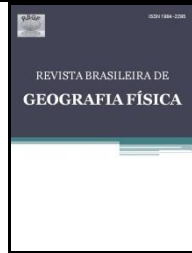




Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



Avaliação do Potencial de Uso Urbano da Cidade de Ilhéus – BA.

Cristiano Marcelo Pereira de Souza¹, Keyth Fabianne Machado Cordulino da Silva², Ana Maria Souza dos Santos Moreau³

¹Doutorando em em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal de Viçosa-UFV, Viçosa-MG.. Email: cristiano.souza@ufv.br, ²Graduada em geografia. UESC – Ilhéus. Email: keythfabiane@gmail.com, ³Doutora em Solos e Nutrição de Plantas – UFV, Viçosa-MG. Professora plena do Departamento de Ciências Agrárias e ambientais. UESC – Ilhéus. Email: anamoreau.solos@gmail.com

Artigo recebido em 03/08/2013 e aceito em 02/04/2014.

RESUMO

O trabalho objetiva realizar um diagnóstico ambiental na área urbana de Ilhéus - BA, determinando os conflitos de uso das terras através da avaliação do potencial de uso urbano. Para tal, foram utilizadas técnicas de geoprocessamento e sistemas de informações geográficas, que permitiu integração de dados ambientais. A base teórica metodológica que permitiu atribuir valores as variáveis ambientais utilizadas (geologia, geomorfologia, solo e uso da terra) foi baseado nos estudos de avaliação de fragilidade ambiental e avaliação do potencial urbano de uso do solo. Como resultado foi obtido um mapa de potencial de uso urbano na escala 1: 30.000 que apresentou quatro classes de potencialidade de uso, a saber: áreas sem potencialidades; riscos; subutilizadas; e adequadas. Para gerar os dados conflitos de uso das terras para o perímetro urbano de Ilhéus foi realizado o cruzamento do mapa de potencial de uso urbano e uso atual das terras. Assim foi identificado que do total da área urbana de Ilhéus que tem 10,89 km², aproximadamente 22,96 % estão estabelecidas em áreas inadequadas, associado à APP, áreas geologicamente fragilizadas e até mesmo instáveis, como no caso das encostas. O mapa de potencial de uso do solo urbano classificou 29,56 km² como inadequados para fins urbanos, que representa 65,35% da área de estudo.

Palavras-chave: Geoprocessamento; Fragilidade ambiental; uso e ocupação do solo.

Evaluation of the Potential of Urban Use of the City Ilhéus - BA

ABSTRACT

This study aims to conduct an environmental diagnostic in urban area of Ilheus - BA, determining conflicts of land use, through evaluation of the potential for urban use. For this, we used geoprocessing techniques and geographic information systems, allowing integration of environmental data. The theoretical basis of methodological which made it possible to assign values (weights) the environmental variables utilized (geology, geomorphology, soil and land use) was based on evaluation studies of environmental fragility and assessment of potential urban land use. How result was obtained a potential map of urban land use in scale 1: 30.000 who presented fours classes of potentiality of use (areas without potentialities; risks; underutilized, and appropriate). To generate the data use conflicts of lands for urban perimeter of Ilhéus, was conducted crossing information, of the map of potential urban use and the map of land use. Thus was identified that of total the urban area of Ilhéus that has 10.89 km², approximately 22.96% are established in areas unsuitable associated with APP, geologically fragile areas and even unstable, as in the case of the slopes. The map of potential urban land use, demonstrated that 29.56 km² as inappropriate for urban use, representing 65.35% of the study area.

Keywords: Geoprocessing; urban potential; use and land use, environmental characterization.

Introdução

O crescimento urbano é um processo incontestável na maioria dos municípios brasileiros, segundo dados do Instituto

Brasileiro de Geografia-IBGE (2010), afirma que mais de 84% da população brasileira reside em áreas urbanas, sendo que as causas que auxiliam na velocidade deste processo

pode ser o êxodo rural, mecanização do campo, industrialização das cidades, crescimento turístico etc., ou seja, de modo geral são fatores que forçam ou incentivam a população a migrar para as cidades, causando, por consequência: um inchaço populacional, aumento do perímetro urbano e problemas ambientais.

Nesse contexto, à medida que a cidade recebe novas parcelas populacionais advindas de outros lugares e os setores públicos não administram de forma correta este crescimento, em linhas gerais o resultado será crescimento urbano desordenado, que se caracteriza como ocupação em áreas irregulares, levando a degradação ambiental e reduzindo a qualidade de vida nos centros urbanos (Callai, 1993).

O gerenciamento de áreas urbanas, não é tarefa fácil, exige planejamentos minuciosos e deve levar em consideração aspectos sociais e ambientais, e como afirma Ishikawa (2001) é necessário também, constantemente, informações atualizadas da distribuição da área urbana e diversas características ambientais, bem como as mudanças ocorridas. Nesse sentido, o uso do geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) na delimitação e avaliação dessas áreas, são subsídios para os instrumentos previstos pelas políticas públicas relacionadas ao gerenciamento de áreas urbanas (Moura, 1994).

Para um eficiente gerenciamento urbano é necessário métodos de análises que

tenham capacidade de definir áreas com potencialidades, ao passo que identifique também áreas de riscos e/ou sujeitas ao depauperamento caso seja implantado edificações urbanísticas. Dentre uma dos métodos de análise Pedron et al. (2006), destacam o método de Sistema de Avaliação de Potencial Urbano das Terras (SAPUT), que segundo o autor, o sistema se propõe a analisar e classificar áreas sob influência urbana quanto à sua capacidade de suportar determinada atividade humana com a mínima degradação das terras.

Nesse contexto, estudos para determinação de áreas fragilizadas, e áreas com potencialidades para determinadas formas de uso, devem considerar os fatores ambientais limitantes. Além disso, segundo Spörl e Ross (2004), os sistemas ambientais, face às intervenções humanas, apresentam maior ou menor fragilidade em função das características “genéticas” desses sistemas. Todavia, a dificuldade reside em quantificar e estabelecer critérios para definição dessas vulnerabilidades dos ambientes. Nesse sentido estudos de Ross (1994); Crepani et al. (2001); Spörl e Ross (2004), avaliam determinados atributos ambientais (geologia, solos, declividade, relevo, uso da terra, e clima), atribuindo valores (pesos) que representem o nível de fragilidade. Com uso de SIG, esses valores podem ser relacionados considerando diversas operações matemáticas.

