

## **CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICA E PEDOLÓGICA DO BAIRRO COHATRAÇ E ÁREA DE ENTORNO IMEDIATO (SÃO LUÍS-MA): SUBSÍDIOS PARA ESTUDOS EM GEOMORFOLOGIA AMBIENTAL.**

FREIRE, M. P. <sup>1</sup>

Aluno do curso de Geografia Bacharelado, pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA; Telefone: (98)32383989; e-mail: [manfrini20@yahoo.com.br](mailto:manfrini20@yahoo.com.br)

DIAS, L. J. B. da S. <sup>2</sup>

Geógrafo formado pela Universidade Federal do Maranhão - UFMA. Mestre em sustentabilidade em ecossistemas pela mesma Instituição de Ensino Superior; Telefone: (98)32477120; e-mail: [luizjorgedias@ig.com.br](mailto:luizjorgedias@ig.com.br)

### **RESUMO**

A geomorfologia ambiental há algum tempo não vem estudado somente os ambientes naturais de uma forma geral, mas também os mesmos elementos ambientais associados às ações e construções antrópicas. Essa nova proposta metodológica de estudos ambientais, que une a geomorfologia ambiental e urbana, em muito tem contribuído para a identificação de situações problemáticas urbano-ambientais ímpares, bem como as suas origens, características e proposição de medidas mitigadoras/correção. O objetivo principal foi a coleta de dados geofísicos da área, para subsidiar estudos de geomorfologia ambiental, com vistas à proposição futura de um planejamento urbano-ambiental coerente. O referencial teórico baseou-se em estudo anterior efetuados por Machado Júnior (2005) também em áreas urbanas com certa proximidade de áreas naturais, objetivando coletar dados geoambientais visando identificar os componentes do sistema supracitado, entender suas características, bem como da sua dinâmica com os outros elementos. Há também os estudos do RADAM (1973) com uma sucinta elaboração de características que possuem relação com os objetivos da geomorfologia ambiental, e consequentemente deste trabalho. Maranhão (1998) elaborou um relatório acerca de características sócio-cultural-ambiental da zona costeira maranhense, onde a parte que trata da questão ambiental da área de estudo atende em muito as necessidades deste trabalho. AB'SÁBER (1960, 1969, 2005) é um dos maiores expoentes quando se trata de estudos geoambientais, e é base teórica e metodológica deste estudo. Christofolletti (1980) e Suguio (2001) realizam estudos de cunho geomorfológico há bastante tempo, e merecem seu lugar em estudos como este. Dentre os diversos métodos que foram empregados, dois merecem destaque pela importância a que se propõe este estudo, são eles: o estruturalista, que busca um encadeamento lógico e conciso dos processos, apontando causas e consequências dos fenômenos a que se presta estudar este trabalho; e o crítico, norteando a análise das obras e dos dados coletados e fornecidos no decorrer da realização da pesquisa. Para a análise e posterior elaboração dos resultados desse trabalho, procedimentos básicos de pesquisa como a bibliográfica e a visita *in loco* foram cruciais para uma melhor visualização dos caracteres geofísicos estudados neste trabalho, bem como das mudanças efêmeras que o ambiente vem sofrendo com o passar dos anos, principalmente quando os mesmos estão próximos de áreas urbanas. Tal pesquisa resultou em uma matriz de dados geoambientais, com características e processos dos elementos analisados, propiciando assim uma melhor visualização da dinâmica em sistemas ambientais.

Palavras-chave: Geomorfologia ambiental; dinâmica ambiental; Cohatrac.

### **1. INTRODUÇÃO**

A geomorfologia ambiental há algum tempo não vem estudado somente os ambientes de uma forma geral, mas também os mesmos elementos ambientais associados às ações e construções antrópicas. Essa nova proposta metodológica de estudos ambientais, que une a

geomorfologia ambiental e urbana, em muito tem contribuído para a identificação de situações problemáticas urbano-ambientais ímpares, bem como as suas origens, características e medidas mitigadoras/correção.

Nessa proposta, é que se faz essa caracterização geofísica do Cohatrac e entorno imediato, buscando subsídios para estudar essa recente proposta metodológica de uma geomorfologia urbano-ambiental, que tem muito a evoluir e a estudar, haja vista a ecleticidade proposta, fato este que a geografia erroneamente tem abandonado.

