,16	1,49
	03	1,30	1,28		06	1,13	1,62		01	1,23	1,34
Castro	01	1,30	1,27		07	1,14	1,62		Riacho do Sangue	02	1,23
	02	1,11	1,42		08	1,97	1,60	03		1,74	1,36
	03	1,29	1,45		09	1,08	1,56	04		1,33	1,37
	04	1,17	1,31		10	1,98	1,60	05		1,29	1,33
Cauípe	01	1,11	1,28	Caxitoré	01	1,41	1,37		06	1,33	1,31
	02	1,15	1,31		02	1,21	1,34		07	1,19	1,29
	03	1,29	1,26		03	1,13	1,25		08	1,35	1,38
					04	1,14	1,30		09	1,98	1,43

Continuação

BACIA METROPOLITANA				BACIA DO CURU				BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			
Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT
Hipólito	01	1,15	1,43	Caxitoré	05	1,51	1,41	Riacho do Sangue	10	1,72	1,34
	02	1,13	1,38		06	2,11	1,36		11	1,45	1,33
	03	1,10	1,27		07	1,33	1,29	Castanhão ¹			
Pacoti	01	1,16	1,32	08	1,28	1,30					
	02	1,07	1,35	09	1,18	1,32					
	03	1,37	1,29	10	1,18	1,27					
	04	1,04	1,27	11	1,07	1,30					
	05	1,15	1,27	12	1,15	1,29					
	06	1,53	1,35	13	1,09	1,62					
	07	1,72	1,34	14	1,06	1,46					
	08	1,12	1,34	15	1,14	1,59					
09	1,38	1,33	16	1,20	1,34						
10	1,33	1,31	17	1,03	1,44						
11	1,05	1,28	18	1,81	1,33						

Continuação

BACIA METROPOLITANA				BACIA DO CURU				BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE											
Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT								
Pacoti	12	1,25	1,27	Caxitoré	19	1,20	1,38												
	13	1,07	1,28		20	1,08	1,36												
	14	1,14	1,27		21	1,11	1,49												
	15	1,38	1,25		22	1,48	1,37												
Penedo	01	1,20	1,46	23	1,51	1,36													
Riachão	01	1,12	1,28	24	1,42	1,31													
	02	1,11	1,37	25	1,39	1,41													
	03	1,10	1,31	26	1,29	1,27													
				Frios	01	1,59									1,49				
					02	1,55									1,43				
					03	1,85									1,47				
					04	1,20									1,40				
					05	1,32		1,40											
					06	1,49		1,43											

Continuação

BACIA METROPOLITANA				BACIA DO CURU				BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			
Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT
				Frios	07	1,36	1,36				
				General	01	1,16	1,31				
				Sampaio							
					02	2,36	1,33				
					03	1,34	1,34				
					04	1,19	1,34				
					05	1,57	1,39				
					06	1,04	1,32				
					07	1,06	1,29				
					08	1,23	1,28				
					09	1,12	1,34				
					10	1,07	1,27				
					11	1,35	1,38				
					12	1,10	1,32				
					13	1,24	1,27				
					14	1,27	1,28				

Continuação

BACIA METROPOLITANA				BACIA DO CURU				BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			
Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT
				General Sampaio	15	1,06	1,34				
					16	1,17	1,27				
					17	1,48	1,30				
					18	1,34	1,31				
					19	1,79	1,30				
					20	1,06	1,36				
					21	1,24	1,32				
					22	1,28	1,29				
				Pentecoste	01	1,71	1,48				
					02	1,22	1,31				
					03	1,26	1,27				
					04	1,36	1,37				
					05	1,41	1,30				
					06	1,16	1,31				
					07	1,07	1,36				

Continuação

BACIA METROPOLITANA				BACIA DO CURU				BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			
Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT
			Pentecoste	08		1,34	1,38				
				09		1,13	1,37				
				10		1,14	1,33				
				11		1,06	1,27				
				12		1,30	1,40				
				13		1,29	1,30				
				14		1,24	1,30				
				15		1,23	1,41				
				16		1,12	1,32				
				17		1,21	1,38				
				18		1,34	1,33				
				19		1,77	1,51				
				20		1,24	1,30				
				21		1,94	1,32				

Continuação

BACIA METROPOLITANA				BACIA DO CURU				BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE			
Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT	Açude	Ilha	SHAPEI	FRACT
				Souza	01	1,33	1,56				
					02	1,30	1,30				
				Tejuçuoca	01	1,19	1,55				
					02	1,21	1,59				
					03	2,22	1,42				
					04	1,08	1,34				
					05	1,80	1,41				
					06	1,17	1,36				
				Trapiá	01	1,19	1,43				
					02	1,10	1,33				

¹Não calculado para o açude Castanhão.

Quando os valores obtidos dos dois índices aplicados às ilhas foram comparados e considerando que 1,50 seja o valor FRACT limiar entre a forma mais simples e a mais complexa, observou-se que um número significativamente maior de ilhas mais complexas do FRACT (aquelas cujos valores se enquadram acima de 1,50) existia em relação àquelas ilhas trabalhadas a partir do SHAPEI. O SHAPEI acusou quatro (4) ilhas e o FRACT quinze (15) ao todo (Tabela 3). Isso parece revelar uma sensibilidade maior do FRACT para caracterizar as formas das ilhas.

Ainda nessa mesma linha de pensamento, uma constatação que requer um maior aprofundamento investigatório se refere à não equivalência ou “sintonia” dos valores obtidos para os dois índices, quando considerando uma mesma ilha. Por exemplo, a ilha de maior SHAPEI com 3,16 (ilha 01, açude Jenipapeiro, bacia do Médio Jaguaribe), não apresentou o maior FRACT como supostamente seria esperado. O mesmo também ocorreu para as ilhas de menores SHAPEI que não corresponderam com as ilhas de menores FRACT. Os FRACT até revelaram discrepância, em várias situações, quando tomados valores iguais de SHAPEI.

Os índices supracitados são calculados exclusivamente para o nível de mancha ou fragmento, nesse trabalho, a ilha. Agora, quando as ilhas são tomadas em conjunto, elas formam uma classe (classe-ilha). Assim, as bacias Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe tiveram, também, suas classes-ilha mensuradas por meio do índice de forma médio (MSI), que é calculado para o nível de classe (Anexo II). O MSI atribui o valor 1 para a forma circular e aumenta, sem limites, a medida que a forma se torna mais irregular, tal qual o SHAPEI. Desse modo, foram obtidos os valores de 1,18, 1,32 e 1,76 para as bacias

Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe, respectivamente (Tabela 4). Esses valores corroboram que as ilhas das bacias estudadas apresentam forma irregular. O conjunto de ilhas de forma mais irregular pode ser encontrado na bacia do Médio Jaguaribe e o conjunto menos irregular ou de ilhas mais arredondadas na bacia Metropolitana.

No âmbito da Ecologia da Paisagem resultados advindos somente da aplicação de índices ou métricas da paisagem não se constituem, num primeiro momento, em informações conservacionistas úteis ou, de outra maneira, de rápida aplicação para esse fim. Por exemplo, o parâmetro forma do fragmento ou da ilha só alcança sua plenitude em termos de contribuição para conservação ecológica, quando contextualizado com informações biológicas e/ou ecológicas. Quando estudos da forma de um fragmento qualquer são realizados isoladamente, a interpretação ecológica se mostra bastante limitada.

O significado ecológico que justifica a avaliação da forma das ilhas pelos índices nesse momento é que, os índices permitem estimar a proporção da ilha submetida aos efeitos de borda. Segundo Metzger (2003) o “efeito de borda” se caracteriza por uma maior diversidade e densidade de espécies, maior exposição às perturbações externas e uma maior produtividade biológica, apesar desses efeitos não se aplicarem a todas as bordas.

Tabela 4. Índices de forma médios (MSI) para classe ilha por açude e bacia.

BACIA METROPOLITANA		BACIA DO CURU		BACIA MÉDIO JAGUARIBE	
Açude	MSI	Açude	MSI	Açude	MSI
Acarape do Meio	1,22	Caracas	1,35	Adauto Bezerra	1,33
Amanari	1,13	Caxitoré	1,29	Castanhão ²	----
Castro	1,22	Frios	1,48	Ema	1,14
Cauípe	1,18	General Sampaio	1,29	Jenipapeiro	3,16
Hipólito	1,13	Pentecoste	1,31	Riacho do Sangue	1,44
Pacoti	1,25	Souza	1,31		
Penedo	1,20	Tejuçuoca	1,45		
Riachão	1,11	Trapíá	1,15		
MSI bacia ¹	1,18		1,32		1,76

¹MSI bacia foi calculado somando todos os MSI_s-açudes e dividido pelo número de açudes da bacia correspondente. ²MSI não foi calculado para o açude Castanhão.

Desse modo, mesmo sem o supracitado cruzamento realizado (não se constitui objeto de investigação desse trabalho), que levaria a uma interpretação ecológica útil, os resultados aqui obtidos para as formas das ilhas, ainda assim, são detentores de grande valor descritivo, imprescindíveis e já disponibilizados para o cruzamento com os dados bio-ecológicos. No momento do cruzamento é que informações completas serão verdadeiramente geradas e, aí sim, passíveis de melhor orientar os gestores de planejamento e conservação da vida selvagem. Portanto, esse trabalho não finda aqui, servindo de banco de dados para uma contextualização com parâmetros bio-ecológicos a ser desenvolvido posteriormente.

4.4 Isolamento da ilhas

A mensuração do isolamento insular ou as medidas de distância da borda da ilha ao ponto continental mais próximo, rotulado no Anexo B como NEAR, encontra-se organizada na Tabela 5 para todas as ilhas levantadas por bacia hidrográfica/açude. Consta na Tabela 5 que as três ilhas mais remotas levantadas foram, em ordem decrescente, a ilha de número 11 do açude Pacoti (bacia Metropolitana) com 943 m, a ilha 20 do açude Pentecoste (bacia do Curu) com 878 m e a ilha 4 também do açude Pacoti (bacia Metropolitana) com 823 m. Por sua vez, as três ilhas mais próximas ou menos isoladas foram, em ordem crescente, a ilha de número 3 do açude Caracas (bacia do Curu) com 3 m, a ilha 6 do açude Frios (bacia do Curu) com 9 m e por último, a ilha 3 do açude Ema (bacia do Médio Jaguaribe) com 11 m.

Ainda em conformidade com a Tabela 5 e considerando agora o universo dos açudes, pode-se sugerir que todos os açudes detentores de pelo menos 15 ilhas, citam-se aqui os açudes Pacoti, Caxitoré, General Sampaio e Pentecoste são potencialmente favoráveis para o desenvolvimento de pesquisas envolvendo efeitos do isolamento sobre as espécies, padrões e processos ecológicos. Justifica-se a indicação de tais açudes dada às diversas, amplas e repetidas medidas de distâncias insulares disponibilizadas por eles. Por exemplo, o açude Caxitoré apresentou 26 medidas de distâncias insulares distintas. O açude Pacoti mostrou ilhas distanciadas do continente que variam desde aproximados 26 até 943 m, a maior amplitude dentre os açudes supracitados. E, o açude General Sampaio com suas várias medidas, muitas delas revelando distâncias similares ou bem aproximadas.

