



ELEMENTOS COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL FÍSICO DE ARACAJU/SE

Hélio Mário de Araújo

Universidade Federal de Sergipe – Departamento de Geografia - Av. Marechal Rondon, s/nº, Cidade
Universitária, “Prof. José Aloísio de Campos” – Jardim Rosa Elze – CEP: 49100-000 - São
Cristóvão /SE

José Wellington Carvalho Vilar

Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET – Av. Gentil Tavares, s/nº – Aracaju/SE

Palavras-Chave: Sistema Ambiental – Paisagem - Aracaju

1 – INTRODUÇÃO

Os sistemas ambientais físicos representam a organização espacial resultante da interação dos elementos componentes físicos da natureza (clima, topografia, rochas, águas, vegetação, animais, solos) possuindo expressão espacial na superfície terrestre e representando uma organização (sistema) composta por elementos, funcionando através dos fluxos de energia e matéria dominante numa interação areal (Christofolletti, 1999).

Analisados sob a perspectiva geográfica, este estudo trata das características e complexidade dos elementos físicos no contexto espacial do município de Aracaju que em decorrência de sua evolução urbana tem revelado problemas de relativa gravidade resultante, muitas vezes, da falta de conhecimento dos fatores fisiográficos, que determinam o comportamento ambiental frente à ocupação.

São muitas as alterações pelas quais a paisagem e o espaço urbano de Aracaju vem assistindo nos últimos 149 anos. Igualmente, são muitos os elementos que estão na base da compreensão dos conflitos de uso do solo urbano e da qualidade ambiental da cidade. Na visão esclarecida de Vargas (2002) a análise retrospectiva da cidade deixa evidente que a descrição do crescimento urbano de Aracaju somente é possível através do acompanhamento das grandes mudanças e alterações na paisagem natural e edificada, assinalando portanto, com bastante propriedade que Aracaju é o “*sítio das águas e a cidade dos aterros*”.

Assim, em Aracaju, o conhecimento dos elementos naturais, rotulados pela “velha” geografia de suporte-cobertura-*envoltório*, permite entender, as alterações antrópicas realizadas ao longo de sua trajetória histórica, pois a construção irregular, descontínua, dispersa e as vezes caótica gerou algumas cicatrizes na cidade que comprometeram a *fisiologia da paisagem*.



2 COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL FÍSICO

2.1 O Clima Local

No mundo atual, em que pesem o grande avanço tecnológico e os esforços para o conhecimento das forças da natureza, as sociedades permanecem, ainda bastante vulneráveis e parecem tornar-se cada vez mais indefesas diante de “eventos naturais extremos”, particularmente aqueles de origem meteorológica, hidrológica e geológica (Gonçalves, 2003).

Assim, devido as interações de atuação dos sistemas meteorológicos durante o ano, a posição geográfica do município e a sua proximidade em relação a área marítima, resulta para Aracaju o domínio do clima úmido, com regime pluviométrico do tipo mediterrâneo, definindo-se um período seco de primavera-verão e um período chuvoso de outono-inverno (UFS/SEPLAN, 1979).

Esta marcha estacional da precipitação está vinculada ao fato de a área permanecer sob a ação constante dos alísios de sudeste, cujas propriedades acarretam estabilidade, gerando estados de tempo bons e secos, dificilmente modificados pela morfologia regional. A estabilidade somente desaparece com a intervenção das correntes perturbadas provenientes dos demais sistemas atuantes, a exemplo da Convergência Intertropical (CIT) e Frente Polar Atlântica (FPA).

Por estar inserido na larga faixa litorânea que abrange a porção sul do Estado, Aracaju apresenta de um a três meses secos entre dezembro e fevereiro, correspondendo a área em que a precipitação é mais bem distribuída durante o ano e na qual se registram os maiores totais. Nesta área, apesar da maior concentração de incursões das correntes perturbadas de E, assim como as do Sul (FPA) no semestre do outono-inverno, as suas raras ocorrências durante a primavera e o verão, bem como a das linhas de IT asseguram boa distribuição das precipitações durante todo o ano.

Face às interferências provocadas por esses condicionantes meteorológicos, a capital sergipana numa série de 16 anos, (tab. 1) apresentou um índice de precipitação anual mínima de 893,1 milímetros registrado no ano de 1970 e máxima de 2.071,2 milímetros em 1974. Nos demais anos das décadas de 1970, 1980 e 1990 os valores pluviométricos mantiveram-se quase uniformes atingindo patamares superiores a 1.000,00 milímetros. A



precipitação dos meses mais chuvosos superou os 190 milímetros, a exemplo dos meses de março com 193,6 mm em 1970, fevereiro com 288,1 mm em 1980, julho com 242,4 mm 1990 e abril com 327,4 mm no ano 2000 (fig. 1). Entre os anos de 1970 e 2000, ocorreram alguns máximos de precipitações mensais destacando-se os valores: 488,7 (maio/74); 364,1 (abril/84); 376,3 (maio/86); 375,8 (junho/92); 455,0 (abril/96); 450,1 (junho/98) e 327,4 (abril/00). Com exceção do mês de junho, da estação inverno, os meses mais chuvosos, eventualmente com maiores índices pluviométricos, foram abril e maio característicos do outono.

A precipitação dos meses mais secos, na série, variou entre o índice 0,0 a 49,4 mm respectivamente em novembro de 1998 e julho de 1976.

