

## **ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALMADA (BAHIA) COM USO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**

**Cristiano Marcelo Pereira de Souza<sup>1</sup>, Gustavo Barreto Franco<sup>2</sup>  
Ronaldo Lima Gomes<sup>3</sup> Eduardo Antonio Gomes Marques<sup>4</sup> &  
Cesár Chagas<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa  
Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas - Departamento de Solos  
Campus UFV - Viçosa, MG – Brasil  
cmpsgeografia@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal do Fluminense  
Campus do Gragoatá, Blocos B e C, São Domingos, Niterói, RJ  
gustavopraia@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus (BA).  
rlgomes@uesc.br

<sup>4</sup> Universidade Federal de Viçosa  
Departamento de Engenharia Civil Campus UFV - Viçosa, MG – Brasil.  
emarques@ufv.br

<sup>5</sup> Empresa Brasileira de Agropecuária, Rio de Janeiro (RJ).  
chagas.rj@gmail.com

Recebido 29 de janeiro de 2012, aceito 25 abril de 2012.

**Resumo** – A inserção de atividades ligadas à agropecuária em locais inadequados tem promovido à degradação ambiental e refletindo no desenvolvimento da atividade em longo prazo. Nesse sentido a definição de zonas adequadas as diversas formas de uso representa um passo fundamental para início de (re)ordenamento territorial, principalmente idealizado no contexto de uma bacia hidrográfica. Assim esta pesquisa tem como objetivo realizar um zoneamento agroecológico para bacia hidrográfica do Almada, considerando aspectos agrícolas, ecológicos e sociais inerentes á localidade de estudo. Assim com uso do sistema de informações geográficas, variados planos de informações cartográficas

foram associados com intuito de subsidiar a elaboração do mapa de zoneamento da bacia. No zoneamento foram estabelecidas nove zonas que de forma geral delimita áreas com potencialidade agrícola, áreas sem potencialidade e ainda áreas que deverão ser destinadas a conservação/preservação.

**Palavras Chave** – Capacidade de uso das terras, uso do solo, sistemas de informação geográfica.

**Abstract** – The insertion of activities connected with agriculture in inappropriate sites has promoted the environmental degradation and reflecting on the development of the activity in the long term. In this sense the definition of suitable areas for various forms of use represents a key step in beginning to planning, especially conceived within the context of a river basin. Thus, this research aims to conduct an ecological zoning for the Almada basin, considering agricultural, ecological and social aspects inherent in the study area. In this sense, using the geographic information system, varied plans of cartographical information were associated with the purpose to subsidize the development of the zoning map of the basin. In zoning were established nine areas that generally delimits areas with potential agricultural areas without potential and also areas that should be aimed at conservation/preservation

**Keywords** – Capacity of land use, land use, geographic information systems.

## INTRODUÇÃO

Diversas formas de uso agropecuário são implantadas não de acordo com a capacidade de suporte do solo, ou ainda em condições geomorfológicas e climáticas que não contribuem para o uso sustentável, essa inadequação promove danos ao meio ambiente levando determinados geossistemas a níveis de deterioração.

As alterações negativas em determinados geossistemas tendem a provocar danos em cadeia, principalmente quando ocorrem no contexto de uma bacia hidrográfica, pois esta funciona como uma unidade organizada complexa, formada por subsistemas, de cujas interações resultam a organização como um todo integrado (Mattos & Perez Filho, 2004); assim diversos elementos estão interligados (solo, geomorfologia, geologia, recursos florestais e etc.).

Apesar das consequências dos impactos ambientais serem difundidas no contexto da bacia hidrográfica, os benefícios de ações que visem melhorar o estado ambiental é sentido em maior parte da área, principalmente nos ambientes que tem influência direta da água dos rios. Em virtude desses aspectos diversos autores (Moraes, 2005; Teodoro, 2007; Silva, 2011) concebem a bacia hidrográfica como uma unidade da paisagem ideal para planejamentos ambientais.

O comportamento de uma bacia hidrográfica segundo Nascimento & Vilaça (2009), ocorre seguindo dois sentidos: ordem natural, responsáveis pela pré-disposição do meio à degradação ambiental, e antrópicos, onde as atividades humanas interferem de forma direta ou indireta. Este último por sua vez é uma das maiores causas de degradação motivada pelas formas de uso inadequadas, exploração excessiva do meio ambiente ou ainda utilização das áreas naturalmente fragilizadas, porém vitais para o funcionamento adequado da bacia.

O direcionamento nas formas de uso da terra para locais adequados; a manutenção de fragmentos florestais, principalmente as das Áreas de Preservação Permanente (APP), são uns dos fatores que representa passos fundamentais para conservação de uma bacia hidrográfica, que reflete tanto na

qualidade dos recursos hídricos, bem como na qualidade de vida das cidades presentes na bacia. No entanto uma das formas de disciplinar os diferentes tipos de uso encontra-se no zoneamento.