## **2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Dentre os diversos métodos que foram empregados, dois merecem destaque pela importância a que se propõe este estudo, são eles: o estruturalista, que busca um encadeamento lógico e conciso dos processos, apontando causas e conseqüências dos fenômenos a que se presta estudar este trabalho; e o crítico, norteando a análise das obras e dos dados coletados e fornecidos no decorrer da realização da pesquisa.

Para a análise e posterior elaboração dos resultados desse trabalho, procedimentos básicos de pesquisa como a bibliográfica e a visita *in loco* foram cruciais para uma melhor visualização dos caracteres geofísicos estudados neste trabalho, bem como das mudanças efêmeras que o ambiente vem sofrendo com o passar dos anos, principalmente quando os mesmos estão próximos de áreas urbanas.

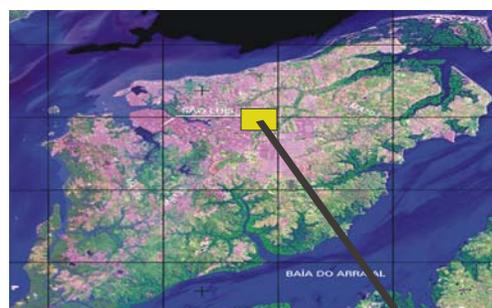
## **3. ÁREA DE ESTUDO**

O Cohatrac e área de entorno imediato localizado no centro da Ilha do Maranhão possui altimetria variando entre 54 (cinquenta e quatro) metros para a máxima altitude e 38 (trinta e oito) metros para a mínima, possuindo, portanto, uma altimetria média de 46 (quarenta e seis) metros. Compreende um divisor de águas bem definido entre as bacias do Paciência e Itapiracó, cuja denominação geomorfológica mais ampla é a cabeceira de drenagem em anfiteatro. A localização georeferenciada da área está entre as latitudes 02°31'30'' S e 02°33'00'' S; e longitudes 44°11'18'' W e 44°13'00'' W.

Convém lembrar que as áreas definidas como de entorno imediato do conjunto habitacional em questão são: Trizidela, Jardim Alvorada, Itapiracó, A.P.A. do Itapiracó, Cohabiano, Villagio, A.P.P. do Rio Paciência, Itaguará, Jardim Araçagy, Parque Aurora, Planalto Anil 1 e 2, Jardim das Margaridas. O conjunto Cohatrac V, por não ter sido incluso

no projeto inicial (pois foi construído há quase 15 anos depois), e também por não estar inserido na jurisdição político-administrativa de São Luís, é considerado neste trabalho como sendo área de entorno imediato, apesar de ter a denominação Cohatrac V.

A Figura 01 mostra a localização da área dentro da Ilha do Maranhão, bem como uma fotografia aérea que identifica alguns elementos urbanos e ambientais presentes na área de estudo.



Fonte: Embrapa, 2000.

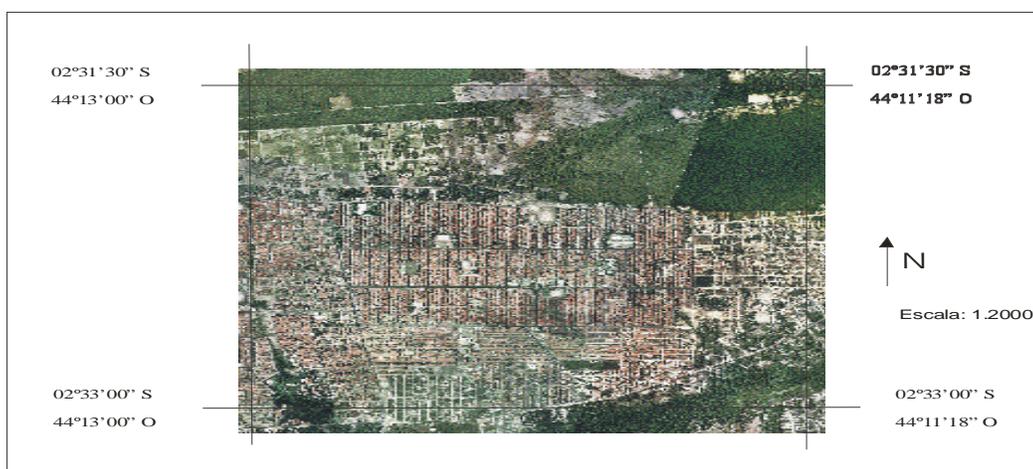


Figura 1: Localização da área de estudo

Fonte: Semthurb, 2002

## 4. CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DO COHATRAC E ÁREA DE ENTORNO IMEDIATO

### 4.1 Geologia

Estudos de caráter geológico em São Luís e áreas adjacentes são raros, quando existem são de âmbito nacional ou regional. Ínfimos retratam a região do Golfão Maranhense.