Relacionando isolamento insular remoto e posicionamento geográfico nos açudes, constatou-se que as ilhas mais isoladas se posicionaram de forma aleatória em vários lugares nos açudes, desde locais próximos à barragem (área supostamente mais favorável a ocorrência de ilhas remotas, dada as condições de maior espaço oferecido e forma menos longilínea da superfície do espelho d'água) até suas cabeceiras (locais onde os elementos supracitados são contrários, isto é, menor espaço disponibilizado e forma longilínea da superfície do espelho d'água). Desse modo e ainda com prudência, parece que a condição para ocorrência de ilhas remotas em açudes independe dela está posicionada geograficamente mais próxima da barragem, como se esperava inicialmente em decorrência de melhores condições oferecidas, conforme já comentadas.

Tabela 5. Distância da borda da ilha ao ponto continental mais próximo por bacia hidrográfica/açude.

BACIA METROPOLITANA			BACIA DO CURU			BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE		
Açude	Ilha	NEAR (m)	Açude	Ilha	NEAR (m)	Açude	Ilha	NEAR (m)
Acarape do Meio	01	90	Carracas	01	33	Adauto Bezerra Ema	01	33
	02	87		02	31		01	32
	03	48		03	03		02	90
Amanari	01	33		04	35		03	11
	02	150		05	55	Jenipapeiro Riacho do Sangue	01	60
Castro	03	126		06	39		01	195
	01	82		07	31	02	194	
	02	84		08	37	03	317	
Cauípe	03	13		09	56	04	278	
	04	49	Caxitoré	10	30	05	117	
	01	14		01	314	06	37	
02	224	02		191	07	87		
Hipólito	03	48		03	86		08	46
	01	54		04	98		09	128
	02	20		05	486		10	28
Pacoti	03	86		06	61	Castanhão ¹	11	106
	01	358		07	171			
	02	501		08	111			
	03	139		09	257			
	04	823		10	53			
	05	178		11	105			
	06	65		12	113			
	07	67		13	66			
	08	41		14	70			
	09	46		15	64			
	10	26		16	536			
	11	943		17	227			
	12	435		18	75			
	13	117		19	660			
	14	96		20	502			
15	325		21	32				
Penedo Riachão	01	39		22	53			
	01	46		23	108			
	02	31		24	437			
	03	87		25	441			
			26	453				
			Frios	01	34			

	02	22
	03	42
	04	26
	05	34
	06	09
	07	47
General Sampaio	01	24
	02	55
	03	20
	04	45
	05	33
	06	162
	07	72
	08	28
	09	294
	10	40

Continuação

BACIA METROPOLITANA			BACIA DO CURU			BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE		
Açude	Ilha	NEAR (m)	Açude	Ilha	NEAR (m)	Açude	Ilha	NEAR (m)
			General Sampaio	11	369			
				12	69			
				13	418			
				14	48			
				15	20			
				16	122			
				17	63			
				18	103			
				19	333			
				20	313			
				21	242			
				22	40			
			Pentecoste	01	23			
				02	105			
				03	18			
				04	99			
				05	654			
				06	458			
				07	373			
				08	52			
				09	48			
				10	101			
				11	133			
				12	53			
				13	102			
				14	43			
				15	136			
				16	83			
				17	37			
				18	67			
				19	605			
				20	878			
				21	749			
			Souza	01	206			
				02	127			
			Tejuçuoca	01	49			
				02	22			
				03	30			
				04	15			
				05	72			
				06	102			
			Traipá	01	114			
				02	37			

¹Não foi calculado para o açude Castanhão.

Tratando do número de ilhas por classes de isolamento ou de distância, inicialmente, nenhum registro ocorreu de ilhas cuja distância de sua borda ao ponto continental mais próximo fosse acima de 1.000 m, conforme já relatado anteriormente. Agora, poucas, mais precisamente três (03) ilhas ou 2,0% apresentaram distâncias entre 800-1.000 m. Uma porção maior, 29 ilhas ao todo ou 19,7%, o isolamento das ilhas se enquadrou entre 200-800 m (classes 200-400 e 400-800 m). Porém, a grande maioria das ilhas, 115 em número ou 78,2% do total de ilhas, obteve isolamento inferior a 200 m (Tabela 6). Essa abundância de ilhas relativamente próximas à borda continental já era esperado. A dominância de açudes de médio porte ou o reduzido número de açudes de grande porte (aqueles com superfície de espelho d'água superior a 3.000,000 ha) e.g. Pacoti, Caxitoré, General Sampaio dentre outros, determinou de forma desfavorável o surgimento de ilhas remotas. De certo, açudes dotados de extensas superfícies, oferecem condições melhores para a existência de tais ilhas remotas.

Tabela 6. Número de ilhas por classe de isolamento nas bacias Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe.

Classes de isolamento (m)	METROPOLITANA Número de ilhas	CURU Número de ilhas	MÉDIO JAGUARIBE Número de ilhas
< 25	03	10	01
25 50	10	25	05
50 100	10	21	03
100 200	05	17	05
200 400	02	10	02
400 800	03	12	--
≥ 800	02	01	--
Total	35	96	16 ¹

¹Não foram consideradas as ilhas do açude Castanhão (bacia do Médio Jaguaribe) devido à falta de imagem atualizada. A única disponível refere-se à cota 75 m, quando do início da inundação.

Ao comparar as três bacias hidrográficas tomando como base a Tabela 6 e acrescentando valores relativos às classes de isolamento, se construiu a Figura 23. Assim, conforme a Figura 23, não se constatou uma dominância suprema de uma bacia sobre as demais. Todas as três bacias envolvidas ocuparam, pelo menos duas vezes, a liderança nas classes de isolamento estabelecidas. A bacia Metropolitana liderou duas classes de isolamento, a saber, as classes 50-100 e ≥ 800 m. A bacia do Curu foi primeiro lugar nas classes < 25 m e 400-800 m. Por sua vez, a bacia do Médio Jaguaribe foi líder em três classes, a classe 25-50, 100-200 e 200-400 m.

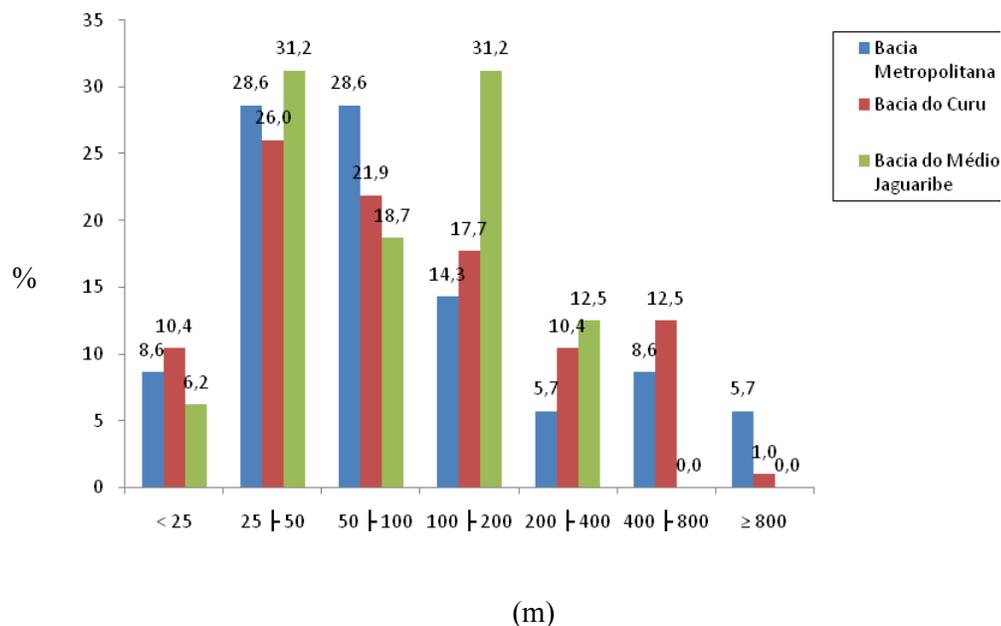


Figura 23 – Número relativo de ilhas nas bacias Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe por classe de isolamento.

Ademais, como constatado na Tabela 6 e Figura 23, observou-se que a bacia do Médio Jaguaribe foi a única dentre elas a não registrar ilhas em todas as classes de isolamento estabelecidas. A Baía não apresentou ilhas para as duas últimas classes, ou seja, sem ilhas a partir de uma distância de 400 m. Essa ausência se justifica devido ao porte médio e formato longilíneo (o comprimento se avanta muito à largura) dominantes de seus açudes, fatores esses desfavoráveis ao surgimento de ilhas mais isoladas. Como o açude Castanhão não teve suas ilhas mensuradas pelas razões já apresentadas, certamente, isso também contribuiu.

Ainda na mesma linha, ao comparar às ocorrências de ilhas remotas entre as bacias hidrográficas, (considerando aqui como ilha remota, aquela isolada a partir de 400 m), constatou-se que o posicionamento da bacia em relação à linha costeira pode, também, ser um fator importante para o surgimento de maior ou menor número de ilhas remotas. Como os relevos das bacias hidrográficas tomam formas mais plana à medida que se avança para o

litoral, isso repercute também no espelho d'água dos açudes que assumem uma forma mais alastrada, justificando em parte o fato das bacias Metropolitana e do Curu apresentarem maior número de ilhas remotas.

A distância de um fragmento remanescente a uma área fonte (pode ser tanto um fragmento maior como uma área contínua e ambos em perfeito estado de conservação ecológica) é, sem dúvida, uma valiosa informação. O grau de isolamento afeta diretamente a qualidade de um fragmento remanescente, devido interferir no fluxo das espécies. Inúmeros trabalhos na literatura científica têm demonstrado que fragmentos remotos abrigam menos espécies que fragmentos de mesmo tamanho, localizados próximos da fonte (MacArthur & Wilson, 1967; Estrada & Coates, 1994; Metzger, 1999). Evidente, se faz necessário levar em conta a natureza da matriz onde estão inseridos os fragmentos, para formular uma idéia real do efeito do isolamento.

Muito provavelmente um fragmento de habitat isolado por um campo agrícola qualquer (matriz), não revele o mesmo efeito de isolamento que uma ilha lacustre, como as aqui investigadas. Certamente, as ilhas lacustres se constituem em áreas verdadeiramente isoladas, onde sua matriz aquática cumpre, fielmente, com a condição de ambiente inóspito ao fluxo das espécies. Por sua vez, o campo agrícola tomado como uma matriz, os fluxos continuam a ocorrer do fragmento à fonte, embora, a uma taxa menor. Aqui, também existe uma resistência, mas nada que se compare com a resistência oferecida pela matriz aquática das ilhas lacustre. Dessa forma, é essa natureza aquática da matriz que eleva a importância das ilhas aqui investigadas, tornando-as áreas excelentes para investigações, como já dito, no âmbito da Ecologia da Paisagem, Biologia da Conservação e Biogeografia.

5 – CONCLUSÕES

Para as condições metodológicas em que foram conduzidos os trabalhos pode-se concluir que:

Dos 40 açudes públicos analisados 21 ou 52,5% do total apresentaram pelo menos uma paisagem insular ou ilha; oito (8) açudes da bacia Metropolitana, oito (8) da bacia do Curu e cinco (5) da bacia do Médio Jaguaribe.

