



**III SEMINÁRIO NACIONAL ESPAÇOS COSTEIROS**  
**Espaços de produção, espaços de vida**  
04 a 07 de outubro de 2016

**Eixo temático 6 - Estudos ambientais na zona costeira**

**TEORIA GERAL DOS SISTEMAS E O PLANEJAMENTO DA ORLA URBANA  
DE SALINÓPOLIS - PA**

Antônio Carlos Ribeiro Araújo Júnior  
Prof. do Dep. de Geografia da UFRR  
[aj\\_geo@hotmail.com](mailto:aj_geo@hotmail.com)

**Resumo**

O ecossistema manguezal no município de Salinópolis (PA) apresenta dinâmica singular em razão de intervenções sociais potencializadoras de dinâmicas econômicas (como o turismo), bem como de dinâmicas naturais (poluição de mangues). A construção da orla urbanizada nas praias do Maçarico e Corvina contribuiu para a incorporação destes espaços mais intensamente na dinâmica urbana, acabando por influir de forma deletéria nos ambientes de manguezal. Cabe então analisar como a teoria geral dos sistemas pode contribuir para o entendimento da paisagem de manguezal, bem como entender quais dinâmicas são potencializadas ou mesmo geradas pelas intervenções antrópicas no ambiente de manguezal, fazendo-se uso de técnicas para levantamento de dados primários com trabalhos de campo, elaboração de croquis e observação sistemática, tendo como aporte dados secundários disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi possível constatar que há um maior aporte de água doce oriundo do escoamento de áreas agora impermeabilizadas em detrimento do da percolação da água no solo e que o manguezal caracteriza-se como geossistema regressivo com geomorfogênese ligada à ação antrópica.

**Palavras-chave:** Manguezal. Paisagem. Ação antrópica.

**Introdução**

Os estudos sobre paisagem estiveram inicialmente focados na descrição das formas físicas da superfície terrestre, sendo que progressivamente foram incorporadas as análises das ações do homem-sociedade no transcurso do tempo com a individualização das paisagens culturais frente às naturais.

A paisagem natural refere-se aos elementos combinados de geologia, geomorfologia, vegetação, hidrografia, etc., enquanto a paisagem cultural-humanizada inclui todas as modificações feitas pela sociedade, como as processadas nos espaços rurais e urbanos, sendo que esses conceitos se atrelam a abordagens filosóficas e a uma questão de método de análise.

Neste sentido pode-se conceber que a paisagem constitui-se como resultado do estabelecimento de uma interrelação entre a esfera natural e a humana na medida em

que a natureza é percebida e apropriada pelo homem-sociedade, o qual historicamente constitui o reflexo dessa organização.

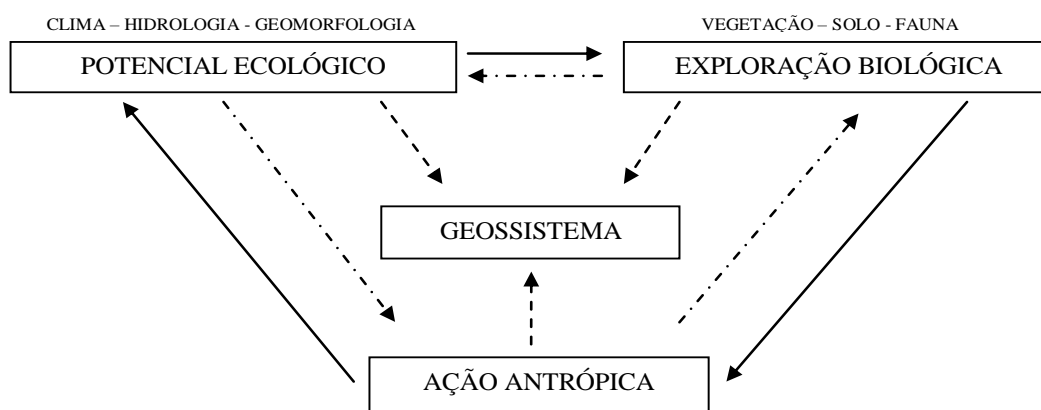
A Teoria Geral dos Sistemas (TGS), a guisa de arcabouço teórico, tendo visão holística, permite com que o homem-sociedade não mais seja visto como uma parte desintegrada do sistema. Este agora passará a ser concebido como agente geomórfico, possibilitando com que se consiga entender melhor como, por que e para que as alterações no meio físico ocorrem.