Ao considerar as metodologias para definição de fragilidade ambiental, o principal

problema observado está relacionado à atribuição de “pesos” às variáveis (Sporl e Ross, 2004). No entanto ao considerar estudos urbanos, Pedron et al. (2006) apresentam alguns critérios de avaliação. Ademais, devido a limitação de estudos desse cunho para áreas urbanas, é necessário considerar a base metodológica de estudos de fragilidade ambiental, como o de Crepani et al. (2001), no qual tem seu fundamento apoiado nos estudos de Estabilidade/Instabilidade Ecodinâmica desenvolvidos por Tricart (1977).

Assim, este estudo objetiva identificar áreas com potencialidade urbana utilizando e adaptando as metodologia de avaliação de fragilidade ambiental (Crepani et al., 2001) e Sistema de Avaliação de Potencial Urbano das Terras (Pedron et al., 2006; Pedron et al., 2007), de modo a gerar uma documentação

cartográfica síntese que defina áreas passíveis para uso urbano, de modo que esta atividade gere menor degradação no ambiente o qual está inserido. O estudo busca também identificar os possíveis conflitos de uso baseado no cruzamento deste com o mapa de uso do solo atual.

Material e Métodos

Área de Estudo - O município de Ilhéus está localizado na região sul da Bahia, possui as coordenadas geográficas $-39,1^{\circ}$ W e $-14,9^{\circ}$ S. Segundo estimativas do IBGE (2010) o município possui 220.144 habitantes, em uma extensão de 1.841 km^2 . O estudo foi conduzido mais precisamente na área urbana e seu entorno, apresentando uma extensão de $45,24 \text{ km}^2$

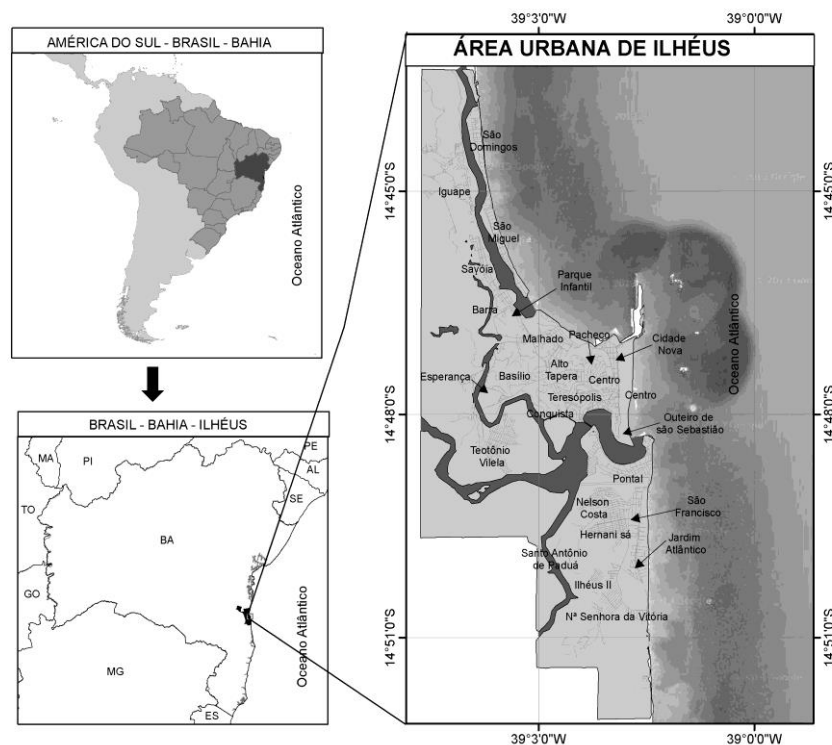


Figura 1. Mapa de localização da área urbana de Ilhéus.

Foi elaborado o mapa geológico da área por meio da digitalização e adaptação do mapa geológico produzido por Franco, Menezes e Gomes (2009). Novas classes geológicas foram identificadas e expandidas com base também no mapa geológico produzido pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI (2004), e imagem de satélite Ikonos 1x1 m de resolução, associado a trabalhos de campo.

Para confecção de aspectos ligados ao relevo, foi produzido o mapa de declividade por meio de imagem Topodata de resolução 30 m, dividido nas classes 0 – 3 , 3 – 8 , 8 – 13 , 13 – 20 , e acima de 20% (Pedron et al., 2006) , sendo que a declividade máxima identificada para a área foi de 28%. Foi elaborado também um modelo digital de elevação representado como uma rede triangular Irregular (TIN-*Triangulated Irregular Network*), com objetivo de entender as formas do relevo. Estas informações serviram de bases para elaboração do mapa geomorfológico.

Em virtude da dificuldade de analisar perfis de solos em áreas urbanas, foi utilizado para o mapeamento de solos o reconhecimento pedológico da área urbana de ilhéus produzido por Nunes (2004). Assim a delimitação dos domínios pedológicos contou ainda com análise de imagem de satélite de alta resolução, aliado com planos de informações ligados ao relevo da área de estudo, bem como reconhecimento de campo, o que possibilitou gerar o mapa de solos.

O mapa de uso do solo foi elaborado com a imagem Ikonos de 2011 com resolução espectral de 1x1 metros. Para georrefenciamento, foram produzidos polígonos de determinados elementos (limites de edifícios, praças, lagos, cruzamento de estradas) no software Google *Earth*, na qual estes foram salvos em formato KML (*Keyhole Markup Language*) e convertido para *shapefile* e esta base foi associada aos mesmos elementos presentes na imagem Ikonos, com uso da ferramenta *georrefencing* do software ArcGis 9.3. A partir da imagem georreferenciada foram extraídas assinaturas espectrais da imagem referente às classes de uso e posteriormente aplicou-se o algoritmo de classificação por máxima verossimilhança.