O zoneamento define as zonas “homogêneas” dentro de uma determinada região, segundo critérios de agrupamentos pré-estabelecidos (Silva, 2003). Dentre os diferentes tipos encontra-se o zoneamento agroecológico que segundo Sanchez (1991), consiste em um “resultado geográfico de um ordenamento do meio rural e florestal que relaciona os sistemas naturais e os modificados pelo homem com as melhores alternativas de estruturação”.

Diversas metodologias de zoneamento vêm sendo elaboradas, aliada principalmente a utilização de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), que tem a capacidade de realizar análise de diversos planos de informações de forma integrada (Martorano & Angelocci 1999). Porém é consenso que o zoneamento adequado deve considerar diversos elementos da paisagem, que se constitui como uma série de informações a respeito do espaço e que a conjugação destas demonstre áreas com potencialidade para fins pré-determinados ou indique limitação em virtude de fatores naturais ou antrópicos.

Na área da bacia hidrográfica do Almada, o zoneamento é importante uma vez que a bacia destaca-se como um dos principais sistemas naturais da Região Cacaueira, onde se encontra uma área significativa do bioma Mata Atlântica, além de florestas secundárias, restingas, e manguezais. Apresenta ainda grande diversidade de ambientes naturais, por exemplo, a paleobaía Lagoa Encantada, de idade Quaternária, que é um forte atrativo turístico, por sua beleza cênica e pelos testemunhos paleontológicos e arqueológicos.

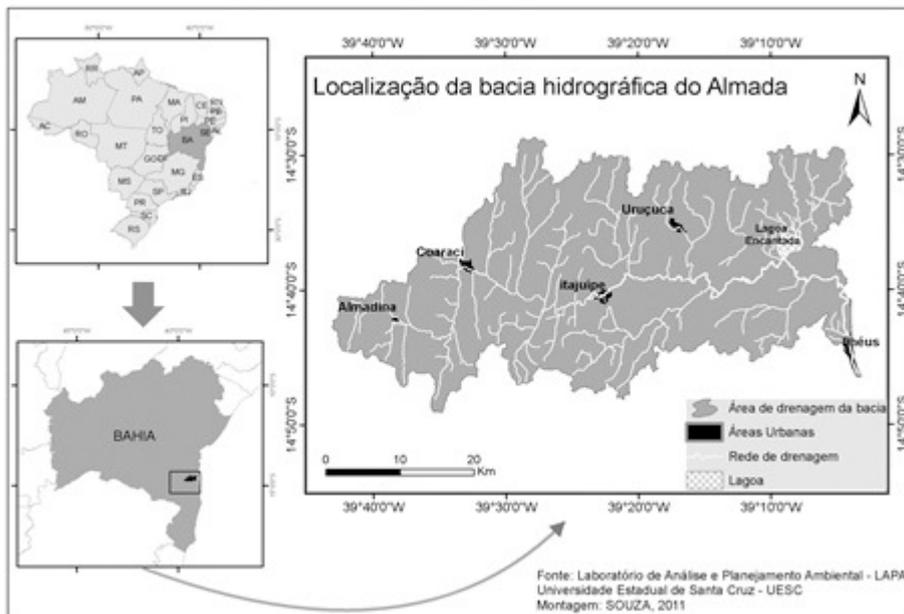
Porém, problemas relacionados a conflitos ambientais, como ocupação de áreas inadequadas, associados à falta de saneamento básico, pesca predatória, ação criminosa de caçadores e retirada de madeira nativa são fatores que promovem perda dos ambientes naturais e degradação ambiental, que se somam ainda a expansão urbana desordenada, a erosão costeira e a pressão das atividades turísticas, reconhecidas como alternativa econômica à crise da lavoura cacaueteira na região.

Assim pretende-se nesta pesquisa elaborar o zoneamento agroecológico da bacia do Almada (Bahia), utilizando um Sistema de Informações geográficas com bases de dados georreferenciados (planos de informações cartográficas) obtidos de trabalhos produzidos para área da bacia e de dados construídos por meio de trabalhos de campo e em laboratórios, sendo definidas no zoneamento áreas adequadas para as principais formas de uso da terra na bacia.

## **METODOLOGIA**

### **ÁREA DE ESTUDO**

O estudo foi conduzido na bacia do Almada (BHA), com uma área de 1.573 Km<sup>2</sup>, que engloba as áreas dos municípios de Almadina, Coaraci, Ibicaraí, Barro Preto, Itajuípe, Itabuna, Ilhéus e Uruçuca (Figura 1), todos abastecidos completamente ou em parte pela água desta bacia, inclusive os 220 mil habitantes da cidade de Itabuna. A BHA destaca-se ainda como um dos principais sistemas naturais da Região Cacaueira, onde se encontra uma área significativa do bioma Mata Atlântica.