Assim, pretende-se (i) analisar como a Teoria Geral dos Sistemas pode contribuir para o entendimento da paisagem de manguezal na cidade de Salinópolis (PA), como também (ii) entender seu papel no processo de planejamento da orla urbana de Salinópolis-PA.

### Teoria Geral dos Sistemas como método analítico

Na Geografia o uso do termo geossistema vem com Sotchava nos anos 1960, para quem o estudo dos geossistemas não se dirige aos seus componentes naturais em si, mas as conexões que estabelecem entre si, sendo a compreensão de sua estrutura funcional e sua dinâmica o cerne dessa concepção, conforme pontua Quaranta (2008). Todavia, a dimensão da ação antrópica incorporada ao conceito de geossistema ocorre apenas com Bertrand (figura 1), lembra Rosolém; Archela (2010).

Figura 1: Esboço de uma definição teórica de Geossistema



Fonte: Bertrand, 1971.

Bertrand (1971) ainda considera que os elementos que atuam conjuntamente na construção da paisagem apresentam individualmente um sistema evolutivo diferente, sendo esses elementos identificados em três conjuntos: (i) sistema geomorfogenético, (ii) dinâmica biológica (intervindo no nível da cobertura vegetal e dos solos) e (iii)

sistema formado pela exploração antrópica, assumindo fundamental papel nesse processo. Ele também define o sistema de evolução como uma série de agentes e processos mais ou menos bem hierarquizados.

O geossistema enquanto metodologia tem estado para a Geografia Física ao longo das últimas décadas como o espaço está enquanto categoria geográfica, para a própria ciência geográfica. Isso fica evidente em Mendonça (2002) quando este afirma que o estudo da Geografia Física dentro da metodologia geossistêmica é o seu objetivo fundamental. Dessa forma se percebe que Bertrand (1971) pretende com a abordagem geossistêmica expressar o papel de síntese que a Geografia Física deve assumir colaborando e recebendo colaboração de outras ciências, naturais e humanas, para a explicação da paisagem.

Não há de ser diferente para a cidade de Salinópolis, uma vez que o processo de ocupação urbana por ela experienciado mostra a insuficiência do entendimento geográfico se visto apenas pelos processos dinâmicos do sistema natural estudado, no caso o manguezal, posto ser evidenciado que a interrelação social-natural marca a paisagem, transformando-a e por consequência reestabilizando o sistema, o qual é dinâmico e sinérgico.

A Teoria Geral dos Sistemas permite que uma análise social, econômica e ambiental possa ser empreendida sem comprometer o entendimento do *holos*, o que favorece, assim, a análise geográfica.

Tal método adotado permitiu com que os dados coletados em campo fossem analisados em perspectiva integrada (relação sociedade-natureza). Além disso foi elaborado uma mapa de localização da área de estudo fazendo-se uso do software ArcGis 9.3, destacando a cidade de Salinópolis, na qual se localiza a área de manguezal estudada nas praias do Maçarico e Corvina.

Para elaboração do gráfico sobre população foram utilizados dados secundários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os quais foram processados no software *Microsoft Office Excel 2007*. Foram feitas também observações sistemáticas em campo, as quais permitiram com que fossem delimitadas as áreas de planície de maré e inframaré, bem como delimitação das áreas de duna, pós-praia e estirâncio. Além disso, foram elaborados perfis longitudinais com a utilização de papel milimetrado, possibilitando a quantificação da extensão de cada unidade estrutural praial e de mangue.

## Área de Estudo

O litoral norte brasileiro que se estende do estado do Amapá até a região nordeste do estado do Pará, corresponde a um setor extremamente dinâmico onde segundo Mendes (2005) as modificações morfológicas e sedimentológicas são regra e ocorrem em escalas espaciais e temporais, as quais variam de poucos segundos e centímetros há séculos e milhares de quilômetros.

O estabelecimento de sistemas deposicionais com características morfológicas e sedimentológicas peculiares como apontado por Mendes (2005) favorece o surgir das planícies lamosas, as quais sustentam manguezais um dos ecossistemas mais produtivos e importantes do ponto de vista ecológico e geográfico.