Tabela 1
ARACAJU
PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA
1970-2000

ANOS	M E S E S												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AG O	SET	OUT	NOV	DEZ	
1970	27,5	48,9	193,6	78,3	76,1	72,1	88,9	98,2	50,2	88,2	68,5	2,6	893,1
1972	42,4	89,6	72,1	159,8	167,7	238,0	76,6	141,1	40,5	20,8	8,9	89,2	1.146,7
1974	174,6	107,8	259,5	316,8	488,7	216,6	162,7	68,0	100,3	47,9	119,7	8,6	2.071,2
1976	28,2	97,8	125,5	200,5	118,4	106,7	49,4	61,7	45,5	142,6	92,4	44,8	1.113,5
1978	11,2	276,3	164,7	142,2	289,5	100,5	317,7	152,6	42,2	6,4	10,7	61,5	1.575,5
1980	70,3	288,1	107,5	19,9	41,0	137,0	139,4	32,2	46,1	79,7	34,4	27,9	1.023,5
1982	61,5	64,8	23,0	204,8	229,8	257,4	146,7	114,9	83,8	95,0	6,7	14,1	1.302,5
1984	27,9	8,9	146,2	364,1	179,3	87,4	97,1	44,8	119,3	72,6	32,0	3,7	1.183,3
1986	69,3	150,7	320,8	184,3	376,3	98,7	165,2	88,7	140,7	215,5	174,4	50,3	2.034,9
1988	43,8	51,6	84,7	356,4	224,2	210,6	306,0	75,8	74,4	60,6	109,6	55,3	1.653,0
1990	77,2	4,5	81,5	208,8	68,6	121,9	242,4	142,2	132,3	96,6	37,5	69,1	1.282,6
1992	131,1	110,2	126,4	200,7	302,2	375,8	149,4	149,2	158,3	22,8	126,4	18,9	1.871,4
1994	25,5	81,4	97,3	164,0	120,7	349,6	222,8	110,9	79,8	34,4	33,5	15,0	1.334,9
1996	27,0	14,4	46,7	455,0	317,4	176,7	118,2	197,5	69,6	26,3	81,4	32,7	1.562,9
1998	50,1	9,2	55,2	48,2	256,8	450,1	188,5	135,6	47,0	5,6	0,0	10,0	1.256,3



2000	43,9	319, 0	90,9	327, 4	70,7	169, 0	152, 0	106,3	75,7	2,0	73,1	72,0	1.502,0
------	------	-----------	------	-----------	------	-----------	-----------	-------	------	-----	------	------	---------

Fonte: EMDAGRO, 2000

Organizado por Hélio Mário de Araújo, 2003.

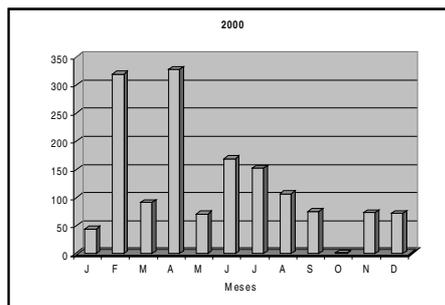
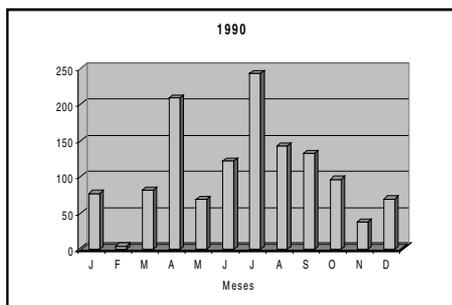
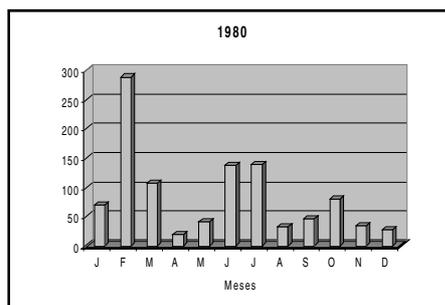
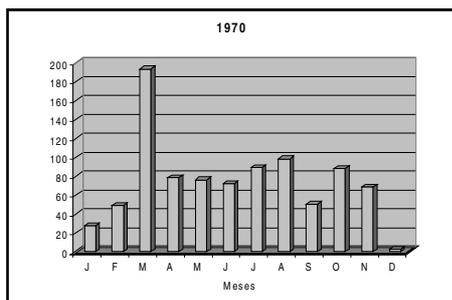
Discutindo essa questão com bastante veemência, Franco (1983) ao determinar o ritmo das chuvas para o Estado de Sergipe, considerou a seguinte convenção, aplicável para o município de Aracaju:

c: mês com mais de 100.00 mm de chuvas (mês úmido)

b: mês entre 50,01 e 100,00 mm de chuvas (mês subúmido)

a: mês de 0,00 até 50,00 mm de chuvas (mês seco)

ARACAJU
PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAS
1970-2000



Fonte: EMDAGRO, 2000
Organizado por Hélio Mário de Araújo, 2003.