O total de ilhas levantadas nas três bacias hidrográficas foi de 201, assim distribuídas: 35 ilhas na bacia Metropolitana, 96 ilhas na bacia do Curu e 70 ilhas na bacia do Médio Jaguaribe.

A distribuição das ilhas nos açudes mostrou uniformidade para a quase totalidade dos mesmos na bacia Metropolitana, disparidade na bacia do Curu e a maior disparidade dentre as bacias, na bacia do Médio Jaguaribe.

A localização geográfica das ilhas nos açudes foi predominantemente aleatória, ocorrendo desde próximas da barragem até às cabeceiras, sugerindo não existir setor particular dos mesmos que favoreça o surgimento ou a ausência de ilhas em todas as bacias.

O maior ou menor número de ilhas em um dado açude tende a estar atrelado à combinação de sua capacidade de armazenamento hídrico (volume) com a área da bacia hidráulica (superfície).

A disposição da bacia hidrográfica em relação à linha costeira pode, também, ser um importante fator para o surgimento de mais ou menos ilhas.

A ilha de menor área levantada coube a de número cinco (05), pertencente ao açude Caracas da bacia do Curu, com 0,005 ha. A ilha de maior área ficou representada pela de número dois (02), localizada no açude General Sampaio também da bacia do Curu com 27,238 ha.

A classe de área que mais acolheu ilhas foi a classe com área inferior a 0,5 ha com 68 ilhas, representando 46% do total de ilhas da classe. Em seguida, as classes 0,5 – 1,0 e 1,0 – 2,0 há com 23 ilhas cada ou 15,6% do total.

À medida que se avança nas classes de área, a quantidade de ilhas declina por classe, de modo que as maiores ilhas em tamanho (aquelas acima de 8,0 ha) poucos registros oferecem. Essas ilhas totalizaram cinco (05) ou 3,4% do total da classe.

A bacia do Curu foi aquela que mais apresentou conjuntos de numerosas ilhas por classes de área.

A bacia do Curu se revelou área promissora para investigações no âmbito da Ecologia insular, Biogeografia e Ecologia da Paisagem.

Todas as ilhas submetidas ao SHAPEI apresentaram forma não circular. O SHAPEI das ilhas ficou balizado pelos valores 1,03 e 3,16 mais simples e mais complexa, respectivamente.

As ilhas cujas formas mais se aproximaram da forma circular foram: ilha de número 02, açude Amanari – bacia Metropolitana; ilha de número 17, açude Caxitoré – bacia do Curu; e ilha 02, açude Ema – bacia do Médio Jaguaribe. A ilha de forma mais complexa foi a de número 01, localizada no açude Jenipapeiro pertencente à bacia do Médio Jaguaribe.

A forma predominante das ilhas para todas as bacias foi a forma arredondada. Apenas quatro (4) ilhas apresentaram formas mais complexas.

A Dimensão Fractal (FRACT) indicou que nenhuma ilha foi detentora de forma circular e que a forma arredondada predominou sobre a irregular.

O FRACT sugere ser mais sensível para caracterizar as formas das ilhas.

O índice de forma médio (MSI) para as bacias Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe foram 1, 18, 1,32, 1,76, respectivamente. Esses valores corroboram que as ilhas das bacias estudadas apresentam forma irregular.

O conjunto de ilhas de forma mais irregular pode ser encontrado na bacia do Médio Jaguaribe e o conjunto menos irregular ou de ilhas mais arredondadas na bacia Metropolitana.

As três ilhas mais remotas levantadas foram, em ordem crescente, a ilha de número onze (11) do açude Pacoti (bacia Metropolitana) com 943 m, a ilha 20 do açude Pentecoste (bacia do Curu) com 878 m e a ilha quatro (04) também do açude Pacoti (bacia Metropolitana) com 823 m.

As três ilhas mais próximas foram, em ordem crescente, a ilha número três (03) do açude Caracas (bacia do Curu) com 3 m, a ilha seis (06) do açude Frios (bacia do Curu) com 9 m e a ilha três (03) do açude Ema (bacia do Médio Jaguaribe) com 11 m.

A grande maioria das ilhas, 115 em número ou 78,2%, obteve isolamento inferior a 200 m.

As ilhas mais isoladas se posicionaram de forma aleatória em vários lugares nos açudes, desde locais próximos à barragem até suas cabeceiras.

A bacia do Médio Jaguaribe foi a única a não registrar ilhas a partir de uma distância de 400 m.

O posicionamento da bacia em relação à linha costeira pode, também, ser um fator importante para o surgimento de maior ou menor número de ilhas remotas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J.A. *As secas do Nordeste*. 2.ed. [s.l.: s.n.], 1981. 124p.
- BERTRAND, G. 1972. Paisagem e geografia física global. *Caderno de Ciências da Terra*. 13: 1-27.
- BEZERRA, F.N. *Espírito das águas: progresso e harmonia social*. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2002. 258p.
- BRANDÃO, E.S. *Feixe de artigos, 1919*. Mossoró: Fundação Guimarães Duque, 1987. 203p.
- CARVALHO, M. S., CAVICCHIOLI, M. A. B., CUNHA, F. C. A. 2002. Paisagem: evolução conceitual, métodos de abordagem e categoria de análise da geografia. *Formação*. 9: 309-347.
- CAVALCANTE, A.M.B. Fragmentação da paisagem e fitodiversidade insular no açude Castanhão, Ceará. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL: ecossistemas brasileiros, manejo e conservação, VI, 2003, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2003. p.85-86.
- COMITÊ BRASILEIRO DE GRANDES BARRAGENS - CBGB. *Barragens no Brasil*. São Paulo: Gráfica Editora Hamburg LTDA, 1982.
- COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH. Capturado em nov, 2006. Disponibilidade na Internet: <<http://www.cogerh.gov.br>>.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA ÀS SECAS - DNOCS. *Açude Público Castanhão: relatório de impacto no meio ambiente*. Fortaleza: SIRAC, 1990.
- ESTRADA, A., COATES-ESTRADA, R. 1994. Las selvas de Los Tuxtlas, Veracruz: Islas de supervivencia de la fauna silvestre? *Ciencia y desarrollo*. 10(116): 50-61.
- FARINA, A. *Principles and methods in landscape ecology*. London: Chapman & Hall, 1998. 235p.
- FIGUEIRÓ, A. S. Aplicação do zoneamento ambiental no estudo da paisagem: uma proposta metodológica. Florianópolis: UFSC/Dissertação de Mestrado, 1997, p.40-81.
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. *Landscape Ecology*. New York: John Wiley & Sons, 1986. 620p.
- GREEN, B.H., SIMMONS, E.A., WOLTJER, I. *Landscape conservation. Some steps towards developing a new conservation dimension*. A draft report of the IUCN-CESP landscape Conservation Working Group. Ashford: Wye College, 1996. 186p.
- GUERRA, P.B. *A civilização da seca*. Fortaleza: DNOCS, 1981. 324p.

- INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR LANDSCAPE ECOLOGY - IALE. Capturado em mai, 2004. Disponibilidade na Internet: <<http://www.landscape-ecology.org>>.
- JUILLARD, E. 1962. La Région. Essai de définition. *Annales de Géographie*. 12: 483-499.
- LACOSTE, Y. *A geografia – isso serve em primeiro lugar para fazer a guerra*. Campinas: Papirus, 1989. 263p.
- LORD, J.M., NORTON, D.A. 1990. Scale and the spatial concept of fragmentation. *Conservation Biology*. 4: 197-202.
- MACARTHUR, R.H., WILSON, E. O. *The theory of island biogeography*. New Jersey: Princeton University Press, 1967. 203p.
- MARSH, W. M. *Landscape Planning: environment applications*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997. 434p.
- MAXIMIANO, L. A. 2004. Considerações sobre o conceito de paisagem. *R. RA' E GA*. 8: 83-91.
- MCGARIGAL, K., MARKS, B.J. *Fragstats: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. Portland: Dep. of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1995. 122p.
- METZGER, J.P. 1999. Estrutura da paisagem e fragmentação: Análise bibliográfica. *An. Acad. Bras. Ci.* 71(3-1): 445-463.
- METZGER, J.P. 2001. O que é ecologia de paisagens? *Biota Neotropica*. 1(1/2): 1-9.
- METZGER, J. P. Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas. In: CULLEN JR., L. *et al.* (Ed.). *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida selvagem*. Curitiba: UFPR, 2003. p.423-353.
- MICHAELIS. *Moderno dicionário da língua portuguesa*. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1998. p.54.
- MOLLE, F., CARDIER, E. *Manual do pequeno açude*. Recife: SUDENE-DPG-PRN-DPP-APR, 1992. 205p.
- MOLLE, F., CARDIER, E. *Marco histórico e reflexões sobre a açudagem e seu aproveitamento*. Recife: SUDENE, 1994. 193p.
- NAVEH, Z., LIEBERMAN, S. A. *Landscape Ecology: theory and application*. London: Springer-Verlag, 1993. 360p.
- OUBORG, N. J. 1993. Isolation, population size and extinction: the classical and metapopulation approaches applied to vascular plants along the dutch Rhine –system. *Oikos*. 66: 298-308.
- PASSOS, M. M. 2000. A Conceituação da Paisagem. *Formação*. 7: 131-143.

- RAVAN, S.A., ROY, P.S., SHARMA, C.M. 1995. Space remote sensing for spatial vegetation characterization. *Journal of Biosciense*. 20(30):427-438.
- RIBEIRO NETO, J. D. & Cavalcante, A. M. B. Estrutura da paisagem: o uso de métricas no açude Castanhão. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, VII, 2005, Hotel Glória. *Anais...* Caxambu:[s.n.], 2005. (CD-ROM). (ISBN 000000000-0)
- RISSER, P.G. 1995. The Allerton Park workshop revisited: a commentary. *Landscape Ecology*. 10: 129-132.
- SAUNDERS, D. A., Arnold, G. W., Burbidge, A. A. & Hopkins, A. J. M. 1987. *Nature conservation: the role of remnants of native vegetation*. Surrey Beatty and Son, Chipping Norton, N. S. W., Australia.
- SILANS, A. P. Alternativas científicas e tecnológicas para o abastecimento de água no Semi-árido. In: HOFMEISTER, W. (Ed.). *Água e desenvolvimento sustentável no Semi-Árido*. Fortaleza: Konrad Adenauer, 2002. p.133-160.
- SIMBERLOFF, D.S. 1974. Equilibrium theory of island biogeography and ecology. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 5: 161-182.
- TRICART, J. *Paisagem & Ecologia*. São Paulo: IGEOG-USP, 1981. 157p.
- TROLL, C. 1950. Die geographische lanschaft und ihre erforschung. *Studium Generale*. 3: 163-181.
- TROLL, C. Landschaftsokologie. In: TUXEN, R. (Ed.). *Pflanzensoziologie und Landschaftsokologie*. The Hague: Junk, 1968. p.1-21.
- TROLL, C. 1971. Landscape Ecology (geo-ecology) and bio-ceonology – a terminoly study. erforschung. *Geoforum*. 8: 43-46.
- TURNER, M.G. 1990. Spatial and temporal analysis of landscape patterns. *Landscape Ecology*. 4(1): 21-30.
- WEBSTER 'S. *Third new international dictionary: unabridged*. New Jersey: Prentice-Hall, 2000. p.498.
- WIKIPEDIA. Capturado em jun, 2007. Disponibilidade na Internet: <<http://pt.wikipedia.org>>.
- ZONNEVELD, I.S. *Land Evaluation and Land(scape) Science*. Enschede, The Netherlands: International Training Center, 1979. 134p.