Para o levantamento de informações referentes às classes inadequadas para o uso urbano, foram separadas as classes sujeita a deslizamentos e de topo de morro, baseado nos polígonos definidos por Franco, Menezes e Gomes (2009). Identificou-se também locais com vegetação e sem vegetação em áreas de declive acentuado.

A partir da rede de drenagem digitalizada sobre a imagem de alta resolução foram mapeadas as áreas de preservação permanente (APP) de cursos d'água (zonas de segurança entorno dos cursos d'água que apresentam restrições de uso conforme legislação – CONAMA, 2002).

As informações cartográficas foram reunidas no software ArcGis 9.3, e em algumas delas foram atribuídos valores

(pesos) variando de 1 a 5, que representa o grau de fragilidade, para as categorias presentes nos planos de informações (áreas de riscos, solos, geologia, uso da terra, geomorfologia). É importante salientar que os pesos para cada atributo ambiental, baseou-se nos valores estabelecidos por Franco et al. (2011, p. 194); Ross (1994); e também foram atribuídos valores com base nos critérios estabelecidos para estudos urbanos definido por Pedron et al. (2006, p. 470). A Tabela 1 apresenta os pesos para cada atributo ambiental.

Assim, a partir dos planos de informações com seus respectivos valores referência de fragilidade, esses foram convertidos do formato vetorial para *raster*, e com uso da ferramenta *raster calculator* do ArcGis 9.3, aplicou-se a equação 1, que é baseado no modelo de análise proposto por Crepani et al. (2001), no qual há utilização da média aritmética entre os atributos, e pressupõe que todas elas têm a mesma importância (peso) para o estabelecimento do grau de fragilidade.

Tabela 1 – Valores de referência de fragilidade para atributos dos planos de informações

Plano de informações	Atributos	Valores de referência de fragilidade
Legislação	Topo de morro	(*)
	APP de Rio	(*)
	Declividade > 45°	(*)
Áreas de riscos	Deslizamentos	(*)
Solos	Argissolos dos tabuleiros pré-litorâneos	2
	Latosolos dos tabuleiros pré-litorâneos	2
	Argissolos dos tabuleiros costeiros	4
	Latosolos dos tabuleiros costeiros	4
	Gleissolos	4
	Neossolos	4
Geologia	Ortognaise	1
	Grupo Barreiras	4
	Sedimentos arenosos	2
	Sedimentos flúvio-lacustres	4
	Sedimentos arenosos costeiros	3
	Sedimentos arenosos holocênicos	1
Uso da terra	Mangue	4
	Área urbana	1
	Mata	5
	Sem cobertura vegetal	3
Geomorfologia	Tabuleiros pré-litorâneos	1
	Planície do substrato cristalino	1
	Tabuleiros costeiros	4
	Planície sedimentar argilo-arenosa	2
	Planície intertidal	4
	Planície Sedimentar Arenosa (praia)	3

(*) Não aplicado como fator numérico

$$PU = ([SG] + [S] + [U] + [G])/4 \quad \text{Eq.1}$$

Em que:

PU: Potencial urbano

SG: Substrato geológico (geologia)

S: Solo

U: Uso da terra

G: Geomorfologia

Deve enfatizar que a hierarquização dos valores obedece à ordem de fragilidade, ou seja, quanto maior valor menor o grau de proteção. Após a sobreposição dos planos de informações baseado no método de fragilidade ambiental (Crepani et al., 2001), foram sobrepostos a-os planos de informações referente à legislação (APP) e locais de riscos com uso do conjunto de ferramenta *overlay* do ArcGis, uma vez que são áreas prioritárias para conservação, respectivamente em função da lei e da possibilidade de fornecer riscos ao ser humano, sendo que para essas informações não foram atribuídos valores (pesos), apenas foi definido que essas deveriam ser sobrepostas ao mapa gerado na etapa anterior.

Tendo em vista que os valores resultantes do cálculo não são valores inteiros, foram estabelecidos intervalos para enquadrar esses valores resultantes nas classes de potencialidade, como pode ser observado na Tabela 2, no qual esse agrupamento baseou-se no método estabelecido por Franco et al. (2011).

Tabela 2 – Intervalos de valores de referência para definição de potencial urbano.

Classes do mapa de potencial urbano	Valores de referência
Área adequada	1 - ≤ 2
Subutilizadas	2,1 - ≤ 3,5
Sem potencialidade	3,6 - 5
Áreas de risco	(*)

(*) sem definição, atributo selecionado como prioritário.

Resultados e Discussão

Breve histórico da ocupação urbana

A urbanização do município de Ilhéus foi potencializada principalmente, devido à economia baseada na cultura do cacau, que teve seu auge na década de 20, na qual proporcionou a construção de grandes obras urbanísticas, e justamente a partir desta época e que a cidade inicia um processo mais visível de adensamento populacional (ANDRADE, 2003).

Com advento da crise da lavoura cacaueira, motivado por fatores como crises econômicas sucessivas em escala regional e global a partir do início da década de 1980, associado a fatores como: condições climáticas desfavoráveis (falta de chuva) durante as safras de 1987 e 1992; somado ao aparecimento e alastramento de um fungo causador da doença “vassoura-de-bruxa” (*Crinipellis perniciosa* var. *perniciosa* (Stahel) Singer) a partir de 1989, que apodrece o fruto do cacau, diminuindo a produção (Chiapetti, 2009); foram fatos que contribuíram também para uma elevação do

índice populacional da cidade de Ilhéus em curto espaço de tempo, em virtude de processos migratórios campo-cidade.

A migração para cidade de Ilhéus ocorreu por esta possuir uma infra-estrutura social maior que as outras cidades da zona do cacau, além disso, a cidade já apresentava função portuária, comercial, turística e industrial historicamente consolidada. Segundo Andrade (2003) a cidade de Ilhéus de forma geral cresce em áreas de ocupação regulares, nas partes planas bem definidas, como por exemplo, na Avenida Soares Lopes e Bairro Cidade Nova, como também em áreas irregulares, que são justamente os locais de encostas, topo de morro, aterramento de áreas de mangue, e áreas muito próximos ao litoral com estruturas destinadas ao veraneio.