Tabela 2
ARACAJU – RITMO DAS CHUVAS
1982/2000

ANOS	C O N V E N Ç Õ E S		
	ÚMIDO	SUBÚMIDO	SECO
	(C)	(B)	(A)
1982	5	4	3
1984	4	3	5
1986	8	4	0
1988	5	6	1
1990	5	5	2
1992	10	0	2
1994	5	3	4
1996	5	2	5
1998	4	2	6
2000	5	5	2

Fonte de dados: EMDAGRO, 2000
Organizado por: Hélio Mário de Araújo

De posse dos dados disponíveis na tabela 2, verifica-se que num período de 10 anos, entre 1982 e 2000, Aracaju apresentou maior proporcionalidade na distribuição dos meses úmidos, com ocorrência de 05 meses em mais de 50% dos anos, com destaque para 1992 e 1986 por terem apresentados um quantitativo de meses com maior umidade do que os



demais. Fato este associado às linhas de instabilidade que atingiram o Estado de Sergipe com bastante chuvas durante esses anos. Numa proporção menor sobressaem os meses sub úmidos, registrando-se pouca incidência de meses secos no município, pois mesmo apresentando variação entre 1 a 6 meses secos, essa quantidade ainda não é suficiente para enquadrar o município num tipo climático portador de tais características.

Esse comportamento da pluviosidade observável ao longo dos meses do ano resultaria num índice de variação da precipitação de até 20% (UFS/SEPLAN, 1979).

Com dados normais de temperatura, Aracaju acusa máximas absolutas pouco elevadas com 34,2° C registrados no mês de março e 33,9° C em fevereiro, explicadas pela influência moderadora dos alísios de sudeste constantes durante todo o ano. A temperatura do mês mais quente oscila entre 26° e 27° C, e a do mês mais frio um pouco maior que 23° C, com médias anuais compensadas entre 25° e 26° C.

As condições térmicas quase homogêneas típicas do município de Aracaju estão associadas à umidade relativa do ar, que no período de 1994/99 não ultrapassaram a média anual de 86,0% e não baixaram a menos de 73,5% (Wanderley, 2000). A máxima média relativa nesse período foi de 95,0% considerada bastante alta e a mínima de 65% refletindo o comportamento esperado de áreas megatérmicas chuvosas e acercadas de superfícies evaporantes, como é o caso do rio Sergipe e do próprio mar. Os valores elevados da umidade relativa, nesse período, convergem com temperaturas mais elevadas do que o comum em outros anos.

Dados do CEPES/CODISE referentes à direção média dos ventos da série 1985/94, considerando os períodos abril-agosto e setembro-março, indicam o SE como o quadrante de maior frequência em ambos os períodos, seguido do NE também em ambos, vindo em terceiro lugar o E, cuja significância é maior no período abril-agosto do que em setembro-março e, por fim, o quadrante de direção de menor frequência, que é o Sul (S).

Quanto à velocidade dos ventos, analisando-se os dados do período 1975/85, percebe-se que a média dos ventos em Aracaju não superou os 4,2 m/s, sendo 2,8 m/s a velocidade mínima. A direção dominante dividiu o período em SE para os primeiros 6 anos, e E para os 5 últimos (Wanderley, 2000).

2.2 Geologia e Geomorfologia

Sob o ponto de vista geológico, o município de Aracaju está inserido na Província costeira e Margem Continental, que inclui a bacia sedimentar de Sergipe (posicionada a leste do Estado avançando sobre a plataforma continental); além de formações superficiais terciárias e quaternárias continentais, e os sedimentos quaternários da Plataforma Continental.

As formações superficiais cenozóicas existentes em Aracaju abrangem o Grupo Barreiras e as coberturas quaternárias, com predomínio da holocênica (Reginaldo Santos, et al., 1998).



Os sedimentos do Grupo Barreiras estão separados da linha de costa pelas coberturas continentais holocênicas, e tratam de depósitos correlativos que ocorreram ao longo da costa brasileira durante o cenozóico (Bigarella e Andrade, 1964). Este grupo é constituído por sedimentos terrígenos (cascalhos, conglomerados, areias finas e grossas e níveis de argilas), pouco ou não consolidados, de cores variegadas e estratificação irregular, normalmente indistinta e, de natureza afossilífera (Schaller, 1969; Vilas Boas et al., 1996).

Os perfis litológicos organizados com base em informações extraídas dos poços perfurados pela Petrobrás, em 1968, demonstram que o Grupo Barreiras, nas vizinhanças do município de Aracaju, apresenta espessura que varia de 18 m (poço 1 – SSC – 1 – SE, figura 03) a 68 m (poço 1 – CRL – 1 – SE, figura 04), ocorrendo na camada superior areia hialina média a muito grossa.

As coberturas quaternárias holocênicas que abrangem a faixa costeira do município de Aracaju englobam os depósitos quaternários diferenciados em fluvio-marinhos, Terraços Marinheiros, depósitos eólicos litorâneos e depósitos de mangues.

Na planície costeira foram definidos dois níveis de terraços arenosos com características marinhas. O primeiro de idade pleistocênica é representado por terraços topograficamente mais altos, em torno de 8 m. Estão bem localizados no sapé das vertentes do Grupo Barreiras, sendo delimitados por um rebordo de terraço ligeiramente inclinado para o rio Santa Maria e Canal homônimo. Em certas partes são recortados pelos canais de drenagem que sulcam os flancos do planalto dissecado esculpido no Grupo Barreiras.

Os terraços marinheiros holocênicos, que constituem o segundo nível, estão dispostos na parte externa dos terraços pleistocênicos, são de poucas elevações com o topo variando de poucos centímetros a basicamente quatro metros acima do nível da atual preamar. São depósitos litologicamente constituídos de areias litorâneas, bem selecionadas, geradas durante a regressão subsequente à última transgressão apresentando na superfície, contínuas cristas de cordões litorâneos paralelos entre si (Bittencourt et al., 1983).