Os manguezais são verdadeiras florestas intertidais (MENDES, 2005) se desenvolvendo em todos os lugares onde prevalece a influência da água salgada (LIMA; TOURINHO; COSTA, 2000). Nos rios com forte pressão da água salgada, acompanham o curso rio acima, formando pestanas até onde passa a prevalecer o domínio da água doce, mesmo aí, desde que em alguma época do ano haja influência da água salgada, aparecem exemplares esparsos, embora de menor porte.

Apesar do regime de macromarés semidiurnas (> 4 m), os manguezais paraenses encontram-se muito bem conservados, relativamente bem protegidos por restingas e abrigados no interior dos estuários apresentando como fala Mendes, maior permanência de condições de desenvolvimento no tempo e no espaço.

A diversidade de espécies vegetais é baixa com predomínio de três espécies principais: *Rhizophora mangle* L. (Meyer), *Avicennia germinans* e *Laguncularia recemosa* (PROISY, SOUZA FILHO, FROMARD, 2003 apud MENDES, 2005). Além desses gêneros, Luz et. al. (2000) também identificaram outra espécie de siriúba, *Avicennia shaueriana*.

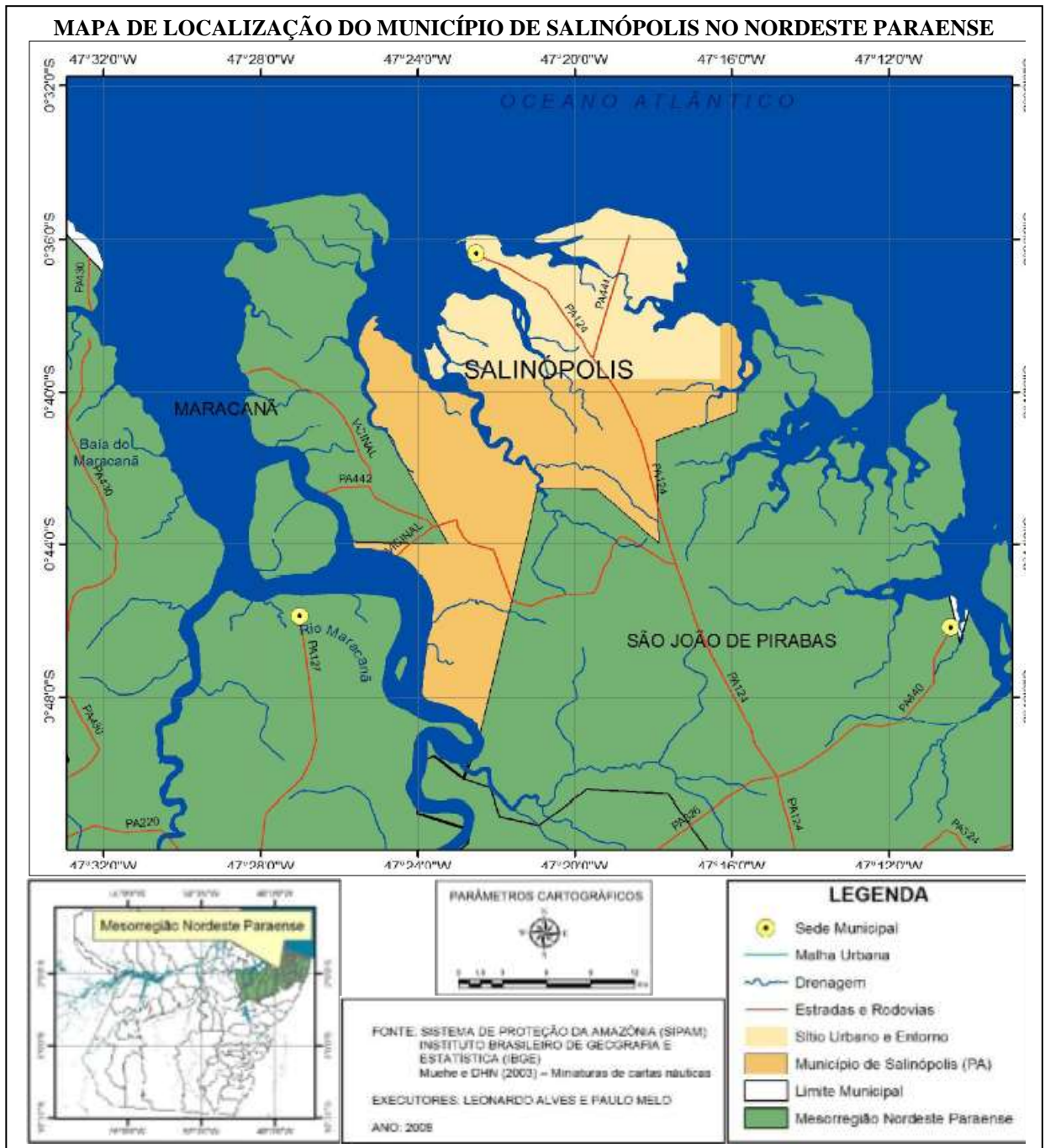
Em zonas de progradação lamosa, nas quais os manguezais desempenham papel geológico muito importante como construtores de continente, a franja exterior da vegetação é formada segundo Mendes (2005) por *Spartina brasiliensis* Raddi, seguida de *Laguncularia recemosa*, gradando para *Avicennia germinans*, definindo o padrão escada<sup>1</sup>. Nesses casos o substrato argiloso é fixado graças à colonização inicial por *Spartina brasiliensis* Raddi.