Caracterização ambiental

A parte central da cidade de Ilhéus apresenta relevo movimentado apresentando encostas que muitas vezes ocorrem deslizamentos, essa forma do relevo na região é caracterizada por rochas do embasamento cristalino constituídos predominantemente por

ortognaisses (Franco, 2008), Na área ao sul ocorrem áreas de Grupo Barreiras que são sedimentos argilo-arenosos do período Terciário, na qual estas áreas não apresenta contato direto com o mar, foram desgastadas e o resultado é a formação de uma área aplainada que segue até o litoral formando a classe geológica de sedimentos argilo-arenosos holocênicos, que estão também localizadas em outras áreas.

Os sedimentos argilo arenosos são constituídos por materiais inconsolidados de diversas filiações, resultantes de inúmeras variações ocorridas no nível do mar durante o Quaternário, mais precisamente durante o Holoceno (Franco et al.; 2009).

Nas áreas próximas aos rios e sobre influência da maré, predomina os sedimentos flúvio-lacustres que são sedimentos argilosos associado com vegetação de manguezais com área de 8,40 km². Na porção litorânea apresenta sedimentos de praia formando a linha de costa atual. A Figura 2 demonstra as principais classes litológicas da área urbana de Ilhéus.

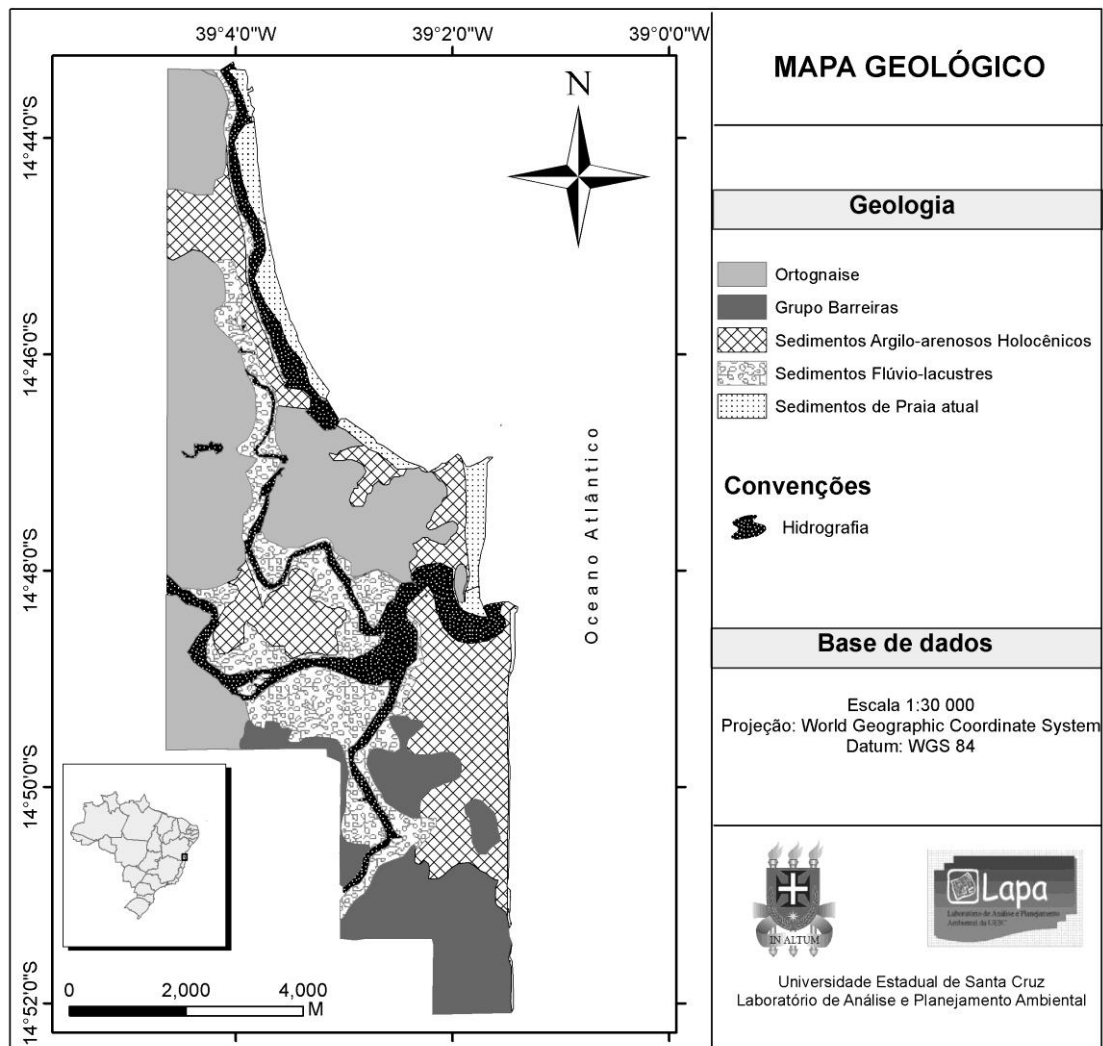


Figura 2- Mapa Geológico do perímetro urbano de Ilhéus.

A geomorfologia (Figura 3) é caracterizada por áreas de tabuleiros pré-litorâneos que são feições do embasamento cristalino com elevações, sendo que na parte central são ocupadas por áreas urbanas e no sentido noroeste são áreas mais preservadas com presença de áreas de mata, como na área da Mata da Esperança. A presença de tabuleiros sedimentares do Grupo Barreiras está situada na porção sul, que são áreas com parte do relevo superior aplainado, porém com susceptibilidade a processos erosivos em virtude do material litológico sedimentar friável.

As áreas de planícies são as do substrato cristalino situados no sopé das elevações dos tabuleiros pré-litorâneos. Foi mapeada também a planície sedimentar arenosa (Quaternária) proveniente da dissecação do Grupo Barreiras. Existem também os sedimentos argilo-arenosos e planícies interdidas (manguezais).

A Tabela 2 apresenta o cálculo de área para os planos de informação geológica e geomorfológica da região.