Dos estudos de maior destaque realizados na área temos os trabalhos de Ab'Sáber (1960), que aborda considerações acerca da geomorfologia, e geologia consequentemente, da

feição que ele denominou Golfão Maranhense. Depois têm-se os trabalhos do RADAM (1973), realizando um sucinto relatório acerca de caracteres geológicos, pedológicos, geomorfológicos, edafo-climáticos entre outros do Maranhão na escala de 1:250.000.

Os estudos de maior destaque nessa área são os efetuados por Maranhão (1998), ambos de caráter “recente” e bastante interligados nos propósitos de caracterização geográfica da área, em especial a Ilha do Maranhão.

Dois grandes depósitos geológicos caracterizam a área de estudo, sendo eles a Formação Barreiras e a Formação Açuí, sendo a primeira a mais antiga e constitui a base litológica da área, e o segundo grupo representa os sedimentos argilo-arenosos presentes em algumas bacias hidrográficas da Ilha do Maranhão (onde os sistemas fluviais do Paciência e do Itapiracó estão enquadrados na área em estudo, de idade Quaternária).

A base geológica da área em estudo no geral é constituída por rochas da Formação Barreiras (Terciária), com origem entre o Mioceno e o Plioceno, onde a porção aflorante é composta essencialmente de arenitos e siltitos, seguido de argilitos e folhelhos (MACHADO JÚNIOR, 2005). Os níveis de argilito e folhelhos estão sempre em condições subordinadas, intercalando arenitos e siltitos (MARANHÃO, 1998).

A parte média e superior constitui-se essencialmente de arenitos rosa, amarelo, creme, por vezes púrpura e vermelho ferruginoso. A granulação é fina e média, normalmente bem estratificada, muito poroso, permeável e bastante friável (MARANHÃO, 1998). A parte inferior constitui-se de argilitos, siltitos, ou folhelhos de cores variadas com predomínio de cinza claro, púrpura e esverdeados, contendo com freqüência manchas caolínicas. As características bem estratificado, poroso, pouco permeável, friável, são marcantes das rochas inferiores da formação Barreiras, e ainda pode conter intercalações de siltitos e arenitos fino a médio (MARANHÃO, 1998).

Níveis puros são raros e ocorrem mais na parte superior do solo. Níveis de concreções lateríticas ocorrem de forma quase constante, ocupando diferentes posições, destacando-se no topo, sob formas de nódulos bem desenvolvidos.

A Formação Barreiras apresenta-se em diversos locais coberta por areias oriundas de processos de retrabalhamento erosivo laminar e/ou lixiviação da própria Formação,

normalmente em regiões planas ou quase planas. São areias cinza claro a esbranquiçada, raramente amarela.

O outro grupo bastante presente na Ilha do Maranhão remonta aos sedimentos argilo-arenosos da formação Açuí (Quaternário), com origem aproximada entre o Pleistoceno superior e o Holoceno, presentes nas bacias de rios como o Paciência. Argilas são de cor cinza, bastante plástica, maciça, salobra, adensada, podendo conter alguma areia fina disseminada.

Os sedimentos Holocênicos (formação Açuí) estão representados essencialmente por aluviões e coluviões fluviais. São mais evidenciados nas formações recentes “(...) os depósitos flúvio-marinhos, compostos de cascalhos, areias, siltes e argilas inconsolidadas, que ocorrem ao longo das faixas dos rios (...)” (MACHADO JÚNIOR, 2005, p. 37). Os aluviões constituem-se de areias médias a finas, mal selecionadas, quartzosas, submaturas a imaturas, apresentando intercalações lamosas ou constituídas essencialmente de lamas. Os coluviões são materiais grosseiros, mal selecionados acumulados nos sopés das encostas.

## **4.2 Geomorfologia**

Acerca da situação geomorfológica geral da Ilha do Maranhão existe uma diversificação de compartimentos geomorfológicos que são herança das ações morfogenéticas do Terciário e Quaternário. As variações climáticas destes períodos demonstraram que houve uma alternância de um clima úmido e um clima seco, que favoreceu o rebaixamento generalizado do relevo, constituindo as formas denominadas mesas e tabuleiros.