Os terraços marinheiros apresentam espessura de sedimentos arenosos e argilosos que variam de 25 m a 83 m. Segundo testemunho de dez poços perfurados pela Petrobrás, a exemplo dos poços 1 – ATA 1 – SE (Atalaia) e 1 – AB – 2 – SE (Areia Branca), as areias de texturas fina e grosseira contém fragmentos de conchas, comprovando a influência marinha nos terraços mais recentes.

Uma datação pelo método do C^{14} de um pedaço de madeira coletado em sedimentos lagunares (argila orgânica com muitos pedaços de madeira) no barranco do Rio Santa Maria, afluente do Rio Vaza Barris, na localidade de Areia Branca, forneceu uma idade de 7.200 ± 200 anos A. P. Esse depósito é recoberto pelos terraços marinheiros, o que confirma a idade holocênica para os mesmos (Bittencourt et al., 1983).

Os depósitos eólicos litorâneos situados em diferentes níveis topográficos, são constituídos pelas dunas, de pequenas elevações de areia construídas pela ação dos ventos na baixa-mar. Atualmente, são de pouca expressividade espacial, em vários pontos mostram-se ativas e em outros estão semi-fixadas por uma vegetação rasteira entremeada de pequenos portes arbóreos que obstaculiza os efeitos da deflação eólica. Ocorre com maior frequência ao



sul de Aracaju, exatamente na zona de expansão urbana, estendendo-se da praia de Aruana até o Mosqueiro. As suas areias são bem selecionadas e os grãos subarredondados. Estão sobrepostas aos terraços marinhos holocênicos.

Os depósitos de mangues estão sob a influência das marés com desenvolvimento de manguezais. São depósitos atuais, constituídos predominantemente de sedimentos argilo-siltosos, ricos em material orgânico (Bittencourt et al., 1983).

Quanto à Geomorfologia, duas unidades do relevo dominam a paisagem urbana de Aracaju: a Planície Costeira e os tabuleiros costeiros representados pelos morros elaborados sobre litologias do Grupo Barreiras.

Segundo Muehe (1994) a planície costeira constitui uma superfície relativamente plana, baixa, localizada numa área de interface entre as três principais províncias da geosfera que são os oceanos, os continentes e a atmosfera. Abrangendo os níveis continentais mais baixos acompanha a orla marítima além de penetrar alguns quilômetros para o interior, através das desembocaduras fluviais.

A Planície Costeira no município de Aracaju ocupa uma faixa alongada e assimétrica no sentido NE-SW. Encontra-se constituída por sedimentos quaternários, marinhos e continentais. Está limitada na parte continental pelas vertentes do Grupo Barreiras, aparecendo em alguns setores remanescentes de antigas falésias testemunhando um episódio transgressivo mais antigo (interglacial Mindel-Riss) que erodiu a parte externa do Grupo. O limite entre essa planície e a plataforma continental é marcado pela linha de costa. As formas existentes são resultantes de processos de acumulação marinha, fluvio-marinha, fluvial e eólica. Assim:

- a) **As acumulações marinhas**, caracterizam-se por ocupar uma área plana, sob a forma de justaposição contínua de restingas e outros cordões marinhos, eventualmente comportando canais sujeito à ação das marés.
- b) **As acumulações flúvio-marinhas**, estão mais bem representadas na foz dos rios que drenam a cidade. São de topografias planas resultantes da associação de processos fluviais e marinhos sujeita a ação das marés. Ocorre geralmente nos vales afogados ("rias"), coincidindo com a cobertura de mangues. Um exemplo bem característico refere-se a planície fluvio-marinha influenciada pela ação da maré que avança os estuários dos rios Poxim e Sergipe, apresentando ocorrências de manguezais sobre os depósitos argilo-siltosos das margens e sobre os bancos do seu leito, que aumentam após os bairros Jabotiana e São Conrado, chegando aos conjuntos Augusto Franco e Inácio Barbosa com expressiva ocorrência dessa vegetação em suas margens. Essa planície termina na Av. Beira Mar, logo após o Parque dos Cajueiros, na chamada maré do apicum, formada por antigo braço do rio Sergipe, onde ocorre a influência do rio Poxim com este rio, construindo nessa área um cone de deposição de sedimentos trazido pelo estuário, para facilitar com seu aterro natural a colonização dessa planície pelos manguezais.



- c) *As acumulações fluviais*, são de pequena expressão espacial, distribuem-se ao longo dos cursos dos rios, caracterizando-se como áreas eminentemente planas, geralmente sujeitas às inundações e eventualmente contendo um nível de terraço baixo. Os terraços fluviais, localizam-se na foz dos rios, a exemplo do Sergipe. Apresentam-se com patamares esculpidos pelo rio, com declives voltados para o leito. Encontram-se nos baixos cursos da drenagem, estando associados às fases de afogamento por transgressão e regressão marinhas, datados do Quaternário Recente.
- d) *As acumulações eólicas*, pela sua dinâmica, se faz observar com maior intensidade nas proximidades do oceano, onde as dunas apresentam maior instabilidade. O equilíbrio ecológico dessas dunas e planícies arenosas está sendo rompido devido a intensificação da ação antrópica, com a especulação imobiliária, colocando em risco habitações e rodovias, conforme é o caso da José Sarney.

Ocupando a parte mais interna da planície costeira são encontradas pequenas elevações de terreno de suave arredondamento e paralelos a linha da costa, testemunhos de cordões litorâneos formados durante a fase regressiva. São constituídos predominantemente por materiais finos.