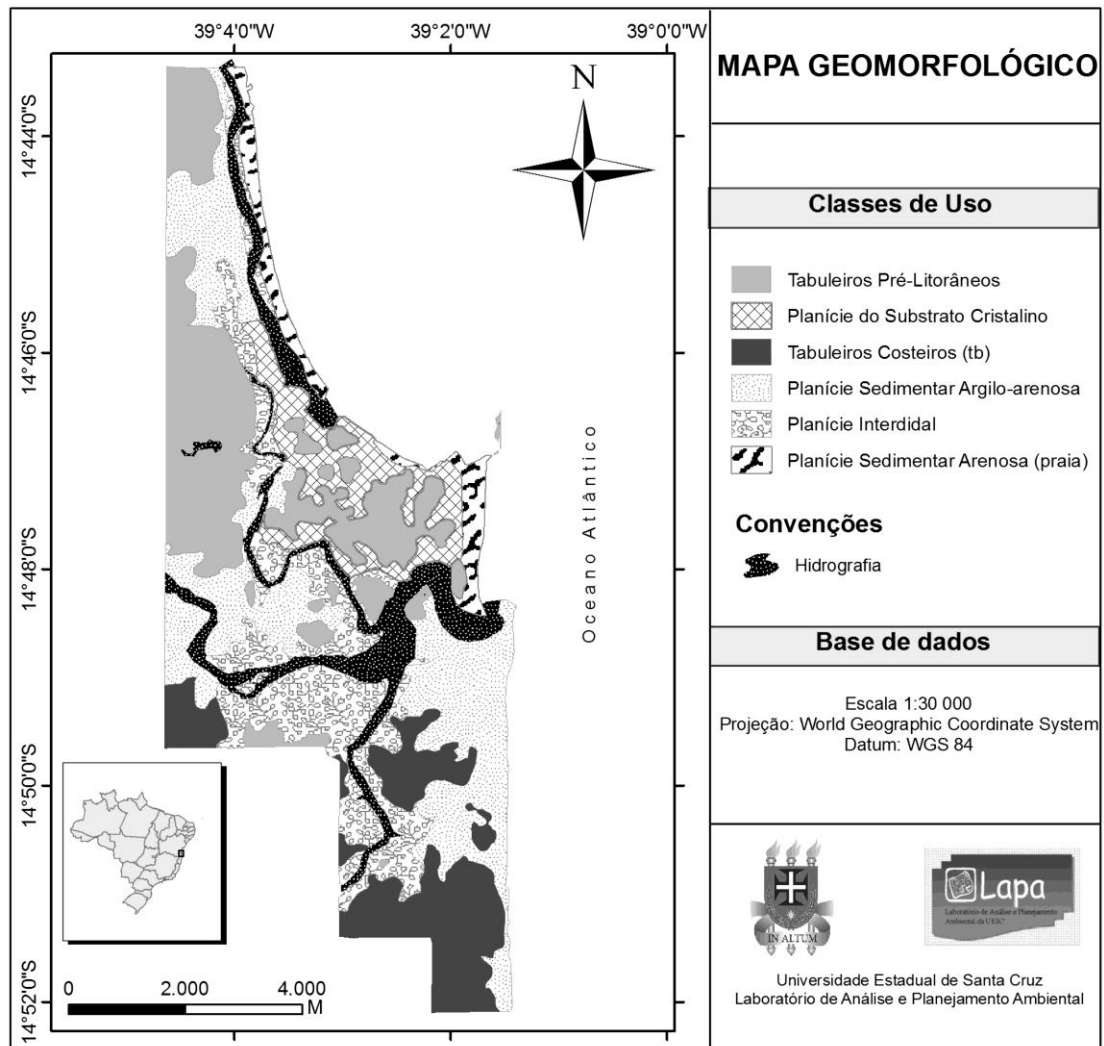


Figura 3- Mapa Geomorfológico do perímetro urbano de Ilhéus.

Tabela 2 – Dados de área da geologia e geomorfologia da área de estudo.

Geologia	Área km²	Geomorfologia	Área km²
Ortognaise	7,18	Tabuleiros Pré-Litorâneos	11,82
Grupo Barreiras	16,03	Planície do substrato Cristalino	3,86
Sed. Arg-arenosos	11,18	Tabuleiros costeiros	6,87
Sed. flúvio- lacustres	2,45	Planície interdidal	8,38
Sedimentos de praia atual	8,42	Planície sedimentar argilo-arenosa	6,48
	-	Planície sedimentar Arenosa	1,96
Total	45,26		45,26

O uso atual do solo é parte fundamental para análise e compreensão do estado ambiental das áreas urbanas (Figura 4). A classe de área urbana, que são as áreas de edificações incluindo ruas praças e estradas, representa 10,89 km², foi mapeado também as

áreas de vegetação como as de manguezais (8,49 km²) e áreas de mata presentes no contexto intra-urbano e/ou áreas adjacentes com área e 15,09 km², e locais sem cobertura ou baixa cobertura vegetal, que registrou uma área de 10,80 km².