A evolução paleoclimática pode ser percebida nas feições morfológicas particulares nos domínios das encostas e dos vales fluviais. Os eventos evolutivos possibilitaram a configuração de padrões distintos de cabeceiras de drenagem em anfiteatros e diferentes níveis de sedimentação. Ab’Sáber (1969) destaca que os níveis de terraços, que são verdadeiras planícies aluvionares suspensas e retrabalhadas pelo rio e seus afluentes, através de ligeiras fases de erosão e deposição fluvial, podem ser tomadas como testemunhos dessas variações climáticas e hidrológicas ocorridas nas derradeiras épocas do Quaternário.

Portanto para se conceber um estudo geomorfológico geral da área do Cohatrac, é necessário, antes de tudo, compartimentar as diferentes fácies geomorfológicas, para depois

agrupá-las no todo e definir a feição geomorfológica (estrutura superficial geomorfológica) mais condizente (AB'SÁBER, 2005).

Sendo assim é condizente definir a estrutura superficial de paisagem de Ab'Sáber (1969), que tem como preocupação descrever analiticamente e estabelecer correlações dos fatos observados em campo no que se refere a relação entre os elementos das formas do relevo, a cobertura pedológica, os depósitos coluviais, aluviais, características dos elúvios bem como da litologia e de seu arranjo estrutural, além das correlações com a cobertura vegetal e as características climáticas atuais e elementos indicadores de paleoclimas.

Neste nível, Ab'Sáber (1969), define que a preocupação é o entendimento estático da estrutura superficial da paisagem, que é decorrente de uma manifestação dinâmica da mesma ao longo do tempo geológico recente.

Baseado no sistema interativo atmosfera, superfície, subsolo (subsuperfície), que é a base para todo estudo geomorfológico, têm-se na área em estudo uma gama de processos das mais variadas ordens e características, que somente este modelado sistêmico exposto acima não abarca todos de forma coerente a qual este trabalho visa demonstrar.

Baseado nisso faz-se necessário uma adaptação de modelos sistêmicos com vistas à geomorfologia, A Figura 03, baseada no esquema proposto por Dias et. al.(2005) a seguir, é o mais plausível para o estudo:

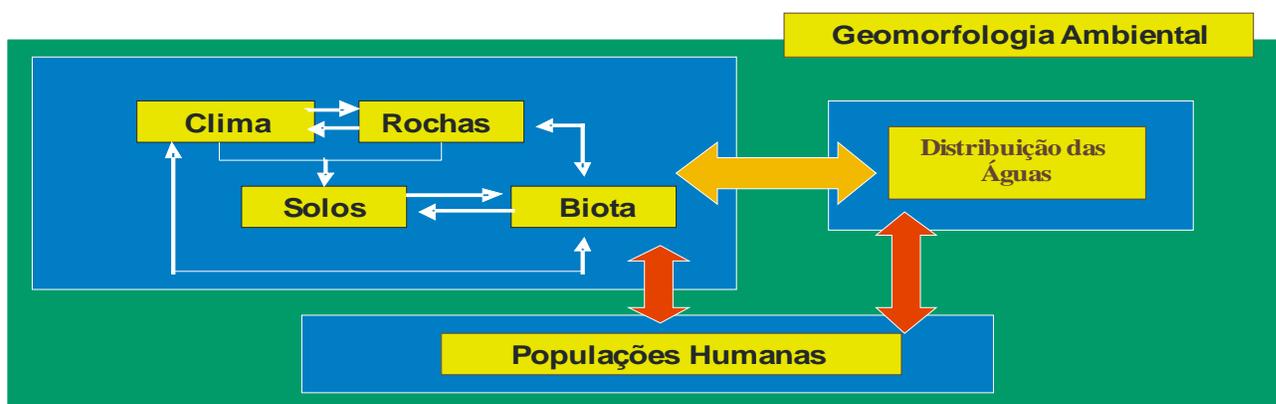


Figura 03: Análise sistêmica para estudos geomorfológicos.

Fonte: Dias et. al. (2005, p. 06).