ANEXOS

ANEXO 1

FICHÁRIOS DOS AÇUDES ORGANIZADOS POR BACIA E EM ORDEM
ALFABÉTICA DOS MESMOS

BACIA METROPOLITANA

ACARAPE DO MEIO**LOCALIZAÇÃO**

Município:	Redenção
Coordenada E ¹ :	523.593
Coordenada N:	9.536.618
Bacia:	Metropolitana
Rio/Riacho Barrado:	Pacoti

BARRAGEM

Tipo:	Gravidade(concreto)
Capacidade(milhões de m ³):	31,5
Bacia Hidrográfica(Km ²):	197,130
Bacia Hidráulica(ha):	220,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	
Extensão pelo Coroamento(m):	267,0
Largura do Coroamento(m):	3,00
Cota do Coroamento(m):	133,00
Altura Máxima(m):	33,0

SANGRADOURO

Tipo:	Vertedouro
Largura(m):	60
Lâmina Máxima(m):	1,7
Cota da Soleira(m):	130,0

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria
Diâmetro(mm):	
Comprimento(m):	33

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.

Fonte – SRH, 2007

 AMANARI

LOCALIZAÇÃO

Município:	Maranguape
Coordenada E ¹ :	512.746
Coordenada N:	9.556.324
Bacia:	Metropolitana
Rio/Riacho Barrado:	Pocinhos

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade (milhões de m ³):	11,0
Bacia Hidrográfica (Km ²):	25,750
Bacia Hidráulica (ha):	271,000
Vazão Regularizada (m ³ /s):	0,2
Extensão pelo Coroamento(m):	435,0
Largura do Coroamento(m):	3,00
Cota do Coroamento(m):	98,00
Altura Máxima(m):	19,1

SANGRADOURO

Tipo:	Vertedouro
Largura(m):	19
Lâmina Máxima(m):	
Cota da Soleira(m):	96,0

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria
Diâmetro(mm):	
Comprimento(m):	

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.

Fonte – SRH, 2007

CASTRO

LOCALIZAÇÃO

Município:	Itapiúna
Coordenada E ¹ :	507.252
Coordenada N:	9.495.174
Bacia:	Metropolitana
Rio/Riacho Barrado:	Rio Castro

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade(milhões de m ³):	63,9
Bacia Hidrográfica(Km ²):	359,830
Bacia Hidráulica(ha):	753,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	0,6
Extensão pelo Coroamento(m):	606,0
Largura do Coroamento(m):	6,00
Cota do Coroamento(m):	154,70
Altura Máxima(m):	25,9

SANGRADOURO

Tipo:	Perfil Creager
Largura(m):	80
Lâmina Máxima(m):	1,3
Cota da Soleira(m):	151,5

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria com torre
Diâmetro(mm):	800
Comprimento(m):	113

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.

Fonte – SRH, 2007

CAUHIPE

LOCALIZAÇÃO

Município:	Caucaia
Coordenada E ¹ :	514.823
Coordenada N:	9.586.984
Bacia:	Metropolitana
Rio/Riacho Barrado:	Riacho Cauhipe

BARRAGEM

Tipo:	Mista Terra / Enrocamento
Capacidade(milhões de m ³):	11,0
Bacia Hidrográfica(Km ²):	94,000
Bacia Hidráulica(ha):	370,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	0,2
Extensão pelo Coroamento(m):	1.340,0
Largura do Coroamento(m):	7,00
Cota do Coroamento(m):	39,30
Altura Máxima(m):	11,9

SANGRADOURO

Tipo:	Perfil Creager
Largura(m):	120
Lâmina Máxima(m):	1,5
Cota da Soleira(m):	36,8

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria com controle a jusante
Diâmetro(mm):	400
Comprimento(m):	30

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
Fonte – SRH, 2007

HIPÓLITO

LOCALIZAÇÃO

Município:	Acarape
Coordenada E ¹ :	534.067
Coordenada N:	9.531.397
Bacia:	Metropolitana
Rio/Riacho Barrado:	

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade(milhões de m ³):	6,5
Bacia Hidrográfica(Km ²):	11,190
Bacia Hidráulica(ha):	103,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	
Extensão pelo Coroamento(m):	
Largura do Coroamento(m):	
Cota do Coroamento(m):	
Altura Máxima(m):	

SANGRADOURO

Tipo:	Cordão de Fixação
Largura(m):	66
Lâmina Máxima(m):	
Cota da Soleira(m):	100,0

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	
Diâmetro(mm):	
Comprimento(m):	

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.

Fonte – SRH, 2007

PACOTI

LOCALIZAÇÃO

Município:	Horizonte
Coordenada E ¹ :	552.178
Coordenada N:	9.554.155
Bacia:	Metropolitana
Rio/Riacho Barrado:	Pacoti

BARRAGEM

Tipo:	Terra Zoneada
Capacidade(milhões de m ³):	380,0
Bacia Hidrográfica(Km ²):	1.077,730
Bacia Hidráulica(ha):	3.700,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	
Extensão pelo Coroamento(m):	1.600,0
Largura do Coroamento(m):	8,00
Cota do Coroamento(m):	49,00
Altura Máxima(m):	27,0

SANGRADOURO

Tipo:	Labirinto
Largura(m):	790
Lâmina Máxima(m):	
Cota da Soleira(m):	45,0

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria
Diâmetro(mm):	900
Comprimento(m):	120

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
 Fonte – SRH, 2007

PENEDO

LOCALIZAÇÃO

Município:	Maranguape
Coordenada E ¹ :	528.200
Coordenada N:	9.561.300
Bacia:	Metropolitana
Rio/Riacho Barrado:	Penedo

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade(milhões de m ³):	2,4
Bacia Hidrográfica(Km ²):	7,230
Bacia Hidráulica(ha):	
Vazão Regularizada(m ³ /s):	0,6
Extensão pelo Coroamento(m):	474,0
Largura do Coroamento(m):	4,00
Cota do Coroamento(m):	999,90
Altura Máxima(m):	12,2

SANGRADOURO

Tipo:	Cordão de Fixação
Largura(m):	30
Lâmina Máxima(m):	
Cota da Soleira(m):	998,0

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Sifão
Diâmetro(mm):	
Comprimento(m):	

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
Fonte – SRH, 2007

RIACHÃO

LOCALIZAÇÃO

Município:	Itaitinga
Coordenada E ¹ :	553.073
Coordenada N:	9.557.737
Bacia:	Metropolitana
Rio/Riacho Barrado:	Pacoti

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade(milhões de m ³):	46,9
Bacia Hidrográfica(Km ²):	33,680
Bacia Hidráulica(ha):	5,650
Vazão Regularizada(m ³ /s):	
Extensão pelo Coroamento(m):	600,0
Largura do Coroamento(m):	8,00
Cota do Coroamento(m):	49,00
Altura Máxima(m):	22,0

SANGRADOURO

Tipo:	Cordão de Fixação
Largura(m):	
Lâmina Máxima(m):	
Cota da Soleira(m):	45,0

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria
Diâmetro(mm):	
Comprimento(m):	100

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
 Fonte – SRH, 2007

BACIA DO CURU

CARACAS

LOCALIZAÇÃO

Município:	Canindé
Coordenada E ¹ :	479.369
Coordenada N:	9.516.299
Bacia:	Curú
Rio/Riacho Barrado:	Riacho Longá

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade(milhões de m ³):	9,6
Bacia Hidrográfica(Km ²):	47,670
Bacia Hidráulica(ha):	217,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	
Extensão pelo Coroamento(m):	636,0
Largura do Coroamento(m):	4,50
Cota do Coroamento(m):	105,00
Altura Máxima(m):	17,0

SANGRADOURO

Tipo:	Cordão de Fixação
Largura(m):	65
Lâmina Máxima(m):	
Cota da Soleira(m):	103,0

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	
Diâmetro(mm):	
Comprimento(m):	

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.

Fonte – SRH, 2007

CAXITORÉ

LOCALIZAÇÃO

Município:	Pentecoste
Coordenada E ¹ :	460.586
Coordenada N:	9.586.484
Bacia:	Curú
Rio/Riacho Barrado:	Caxitoré

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade(milhões de m ³):	202,0
Bacia Hidrográfica(Km ²):	1.430,000
Bacia Hidráulica(ha):	4.574,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	1,7
Extensão pelo Coroamento(m):	425,0
Largura do Coroamento(m):	8,00
Cota do Coroamento(m):	77,50
Altura Máxima(m):	41,0

SANGRADOURO

Tipo:	Soleira Espessa
Largura(m):	70
Lâmina Máxima(m):	2,4
Cota da Soleira(m):	73,0

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria dupla
Diâmetro(mm):	600
Comprimento(m):	129

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
 Fonte – SRH, 2007

FRIOS

LOCALIZAÇÃO

Município:	Umirim
Coordenada E ¹ :	468.191
Coordenada N:	9.592.748
Bacia:	Curú
Rio/Riacho Barrado:	Frios

BARRAGEM

Tipo:	Terra Zoneada
Capacidade(milhões de m ³):	33,0
Bacia Hidrográfica(Km ²):	240,000
Bacia Hidráulica(ha):	608,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	0,5
Extensão pelo Coroamento(m):	630,0
Largura do Coroamento(m):	6,00
Cota do Coroamento(m):	54,20
Altura Máxima(m):	20,7

SANGRADOURO

Tipo:	Perfil Creager
Largura(m):	100
Lâmina Máxima(m):	2,1
Cota da Soleira(m):	50,0

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria
Diâmetro(mm):	800
Comprimento(m):	80

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.