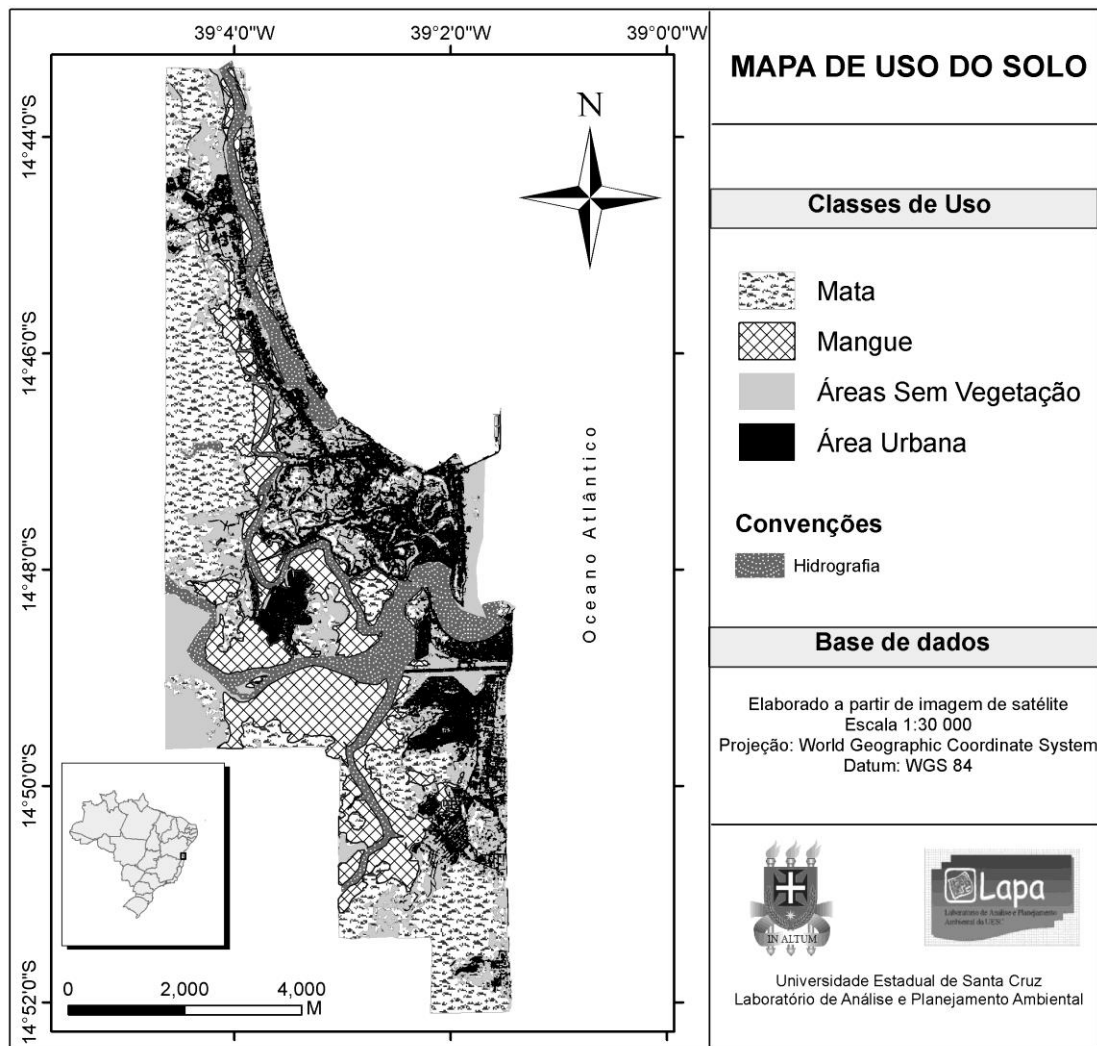


Figura 4 - Mapa de Uso do Solo do perímetro urbano de Ilhéus.

O reconhecimento pedológico é de vital importância para alocação de áreas urbanas, uma vez que o solo possui propriedades intrínsecas que determinam sua aptidão e limitação de uso, as quais são muitas vezes desconsideradas durante as atividades de construção civil (Pedron et al 2007). Além disso, é indispensável reconhecer também a posição do solo na paisagem, uma vez que de forma geral em áreas de baixadas pode estar susceptíveis a inundação ou em áreas de alta declividade

podem ocorrer deslizamentos ou processos erosivos intensos.

Salomão e Iwasa (1995) mencionam que os processos de degradação do solo principalmente a erosão em áreas urbanas estão associadas a uma carência de um planejamento adequado, que leve em consideração as particularidades do meio físico, como também, às condições sociais e econômicas das tendências de desenvolvimento da área urbana. Nesse contexto por meio do reconhecimento da distribuição das principais classes de solos do

perímetro urbano de ilhéus, tornou-se possível identificar as classes com aptidão restrita para áreas urbanas.

No contexto do perímetro urbano de ilhéus, as classes de solos sem potencialidade urbana, por exemplo, são as áreas de Neossolo Quartzarênico, por apresentar susceptibilidade a erosão em virtude do seu material friável e por estar localizado em áreas sobre forte influência das marés e rios e muitas vezes associado a APP de mata ciliar. Todavia, principalmente em virtude de sua localização (Linha de praia) as áreas de ocorrência de Neossolos sofreram degradação devido a grande especulação imobiliária, como no caso do bairro de São Miguel que já foi local de intensa atividade turística e atualmente encontra-se afetado por erosão marinha e se configura como bairro residencial.

A classe pedológica Gleissolos, no contexto da área de estudo representa também áreas inadequadas para fins urbanos, pois são locais de manguezais que sofrem influência das marés. Apresentam ainda textura média devido à riqueza em areia, sendo que frações mais finas são possivelmente oriundas da sedimentação fluvial (Gomes, 2002).

Com textura média e argilosa é registrado também a ocorrência de Argissolos e Latossolos diferenciados pela presença do horizonte B Textural e B Latossólico, respectivamente. Estes solos encontram-se distribuído sobre as áreas de planalto pré-litorâneo e planalto costeiros.

De forma geral os Argissolos quando situados em áreas de declives acentuados apresentam maior susceptibilidade a processos de erosão, por consequência da alta concentração de argila que dificulta processos de infiltração e a saturação do horizonte superior favorecem o desenvolvimento de enxurradas, e quando estas áreas apresentam ocupações urbanas subnormais, associado à: realização de cortes e de aterros para a implantação das edificações; a ausência de cobertura vegetal; a deficiência e inexistência de sistemas de drenagem que disciplinem o escoamento das águas superficiais. São fatores que potencializa a ocorrência de movimentos de massa, como já identificado por Franco (2008).

Os Latossolos e Argissolos situados na área dos tabuleiros costeiros são caracterizados como domínios pedológicos fragilizados, pois o material de origem, que são sedimentos do Grupo Barreiras que são materiais bastantes edafizados, aliado ao fato que os tabuleiros costeiros sofreram intensos processos de desgastes devido a variações do mar do Quaternário e se configuram como linhas de falésias mortas com vertentes instáveis e áreas aplainadas de difícil acesso.

Em virtude da fragilidade dos solos do Grupo Barreiras tais localidades não devem ser utilizadas para ocupação urbana, uma vez que já são registrados processos erosivos nestes locais valendo salientar que a urbanização ainda é incipiente neste locais, e

a apesar disso ocorrem formação de voçorocas.

Avaliação de áreas urbanas

A partir do cruzamento das informações ambientais foi possível

identificar locais sem potencialidade urbana, áreas de riscos, áreas subutilizadas e áreas adequadas para fins urbanos. Nessa perspectiva o mapa da Figura 5 revela a espacialização dessas áreas.