A distância relativa entre os cordões é de 100 m e o desnivelamento entre as cristas e as cavas varia de 1 a 4 m. São, por vezes, superficialmente argilosos nas cavas e em período de chuva as depressões entre os cordões formam pequenos charcos e ou lagoas. Com a continuidade do processo deposicional desenvolvem-se, ao longo do tempo, processos de colmatação (Mendonça Filho, 1988).

Ainda merece ressaltar, as praias oceânicas atuais (atalaia Velha, Náufragos, Aruana, robalo e Bonanza), estudadas inicialmente por Mendonça Filho (1998). Tais praias apresentam características morfológicas que variam com o decorrer do tempo e com as condições dos agentes responsáveis pelos seus depósitos, de maneira que não fogem às regras da viabilidade comuns às praias em geral. O material disponível para o transporte marinho provém diretamente da erosão da planície arenosa costeira adjacente, dos cursos d'água existente na área e da plataforma continental adjacente.

Na opinião desse autor, a interferência antrópica nos suprimentos sedimentares da praia dos Artistas aumentou consideravelmente nas últimas décadas do século XX. Com a construção do molhe na desembocadura do rio Sergipe (Atalaia Nova), a corrente de deriva litorânea, predominante de NE para SW, é interrompida provocando um acúmulo de sedimentos a barlar da desembocadura. Em decorrência, o trecho a sotamar da desembocadura se desestabiliza e as ondas prosseguem retirando areia da praia que tem de se acomodar a um perfil mais "ma gro", vulnerável a um reajuste erosivo por ação das ressacas, nas marés de sizígia equinociais.

No domínio dos Tabuleiros Costeiros, se desenvolvem os morros e colinas, predominando na zona norte as formas arredondadas mais elevadas da cidade, alcançando cerca de 100 m ponto de maior cota altimétrica, no morro do Urubu. E aos limites com o município de São Cristóvão, a oeste, exatamente nos bairros América, Jabotiana e Santa



Maria, onde também ocorrem afloramentos do Grupo Barreiras ampliando as altitudes nessas áreas. Além dessas duas zonas mais expressivas, uma outra área, nos domínios dos bairros Getúlio Vargas, Cirurgia e parte do Suissa, apresenta elevações com altitudes máximas de 38 metros.

A pouca expressividade da topografia do relevo nas unidades geomorfológicas referenciadas, deve-se, sobretudo, a atuação constante dos processos morfogenéticos atuais e pretéritos.

2.3 Cobertura Vegetal

A cobertura vegetal de uma área possibilita ao homem sua utilização, de modo racional e sustentável, uma vez que ela interfere no processo climático, seja amenizando as temperaturas e permitindo maior retenção da água, seja protegendo os solos do processo erosivo.

Segundo Santos e Andrade (1992) o Estado de Sergipe apresenta-se bastante devastado no que diz respeito a sua cobertura vegetal primitiva. Aracaju não fugindo a regra vem passando por esse processo desde sua origem em 1855, com a edificação de seu sítio pois “surgiu assim, derrubando e aterrando mangues... desmatando ‘apicuns’ e eliminando restingas” (Vargas, 2002, p. 10).

Em decorrência do grau de devastação da cobertura vegetal, poucas espécies endêmicas podem ainda ser reconhecidas, restando, atualmente, espécies de formações perenifólias¹ representadas pelas associações de praias e dunas, vegetação de restinga e manguezais, encontrando-se, ainda, o único remanescente de Mata Atlântica no Morro do Urubu, área legalmente protegida de preservação permanente.

As associações de praias e dunas são constituídas de vegetação herbácea onde a brisa marinha impede o desenvolvimento dos arbustos e árvores. Ocorre desde o bairro Coroa do Meio até o Mosqueiro, estando fora do alcance das marés mais altas. Esta vegetação serve para fixar as areias das dunas móveis. Antes da fixação, as dunas móveis tangidas pelo vento podem recobrir a vegetação, que renova para reconquistar e cobrir o solo nu. Entre elas se destacam: a salsa-da-praia (*Ipomea pes-caprae*) e Grama da praia (*Sporobolus virginicus*). Sua fauna é constituída basicamente de goré (um pequeno caranguejo)

A vegetação de Restinga é uma associação perenifólia, pouco densa, cujas árvores se diversificam quanto a espécie e altura. Atualmente encontra-se vestígios desse porte arbóreo nos bairros Capucho, Jabotiana, Farolândia, São Conrado, Santa Maria, Aeroporto, Atalaia, na zona de expansão e em localidades ao norte de Aracaju. Dentre as espécies comuns existentes predominam: o *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Harconia speciosa* (magaba), *Genipa americana* (jenipapeiro), *Mangifera indica* (mangueira), *Musa SP.* (bananeira), *Psidium guajava* (goiabeira). No bairro Santa Maria verifica-se a ocorrência das

¹ São aquelas cujas folhas não caem durante o estio, estão situadas em regiões úmidas, suas folhas duram em média 13 meses, caindo uma a uma, permanecendo a planta enfolhada durante todo o ano.



espécies *Anidira fraxinifolia* (angelim) e *Xylopia brasiliense* (pindaíba). À medida que a vegetação vai se distanciando da praia, a intensidade da brisa marinha vai diminuindo e assim permitindo o desenvolvimento de árvores.

Os manguezais que se constituem num dos mais típicos ecossistemas aquáticos tropicais de grande importância ecológica e biológica das regiões estuarinas, estão localizados ao longo das margens dos canais fluviais (baixo curso) que drenam a Malha Urbana da cidade sendo influenciados regularmente pelas marés e salubridade das águas, cujo crescimento da espécie mais comum (mangue vermelho) se dá pela inexistência mínima de ondas, requerendo, portanto, enquanto vegetais a presença de água, nutrientes e oxigênio.