Fonte – SRH, 2007

GENERAL SAMPAIO

LOCALIZAÇÃO

Município:	General Sampaio
Coordenada E ¹ :	449.582
Coordenada N:	9.551.070
Bacia:	Curú
Rio/Riacho Barrado:	Curu

BARRAGEM

Tipo:	Terra Zoneada
Capacidade(milhões de m ³):	322,2
Bacia Hidrográfica(Km ²):	1.720,000
Bacia Hidráulica(ha):	3.300,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	3,1
Extensão pelo Coroamento(m):	222,0
Largura do Coroamento(m):	8,00
Cota do Coroamento(m):	128,50
Altura Máxima(m):	37,6

SANGRADOURO

Tipo:	Vertedouro
Largura(m):	150
Lâmina Máxima(m):	2,0
Cota da Soleira(m):	124,5

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria tubular dupla
Diâmetro(mm):	120
Comprimento(m):	134

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
 Fonte – SRH, 2007

PENTECOSTE
LOCALIZAÇÃO

Município:	Pentecoste
Coordenada E ¹ :	470.797
Coordenada N:	9.580.258
Bacia:	Curú
Rio/Riacho Barrado:	Canindé

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade(milhões de m ³):	395,6
Bacia Hidrográfica(Km ²):	2.840,000
Bacia Hidráulica(ha):	5.700,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	3,5
Extensão pelo Coroamento(m):	1.274,0
Largura do Coroamento(m):	6,00
Cota do Coroamento(m):	62,00
Altura Máxima(m):	29,4

SANGRADOURO

Tipo:	Soleira Espessa
Largura(m):	200
Lâmina Máxima(m):	2,0
Cota da Soleira(m):	58,0

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria dupla
Diâmetro(mm):	80
Comprimento(m):	120

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
 Fonte – SRH, 2007

SOUZA

LOCALIZAÇÃO

Município:	Canindé
Coordenada E ¹ :	468.654
Coordenada N:	9.514.529
Bacia:	Curú
Rio/Riacho Barrado:	Riacho Juruti

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade(milhões de m ³):	30,8
Bacia Hidrográfica(Km ²):	219,300
Bacia Hidráulica(ha):	400,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	0,3
Extensão pelo Coroamento(m):	660,0
Largura do Coroamento(m):	6,00
Cota do Coroamento(m):	165,10
Altura Máxima(m):	19,9

SANGRADOURO

Tipo:	Perfil Creager
Largura(m):	100
Lâmina Máxima(m):	1,7
Cota da Soleira(m):	162,5

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria com controle à jusante
Diâmetro(mm):	500
Comprimento(m):	80

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
Fonte – SRH, 2007

TEJUÇUOCA

LOCALIZAÇÃO

Município:	Tejuçuoca
Coordenada E ¹ :	443.530
Coordenada N:	9.560.552
Bacia:	Curú
Rio/Riacho Barrado:	Tejuçuoca

BARRAGEM

Tipo:	Terra Zoneada
Capacidade(milhões de m ³):	28,1
Bacia Hidrográfica(Km ²):	180,000
Bacia Hidráulica(ha):	512,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	0,4
Extensão pelo Coroamento(m):	195,0
Largura do Coroamento(m):	6,00
Cota do Coroamento(m):	122,00
Altura Máxima(m):	25,5

SANGRADOURO

Tipo:	Perfil Creager
Largura(m):	60
Lâmina Máxima(m):	3,0
Cota da Soleira(m):	116,6

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria tubular simples
Diâmetro(mm):	80
Comprimento(m):	100

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
 Fonte – SRH, 2007

TRAPIÁ

LOCALIZAÇÃO

Município:	Caridade
Coordenada E ¹ :	493.420
Coordenada N:	9.535.478
Bacia:	Curú
Rio/Riacho Barrado:	Riacho Trapiá

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade(milhões de m ³):	2,0
Bacia Hidrográfica(Km ²):	10,000
Bacia Hidráulica(ha):	54,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	2,0
Extensão pelo Coroamento(m):	295,0
Largura do Coroamento(m):	4,00
Cota do Coroamento(m):	103,50
Altura Máxima(m):	13,5

SANGRADOURO

Tipo:	Vertedouro
Largura(m):	30
Lâmina Máxima(m):	1,0
Cota da Soleira(m):	101,5

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Sifão
Diâmetro(mm):	200
Comprimento(m):	35

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
 Fonte – SRH, 2007

BACIA DO MÉDIO JAGUARIBE

ADAUTO BEZERRA

LOCALIZAÇÃO

Município:	Pereiro
Coordenada E ¹ :	560.036
Coordenada N:	9.331.456
Bacia:	Médio/Baixo Jaguaribe
Rio/Riacho Barrado:	São Caetano

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade(milhões de m ³):	5,2
Bacia Hidrográfica(Km ²):	21,780
Bacia Hidráulica(ha):	129,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	
Extensão pelo Coroamento(m):	117,0
Largura do Coroamento(m):	5,00
Cota do Coroamento(m):	102,00
Altura Máxima(m):	14,0

SANGRADOURO

Tipo:	Escavado em Rocha
Largura(m):	24
Lâmina Máxima(m):	
Cota da Soleira(m):	100,0

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	
Diâmetro(mm):	

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
Fonte – SRH, 2007

CASTANHÃO

LOCALIZAÇÃO

Município:	Alto Santo
Coordenada E ¹ :	560.594
Coordenada N:	9.393.237
Bacia:	Médio/Baixo Jaguaribe
Rio/Riacho Barrado:	Rio Jaguaribe

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea e CCR
Capacidade(milhões de m ³):	6.700,0
Bacia Hidrográfica(Km ²):	44,800
Bacia Hidráulica(ha):	32,500
Vazão Regularizada(m ³ /s):	29,0
Extensão pelo Coroamento(m):	3,5
Largura do Coroamento(m):	7,00
Cota do Coroamento(m):	111,00
Altura Máxima(m):	60,0

SANGRADOURO

Tipo:	Superfície de encosta com Perfil Creager
Largura(m):	153
Lâmina Máxima(m):	11,0
Cota da Soleira(m):	95,0

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Torre - galeria
Diâmetro(mm):	3.700
Comprimento(m):	194

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.

Fonte – SRH, 2007

EMA

LOCALIZAÇÃO

Município:	Iracema
Coordenada E ¹ :	572.335
Coordenada N:	9.361.071
Bacia:	Médio/Baixo Jaguaribe
Rio/Riacho Barrado:	Riacho Bom Sucesso

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade(milhões de m ³):	10,3
Bacia Hidrográfica(Km ²):	100,000
Bacia Hidráulica(ha):	248,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	0,1
Extensão pelo Coroamento(m):	341,5
Largura do Coroamento(m):	4,00
Cota do Coroamento(m):	25,50
Altura Máxima(m):	15,2

SANGRADOURO

Tipo:	Vertedouro
Largura(m):	70
Lâmina Máxima(m):	0,8
Cota da Soleira(m):	23,5

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria concreto simples
Diâmetro(mm):	
Comprimento(m):	30

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
Fonte – SRH, 2007

JENIPAPEIRO

LOCALIZAÇÃO

Município:	Deputado Irapuan Pinheiro
Coordenada E ¹ :	472.685
Coordenada N:	9.357.523
Bacia:	Médio/Baixo Jaguaribe
Rio/Riacho Barrado:	Riacho Jenipapeiro

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade(milhões de m ³):	17,0
Bacia Hidrográfica(Km ²):	132,000
Bacia Hidráulica(ha):	278,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	
Extensão pelo Coroamento(m):	365,0
Largura do Coroamento(m):	6,00
Cota do Coroamento(m):	101,50
Altura Máxima(m):	18,0

SANGRADOURO

Tipo:	Perfil Creager
Largura(m):	60
Lâmina Máxima(m):	
Cota da Soleira(m):	98,5

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria tubular simples
Diâmetro(mm):	
Comprimento(m):	62

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
 Fonte – SRH, 2007

RIACHO DO SANGUE

LOCALIZAÇÃO

Município:	Solonópole
Coordenada E ¹ :	505.400
Coordenada N:	9.370.729
Bacia:	Médio/Baixo Jaguaribe
Rio/Riacho Barrado:	Riacho dp Sangue

BARRAGEM

Tipo:	Terra Homogênea
Capacidade(milhões de m ³):	61,4
Bacia Hidrográfica(Km ²):	1.209,000
Bacia Hidráulica(ha):	920,000
Vazão Regularizada(m ³ /s):	0,6
Extensão pelo Coroamento(m):	308,0
Largura do Coroamento(m):	6,00
Cota do Coroamento(m):	121,00
Altura Máxima(m):	24,0

SANGRADOURO

Tipo:	Vertedouro
Largura(m):	120
Lâmina Máxima(m):	1,5
Cota da Soleira(m):	118,0

TOMADA D'ÁGUA

Tipo:	Galeria
Diâmetro(mm):	
Comprimento(m):	57

¹ Coordenadas obtidas de um ponto próximo ao sangradouro do açude.
 Fonte – SRH, 2007

ANEXO II
MÉTRICAS

ANEXO II – A

Lista de acrônimos de interesse do trabalho disposto em ordem alfabética.

AREA – área em metro quadrado

AREA_HA – área em hectare

CA- área de classe

CLASS- classe

FRACT- dimensão fractal

LAND- paisagem

METERS – metros

MSI – índice de forma médio

NEAR – distância mais próxima ao continente

NP – número de manchas presentes na classe e paisagem

PATCH – mancha

PATCHID – número de identificação das manchas

PERCELAND – percentagem da paisagem compreendida pelo tipo de mancha

PERIMETER – perímetro em metro

PR – número de diferentes tipos de manchas presentes na paisagem

SHAPEI – índice de forma

TA – área total da bacia hidráulica em hectares

TYPE – tipo de mancha

ANEXO II – B

Descrição em termos matemático e narrativo, unidade de medida e faixa teórica de valores para as métricas utilizadas no trabalho.

MÉTRICAS DE ÁREA

Em geral as métricas de área são as bases do conhecimento da paisagem. São utilizadas por outras métricas muito úteis para estudos ecológicos, uma vez que a riqueza e abundância de certas espécies dependem das dimensões dos fragmentos da paisagem para existir. Em geral é muito importante saber quanto da área de uma classe existe na paisagem.

Para Fragmentos:

- **AREA** – área:

- Área do fragmento em hectares (10.000m²)

- **LSIM** – índice de similaridade da paisagem:

- Percentagem de mesma classe na paisagem.

Para Classes:

- **CA** – área da classe:

- Área de todos os fragmentos da classe em hectares.

- **TA** – área total da paisagem:

- Área total de toda a paisagem em hectares.

- **LPI** – índice de fragmento maior:

- Percentagem da paisagem ocupada pelo maior fragmento da paisagem (de qualquer classe).

Para Paisagens:

- **TA** – área total da paisagem:

- Área de toda a paisagem em hectares.

- **LPI** – índice de fragmento maior:

- Percentagem da paisagem ocupada pelo maior fragmento da paisagem (de qualquer classe).

MÉTRICAS DE FRAGMENTOS

Não representam medidas explicitamente espaciais, mas, pode-se considerar, representam a configuração da paisagem. As informações desta categoria são importantes por caracterizarem os fragmentos (número de fragmentos, tamanho médio, densidade, variação etc.). Estas métricas permitem que se ordene por grau de fragmentação, heterogeneidade de fragmentos, ou outros aspectos relacionados aos fragmentos na paisagem.

Estas categorias de métricas contêm informações para:

- Classes:

- **NP** – número de fragmentos.

- Número de fragmentos existentes na classe

- **PD** – densidade de fragmento

- Número de fragmentos da classe em 100 hectares de paisagem.

- **MPS** – tamanho médio dos fragmentos:

- Média entre as áreas em hectares de todos os fragmentos da classe.

- **PSSD** – desvio padrão do tamanho dos fragmentos:

- A raiz quadrada do erro médio quadrático do tamanho dos fragmentos da classe.

- **PSCV** – coeficiente de variação do tamanho dos fragmentos:

- PSSD dividido por MPS, ou seja, a variabilidade do tamanho dos fragmentos relativos ao tamanho médio de fragmentos da classe.