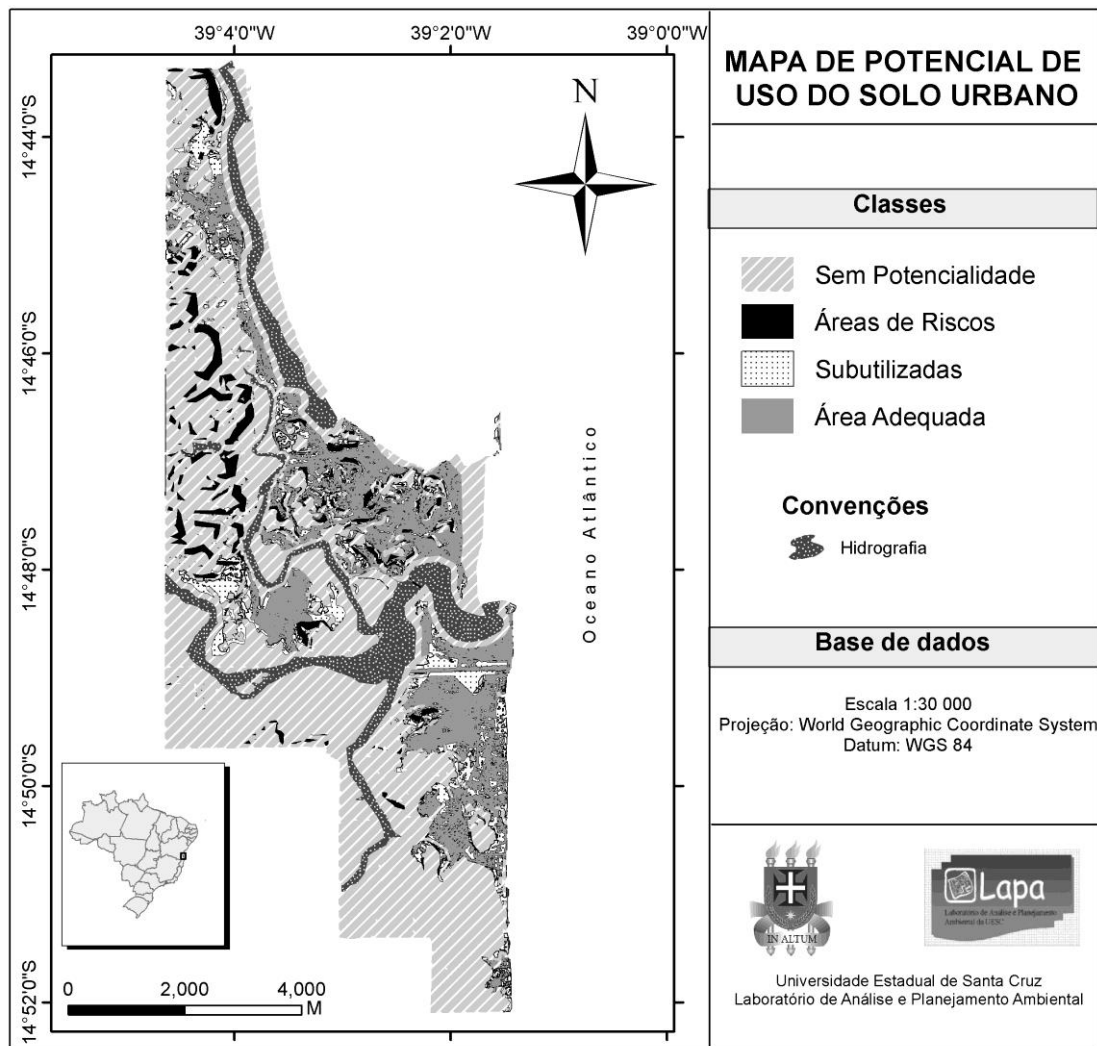


Figura 5- Mapa de potencial de uso do solo do perímetro urbano de Ilhéus.

A partir do mapa é possível observar que os locais que foram classificados sem potencialidade urbana, localizam-se nas áreas que apresentam fragilidade natural, a exemplo, na porção sul do município, onde se encontra a unidade geomorfológica de

tabuleiros costeiros que à medida que se aproxima do litoral apresenta elevado estágio de dissecação, a passo que nas áreas muito próximas aos rios com presença de manguezais também foram classificadas como

não apta a construções urbanas. As áreas sem potencialidade urbana ocupam 29,56 km².

As áreas de riscos estão localizadas nas vertentes com maior declividade, e em alguns locais apresentam construções urbanas, de forma geral apresentam: cortes e aterros para a implantação das edificações com ausência de cobertura vegetal; deficiência e inexistência de sistemas de drenagem que disciplinem o escoamento das águas superficiais; e a falta de pavimentação que por sua vez são fatores desencadeadores dos processos erosivos, que comprometem a estabilidade da encosta potencializando a ocorrência de escorregamento (Franco et al., 2001). As áreas de riscos ocupam 2,37 km².

As encostas não ocupadas e preservadas com vegetação apresentam-se mais estáveis a ocorrências de escorregamento, porém oferecem riscos em função da declividade e características do solo, como por exemplo, exposição do horizonte C do solo, que apresenta com baixa quantidade de argila dificultando agregação frente a processos erosivos; em contraponto a presença de argila no horizonte B dos Argissolos dificulta a infiltração e amplia erosão por escoamento superficial. Além disso, as vegetações podem sofrer aumento de peso durante a chuva devido a maior interceptação das gotas, ultrapassando assim o limite de sustentação da encosta e sofrer escorregamento, sendo tal problema mais comum em solos rasos.

As áreas subutilizadas ocupam 4,91 km². De maneira geral estes locais mapeados são as que apresentam potencialidade urbana. Além disso, é possível observar que a ocorrência desta classe foi registrada próxima às áreas urbanas já consolidadas da cidade de Ilhéus. Assim, vale salientar que apesar do procedimento metodológico empregado, definir esses locais com potencialidade para fins urbanísticos, faz-se necessário considerar outros aspectos restritivos ao uso, uma vez que pode haver restrições impostas por leis municipais, a exemplo de proximidade com aeroportos, rodovias, e áreas de assentamento.