---

<sup>1</sup> Associado às zonas de progradação lamosa e ilhas de manguezais evoluídas a partir de bancos arenosos. Esse padrão seria a resposta passiva das espécies aos processos geomorfológicos e sedimentológicos.

Para a caracterização do ambiente de mangue focalizou-se o município de Salinópolis no estado do Pará (figura 2), o qual se destaca por apresentar um grande potencial paisagístico e ecológico, com destaque para as suas belas praias. Este município está localizado na mesorregião Nordeste Paraense, microrregião do Salgado, limitado pelos paralelos  $00^{\circ}35'22''\text{S}$  e meridianos  $47^{\circ}15'47''\text{WGr}$  e  $47^{\circ}21'12''\text{WGr}$ , distando cerca de 220 km da capital Belém.

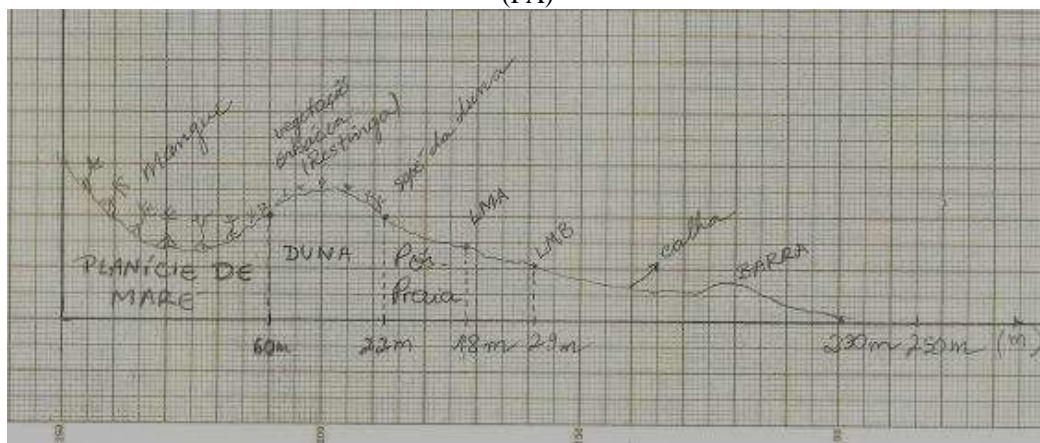
Figura 2: Localização da área de estudo



Fonte: Melo (2008).

Escalarmente foi possível identificar e elaborar um croqui (figura 3) esquemático na escala de 1:15 m do manguezal as proximidades da praia da Corvina, bem como do espaço praial destacando sua compartimentação, a qual esta passível de sofrer mudanças suaves/bruscas e contínuas ao longo do tempo, sendo a paisagem o espelho a mostrar tais alterações.

Figura 3: Perfil longitudinal do manguezal, dunas e da praia da Corvina no município de Salinópolis (PA)



Fonte: o autor.