- Paisagens:

- **PD – densidade de fragmentos:**

- Número de fragmentos de todas as classes em 100 hectares de paisagem.

- **MPS – tamanho médio dos fragmentos:**

- Média entre as áreas em hectares de todos os fragmentos da paisagem.

- **PSSD** – desvio padrão do tamanho dos fragmentos:

- A raiz quadrada do erro médio quadrático do tamanho dos fragmentos da paisagem (população).
- **PSCV** – coeficiente de variação do tamanho dos fragmentos:
- PSSD dividido por MPS, ou seja, a variabilidade do tamanho dos fragmentos relativos ao tamanho médio de fragmento da paisagem.

2.3 - MÉTRICAS DE FORMA

O tamanho e forma dos fragmentos de paisagem podem influenciar inúmeros processos ecológicos importantes. Sua forma pode influenciar processos entre fragmentos, como a migração de pequenos mamíferos e a colonização de plantas de médio e grande porte, e pode influenciar as estratégias de fuga de certos animais.

O principal aspecto da forma, entretanto, é a relação com o efeito de borda.

SHAPE mede a complexidade da forma comparada a um círculo (versão vetorial) ou a um quadrado (versão matricial). A dimensão fractal é muito utilizada em pesquisas ecológicas da paisagem, e sua vantagem é poder ser aplicada às feições espaciais sob as diversas escalas. O uso isolado de **FRACT** (para fragmentos) deve ser usado com cuidado e não é tão significativo quanto às métricas fractais para classes e paisagens.

Para fragmentos:

- **SHAPE – índice de forma**

- Perímetro do fragmento dividido pela raiz quadrada da área e dividido por 4 (a forma quadrada terá SHAPE=1)
- Este índice para o cálculo matricial teria seu mínimo no caso do círculo, quando, matematicamente teria o valor SHAPE=0.88; entretanto o cálculo matricial leva em conta os cantos dos pixels e presume-os quadrados, fazendo com que esse valor, para grandes círculos, tenha algum valor próximo a SHAPE=1.13; o menor valor, deste modo, é SHAPE=1 para o quadrado.
- Um retângulo com lados L e 2L terá SHAPE=1.06.
- Um retângulo com lados L e 10L terá SHAPE=1.74
- Um retângulo com lados L e 100 L terá SHAPE=5.05
- Um triângulo equilátero terá SHAPE= 1.07
- Quanto mais recortado e com menos área, maior o valor deste índice.

- **FRACT – dimensão fractal**

- 2 vezes o logaritmo do perímetro do fragmento dividido pelo logaritmo da área do fragmento.

- FRACT varia de 1 a 2, sendo uma alternativa para o uso de SHAPE (que varia de 1 a infinito).

Para Classes:

- LSI – índice de forma da paisagem

- Soma dos limites da paisagem e de todos os segmentos de borda dentro dos limites que envolvem a classe, dividida pela raiz quadrada da área total da paisagem.

- MSI – índice de forma média

- É a média do índice SHAPE para os fragmentos da classe correspondente.

- AWMSI – índice de forma médio ponderado pela área

- É a medida do índice SHAPE para os fragmentos da classe correspondente, ponderada pela área do fragmento.

Para paisagens:

- MSI – índice de forma média

- É a média do índice SHAPE para os fragmentos da paisagem, ponderada pela área do fragmento

- MPFD – dimensão fractal de fragmento médio

- Igual à soma de duas vezes o Log de perímetro, dividido pelo Log da área do fragmento, para cada fragmento da paisagem, dividido pelo número total de fragmento da paisagem.

- Varia entre 1 e 2

- AWMPFD – dimensão fractal de fragmento médio ponderado pela área

- É a média da MPFD, ponderada pela área

- Varia entre 1 e 2

ANEXO II – C

Arquivos de saída do FRAGSTATS editados, organizados por bacia e em ordem alfabética dos açudes.

BACIA METROPOLITANA

ACARAPE DO MEIO

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	225,73286	1	225,73286	4,77528	1,38674		99,62327	226,58647	99,62327	0,44133		4,77528	0	1,38674
Ilha	0,85361	3	0,28453	1,22006	1,38581	0,19563	0,37672	226,58647	0,20024	1,324	68,75435	1,21124	1,8181	1,35954

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
226,58647	4	56,64662	2,10887	1,38604	112,72427	100	226,58647	99,62327	1,76533	198,99559	4,76185	1,76509	1,38664	

PATCH (FRAGMENTO)									
DESCRIÇÃO	PATCHID	ÁREA	ÁREA HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT	
Espelho	0	2257328,56	225,73	25433,13	0,0001	99,62	4,77	1,38	
Ilha	1	3295,68	0,32	240,12	0,00003	0,37	1,17	1,35	
Ilha	2	4537,31	0,45	293,11	0,00005	0,37	1,22	1,34	
Ilha	3	703,17	0,07	117,75	8,23759959963337E-06	0,37	1,25	1,45	

ADAUTO BEZERRA

CLASS (CLASSE)												
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PERCLAND	TA	LPI	PD	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	59,89484	1	59,89484	3,71822	1,3877	98,99864	60,50067	98,99864	1,65287	3,71822	0	1,3877
Ilha	0,60583	1	0,60583	1,33916	1,35768	1,00136	60,50067	1,00136	1,65287	1,33916	0	1,35768

LAND (PAISAGEM)													
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
60,50067	2	30,25033	2,52869	1,37269	41,92366	100	60,50067	98,99864	3,30575	138,58908	3,6944	2,50265	1,3874

PATCH (FRAGMENTO)									
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA HA	PERÍMETRO	AREA WT	LSIM	SHAPEI	FRACT	
Espelho	0	598948,38	59,89	10200,78	0,0001	98,99	3,71	1,38	
Ilha	1	6058,30	0,60	369,49	0,0001	1,00	1,33	1,35	

AMANARI

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	286,86346	1	286,86346	3,71477	1,34673		98,1949	292,13681	98,1949	0,3423		3,71477	0	1,34673
Ilha	5,27335	3	1,75778	1,13141	1,30687	2,34008	1,8051	292,13681	1,52541	1,02692	133,12686	1,26173	1,74983	1,28999

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
292,13681	4	73,0342	1,77725	1,31684	142,56564	100	292,13681	98,1949	1,36922	195,20395	3,67049	1,67108	1,34571	

PATCH (FRAGMENTO)								
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERIMETER	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT
Espelho	0	2868634,55	286,86	22303,55	0,0001	98,19	3,71	1,34
Ilha	1	2898	0,28	202,61	5,49555785221918E-06	1,80	1,06	1,33
Ilha	2	5271,5	0,527	265,20	9,99649179364161E-06	1,80	1,03	1,30
Ilha	3	44564	4,45	974,40	0,00008	1,80	1,30	1,28

CAUIPE

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	249,30956	1	249,30956	2,8022	1,31175		95,28606	261,64328	95,28606	0,38219		2,8022	0	1,31175
Ilha	12,33372	3	4,11124	1,1882	1,2865	4,99309	4,71395	261,64328	3,76918	1,1466	121,4496	1,26264	1,73664	1,27087

LAND (PAISAGEM)													
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
261,64328	4	65,41082	1,5917	1,29281	122,66692	100	261,64328	95,28606	1,5288	187,53308	2,72963	1,62754	1,30983

PATCH (FRAGMENTO)								
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT
Espelho	0	2493095,56	249,30	15684,57	0,0001	95,28606	2,80	1,31
Ilha	1	15953,53	1,59	499,49	0,00001	4,71395	1,11	1,28
Ilha	2	8765,63	0,87	382,60	7,10705093876042E-06	4,71395	1,15	1,31
Ilha	3	98618,04	9,86	1442,95	0,00007	4,71395	1,29	1,26

CARACAS

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	18,53993	1	18,53993	4,34752	1,45096		98,38135	18,84496	98,38135	5,30646		4,34752	0	1,45096
Ilha	0,30503	10	0,0305	1,35916	1,60918	0,0368	1,61865	18,84496	0,60582	53,06458	120,6646	1,60106	1,69788	1,55534

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
18,84496	11	1,71318	1,63083	1,59479	5,58091	100	18,84496	98,38135	58,37104	325,76355	4,30306	1,68109	1,45265	

PATCH (FRAGMENTO)										
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT		
Espelho	0	185399,29	18,53	6635,89	0,0001	98,38	4,34	1,45		
Ilha	1	76,90	0,00	34,40	2,52129022867264E-06	1,61	1,10	1,62		
Ilha	2	106,99	0,01	38,44	3,50770388772672E-06	1,61	1,04	1,56		
Ilha	3	1141,67	0,11	171,81	0,00003	1,61	1,43	1,46		
Ilha	4	129,10	0,01	57,85	4,23237649011931E-06	1,61	1,43	1,66		
Ilha	5	55,88	0,00	33,19	1,83202348063808E-06	1,61	1,25	1,74		
Ilha	6	83	0,00	36,57	2,72100547381065E-06	1,61	1,13	1,62		
Ilha	7	86,44	0,00	37,59	2,83404194216847E-06	1,61	1,14	1,62		
Ilha	8	621,50	0,06	174,14	0,00002	1,61	1,97	1,60		
Ilha	9	121,28	0,01	42,40	3,97601187800847E-06	1,61	1,08	1,56		
Ilha	10	627,53	0,06	176,07	0,00002	1,61	1,98	1,60		

CASTRO

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	559,6999	1	559,6999	5,80348	1,38924		98,73523	566,86951	98,73523	0,1764		5,80348	0	1,38924
Ilha	7,16959	4	1,7924	1,22128	1,3655	2,91696	1,26477	566,86951	1,0815	0,70562	162,74055	1,2826	1,66117	1,28519

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
566,86949	5	113,3739	2,13772	1,37025	249,51661	100	566,86951	98,73523	0,88203	220,08293	5,7463	1,64727	1,38793	

PATCH (FRAGMENTO)									
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT	
Espelho	0	5596999,00	559,69	48670,98	0,0001	98,73	5,80	1,38	
Ilha	1	61306,75	6,13	1141,17	0,00008	1,26	1,30	1,27	
Ilha	2	692,58	0,06	103,93	9,66008661494519E-07	1,26	1,11	1,42	
Ilha	3	869,42	0,08	135,73	1,21264884437461E-06	1,26	1,29	1,45	
Ilha	4	8827,18	0,88	390,45	0,00001	1,26	1,17	1,31	

CAXITORE

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	1553,24953	1	1553,24953	7,72393	1,39978		97,15676	1598,70459	97,15676	0,06255		7,72393	0	1,39978
Ilha	45,45505	26	1,74827	1,2933	1,37201	2,26022	2,84324	1598,70459	0,43418	1,62632	129,28323	1,45272	1,3911	1,30944

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
1598,70458	27	59,21128	1,53147	1,37304	298,59478	100	1598,70459	97,15676	1,68887	504,28699	7,54562	1,39506	1,39721	

DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT
Espelho	0	15532495,26	1553,24	107910,30	0,0001	97,15	7,72	1,39
Ilha	1	5175,63	0,51	360,04	1,13862738053638E-06	2,84	1,41	1,37
Ilha	2	4750,33	0,47	297,89	1,04506143586923E-06	2,84	1,21	1,34
Ilha	3	62979,37	6,29	1008,82	0,00001	2,84	1,13	1,25
Ilha	4	9114,14	0,91	388,86	2,00508968935116E-06	2,84	1,14	1,30
Ilha	5	3575,03	0,35	320,27	7,8649891150698E-07	2,84	1,51	1,41
Ilha	6	56131,32	5,61	1772,40	0,00001	2,84	2,11	1,36
Ilha	7	38695,61	3,86	932,29	8,51294093404669E-06	2,84	1,33	1,29
Ilha	8	20557,04	2,05	651,89	4,52249960297356E-06	2,84	1,28	1,30
Ilha	9	6474,14	0,64	337,65	1,42429608661949E-06	2,84	1,18	1,32
Ilha	10	37542,75	3,75	812,30	8,25931530288024E-06	2,84	1,18	1,27
Ilha	11	5931,84	0,59	292,22	1,30499173857428E-06	2,84	1,07	1,30
Ilha	12	11894,42	1,18	445,59	2,61674450955313E-06	2,84	1,15	1,29
Ilha	13	77,88	0,00	34,19	1,7134978562616E-08	2,84	1,09	1,62
Ilha	14	283,77	0,02	63,38	6,24304655545432E-08	2,84	1,06	1,46
Ilha	15	106,98	0,01	41,90	2,35356151126472E-08	2,84	1,14	1,59
Ilha	16	4366,15	0,43	282,38	9,60544371273421E-07	2,84	1,20	1,34

CAXITORE (continuação)

PATCH (FRAGMENTO)								
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT
Ilha	17	365,81	0,03	70,13	8,04787447194397E-08	2,84	1,03	1,44
Ilha	18	69413,76	6,94	1697,47	0,00001	2,84	1,81	1,33
Ilha	19	1822,25	0,18	182,98	4,00891101705081E-07	2,84	1,20	1,38
Ilha	20	1528,70	0,15	149,88	3,36311156031283E-07	2,84	1,08	1,36
Ilha	21	249,68	0,02	62,63	5,4931184276865E-08	2,84	1,11	1,49
Ilha	22	6972,28	0,69	439,51	1,53388573033011E-06	2,84	1,48	1,37
Ilha	23	9232,19	0,92	517,19	2,03106024427999E-06	2,84	1,51	1,36
Ilha	24	32884,17	3,28	914,83	7,23443870133456E-06	2,84	1,42	1,31
Ilha	25	2428,59	0,24	243,99	5,3428488929775E-07	2,84	1,39	1,41
Ilha	26	61996,52	6,19	1142,56	0,00001	2,84	1,29	1,27

EMA

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	147,39152	1	147,39152	4,23566	1,38146		99,64519	147,91635	99,64519	0,67605		4,23566	0	1,38146
Ilha	0,52482	3	0,17494	1,1484	1,40363	0,18749	0,35481	147,91635	0,26296	2,02817	107,17251	1,11422	1,82276	1,35447

LAND (PAISAGEM)													
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
147,91635	4	36,97909	1,92021	1,39809	73,60845	100	147,91635	99,64519	2,70423	199,05426	4,22458	1,77874	1,38137

PATCH (FRAGMENTO)								
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT
Espelho	0	1473915,21	147,39	18228,92	0,0001	99,64	4,23	1,38
Ilha	1	961,93	0,09	147,72	0,00001	0,35	1,34	1,45
Ilha	2	396,70	0,03	73,15	7,55872560451317E-06	0,35	1,03	1,43
Ilha	3	3889,64	0,38	235,55	0,00007	0,35	1,06	1,32

FRIOS

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	521,966	1	521,966	6,96248	1,41454		99,65289	523,78412	99,65289	0,19091		6,96248	0	1,41454
Ilha	1,81813	7	0,25973	1,48451	1,42951	0,15894	0,34711	523,78412	0,1121	1,33643	61,19492	1,48362	1,58034	1,41483

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
523,78413	8	65,47302	2,16926	1,42764	184,45108	100	523,78412	99,65289	1,52735	281,72076	6,94346	1,5825	1,41454	

PATCH (FRAGMENTO)									
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERIMETER	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT	
Espelho	0	5219660,03	521,96	56388,32	0,0001	99,65	6,96	1,41	
Ilha	1	1029,33	0,10	180,88	5,66150219429116E-06	0,34	1,59	1,49	
Ilha	2	2490,93	0,24	275,34	0,00001	0,34	1,55	1,43	
Ilha	3	2956,78	0,29	356,98	0,00001	0,34	1,85	1,47	
Ilha	4	1335,29	0,13	155,94	7,34433293163789E-06	0,34	1,20	1,40	
Ilha	5	2237,87	0,22	221,63	0,00001	0,34	1,32	1,40	
Ilha	6	2259,23	0,22	252,66	0,00001	0,34	1,49	1,43	
Ilha	7	5871,82	0,58	371,54	0,00003	0,34	1,36	1,36	

GENERAL SAMPAIO

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	2295,58145	1	2295,58145	11,35434	1,43602		96,77946	2371,97168	96,77946	0,04215		11,35434	0	1,43602
Ilha	76,39033	22	3,47229	1,29977	1,32059	6,25071	3,22054	2371,97168	1,14835	0,92749	180,01692	1,76735	1,36189	1,31487

LAND (PAISAGEM)													
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
2371,97178	23	103,12921	1,73693	1,32561	477,97681	100	2371,97168	96,77946	0,96965	463,47375	11,04559	1,37148	1,43212

PATCH (FRAGMENTO)								
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT
Espelho	0	22955814,514	2295,58	192846,78	0,00009	96,77	11,35	1,43
Ilha	1	7302,341	0,73	352,41	9,5592479627287E-07	3,22	1,16	1,31
Ilha	2	272386,321	27,23	4377,51	0,00003	3,22	2,36	1,33
Ilha	3	9506,723	0,95	463,37	1,2444929513485E-06	3,22	1,34	1,34
Ilha	4	4474,721	0,44	282,32	5,85770626697958E-07	3,22	1,19	1,34
Ilha	5	5892,177	0,58	429,35	7,71325005469783E-07	3,22	1,57	1,39
Ilha	6	3286,174	0,32	211,36	4,30181959915844E-07	3,22	1,04	1,32
Ilha	7	7115,776	0,71	318,64	9,31502176606841E-07	3,22	1,06	1,29
Ilha	8	32985,948	3,29	794,80	4,31807887495682E-06	3,22	1,23	1,28
Ilha	9	2789,750	0,27	210,32	3,65196846688428E-07	3,22	1,12	1,34
Ilha	10	15177,018	1,51	468,07	1,98677217438175E-06	3,22	1,07	1,27
Ilha	11	3456,650	0,34	282,40	4,52498384702693E-07	3,22	1,35	1,38
Ilha	12	5144,743	0,51	282,09	6,73480998278618E-07	3,22	1,10	1,32
Ilha	13	46613,161	4,66	949,73	6,10197119454608E-06	3,22	1,24	1,27
Ilha	14	34708,404	3,47	839,69	4,54355974891142E-06	3,22	1,27	1,28

GENERAL SAMPAIO (continuação)

PATCH (FRAGMENTO)								
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT
Ilha	15	2244,80	0,22	178,18	2,93860234482812E-07	3,22	1,06	1,34
Ilha	16	36197,70	3,61	789,52	4,73851843315681E-06	3,22	1,17	1,27
Ilha	17	55085,54	5,508	1234,74	7,21106273423342E-06	3,22	1,48	1,30
Ilha	18	21418,71	2,14	695,71	2,80385134207842E-06	3,22	1,34	1,31
Ilha	19	152788,97	15,27	2480,37	0,00002	3,22	1,79	1,30
Ilha	20	1589,91	0,15	150,69	2,08130216651659E-07	3,22	1,06	1,36
Ilha	21	10326,57	1,03	448,81	1,35181697552132E-06	3,22	1,24	1,32
Ilha	22	33411,18	3,34	832,97	4,37374560894411E-06	3,22	1,28	1,29

HIPÓLITO

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	82,79205	1	82,79205	2,89786	1,3419		97,62469	84,80647	97,62469	1,17916		2,89786	0	1,3419
Ilha	2,01441	3	0,67147	1,13053	1,36671	0,99521	2,37531	84,80647	2,1462	3,53747	148,21336	1,10776	1,79827	1,2904

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
84,80646	4	21,20162	1,57236	1,36051	41,06833	100	84,80647	97,62469	4,71662	193,70377	2,85534	1,70464	1,34068	

PATCH (FRAGMENTO)									
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT	
Espelho	0	827920,481	82,792	9347,089	0,0001	97,62469	2,89786	1,3419	
Ilha	1	671,697	0,067	105,861	3,33445791677424E-06	2,37531	1,15225	1,43234	
Ilha	2	1271,245	0,127	143,471	6,31074467190985E-06	2,37531	1,13514	1,38957	
Ilha	3	18201,196	1,820	528,086	0,00009	2,37531	1,10421	1,27824	

JENIPAPEIRO

CLASS (CLASSE)														
DESCRICAÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	107,74953	1	107,74953	6,102	1,44263		98,29131	109,62264	98,29131	0,91222		6,102	0	1,44263
Ilha	1,87311	1	1,87311	3,16738	1,49165		1,70869	109,62264	1,70869	0,91222		3,16738	0	1,49165

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
109,62264	2	54,81132	4,63469	1,46714	74,86594	100	109,62264	98,29131	1,82444	136,58847	6,05186	2,65892	1,44347	

PATCH (FRAGMENTO)								
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT
Espelho	1	1077495,347	107,749	22453,503	0,0001	98,29131	6,102	1,44263
Ilha	2	18731,057	1,873	1536,689	0,00009	1,70869	3,16738	1,49165

PACOTI

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	4389,08584	1	4389,08584	6,51782	1,35688		98,85083	4440,11035	98,85083	0,02252		6,51782	0	1,35688
Ilha	51,02445	15	3,40163	1,25606	1,30716	5,74684	1,14917	4440,11035	0,52976	0,33782	168,94379	1,34418	1,36965	1,28071

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
4440,11029	16	277,50689	1,58492	1,31027	1096,43511	100	4440,11035	98,85083	0,36035	395,10193	6,45837	1,37592	1,356	

PATCH (FRAGMENTO)									
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT	
Espelho	1	43890858,354	4389,085	153071,235	0,0001	98,85083	6,51782	1,35688	
Ilha	2	5850,049	0,585	316,039	1,14651880704146E-06	1,14917	1,16562	1,32712	
Ilha	3	1753,355	0,175	159,888	3,43630497457526E-07	1,14917	1,07716	1,35876	
Ilha	4	39678,256	3,967	973,820	7,7763220168448E-06	1,14917	1,37911	1,29975	
Ilha	5	12628,613	1,262	414,342	2,47501211006639E-06	1,14917	1,04011	1,27634	
Ilha	6	32682,250	3,268	738,877	6,40521355622238E-06	1,14917	1,15296	1,27088	
Ilha	7	13045,318	1,304	620,338	2,55667985527544E-06	1,14917	1,53214	1,35714	
Ilha	8	36778,460	3,677	1169,717	7,20800698985661E-06	1,14917	1,7206	1,344	
Ilha	9	3344,821	0,334	231,294	6,55533040900824E-07	1,14917	1,12817	1,34161	
Ilha	10	13511,646	1,351	572,405	2,6480729075391E-06	1,14917	1,38914	1,33522	
Ilha	11	17725,490	1,772	631,826	3,47392086886275E-06	1,14917	1,33873	1,31836	
Ilha	12	10793,694	1,079	389,546	2,11539653317158E-06	1,14917	1,05772	1,28463	
Ilha	13	50256,453	5,025	993,745	9,84948425782617E-06	1,14917	1,25048	1,27511	
Ilha	14	12639,678	1,263	427,575	2,47718077178774E-06	1,14917	1,07285	1,28288	
Ilha	15	24335,073	2,433	635,347	4,76929643165461E-06	1,14917	1,14892	1,2781	
Ilha	16	235221,350	23,522	2384,922	0,00004	1,14917	1,38718	1,25756	