Partindo do pressuposto de Ab'Sáber (2005) de dividir os compartimentos geomorfológicos de uma área em suas diferentes feições, assim apresenta-se na área em estudo os inúmeros canais fluviais, muitos deles aterros ou adaptados para serem canaletas/tubulações

de esgoto (chamadas de “valas” pelos moradores do local), que constituem no geral a maior parte da feição geomorfológica da área, que está entre duas bacias fluviais, a do Rio Paciência e a do Rio Itapiracó. Além destes as cabeceiras de drenagem (anfiteatros, divisores de água), terraços e vertentes são configurações presentes na área.

Com relação às vertentes encontradas na área, elemento geomorfológico obrigatório num sistema bacinal-fluvial, possuem, segundo a classificação de vertentes (CHRISTOFOLETTI, 1980), principalmente o caráter côncavo. Existem também as de caráter convexo, em menor grau, e as de caráter misto aparentemente são inexistentes.

Além das análises realizadas anteriormente chega-se então ao ponto crucial da geomorfologia da área, a caracterização geral, e faz-se assim o uso do conceito de *superfície geomorfológica*, de Suguio (2001), que nas palavras do mesmo corresponde a

[...] uma superfície do terreno, bastante plana e mais ou menos contínua, formada ao mesmo tempo por processos erosivos ou deposicionais (marinhos, fluviais, glaciais, etc.) atuantes na porção externa da Terra. [...] (SUGUIO, 2001, p. 101)

Das diferentes feições que as superfícies geomorfológicas podem possuir, têm-se dois tipos principais, associadas às suas origens, que são as formadas pelos rios e pelos oceanos.

Na área em estudo, como ela está inserida dentro de uma bacia fluvial, a situação dela está configurada de acordo com os padrões fluviais atuais, porém há que se atentar para o fato que o sítio da Ilha do Maranhão em situações pretéritas antes do soerguimento da faixa Barreiras já foi totalmente coberta pelo oceano, e que devido às flutuações do nível do mar (movimentos eustáticos), decorrentes das transgressões e regressões marinhas, ela pode ainda conter restos de feições geomorfológicas relacionadas à dinâmica oceanográfica/climática pretérita (AB’SÁBER, 1960).

A superfície geomorfológica que é oriunda da dinâmica fluvial pode assumir ainda mais duas feições dentro desse modelado, que são ligadas através dos processos fluviais que lhe dão forma, os processos erosivos e deposicionais. Têm-se assim os terraços fluviais, divididos em terraços de abrasão fluvial, que são originados por erosão, e também são incluídos aqui os níveis de antigos leitos de rios. E os terraços de construção fluvial, que remontam ao acúmulo de sedimentos carregados pelos rios para as partes mais baixas.

Em síntese, as feições geomorfológicas encontradas na área de estudo são as cabeceiras de drenagem em anfiteatro (também conhecida como divisor de águas) nas partes mais altas, e logo em seguida aparecem as vertentes (que correspondem ao terraço de abrasão na parte média do relevo, e ao de terraço de construção na parte mais baixa) e depois os rios. Ou ainda seguindo o modelo de Dias e Ferreira (2004), pode-se inserir os termos terraços fluviais (encostas fluviais) para as partes médias, e terraços inferiores (leitos fluviais) para as partes mais baixas, que constituem as planícies de inundação no período das chuvas.

#### **4.4 Pedologia**

Englobando agora outro tema relacionado à caracterização geoambiental da área, têm-se os solos, sua gênese e caracterização. Dentre os 3 tipos de solos que a Embrapa (1999-2001) mapeou na Ilha do Maranhão, predomina na área em estudo o Latossolo amarelo.

Extensas áreas da Formação Barreiras cobrem grande parte dos Estados Nordesteiros. Em São Luís imensas áreas tem como base geológica a Formação Barreiras, entre elas o Cohatrac. Portanto a área, como já foi dito anteriormente, apresenta material sedimentar, bastante espesso, muito intemperizado e de maneira geral bem drenado. Os solos originados deste sedimento são os mais diversos, mas predominantemente com perfis latossólicos, de baixa saturação por bases, elevado teor de alumínio, podendo ter severas deficiências de micronutrientes principalmente cobre e zinco (DEMATTE; DEMATTE; MAZZA, 1996)

Geomorfologicamente a região Nordeste é caracterizada por uma associação de tabuleiros (termo regional utilizado para designar a porção mais plana da paisagem) e vales profundos. Em São Luís, estão dissecados em forma de colinas convexas de topos concordantes, formando uma topografia ondulada. Os topos tabulares em geral coincidem com os sedimentos cenozóicos do Grupo Barreiras. Quimicamente todos os perfis estudados são dessaturados (distróficos e/ou álicos). A composição mineralógica do Latossolo é representada pela caulinita/gibbsita (DEMATTE; DEMATTE; MAZZA, 1996).