No ambiente de manguezal devido à deposição de sedimentos e a reciclagem da matéria orgânica em decomposição o solo da planície de maré tornou-se propício ao desenvolvimento das espécies vegetais arbóreas como as lagunculares e as avicennias e arbustivas como as spartinas, sendo esta última localizada na zona inicial do manguezal, estando em um solo mais arenoso, tendo como nicho ecológico o papel de colonizadora do ecossistema manguezal.

As rizóforas por sua vez em decorrência da localização no solo hidromórfico desenvolveram raízes pneumatóforas (sustentação). Já no ambiente de duna há predominância da vegetação de restinga adaptada ao solo arenoso com papel de colonizadora do ambiente em questão, com a condição que as dunas sejam fixas, apresentando então porte herbáceo, arbustivo e arbóreo.

A formação da praia se dá por fatores exclusivamente naturais, principalmente os oceanográficos (movimento das marés), geológicos (deposição de sedimentos) e atmosféricos (ação eólica). O ambiente praial é morfologicamente dividido em três zonas: pós-praia, estirâncio e inframaré.

O pós-praia estende-se da linha de maré alta e é limitado em direção ao continente por dunas, vegetações e falésias. O pós-praia deste perfil limita-se por dunas

medindo em sua extensão 18 metros. O estirâncio estende-se da linha de maré alta (LMA) até a linha de maré baixa (LMB) com extensão de 29 metros. Já a inframaré estende-se da LMB até as calhas com cerca de 100 a 230 metros de extensão.

### Manguezal e a cidade de Salinópolis-PA

O uso do solo e a ocupação urbana no município de Salinópolis ocorrido nos últimos 40 anos atribuíram-lhe importantes acréscimos populacionais (figura 4).

Figura 4: Expansão urbana no município de Salinópolis (PA) nos últimos 40 anos



Fonte: Melo (2008) e IBGE.

A análise da figura 4 mostra que entre 1980 e 2010 houve aumento da população de 23.072 habitantes, o que equivale a 260,7%, ou seja, a população do município mais que duplicou. No entanto, o referido gráfico aponta para uma ocupação menor da área (km<sup>2</sup>) do município no mesmo período de 473 km<sup>2</sup> para 217,85 km<sup>2</sup>, uma diminuição de 255,15 km<sup>2</sup> ou 46,05% no município, decréscimo este não percebido na densidade (hab/km<sup>2</sup>), a qual se elevou de 30,36 hab/km<sup>2</sup> para 171,81 hab/km<sup>2</sup> ou 565,9%.

Estes números são explicados a partir da observação do município na figura 2, posto que a legenda destaca o município de Salinópolis, bem como seu sítio urbano e entorno. Entre os anos de 1980 e 2010 a população aumentou e começou a se deslocar para a sede do município, por conta disso houve diminuição da área (km<sup>2</sup>) ocupada e elevação da densidade (hab/km<sup>2</sup>).

Nota-se que a partir da construção da orla do Maçarico e Corvina há um incremento do potencial paisagístico, pois ocorre a combinação entre o arranjo natural e as obras públicas (AB'SÁBER, 2003), tendo em vista que se trata de uma valorização do espaço (MORAES; COSTA, 1999). No entanto, segundo Melo (2008) isso afeta a

dinâmica dessas paisagens, pois a impermeabilização do solo pelo asfaltamento da orla alterou a circulação hídrica e a mobilidade sedimentar. Há inclusive o deslocamento facilitado de sedimentos de granulometria mais elevada para o interior do manguezal através das canaletas de escoamento das águas pluviais.

Para Melo (2008) é importante ressaltar que não houve uma preocupação de valorização uniforme de toda a paisagem costeira. E isso é exemplificado pela seleção de algumas unidades para a criação de valor no espaço a partir do valor de alguns espaços (MORAES; COSTA, 1999). Daí a escolha das geofácies de praia, diretamente relacionadas ao turismo, em detrimento das demais unidades como os geossistemas de manguezais que estão mais relacionados à sobrevivência das populações tradicionais e a ocupação por migrantes pobres.

Assim torna-se importante ressaltar a diferença entre os portes de cada espécie, a qual se dá devido à variação de salinidade envolvendo a ação eólica e da maré. A área analisada apresenta predominância de espécies arbóreas (figura 5) sendo a maré responsável pela constituição do solo devido ao estofamento de maré<sup>2</sup>, ocorrendo então a deposição de sedimentos que irá caracterizar um solo arenoso, inconsolidado e hidromórfico<sup>3</sup> decorrente da falta de drenagem que representa área de transição entre a praia e o manguezal.