Entre os tipos de mangues há o vermelho ou sapateiro (*Rhizophora mangle*), localizando-se mais distante das margens, o Siriba (*Avicennia germinans*) e Lagunculária racemosa (mangue branco) na margem paludosa ou mais externamente. O mangue de botão (*Conocarpus erectus*) restringe-se a poucos indivíduos, devido sobretudo, ao processo de antropização das áreas de apicum. Em épocas passadas, afirmam Santos e Andrade (1992, p. 95) o mangue era constituído de árvores de 15 a 20 metros de altura, entretanto, a sua utilização constante para combustível no abastecimento de padarias e pequenas indústrias transformou o manguezal numa vegetação de 4 a 6 metros de altura, conforme verifica-se no bairro 13 de julho na margem direita do rio Sergipe e em outras localidades de domínio desse ecossistema na área urbana.

Esse valioso recurso natural abriga uma fauna diversificada de grande valor protéico e econômico, a exemplo do caranguejo uçá (*Ucides cordatus linneaus*), aratu (*Aratus pisonis*), ostra (*crassostrea*), sururu (*mytilidae*) e ainda o guaimun (*Goniopsis cardisoma guanhumí*) entre outras espécies existentes.

Mesmo havendo o interesse público na proteção ambiental dos manguezais encravados na malha urbana, conforme previsto no art. 185 do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano da Cidade, na opinião de Araújo (2003) tanto quanto no passado, a cada instante, os manguezais vêm sendo extintos para dar lugar a aterros e construções civis, seja através da iniciativa privada com a implementação de grandes empreendimentos imobiliários transformando o “espaço-mercadoria” em área aprazível, seja através do Estado considerado um dos agentes principais no processo de modificação da estrutura urbana da cidade, que se iniciou a partir da década de 1960 construindo conjuntos habitacionais, aterrando áreas, descaracterizando a morfologia do relevo e devastando a vegetação nativa principalmente aquela referente aos ecossistemas terrestres e aquáticos.

Neste sentido, se o processo degradacional atingir patamares, ainda maiores, poderá causar um desequilíbrio ecológico ao ambiente urbano, capaz de comprometer a qualidade de vida da população atual e de futuras gerações, pois na compreensão de Jordi Vilas (1992, p. 140) a vegetação “se trata de uno de los elementos más significativos de la estructura geocológica por su interrelación con lãs demás elementos bióticos (productor primário de los ecossistemas y habitat de espécies animales), y por su influência sobre los elementos y procesos abióticos (clima, água, erosion)”. Analisando essa situação sob a ótica da abordagem sistêmica² Christofolletti (1980) não hesita dúvidas ao enfatizar que o

² Introduzida na Geomorfologia pelos trabalhos de Arthur N. Strahler (1950; 1952), a Teoria Geral dos Sistemas, define um sistema como o conjunto dos elementos e das relações entre si e entre os seus atributos. O seu



desmatamento poderá levar a destruição do sistema na medida em que reduz a capacidade de infiltração das águas pluviais, aumentando o escoamento superficial com conseqüente erosão do regolito.

2.4 Hidrografia Urbana

Das seis principais bacias hidrográficas que drenam terras do estado, o município de Aracaju, é banhado por duas delas: a bacia do Rio Sergipe, com maior área de abrangência, e a do Rio Vaza Barris.

O Rio Sergipe, principal curso da bacia, ao se aproximar de Aracaju, drena terras dos bairros Porto Dantas, Industrial, Centro, São José, 13 de Julho e Coroa do Meio. Com 210 km de extensão, nasce na “serra” da Boa vista, nas fronteiras da Bahia, a uma altitude média de 280 m e vai até o Oceano Atlântico, entre os municípios de Aracaju e Barra dos Coqueiros (Souza, 1984).

A qualidade da água desse Rio apresenta uma grande variação no conteúdo de sais, que diminui sua concentração de montante para jusante, em conseqüência do aporte de águas com baixo teor de salinidade proveniente das regiões situadas no trecho inferior da bacia, formadas por rochas sedimentares e nas quais a incidência de chuvas é maior. Estes dois fatores possibilitam uma boa recarga, circulação e elevada renovação das águas subterrâneas que alimentam os afluentes e proporcionam a esse rio um regime permanente (SEPLANTEC, 2002).

Entre os principais afluentes da margem direita, destaca-se o Rio Poxim que atravessa a cidade no sentido Oeste-leste, abrangendo os bairros de Jabotiana, São Conrado, Farolândia, Inácio Barbosa e Coroa do Meio, onde despeja suas águas ao confluir com o rio Sergipe.

O sistema Poxim foi projetado pelo Engenheiro Saturnino de Brito e inaugurado em 1958, quando tornou-se o principal abastecedor de água de Aracaju. Sofreu modificações em 1968 e 1979 e atualmente contribui com cerca de 27% do volume total de água ofertada para a Grande Aracaju. Sua captação localiza-se na zona oeste, divisa com o município de São Cristóvão.