Como a área em estudo está enquadrada nas características acima, pode-se perfeitamente inferir que o tipo de solo encontrado no Cohatrac é o do tipo Latossolo. Esta unidade é caracterizada por possuir horizonte B de coloração amarela e transições graduais ou difusas entre seus horizontes. São solos profundos de baixa fertilidade natural, baixa saturação de bases e ácidos a fortemente ácidos (MARANHÃO, 1998).

Apresentam perfil com seqüência de horizontes A, B e C, e bem drenados. O teor de argila no horizonte B pode variar de 15 a 35% com predominância de minerais 1:1, principalmente do grupo da caulinita. Esta classe de solo é originada de sedimentos da Formação Barreiras do Terciário, sendo encontrada na zona denominada Tabuleiros Costeiros, com relevo plano e suave ondulado com vegetação de floresta subcaducifólia e subperenifólia. Apesar de serem solos de baixa fertilidade natural, possuem ótimo potencial para agricultura, devido ao relevo plano e suave ondulado e às boas propriedades físicas (MARANHÃO, 1998).

## **5 CONCLUSÕES**

Finalizando este trabalho é viável apontar considerações acerca dos componentes geofísicos que foram estudados neste trabalho, já que todos eles estão relacionados num escopo da análise sistêmica, e que a alteração que porventura um venha a ter irá alterar conseqüentemente a dinâmica do(s) outros, e tal situação é mais instigante quando a área de estudo é um conjunto habitacional com algumas áreas naturais, algumas até de preservação permanente.

Por isso o estudo desses componentes geofísicos, com vistas à atenção ambiental que se deve ter em áreas urbanas, objetivos esses alcançados devido à matriz dos dados que a geomorfologia ambiental orienta para o uso em seus estudos.

## **REFERÊNCIAS**

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Contribuições à Geomorfologia do Estado do Maranhão**. Transcrito do “Anuário da Faculdade de Filosofia”. Universidade Católica de São Paulo. Volume 13. p. 35-49. 1960

\_\_\_\_\_. **Um conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário**. Geomorfologia 18 – IGEOG – USP – São Paulo – 1969.

\_\_\_\_\_. **Topografia, paisagem e ecologia**. Revista Duetto. Ano 03. Nº 32. jan. 2005. p. 98

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher. 1980

DEMATTE, J.L.I.; DEMATTE, J.A.M. ; MAZZA, J.A.. **Caracterização e gênese de uma topossequência de Latossolo Amarelo-podzol originado de material da Formação Barreiras**. Departamento de ciência do solo - ESALQ/USP. Volume 53. Nº 01. 1996.

DIAS, Luis Jorge Bezerra da Silva et. al.. **Geologia, geomorfologia e unidades de paisagem da baixada maranhense**: uma revisão de concepções aplicada ao planejamento regional. Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. 4 - 9 setembro de 2005. USP.

MACHADO JÚNIOR, Eudimar Almeida. **Problemática socioambiental do bairro do Sacavém e áreas vizinhas como resultado do processo de ocupação urbana**. São Luís – MA. Monografia (Bacharel em Geografia) – Curso de Geografia, Universidade Federal do Maranhão, 2005.

MARANHÃO. **GERCO – Gerenciamento Costeiro do Estado do Maranhão**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Programas Especiais. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro. Macrozoneamento do Golfão Maranhense. 1998.

RADAM. **Geologia da Folha AS-23, São Luís e parte da Folha AS-24, Fortaleza**. MME - Ministério das Minas e Energia; DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. Levantamento de Recursos Naturais. vol. 3. Rio de Janeiro. 1973.

SÃO LUÍS. Prefeitura Municipal de São Luís. SEMTHURB – Secretaria Municipal de Terras Habitação e Urbanismo. **Levantamento aerofotogramétrico da cidade de São Luís – MA**. Agosto, 2002.

SUGUIO, Kenitiro. **Geologia do Quaternário e mudanças ambientais: passado + presente = futuro?**. São Paulo: Paulo's. 2001

[www.embrapa.gov.br](http://www.embrapa.gov.br) . Site acessado em 17/02/2006.