Devido o manguezal estar localizado em uma área de planície de maré, caracterizada pela presença de solos hidromórficos em virtude do não escoamento da água oriunda da chuva e dos canais de drenagem, ocorre uma adaptação da vegetação específica do local a salinidade e a salobridade, sendo que há um limite de tolerância das espécies tanto para a salinidade quanto para a salobridade.

A localização em um terreno de superfície côncava confere uma adequação morfológica das espécies encontradas no habitat e por conta de uma hidrografia flúvio-marinha favorece a proliferação de crustáceos característicos deste ambiente com extensão de 60 metros.

Também é possível identificar dinâmicas naturais e impactos antropogênicos na área de mangue na praia da Corvina, onde a dinâmica natural é ocasionada pelo avanço de dunas móveis transportadas pela ação eólica sobre o mangue promovendo a

---

<sup>2</sup> Calmaria da maré cheia e baixa energia da maré alta favorecendo a deposição sedimentar.

<sup>3</sup> Esses solos são derivados de sedimentos do Holoceno e formados sob condições de hidromorfismo, em ambientes de redução apresentando em comum a limitação de má drenagem acarretando no acúmulo de água no solo.



consolidação do solo e entulhamento dos canais de maré em certa medida favorecendo a “morte” do manguezal.

Os impactos antropogênicos detectados são encontrados principalmente na orla da praia da Corvina, na qual o despejo de rejeitos e descarga pluvial na área colabora para a modificação da composição química do solo – constituído de silte e argila – em virtude disto observa-se a morte de algumas espécies. Tanto na praia, nas dunas e no manguezal foi constatada a deposição de muito lixo inorgânico fator que influi na degradação do ambiente em questão (figura 5).

Figura 5: Acumulo de lixo na área de transição duna-mangue, sobre a vegetação de *Spartina brasiliensis*.



Fonte: o autor.

A construção da orla nas praias do Maçarico e Corvina também é um fator determinante e intensificador do processo de recrudescimento do manguezal, uma vez que a impermeabilização das cotas mais elevadas impede os movimentos de infiltração da água no solo por movimentos de percolação, favorecendo o escoamento superficial, o qual converge para o mangue e aumenta o aporte de água doce desequilibrando ainda mais o ambiente que já se encontra comprometido em função dos canais de maré estarem pouco a pouco sendo cobertos pela areia oriunda dos movimentos eólicos sobre as dunas, impedindo a entrada de água salgada no ecossistema.

É preocupante como o uso e a ocupação do solo principalmente para fins turísticos vêm expondo o ecossistema mangue ao fenômeno de resistasia com modificação no modelado ligada à ação antrópica, caracterizando o geossistema como regressivo e com potencial ecológico degradado que se desenvolvem por intervenção antrópica no seio das paisagens em plena biostasia (BERTRAND, 1971).

A construção da orla urbanizada das praias do Maçarico e Corvina fez com que boa parte da cobertura vegetal fosse retirada, além do que foi vetor de impermeabilização do solo. Somado a isso tem-se que canais de maré que adentravam o manguezal “abastecendo” este ecossistema com água salgada estejam passando por processos acelerados de assoreamento em razão dos ventos e da barreira artificial criada, a orla atravessa e dividi o manguezal (figura 6).

Figura 6: Orla urbanizada das praias do Maçarico (seta vermelha) e Corvina (seta amarela) na cidade de Salinópolis (PA), com destaque para resquícios de mangue próximos a planície de inundação na praia da Corvina.



Fonte: Adaptado de <http://salinopolitano.blogspot.com.br/2011/06/salinas-sol-praia-e-curticao.html>

Percebe-se no ecossistema manguezal de Salinópolis o fenômeno da resistasia, no qual a geomorfogênese domina a dinâmica da paisagem. Para Bertrand (1971) a erosão, o transporte e acumulação de detritos de toda a sorte (húmus, detritos vegetais, horizontes pedológicos, mantos superficiais e fragmentos de rocha *in loco*) levam a uma mobilidade das vertentes e a uma modificação mais ou menos possante do potencial ecológico.

