

CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SANTARÉM RECÔNCAVO NORTE/BA

PACHECO J.M.¹

¹Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia (CEFET-BA) - Via Universitária s/nº, CIA I - Pitanguinha, CEP 43.700-000, Simões Filho – Bahia. Tel. (71) 3396-7326 - juceliap@ufba.br

RÊGO M.J.M.²

²POSGEMA/IGEO/UFBA - Rua Barão de Geremoabo s/nº, Campus Universitário de Ondina, Salvador - Bahia CEP 40.170-290. Telefax (71) 3203 – 8533 - maze@ufba.br

RESUMO

A microbacia do Rio Santarém objeto de análise desta pesquisa, faz parte da Bacia do Recôncavo Norte e está localizada na porção nordeste do Estado da Bahia; limita-se pelos paralelos 12° 37' 30" e 12° 42' 30" de latitude S e longitude 38° 05' 00" e 38° 08' 45" W. Inserida no município de Camaçari engloba o distrito de Barra do Jacuípe, tendo como principal via de acesso a BA 099 (Estrada do Côco).

O Rio Santarém tem uma extensão de aproximadamente 10,4 km e corresponde a uma microbacia do Rio Jacuípe. A área de drenagem da microbacia é de 20km², tem como principal afluente o Rio Tambaí e está inserida na APA Lagoas de Guarajuba, localizada entre a faixa de terra entre os rios Jacuípe e Pojuca.

Este trabalho tem como objetivo geral a caracterização dos geossistemas e geofácies da microbacia hidrográfica em estudo através do reconhecimento dos diversos componentes da paisagem (solo, relevo, vegetação, geologia e uso atual das terras).

A metodologia para consecução dos objetivos teve como base as Unidades Ecodinâmicas preconizada por Tricart (1977). Para a realização da pesquisa foram desenvolvidas as seguintes etapas: trabalho de campo, análises físicas e químicas de perfis de solos, interpretações de cartas topográficas e fotografias aéreas. Foram identificadas duas regiões distintas, definidas pelo grau de similaridade entre os diversos componentes da paisagem – Região dos Tabuleiros Costeiros sob o Domínio da Floresta Ombrófila Densa e Região dos Tabuleiros Costeiros sob o Domínio da Floresta Ombrófila Densa aluvial e das Formações Pioneiras - compartimentadas em quatro Geossistemas – Geossistemas dos Tabuleiros Costeiros sob Domínio dos Topos Aplainados e Encostas - Dissecção Suave; Geossistemas dos Tabuleiros Costeiros sob Domínio dos Topos Levemente Convexizados e Encostas - Dissecção Média a Forte; Geossistemas das Planícies Fluviais sob Domínio da Floresta Ombrófila Densa aluvial e Geossistemas da Planície Litorânea sob Domínio das Formações Pioneiras – subdivididos em doze Geofácies. Cada subunidade apresenta condições ecodinâmicas e vulnerabilidade ambiental diferenciadas.

Palavras-chave: paisagem, geossistemas, ecodinâmica.

INTRODUÇÃO

O avanço da degradação ambiental e a destruição de ecossistemas decorrentes da exploração irracional têm sido objetos de várias discussões mundiais, por constituir uma problemática complexa que afeta tanto à qualidade de vida quanto à economia. Esta preocupação criou a necessidade de se buscar novos modelos de desenvolvimento baseados em critérios de conservação da qualidade do meio ambiente, com a utilização dos recursos naturais de forma racional e duradoura.

Dentro desse contexto é importante o estudo do meio ambiente através de uma perspectiva integrada dos recursos naturais, tais como: geológico, pedológico, hidrográfico e antrópico, tendo por base os princípios da análise sistêmica. O estudo ambiental

integrado é importante para auxiliar no entendimento da distribuição dos elementos componentes da paisagem e suas inter-relações, além de propiciar o planejamento, ordenação e controle da ocupação do solo visando uma utilização racional das terras. Assim, o presente estudo tem como objetivo central caracterizar as unidades ambientais da microbacia do Rio Santarém, de forma integrada, visto que essa microbacia representa “uma unidade natural de análise, onde é possível reconhecer e estudar as inter-relações existentes entre os diversos elementos da paisagem e os processos que atuam na sua esculturação” (BOTELHO *et al.*, 1999, p.269).