PENEDO

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	45,05909	1	45,05909	3,35909	1,38057		99,88694	45,11009	99,88694	2,2168		3,35909	0	1,38057
Ilha	0,051	1	0,051	1,20204	1,46501		0,11306	45,11009	0,11306	2,2168		1,20204	0	1,46501

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
45,11009	2	22,55505	2,28056	1,42279	31,82552	100	45,11009	99,88694	4,4336	141,10156	3,35665	2,7119	1,38066	

PATCH (FRAGMENTO)									
DESCRICAÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT	
Espelho	1	450590,886	45,059	7993,118	0,0001	99,88694	3,35909	1,38057	
Ilha	2	510,021	0,051	96,231	0,0001	0,11306	1,20204	1,46501	

PENTECOSTES

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	4785,83443	1	4785,83443	9,0045	1,39169		99,23959	4822,50488	99,23959	0,02073		9,0045	0	1,39169
Ilha	36,67064	21	1,74622	1,31712	1,35349	3,16445	0,7604	4822,50488	0,29905	0,43545	181,21707	1,53701	1,3921	1,3146

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
4822,50508	22	219,20478	1,66654	1,35522	1019,97571	100	4822,50488	99,23959	0,45619	465,30725	8,94771	1,39768	1,3911	

PATCH (FRAGMENTO)								
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT
Espelho	1	47858344,333	4785,834	220821,975	0,0001	99,23959	9,0045	1,39169
Ilha	2	1652,588	0,165	247,831	4,50656952629068E-07	0,7604	1,71977	1,4879
Ilha	3	12339,567	1,233	482,258	3,36497158455841E-06	0,7604	1,22469	1,3117
Ilha	4	47564,941	4,756	980,870	0,00001	0,7604	1,26872	1,27921
Ilha	5	4261,422	0,426	315,557	1,16207999355343E-06	0,7604	1,36363	1,37707
Ilha	6	38107,672	3,810	979,400	0,00001	0,7604	1,4153	1,30581
Ilha	7	9191,695	0,919	397,515	2,50655411887043E-06	0,7604	1,16964	1,31168
Ilha	8	1688,206	0,168	156,637	4,60369899436586E-07	0,7604	1,07542	1,36015
Ilha	9	3302,282	0,330	273,728	9,00524718103862E-07	0,7604	1,34372	1,38531
Ilha	10	1809,63	0,180	171,769	4,93481945400875E-07	0,7604	1,13906	1,37215
Ilha	11	4413,149	0,441	269,075	1,2034555980305E-06	0,7604	1,14261	1,33336
Ilha	12	17169,173	1,716	495,224	4,68199405014515E-06	0,7604	1,06616	1,27271
Ilha	13	1822,272	0,182	197,117	4,96929389770032E-07	0,7604	1,30261	1,40754
Ilha	14	22691,015	2,269	689,641	6,18778768329461E-06	0,7604	1,29149	1,30336
Ilha	15	18409,578	1,840	597,861	5,02024964520324E-06	0,7604	1,24301	1,30203

PENTECOSTES (continuação)

PATCH (FRAGMENTO)								
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERÍMETRO	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT
Ilha	16	1168,593	0,116	150,148	3,1867262756577E-07	0,7604	1,23904	1,41901
Ilha	17	5125,092	0,512	285,902	1,39760081923844E-06	0,7604	1,12658	1,32421
Ilha	18	1880,128	0,188	187,028	5,12706588110639E-07	0,7604	1,21677	1,38777
Ilha	19	10566,105	1,056	490,026	2,88135256970204E-06	0,7604	1,3448	1,33712
Ilha	20	1234,646	0,123	221,554	3,36685128982946E-07	0,7604	1,77871	1,51735
Ilha	21	18091,061	1,809	593,619	4,93339079073949E-06	0,7604	1,24501	1,30289
Ilha	22	144217,61	14,421	2615,304	0,00003	0,7604	1,94271	1,32487

RIACHÃO

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	559,08396	1	559,08396	4,51224	1,35687		99,6153	561,2431	99,6153	0,17817		4,51224	0	1,35687
Ilha	2,15913	3	0,7197	1,11333	1,32845	0,71346	0,3847	561,2431	0,27035	0,53452	99,13204	1,1199	1,7589	1,30108

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
561,24309	4	140,31077	1,96305	1,33556	279,18274	100	561,2431	99,6153	0,7127	198,97455	4,49919	1,70794	1,35666	

PATCH (FRAGMENTO)									
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERIMETER	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT	
Espelho	1	5590839,638	559,083	37821,121		0,0001	99,6153	4,51224	1,35687
Ilha	2	15173,549	1,5173	492,136		0,00007	0,3847	1,12704	1,28774
Ilha	3	1424,243	0,142	148,849		6,59638833387448E-06	0,3847	1,11263	1,37795
Ilha	4	4993,470	0,499	275,626		0,00002	0,3847	1,10031	1,31966

RIACHO DO SANGUE

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	1003,09545	1	1003,09545	7,0368	1,39906		98,55963	1017,75488	98,55963	0,09825		7,0368	0	1,39906
Ilha	14,65941	11	1,33267	1,44391	1,35077	0,94668	1,44037	1017,75488	0,33879	1,08081	71,03625	1,50015	1,44205	1,34213

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
1017,75486	12	84,81291	1,90998	1,35479	289,18541	100	1017,75488	98,55963	1,17907	340,96866	6,95705	1,44846	1,39824	

PATCH (FRAGMENTO)									
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERIMETER	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT	
Espelho	1	10030954,466	1003,095	79004,263	0,0001	98,55963	7,0368	1,39906	
Ilha	2	5409,623	0,5409	322,322	3,690204733409E-06	1,44037	1,23624	1,34379	
Ilha	3	7669,875	0,766	382,293	5,23204789767731E-06	1,44037	1,2314	1,32949	
Ilha	4	18965,286	1,896	850,597	0,00001	1,44037	1,74237	1,36968	
Ilha	5	4192,783	0,419	306,442	2,86013023396641E-06	1,44037	1,33504	1,37272	
Ilha	6	10088,661	1,008	460,372	6,8820360630895E-06	1,44037	1,29297	1,33028	
Ilha	7	22349,621	2,234	708,182	0,00001	1,44037	1,33631	1,31063	
Ilha	8	15329,421	1,532	522,806	0,00001	1,44037	1,19117	1,29892	
Ilha	9	3765,559	0,376	293,691	2,56869717782311E-06	1,44037	1,35012	1,38032	
Ilha	10	7230,848	0,723	597,371	4,93256308418931E-06	1,44037	1,98174	1,43877	
Ilha	11	34480,769	3,448	1138,584	0,00002	1,44037	1,72971	1,34714	
Ilha	12	17111,691	1,711	675,134	0,00001	1,44037	1,45593	1,33673	

SOUZA

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	115,5562	1	115,5562	4,8133	1,40643		98,02444	117,8851	98,02444	0,84828		4,8133	0	1,40643
Ilha	2,3289	2	1,16445	1,3165	1,4353	1,61286	1,97557	117,8851	1,95522	1,69657	138,50832	1,30321	2,42738	1,30733

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
117,8851	3	39,29503	2,4821	1,42568	66,05396	100	117,8851	98,02444	2,54485	168,09747	4,74396	2,01429	1,40447	

PATCH (FRAGMENTO)									
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERIMETER	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT	
Espelho	1	1155562,026	115,5562	18341,87962	0,0001	98,02444	4,8133	1,40643	
Ilha	2	239,857	0,02398	73,02184	1,02991678163168E-06	1,97557	1,33006	1,56596	
Ilha	3	23049,112	2,30491	701,21844	0,00009	1,97557	1,30293	1,30464	

TEJUÇOCA

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	397,32119	1	397,32119	8,8585	1,45368		99,20096	400,52151	99,20096	0,24967		8,8585	0	1,45368
Ilha	3,20034	6	0,53338	1,45156	1,44812	0,70255	0,79904	400,52151	0,45563	1,49805	131,71437	1,93377	1,62533	1,40958

LAND (PAISAGEM)													
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
400,52153	7	57,21736	2,50969	1,44892	149,97306	100	400,52151	99,20096	1,74772	262,11111	8,80317	1,63483	1,45333

PATCH (FRAGMENTO)									
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERIMETER	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT	
Espelho	1	3973211,884	397,321	62594,336	0,00009	99,20096	8,8585	1,45368	
Ilha	2	184,319	0,018	57,488	5,75937055534617E-07	0,79904	1,19451	1,55332	
Ilha	3	140,229	0,014	51,211	4,381717334765E-07	0,79904	1,21995	1,59245	
Ilha	4	18249,005	1,824	1063,451	0,00005	0,79904	2,22072	1,42058	
Ilha	5	2299,382	0,229	185,213	7,18481176864572E-06	0,79904	1,08959	1,34916	
Ilha	6	8496,191	0,849	590,999	0,00002	0,79904	1,80872	1,41076	
Ilha	7	2634,251	0,263	213,936	8,23116629110539E-06	0,79904	1,17585	1,36248	

TRAPIÁ

CLASS (CLASSE)														
DESCRIÇÃO	CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD
Espelho	36,8585	1	36,8585	4,71659	1,43949		98,80493	37,30431	98,80493	2,68066		4,71659	0	1,43949
Ilha	0,44581	2	0,2229	1,15327	1,38417	0,20605	1,19507	37,30431	0,9881	5,36131	92,439	1,12314	2,23536	1,35072

LAND (PAISAGEM)														
CA	NP	MPS	MSI	MPFD	PSSD	PERCLAND	TA	LPI	PD	PSCV	AWMSI	DLFD	AWMPFD	
37,30431	3	12,43477	2,34104	1,40261	21,15207	100	37,30431	98,80493	8,04197	170,10425	4,67364	1,97769	1,43843	

PATCH (FRAGMENTO)									
DESCRIÇÃO	PATCHID	AREA	AREA_HA	PERIMETER	AREA_WT	LSIM	SHAPEI	FRACT	
Espelho	1	368584,987	36,858	10150,808	0,0001	98,80493	4,71659	1,43949	
Ilha	2	772,050	0,077	118,135	0,00001	1,19507	1,19937	1,43534	
Ilha	3	3686,060	0,368	238,286	0,00008	1,19507	1,10717	1,33299	