O Rio Pitanga, afluente do rio Poxim-Açú (à margem direita), nasce a 98 m de altitude em terras do município de São Cristóvão seguindo a direção oeste-leste. Percorre 20 km desde a nascente até a foz, no canal de Santa Maria onde deságua juntamente com o rio Poxim-açu. O seu débito está em torno de 0,092 m³/s se constituindo na mais importante artéria fluvial no lugar onde é represado. Das suas águas são coletadas freqüentes amostras para verificação e controle de qualidade. Segundo Oliveira (1982), já nos idos da década de setenta o rio Pitanga, com baixa turbidez e sem a presença de hidróxidos e carbonatos, com pouca mineralização, indicava uma boa potabilidade de suas águas. Em decorrência da boa equilíbrio representa o ajustamento completo das suas variáveis internas às condições externas.



qualidade da água deste manancial, projetou-se a captação de suas águas visando abastecer uma parcela da população do município de Aracaju.

De menor magnitude e extensão, tem-se o Rio do Sal, margeando bairros da ‘periferia desestruturada’ (Vilar, 2002) localizados na zona norte da cidade, a exemplo do Bugio, Santos Dumont, Soledade, Lamarão e Porto Dantas.

O talvegue principal desse rio se desenvolve seguindo a direção oeste-leste numa extensão total de cerca de 20,50 quilômetros, desde sua cabeceira, até o ponto de desembocadura no rio Sergipe. Apresenta uma declividade bastante heterogênea, com média aproximada de 0,44%, variando de montante para jusante.

Suas descargas naturais, atualmente estão fortemente influenciadas pela ocupação desordenada de sua bacia ao longo dos anos. Os dados levantados pela Geo-Consultoria em 2001, demonstram que a parcela de urbanização chega a ordem de 38% da área total da bacia, traduzindo-se numa elevação significativa no escoamento das águas superficiais, e como consequência uma elevação no pico das cheias.

No tocante à qualidade físico-química da água, analisada pelo I.T.P.S. verifica-se que o resultado das determinações coliformes fecais entre 24.000 e 160.000 (NMP/100ml) desqualificam o rio do Sal para recreação e pesca devido ao alto grau de poluição decorrente do lançamento de efluentes industriais e residenciais ao longo do seu curso. Segundo a ADEMA (1999), esse alto índice de coliformes fecais encontrados aponta a probabilidade de ocorrência de bactérias patogênicas de origem intestinal.

O Rio Vaza Barris, que empresta o nome a bacia, nasce no município de Uauá (BA), penetra em Sergipe na direção geral Oeste-Leste, vindo a desembocar-se no Oceano Atlântico entre os municípios de Itaporanga D’Ajuda e Aracaju, abrangendo terras de sua porção mais meridional associada a zona de expansão urbana, onde se localiza o Mosqueiro.

Interligando as duas principais bacias hidrográficas (a do rio Sergipe ao Norte, e rio Vaza Barris, mais ao Sul) surge o Canal Santa Maria projetado em 1923 (prolongamento do Rio Santa Maria) que conflui com o rio Poxim na altura dos bairros Farolândia e São Conrado drenando além destes, o bairro Santa Maria. No seu percurso o rio Santa Maria drena localidades inseridas na zona de expansão urbana de Aracaju como São José, Robalo, Areia Branca e Mosqueiro, posteriormente despejando suas águas no baixo curso do Rio Vaza Barris.

De acordo com a classificação proposta por George H. Dury apresentada por Christofolletti (1981) para a tipologia dos canais fluviais, observa-se nas áreas das bacias urbanas de Aracaju, a existência de canais meandantes e com baixos índices de sinuosidades no curso superior variando gradualmente em direção de jusante, com exceção apenas, para os rios principais (Sergipe e Vaza Barris) que meandram desde suas cabeceiras até a foz, cuja tipologia, justifica-se também, pelo fato de os canais apresentarem índices superiores a 1.04, relação estabelecida entre os seus comprimentos e o comprimento dos eixos. A existência desses meandros, decorre da forma pela qual tais rios efetuam o seu trabalho (erosão, transporte e deposição) através da ‘lei do menor esforço’.



O tipo de fluxo predominante assemelha-se ao turbulento, caracterizado por apresentar movimentos caóticos heterogêneos, com várias correntes secundárias contrárias ao fluxo principal para jusante. E, considerando algumas das suas características, poderíamos associá-la ao fluxo turbulento dentro da categoria do corrente, cujo tipo é mais comum encontrarmos em cursos fluviais.

Considerando, portanto, que a drenagem dessas bacias depende não somente da pluviosidade e topografia, como também da cobertura vegetal, tipo de solo, litologia e estrutura das rochas, identifica-se como predominante, o padrão de drenagem do tipo dendrítica, também designada por alguns estudiosos como arborescente, visto assemelhar-se à configuração de uma árvore. Esse padrão é tipicamente desenvolvido sobre rochas de resistências uniforme, ou sem estruturas sedimentares horizontais.

3 CONCLUSÕES

Assentada sobre área de intensa fragilidade ambiental, a cidade de Aracaju, se expandiu, conforme visto, em decorrência de aterros de lagoas, mangue, desmonte de morros e dunas, resultando ao longo de sua evolução histórica, em elevado processo de degradação ambiental. A ocupação do meio físico através da expansão urbana, verificada nesses 149 anos de existência da cidade, tem revelado problemas de relativa gravidade em função, muitas vezes, da falta de conhecimento dos fatores fisiográficos, que regem o comportamento e resposta desse comportamento ambiental frente à ocupação.

A ocupação de áreas planas e de topografias mais elevadas, na maioria das vezes feitas de forma desordenada e desarticulada de um plano de uso do solo eficaz para o desenvolvimento da cidade, deflagram processos erosivos, que são comandados por diversos fatores naturais relacionados às características do clima, do relevo, do solo e da cobertura vegetal.