Os aspectos que motivaram a escolha dessa microbacia para o presente estudo foram: (a) a intensa especulação imobiliária e ocupação demográfica que vem sendo desenvolvida ao longo dessa faixa litorânea, contribuindo desta forma para uma degradação ambiental; (b) parte desta microbacia integra a Área de Proteção Ambiental (APA) “Lagoas de Guarajuba”, o que reforça a importância da busca do conhecimento mais aprofundado deste ecossistema.

ÁREA DE ESTUDO

A microbacia do Rio Santarém objeto de análise deste trabalho, faz parte da Bacia do Recôncavo Norte, está localizada na porção nordeste do Estado da Bahia e integra o sistema do Rio Jacuípe. O Rio Santarém, principal rio da microbacia, possui uma extensão de aproximadamente 10,4 km, desemboca no Rio Jacuípe, recobre uma área de drenagem de 20,7 km² e tem como principal afluente o Rio Tambaí.

Essa microbacia está inserida no município de Camaçari e engloba o distrito de Barra do Jacuípe, distando aproximadamente 60 km em relação à cidade de Salvador e tendo como principal via de acesso a rodovia BA 099 (Estrada do Côco) (Figura 01).

Parte desta microbacia integra a Área de Proteção Ambiental (APA) “Lagoas de Guarajuba” que é dotada de grande potencial econômico, cultural e natural, delimitada por praias que formam um belíssimo cenário e que nos últimos anos vem servindo como pólo atrativo de lazer e turismo para a população de Salvador e adjacências. Em consequência desse processo essa área vem sofrendo profundas transformações decorrentes da longa ação antrópica, através da repartição do espaço para localização de loteamentos imobiliários, localizados principalmente em áreas de grande riqueza natural a exemplo dos manguezais. Esse processo especulativo cria sérios problemas ambientais, sociais e econômicos, pois se não houver uma política urbana e de investimentos em equipamentos e

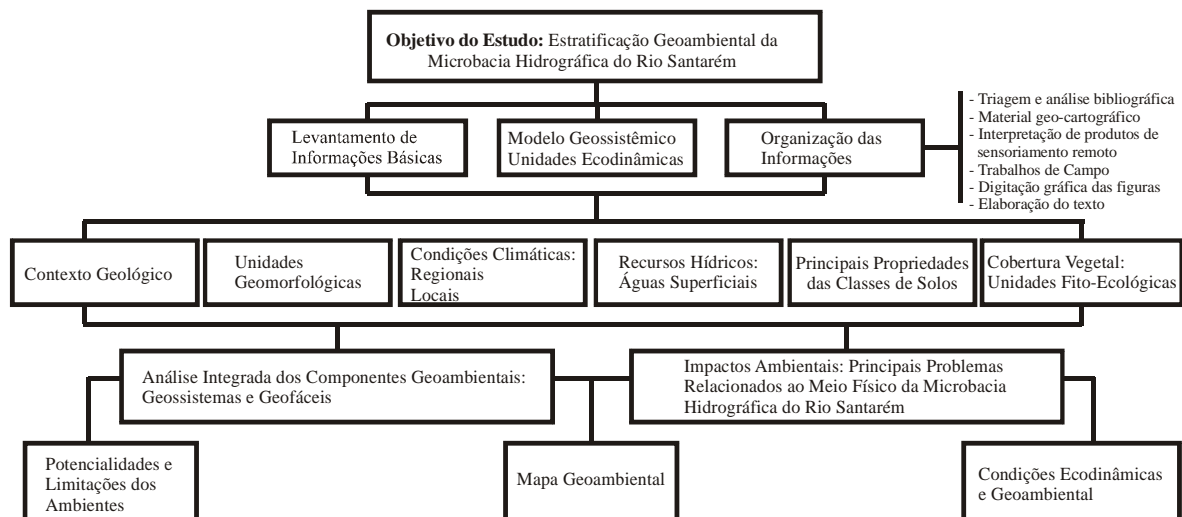


Figura 02 - Fluxograma da Metodologia

Para o esboço cartográfico da microbacia do Rio Santarém foram utilizadas como base de referências as fotografias aéreas nas escalas de 1:8000 e 1:40.000 (CONDER,1998); cartas topográficas escala 1:25.000 (CONDER,1976); Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia escala 1:250.000 (Martin *et al.*, 1980); Mapa Geomorfológico escala 1:1.000 (PROJTO RADAMBRASIL, 1981) e Uso Atual das Terras escala 1: 250.000 (SEI, 2003).