Foram classificadas também, as áreas adequadas, que abrange 8,39 km², e que são justamente as construções urbanas consolidadas estabelecidas em locais que não oferecem riscos de deslizamentos e, não apresentam fatores limitantes do ponto de vista ambiental e/ou legislativo no que se refere à APP.

Por meio do cruzamento do mapa de potencial urbano com o mapa de uso do solo, foi identificado que do total da área urbana de Ilhéus que tem 10,89 km², aproximadamente 22,96 % são locais urbanos estabelecidos em áreas inadequadas, associado a áreas de preservação permanente, áreas geologicamente fragilizadas e até mesmo instáveis, como no caso das encostas de Ilhéus.

No entanto devido à consolidação das construções urbanas e bairros da cidade de Ilhéus, torna-se cada vez mais difícil realizar

um reordenamento territorial urbano, porém é necessário um planejamento para as novas construções, de modo que os impactos ambientais sejam reduzidos.

Considerações Finais

Os procedimentos empregados possibilitaram gerar o mapa de potencial urbano de uso do solo pelo método quantitativo e qualitativo. No método quantitativo, por meio de atribuição de valores de referência de fragilidade, a elaboração do mapa se mostrou bastante eficiente, uma vez que se configurou como um método rápido e semiautomático, cabendo apenas ao usuário definir os valores de fragilidade para cada atributo. No método qualitativo, com a manipulação dos dados de acordo com o objetivo do usuário, a sobreposição de informações de APP e áreas de riscos contribuíram para geração do mapa final.

Importante salientar que os procedimentos adotados não levaram em conta fatores sociais e políticos da cidade. Nesse sentido a classe de áreas subutilizadas, na realidade podem se configurar áreas restritas a ocupação urbana em virtude de legislação municipal.

Conclui-se que no perímetro urbano de Ilhéus novas construções urbanas, devem ser realizadas obedecendo a regras ambientais e sociais. É necessário que se busquem novas áreas fora do eixo central da cidade, para

novas construções urbanas, em virtude de alta concentração urbana já registrada na cidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e Universidade Estadual de Santa Cruz pelo apoio e incentivo à pesquisa científica.

Referências

- Andrade, P. M. 2003. Ilhéus Passado e Presente. Ilhéus: Editus, 143 p.
- Callai, H. C 1993. A cidade e a (re)criação da relação homem – natureza. *Ciência & Ambiente*, Santa Maria, v.4, n.7, p.43 – 53.
- Chiapetti, J 2009. Uso corporativo do território brasileiro e o processo de formação de um espaço derivado: transformações e permanências na região cacauieira da Bahia. 205 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE Campus Rio Claro, Rio Claro,
- CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE 2002. Resolução n. 303, de 20 de março de 2002 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>> Acesso: 03 de Março de 2013.
- Crepani, E. Medeiros J. S.; Hernandez Filho, P.; Florenzano; T. G.; Duarte, V. Barbosa, C. C. F. 2001. Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento EcológicoEconômico e ao Ordenamento Territorial. São José dos Campos: INPE, 2001. 123 p.
- Franco, G. B; Marques, E. A. G. M.; Gomes, R. L. Chagas, C. S.; Souza, C. M. P; Betim, L. S. 2011. Fragilidade ambiental da Bacia hidrográfica do rio Almada – Bahia. *Revista de Geografia*. v. 28, n. 2. p. 187 – 205.
- Franco, G. B. 2008. Risco a escorregamento de encostas do sítio urbano de Ilhéus (BA) como contribuição ao planejamento urbano. 159 f. Dissertação (Mestrado Desenvolvimento e Meio Ambiente) -

- Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.
- Franco, G. B.; Menezes, A. A.; Gomes, R. L.. 2009. Reconhecimento e caracterização de áreas de risco de escorregamento em Ilhéus BA. *Geografia*, Rio Claro, v. 34, p. 411-425.
- Gomes, F. H. 2002. Caracterização de solos de manguezais e de restinga no município de Ilhéus-Bahia. 2002. 96 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Ishikawa, M. I. 2001. Potencialidades de uso das imagens IKONOS/GEO para aplicações em áreas urbanas. Presidente Prudente. 2001 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartográficas), Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.
- IBGE - 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico: resultados preliminares - São Paulo. Rio de Janeiro; v. 1, n. 4. (8. Recenseamento Geral do Brasil).
- Moura, A.C.M. 1994. O papel da Cartografia nas análises urbanas: tendências no Urbanismo Pós-Moderno. *Cadernos de Arquitetura e Urbanismo*, Belo Horizonte, n. 2, p. 41-73.
- Nunes, F. S. 2004. Impacto ambiental decorrente da ocupação das encostas na área urbana de Ilhéus-BA. 46f. Monografia (Licenciatura em geografia) – Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.
- Pedron, F. A.; Dalmolin, R. S. D.; Azevedo, A. C.; Poelking, E. L.; Miguel, P. 2006. Utilização do sistema de avaliação do potencial de uso urbano das terras no diagnóstico ambiental do município de Santa Maria – RS. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.2, p.468-477.
- Pedron, F. A.; Dalmolin, R. S. D.; Azevedo, A. C.; Botelho, M. R. Menezes, F. P.. 2007. Levantamento e classificação de solos em áreas urbanas: importância, limitações e aplicações. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 13, p. 147-151.
- Ross, J. L. S. 1994. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. *Revista do Departamento de Geografia*, São Paulo, v. 8, p. 51-62.
- Salomão, F. X. T., Iwasa, O. Y. 1995. Erosão e a ocupação rural e urbana. In: Bitar, O. Y. (Coord). *Curso de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente*. São Paulo: IPT/ABGE. 1995 Cap. 3, p.31-57.
- Tricart, J. 1997. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: SUPREN/IBGE. 91 p.
- SEI - SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA 2004. Mapas digitalizados do Estado da Bahia. Base de dados. Salvador: SEI. CD-ROM.
- Spörl, C.. Ross J. L.. 2004. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. *GEOUSP - Espaço e Tempo*, São Paulo, v. 15, p.39-49.