Por outro lado, a impermeabilização crescente e progressiva do solo urbano de Aracaju, tem prejudicado o escoamento areolar, não tendo a rede de captação de águas pluviais capacidade suficiente para escoar, de modo rápido, o grande volume de água que se acumula nas baixadas. Ocorrendo então os alagamentos e/ou inundações com uma série de problemas que lhes são característicos: dificuldades de circulação, congestionamento de tráfego, prejuízos materiais, desabamentos etc. Carecendo portanto, de um planejamento urbano que considere as características do meio físico, de sorte que possa ajudar os planejadores a controlar, prevenir e impedir que tais processos alcancem dimensões irrecuperáveis.

Entretanto, embora atualmente, estejam em pauta as questões de natureza ambiental e haja uma consciência maior da sociedade para este fato, as pesquisas sobre os problemas ambientais urbanos estão ainda muito pouco estruturadas e integradas. Esses estudos, pela sua própria complexidade, exigem projetos multidisciplinares abrangendo vários



estudiosos para a análise dos diversos processos envolvidos, dentro de um contexto dinâmico e globalizante.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, H. M. (2003). Impactos ambientais urbanos decorrentes da apropriação do relevo em Aracaju. **CINFORM**, Aracaju, v. 10, Ano XX, p. 4.

BIGARELLA, J. J. e ANDRADE, G. O (1964). **Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco (Grupo Barreiras)**. Arquivos do Instituto de Ciências da Terra, Recife, nº 2, pp. 2-14.

BITTENCOURT, A. C. S. P.; MARTIN, L.; DOMINGUEZ, J. M. L. et al. (1983). Evolução Paleogeográfica Quaternária da Costa do Estado de Sergipe e da Costa Sul do Estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Geociências**, S. Paulo, v. 13, nº 2, pp. 93-97.

CEHOP (2001). Relatório de Impacto Ambiental da Ponte sobre o Rio do Sal – Geo Consultoria e Serviços, Aracaju, abr., Revisão 1, 47p.

CHRISTOFOLETTI, A. (1999). Caracterização do Sistema Ambiental. In: **Modelagem de Sistemas Ambientais**, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, pp. 35-49.

_____. (1980). Sistemas em Geomorfologia. In: **Geomorfologia**, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, pp. 1-10.

_____. (1981) Tipologia dos Canais Fluviais. In: **Geomorfologia Fluvial**, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, pp. 145-197.

FILHO, C. J. M. M. (1998). **Análise ambiental da planície costeira entre as desembocadeiras dos rios Sergipe e Vaza Barris/SE**, Monografia (Bacharelado em Geografia), Aracaju, DGEO/UFS, 93p.

FRANCO, Emanuel. (1983) **Biogeografia do Estado de Sergipe**, SEEC, Aracaju, 136p.

GONÇALVES, N. M. S. (2003) Impactos Pluviais e desorganização do Espaço Urbano em Salvador. In: C. A. F. MONTEIRO e F. MENDONÇA (Orgs.). **Clima Urbano**, Editora Contexto, São Paulo, pp. 69-91.



OLIVEIRA, W. M. C. (1982). **Povoado Cabrita: um estudo preliminar**, Aracaju, Monografia de Bacharelado, DGE/UFS, 42p.

SANTOS, A. F. e ANDRADE, J. A. (1992). O quadro natural. In: **Delimitação e Regionalização do Brasil semi-árido**, Aracaju, UFS, pp. 57-110.

SANTOS, R. A. et al. (1998) Formações superficiais. In: R. A. SANTOS; A. A. M. MARTINS; J. P. NEVES e R. M. LEAL (Orgs.). **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Sergipe**, Brasília, CPRM-CODISE, pp. 56-58.

SCHALLER, H. (1969). Região Estratigráfica da Bacia de Sergipe, Alagoas, **Boletim Técnico da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 12, nº 1, p. 21-86.

SEPLANTEC. (2002). **Gestão Participativa das Águas do Rio Sergipe**, Aracaju, 88p.

SOUZA, M. H. (1984). Análise morfométrica aplicada às bacias fluviais de Sergipe, **Revista Geonordeste**, Aracaju, ano 1, nº 2, pp. 26-45.

UFS/SEPLAN. (1979). Clima de Sergipe. In: **Atlas de Sergipe**, UFS-SEPLAN, Aracaju, pp. 14-15.

VARGAS, M. A. M. (2002). A paisagem urbana e o meio ambiente de Aracaju, **Revista GEOUFS**, v. 1, nº 1, pp. 9-17.

VILAS BOAS, G. S. (1996). As coberturas Paleozóicas e Mesozóicas. In: J. S. F. BARBOSA e J. M. L. DOMINGUES (Coords.). **Geologia da Bahia: texto explicativo**, Salvador: SEM, 382p.

VILAR, J. W. C. (2002). Os espaços diferenciados da cidade de Aracaju: uma proposta de classificação. **Revista de Aracaju**, Aracaju, ano LIX, nº 9, pp. 87-99.

VILÀS, J. R. (1992). Analisis de los elementos naturales. In: Maria de Bolós (Org). **Manual de ciência Del Paisaje – Teoria, Métodos y Aplicaciones**, Editora Masson, Barcelona, pp. 135-153.

WANDERLEY, L. (2000). Projeto Ambiental de Revitalização do Bairro Santa Maria-AJU, SEPLAN, Aracaju, pp. 5-35.