As unidades territoriais foram delimitadas em função das combinações mútuas entre os seguintes fatores: (a) potencial ecológico (condições geológicas, geomorfológicas, climáticas e hidrológicas); (b) fatores da exploração biológica (solos e vegetação) e (c) antrópica (uso atual das terras). Posteriormente, foram identificados os geossistemas e geofácies onde foram descritas as condições naturais dominantes (geologia, geomorfologia, solos, vegetação natural, clima), as condições ecodinâmicas com base nos critérios de Tricart (op.cit., p.35-67), a vulnerabilidade ambiental e o uso compatível dos geossistemas e geofácies. Para a avaliação da vulnerabilidade foram atribuídos pesos em um intervalo de 1 a 5. Esses pesos crescem à medida que a vulnerabilidade também cresce, a saber: baixa (< 2,0), moderada (2,0 a 2,60), alta (2,70 a 3,0) e muito alta (> 3,0).

Segundo a classificação ecodinâmica do ambiente, adaptada de Tricart (op. cit., p.40), as unidades ambientais foram delimitadas em: a) *meios estáveis* - correspondem aos ambientes com baixa vulnerabilidade ambiental e se caracterizam pela ação da pedogênese sobre a morfogênese e fraca susceptibilidade à erosão; b) *em transição (intergrade)* - correspondem aos ambientes com baixa vulnerabilidade ambiental e se caracterizam pela

ação simultânea entre pedogênese e morfogênese; predominância de pedogênese indica tendência à estabilidade; predominância de morfogênese indica tendência à instabilidade; c) *Meios instáveis* - correspondem aos ambientes com alta vulnerabilidade ambiental e se caracterizam pelo predomínio da morfogênese sobre a pedogênese; d) *Meios muito instáveis* – pedogênese praticamente nula; rarefação da vegetação; incidência acentuada dos processos erosivos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na caracterização geoambiental da microbacia do Rio Santarém foram considerados preponderantemente os aspectos pedológicos e morfo-estrutural da área, que possibilitaram compartimentar da microbacia em duas Regiões distintas, definidas pelo grau de similaridade entre os diversos componentes da paisagem. Essas Regiões foram sub-compartimentadas em quatro Geossistemas e estes subdivididos em doze Geofácies conforme apresentado no Mapa Geoambiental (Figura 03).

Região dos Tabuleiros sob o Domínio da Floresta Ombrófila Densa

Essa região representa a maior parcela da microbacia do Rio Santarém (54,8%) localizada entre o alto e médio cursos do rio principal. Os Tabuleiros são fortemente entalhados pela drenagem superficial e desenvolvidos sob os sedimentos inconsolidados do Grupo Barreiras (Tb). As condições climáticas são do tipo quente e úmida correspondendo ao tipo climático Tropical Chuvoso de Floresta – Af, na classificação de Köppen, com temperaturas médias variando de 23,4° a 26,3°C e pluviosidade (P) anual de aproximadamente 2.000 mm, com chuvas regulares concentradas no período de outono/inverno entre os meses de março a agosto (SEI, 1998). A vegetação original compõe-se basicamente da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical) resultante do clima úmido e solos profundos desenvolvidos a partir dos sedimentos arenoargilosos. No entanto, essa vegetação encontra-se fortemente descaracterizada devido ao desenvolvimento de atividades antrópicas. De acordo com as características geoambientais, essa região foi compartimentada em dois geossistemas conforme descritos a seguir:

I - Tabuleiros Costeiros sob Domínio dos Topos Aplainados e Encostas - Dissecação Suave.

Esses tabuleiros ocupam 34,3% da área total da microbacia e compreendem as áreas onde são encontradas as cabeceiras dos principais cursos d'água, localizadas no sentido SW/NW, até o médio curso. São superfícies sujeitas a dissecação suave e altimetria variando de 20 a 60 m, constituídas por sedimentos inconsolidados do Grupo Barreiras,

apresentando topos tabulares de pequena e média extensão pontilhados por colinas com vertentes convexas, e encostas entalhadas pela drenagem do tipo dendrítica, associados aos ARGISSOLOS AMARELOS Distróficos. Baseado em características fisiográficas particulares, esse geossistema foi compartimentado em três geofácies, identificadas abaixo:

Ia - Geofácies dos topos aplainados – Esta unidade ocupa uma área de aproximadamente 6,2% da área total da microbacia, onde estão localizados os principais divisores de água com declives variando de 0 a 3 %, pontilhados por colinas, compreendendo solos ARGISSOLOS AMARELOS Distróficos abrupáticos, com baixa fertilidade natural, muito profundos textura arenosa/média. A vegetação está bastante modificada por atividades agrícolas restando apenas alguns topos com vegetação em estágio médio/avançado de regeneração. Do ponto de vista das condições ecodinâmicas e da vulnerabilidade, essa geofácies apresenta-se como meio estável e com baixa vulnerabilidade ambiental (< 2,0).