O mangue presente na área próxima a praia Corvina pode ser caracterizado como geossistema regressivo com geomorfogênese ligada à ação antrópica, no qual o potencial ecológico degradado se desenvolve em plena biostasia (BERTRAND, 1971), ou seja, o ecossistema mangue em desequilíbrio procura um (re) equilíbrio, a fim de restaurar os fenômenos biostáticos.

## **Considerações finais**

A orla urbanizada ao entrecortar o mangue potencializa o escoamento superficial (*runoff*) de águas doces pluviais, as quais por estarem em cotas ligeiramente mais elevadas acabam por ser escoadas para o manguezal, desequilibrando o tênue balanço de águas doces e salgadas formadores do mangue.

Com o equilíbrio rompido tem-se fenômenos resistáticos predominando sobre fenômenos biostáticos, acreditando-se que, caso a interferência social (uso e ocupação) ocorresse de forma menos agressiva, o ecossistema mangue encontraria seu equilíbrio naturalmente, sendo impactado de forma menos intensa.

Verifica-se que não somente a observância de fatores naturais são suficientes para entender, caracterizar e analisar o espaço compreendido pelo manguezal, mas as suas inter-relações com as atividades sociais possibilitam uma leitura espacial totalizante, na qual o todo somente é entendido a partir de suas partes, em um viés sistêmico.

A gênese de formas e processos desencadeados pela ação humana ou ação antrópica intensifica dinâmicas e corrobora para um (re) equilíbrio do sistema natural ou do ecossistema. Entender a importância do ecossistema manguezal se faz necessário para analisá-lo a partir de um viés geográfico e assim propor soluções viáveis e compatíveis com a realidade em estudo.

Analisar o manguezal partindo do geossistema permite delimitá-lo escalarmente e atribuir-lhe variáveis passíveis de observação e entendimento ao ser humano (uso e ocupação, densidade vegetal, impermeabilização do solo, etc), para assim se planejar o espaço contando com as modificações da paisagem, não somente visualmente, mas também dinamicamente de forma cíclica e ininterrupta.

O manguezal na cidade de Salinópolis (PA) permite observar como a Geografia em sua relação sociedade-natureza sintetiza parâmetros analíticos imprescindíveis ao planejamento urbano e ambiental, o qual seria sua construção consonante e indissociável com a dinâmica natural e a dinâmica social.

## **Agradecimentos**

A Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Márcia Aparecida da Silva Pimentel pela iniciativa e apoio indispensável a este trabalho de campo, sem o qual este trabalho não teria sido concluído. A Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Thereza Ribeiro da Costa Prost e aos Professores Doutores José Francisco Berredo e Jorge Piccinin.

## Referências

- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza do Brasil e suas potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**. São Paulo: Instituto de Geografia, USP, 1971.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censos demográfico 2010**. Disponíveis em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br).
- LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P. C. **Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira: características e possibilidades agropecuárias**. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 2000.
- LUZ, L. M., PROST, M. T. C., MENDES, A. C. e BERREDO, J. F. Interações entre gradiente de sucessão de manguezais e dinâmica costeira: o exemplo da Ilha Nova – São Caetano de Odivelas/Pará/Brasil. In: **WORKSHOP ECOLAR**, 5, 2000, Macapá. Livro de Resumos Expandidos. Amapá: [s.n.], 2000.
- MELO, P. A. **Apropriação da natureza e sensibilidade de paisagens costeiras: proposições para a gestão ambiental da área urbana de Salinópolis (PA)**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Belém, 2008.
- MENDES, A. C. Geomorfologia e sedimentologia. In: FERNANDES, M. E. B. (Org.). **Os manguezais da costa norte brasileira**. v. 2, Belém – PA, 2005.
- MENDONÇA, F. Geografia socioambiental. In: MENDONÇA, F.; KOSEL, S. (orgs.). **Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea**. Curitiba: Ed. da UFPR, p. 121-144, 2002.
- MORAES, A. C. R.; COSTA, W.M. **A valorização do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1999.
- QUARANTA, M. O ponto de vista sistêmico: a antiga *physis* grega ressurge nos sistemas ambientais. **Gaia Scientia**, p. 47-62, 2008.
- ROSOLÉM, N. P.; ARCHELA, R. S. Geossistema, Território e Paisagem como método de análise geográfica. In: VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física e II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física. **Anais...** Universidade de Coimbra, 2010.