Ib – Geofácies de terço superior de encostas - Esta geofácies encontra-se em posição de terço superior de encostas subjacentes aos topos planos dos tabuleiros com declives variando entre 3 a 12 %, compreendendo solos ARGISSOLOS AMARELOS Distróficos abrupáticos, com baixa fertilidade natural, muito profundos textura arenosa/média. A cobertura vegetal está relativamente mais preservada na porção noroeste da microbacia apresentando-se em estágio inicial a médio/avançado de regeneração, intercalada por vegetação secundária paralela a agricultura. Esta unidade caracteriza-se como um ambiente em transição (*intergrade*) e moderada vulnerabilidade ambiental (2,0 a 6,0).

Ic – Geofácies de terço médio e inferior de encostas - Formada pelas áreas situadas em posição de terço médio e inferior de encostas com declives variando entre 3 a > 20 %. A área ocupada é de aproximadamente 18,6% do total da área da microbacia e caracteriza-se pela presença dos ARGISSOLOS AMARELOS Distróficos típicos, fase erodida pedregosa e não pedregosa, de baixa fertilidade natural, muito profundos, textura média e média/argilosa. A vegetação nativa encontra-se fortemente descaracterizada por atividades agropecuárias restando apenas em alguns pontos remanescentes da vegetação original em estágio inicial a médio/avançado de regeneração. Esta geofácies é caracterizada como ambiente em transição (*intergrade*) de moderada vulnerabilidade (2,0 a 6,0), com ação simultânea dos processos morfogenéticos e pedogenéticos.

II - Tabuleiros Costeiros sob Domínio dos Topos Levemente Convexizados e Encostas - Dissecação Média a Forte.

Esses tabuleiros são encontrados na porção central da microbacia do Rio Santarém e correspondem a superfícies propícias à dissecação média a forte com altimetria variando de

20 a 45 m constituídas por sedimentos inconsolidados do Grupo Barreiras. Esses tabuleiros apresentam topos tabulares de pequena e média extensão pontilhados com colinas e lombas, encostas entalhadas pela drenagem do tipo paralela e subparalela e estão associados aos ARGISSOLOS AMARELOS Distróficos e NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos. Baseado em características fisiográficas particulares, esse geossistema foi compartimentado em quatro geofácies, identificadas abaixo:

IIa – Geofácies dos topos planos – Esta geofácies é formada por topos planos com declives variando de 0 a 3 % e colinas. A área ocupada por essa unidade corresponde a 4,2% onde são desenvolvidos os ARGISSOLOS AMARELOS Distróficos abruptos, com baixa fertilidade natural, muito profundos textura arenosa/média. A vegetação original encontra-se totalmente modificada pela agricultura de subsistência. Esta geofácies é caracterizada como um ambiente em transição (*intergrade*) com baixa vulnerabilidade ambiental (< 2,0).

IIb – Geofácies dos topos planos e lombas – Essa unidade refere-se aos topos planos e lombas com declives variando de 0 a 3% e ocupa uma área aproximada 2,9% da microbacia com ocorrência de NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos típicos com baixa fertilidade natural, muito profundos. A vegetação natural encontra-se totalmente degradada, parte foi substituída por pastagem ou vegetação secundária intercalada com pastagem, e outra parte pela extração mineral. Essa geofácies caracteriza-se como um ambiente em transição (*intergrade*) com baixa vulnerabilidade ambiental (< 2,0).

IIc – Geofácies de encostas – Esta unidade é formada por encostas com declives variando entre 3 a 12 % e ocupa uma área aproximada 7,6% da área total da microbacia, compreendendo solos ARGISSOLOS AMARELOS Distróficos típicos, fase erodida não pedregosa com baixa fertilidade natural, muito profundos textura média e média/argilosa, recobertos pontualmente por espécies remanescentes da Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de regeneração e pela agricultura. Essa geofácies é caracterizada como ambiente instável com moderada vulnerabilidade à erosão dos solos (2,0 a 6,0).

IIId – Geofácies de encostas com plintitas – Encostas com declives variando entre 3 a 12 %, compreendendo solos ARGISSOLOS AMARELOS Distróficos plínticos, com baixa fertilidade natural, muito profundos textura média/argilosa. A singularidade dessa unidade está associada a presença de plintitas em posição de terço-médio e inferior das encostas sob a forma de mosqueados vermelho e vermelho-escuro favorecendo o desenvolvimento de um horizonte plíntico que deu origem aos ARGISSOLOS AMARELOS Distróficos plínticos, com baixa fertilidade natural, muito profundos textura média/argilosa. A

vegetação original foi substituída pela agricultura de subsistência e coqueirais. Essa geofácies caracteriza-se como um ambiente de transição (*intergrade*) de moderada vulnerabilidade ambiental.

Região das Planícies sob domínio da Floresta Ombrófila Densa e das Formações Pioneiras

Distribui-se nos terrenos deprimidos dos tabuleiros costeiros e da planície litorânea formando faixas de acumulação aluvial ao longo dos vales fluviais dos principais cursos d'água que compõem a rede de drenagem da microbacia do Rio Santarém. Ocupa uma área de 42,3% da área total da microbacia. Essa região caracteriza-se por áreas aplainadas, pontilhadas por colinas rebaixadas, com altitudes inferiores a 30 m, formadas pelos processos agradacionais responsáveis pela acumulação de sedimentos quaternários de origem marinha e flúvio-marinhas. As condições climáticas são similares às da região anterior correspondendo ao tipo climático Tropical Chuvoso de Floresta – Af, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 24,5° C, pluviosidade de aproximadamente 2.000 mm, com chuvas regulares concentradas no período de outono/inverno entre os meses de março a agosto (SEI, 1998). A cobertura vegetal original dessa região encontra-se no domínio da Floresta Ombrófila Densa Aluvial (mata ciliar) e das Formações Pioneiras representadas pela vegetação de restinga e por manguezais. De acordo com suas características geoambientais essa região foi dividida em dois geossistemas descritos a seguir.

III – Planícies Fluviais sob domínio da Floresta Ombrófila Densa aluvial

Áreas planas localizadas em altitude inferior a 30 m, formadas por vales encaixados e vales abaciados compreendendo faixas de acumulação aluvial constituídas por sedimentos arenosos e densa rede de drenagem. Nesse geossistema ocorrem solos da classe dos NEOSSOLOS FLÚVICOS Psamíticos associados aos ESPODOSSOLOS FERROCÁRBICOS Hidromórficos recobertos por matas ciliares com espécies da Floresta Ombrófila Densa Aluvial. Baseado em características fisiográficas particulares, esse geossistema foi compartimentado em duas geofácies, identificadas abaixo:

IIIa – Geofácies dos vales encaixados – Vales encaixados com declives de 0 a 3 %, ocupando uma área de aproximadamente 4,5% da área total, associados aos NEOSSOLOS FLÚVICOS Psamíticos típicos, textura arenosa. A cobertura vegetal original está bastante descaracterizada pela agricultura de subsistência e pastagem extensiva. Essa geofácies constitui um ambiente de transição (*intergrade*) com tendência a instabilidade e moderada vulnerabilidade ambiental (2 a 6,0).

IIIb – Geofácies dos vales abaciados - Esta geofácies é formada por vales abaciados que formam as planícies de inundação no médio curso dos principais rios da microbacia do Rio Santarém e ocupa 3% da área total da microbacia. Nesses vales são desenvolvidos os NEOSSOLOS FLÚVICOS Psamíticos típicos + ESPODOSSOLOS FERROCÁRBICOS Hidromórficos, recobertos por vegetação higrófila com espécies típicas original em estágio médio de regeneração e agricultura de subsistência. Em relação às condições ecodinâmicas esta geofácies apresenta-se como um ambiente em transição (*intergrade*) com tendência a estabilidade e moderada vulnerabilidade à erosão dos solos (2,0 a 6,0).

IV – Planície Litorânea sob domínio das Formações Pioneiras

Esse geossistema compreende a faixa costeira, plana, pontilhadas por colinas, situada em altitude inferior a 35 m, formada a partir da combinação das ações eólicas, marinhas e fluviais, caracterizando diferentes ambientes constituídos por NEOSSOLOS FLÚVICOS Psamíticos típicos associados aos ESPODOSSOLOS FERROCÁRBICOS Hidromórficos, NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos: inclusão ESPODOSSOLOS CÁRBICOS E FERROCÁRBICOS Hiperessos, textura arenosa e SOLOS INDISCRIMINADOS de mangue recobertos por Formações Pioneiras típicas destes ambientes e bastante descaracterizada por atividades antrópicas. De acordo com as características fisiográficas particulares, esse geossistema foi compartimentado em três geofácies, identificadas abaixo:

IVa – Geofácies de várzeas – Várzeas com declives variando de 0 a 3%, formadas da acumulação de sedimentos arenosos de origem fluvial, associadas aos NEOSSOLOS FLÚVICOS Psamíticos típicos + ESPODOSSOLOS FERROCÁRBICOS Hidromórficos arênicos textura arenosa, profundos, recobertos pela mata ciliar em estágio médio de regeneração com espécies arbóreo-arbustivas intercalada por espécies herbáceas. Ocupa 7,1% da área da microbacia. Essa geofácies é caracterizada como ambiente em transição (*intergrade*) com alta vulnerabilidade ambiental (2,7 a 3,0).

IVb – Geofácies dos terraços marinhos e dunas – Terraços e dunas com declives variando entre 0 a 8% formadas por sedimentos inconsolidados pleistocênicos de origem marinha, associados aos NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos típicos; inclusão: (ESPODOSSOLOS CÁRBICOS e FERROCÁRBICOS Hiperessos típicos textura arenosa) profundos. Essa unidade ocupa uma área correspondente a 27,8% do total da microbacia e a vegetação original encontra-se descaracterizada por atividades antrópicas. Essa geofácies é caracterizada como ambiente instável com moderada a alta vulnerabilidade à erosão dos solos.

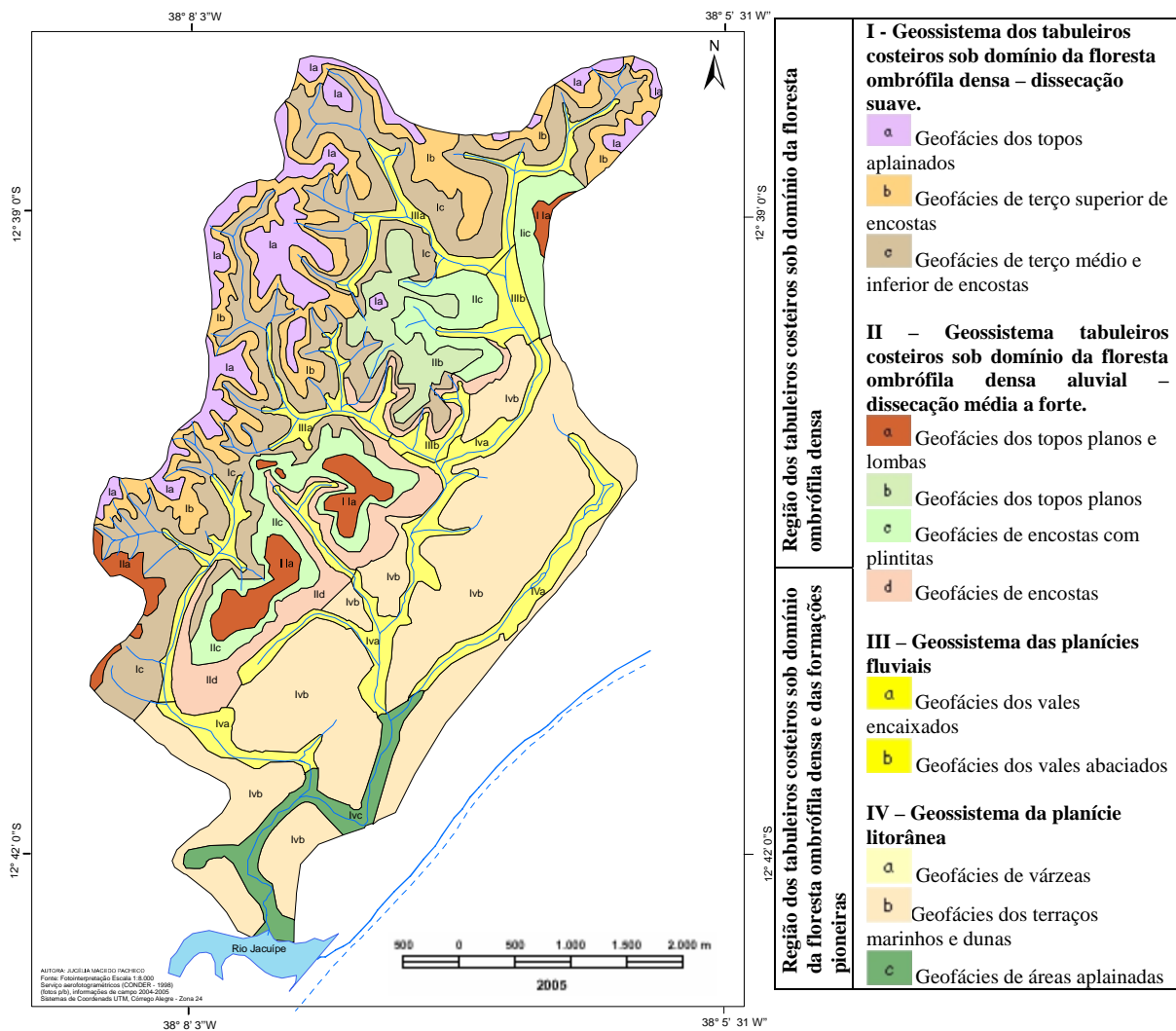


Figura 03. Mapa Geoambiental da microbacia hidrográfica do Rio Santarém.

IVc – Geofácies de áreas aplainadas – Áreas aplainadas com declives variando de 0 – 3% e ocupa 2,8% da área total da microbacia. Estas áreas são resultantes da ação dos processos de acumulação de sedimentos de origem marinha e fluvial, associadas aos SOLOS INDISCRIMINADOS de mangue. Essa geofácies apresenta-se como um ambiente muito instável com alta vulnerabilidade ambiental (2,7 a 3,0).

CONCLUSÕES

A partir dos estudos efetuados na microbacia hidrográfica do Rio Santarém através de um enfoque multidisciplinar integrado foi possível delimitar as áreas homogêneas em termos de potencialidades e limitações naturais, bem como as relações estabelecidas entre o potencial ecológico (geologia, geomorfologia, clima, solos, e vegetação e recursos hídricos) e as atividades antrópicas, permitindo a caracterização geoambiental da área.

Através da integração desses dados foram identificadas e demarcadas quatro unidades geossistêmicas subdivididas em doze unidades homogêneas – geofácies, sendo avaliada as suas condições ecodinâmicas e a vulnerabilidade ambiental. Estas geofácies foram caracterizadas como: **meios estáveis** - geofácies - **Ia** (baixa vulnerabilidade); **meios em transição** (*intergrade*) - **IIa, IIb** (baixa vulnerabilidade), **Ib, Ic, IIc, IIc, IIIa, IIIb** (moderada vulnerabilidade), **IVa** (alta vulnerabilidade); meios instáveis **IVb** (moderada a alta vulnerabilidade); meios muito instáveis - **IVc** (alta vulnerabilidade). Assim, verificou-se que esta área apresenta problemas relacionados à degradação ambiental, uma vez que nos últimos anos vem sofrendo fortes pressões especulativas, com a expansão urbana intensificada, além do desenvolvimento de atividades econômicas como agricultura, pecuária e extrativismo mineral com práticas impróprias ao meio natural. Desta forma, é preciso adotar procedimentos e ações com o objetivo de impedir ou minimizar os impactos ambientais causados pelas atividades antrópicas nessa microbacia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO, R.G.M.; GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S. (Org.). Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR. Biribeira: Folha SD. 24-X-A-V-2-SO; Monte Gordo Folha SD. 24-X-A-V-2-SE. Escala 1:25.000. Salvador: CONDER, 1976.

MARTIN, L. *et al.* Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia – 1: 250.000; texto explicativo. Salvador: Secretaria de Minas e Energia/Coordenação da Produção Mineral, 1980.

PROJETO RADAMBRASIL. Folha SD – 24 Salvador; geomorfológico, pedológico, vegetação. Escala 1: 1000.000 (Levantamento de Recursos Naturais). Rio de Janeiro, 1981. 624p.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. Análises dos atributos climáticos do Estado da Bahia na Escala 1: 2.000.000. Salvador: SEI, 1998.

TRICART, Jean. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE, 1997.