**Figura 1:** Mapa de localização da bacia.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos propostos para elaboração do zoneamento se baseiam no levantamento de informações do meio físico (solos, geologia, uso da terra, aspectos geomorfológicos), e a partir da associação destes planos de informações definem-se áreas de potencialidade, fragilidade, e zonas adequadas de uso. Vale salientar que as informações adquiridas foram condizentes para escala de trabalho adotada de 1:100.000

Como a área em estudo já apresentava vários planos de informações cartográficos produzidos, assim utilizou-se do mapa de solos e mapa de fragilidade ambiental produzido por Franco (2010) e áreas de preservação permanente

produzidos por Gomes et al. (2010), baseado nos parâmetros estabelecidos pelo CONAMA (2002).

No que se refere aos planos de informações de áreas fragilizadas, foram selecionadas as áreas de alta fragilidade ambiental, definidas por Franco (2010). Segundo o autor a definição das áreas de fragilidade é baseada na sobreposição dos planos de informações (solo, geologia, clima, declividade, e geomorfologia), na qual cada classe apresenta valores de fragilidade definidos. Considerando então que alguns planos de informações já foram utilizados no trabalho de Franco (2010), não foi necessário utiliza-los novamente na proposta de zoneamento desta pesquisa, de modo evitar a redundância dos dados, a saber: geomorfologia, clima, e geologia.

Porém os dados de declividade que foram extraídos a partir da imagem de radar Topodata de resolução de 30x30 metros, representam um aspecto fundamental para elaboração do mapa de capacidade de uso das terras, bem como as informações da distribuição das classes de solos, exigindo assim sua reutilização.

O mapa de uso da terra foi elaborado por meio de imagens de satélite landsat 5TM, corrigida por meio de três etapas com uso do software ATCOR 9.2 do Erdas imagine: 1) conversão dos valores digitais para radiância espectral no sensor (calibração do sensor); 2) conversão da radiância espectral para reflectância aparente; e 3) remoção dos efeitos da atmosfera devido à absorção e dispersão da luz (correção atmosférica). Posteriormente a imagem foi submetida à correção geométrica (georreferenciamento). Por meio das imagens corrigidas foi aplicada a classificação supervisionada com uso do algoritmo de Máxima

Verossimilhança (Maxver) nas bandas espectrais (3R, 4G, 5B).

Para definir a melhor forma de uso para cada tipo de solo, foi elaborado também o mapa de capacidade de uso de uso das terras da bacia, a partir da metodologia proposta por Marques et al., (1949); e Lepsch et al. (1983), e baseado nos parâmetros definidos por Assad et al. 1998, que tem como finalidade indicar o grau de intensidade de cultivo que se pode aplicar em um terreno sem que o solo sofra diminuição de sua produtividade por efeito da erosão e por alterações químicas negativas do solo.

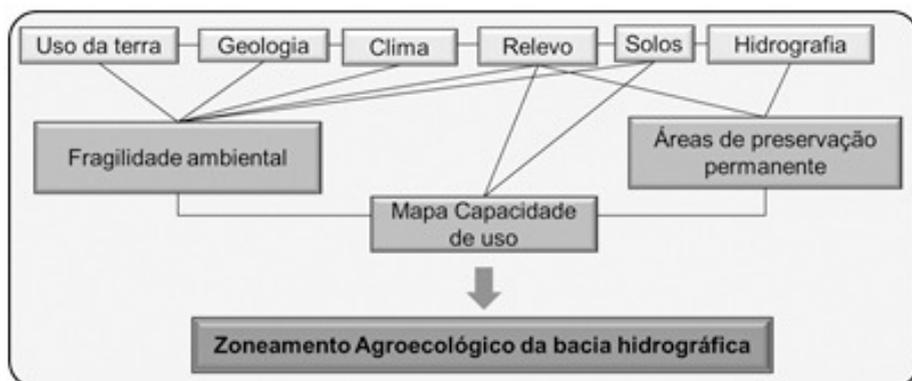
Todas as informações foram reunidas em camadas no software ArcGis 9.3, em que se procedeu a aplicação de técnicas de sobreposição, na qual as informações sobre APP foram privilegiadas, para aparecer no mapa, pois estas representam as áreas inadequadas para formas de uso. No zoneamento foram privilegiados também os fragmentos de mata primária, tendo em vista que a manutenção dessas áreas é de vital importância para manutenção da água no sistema da bacia, bem como conservação da fauna e flora da região.

A **Figura 2** demonstra o resumo dos procedimentos metodológicos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso e ocupação da BHA são diversificados com cultivos tradicionais de subsistência, monocultura do cacau, pecuária extensiva, áreas urbanas, áreas com solo exposto e áreas com vegetação (restinga, áreas úmidas e florestas de Mata Atlântica).

A vegetação natural dessa bacia encontra-se, de maneira geral, preservada. Isso se deve, principalmente, ao método de implantação do cacau em cabruca



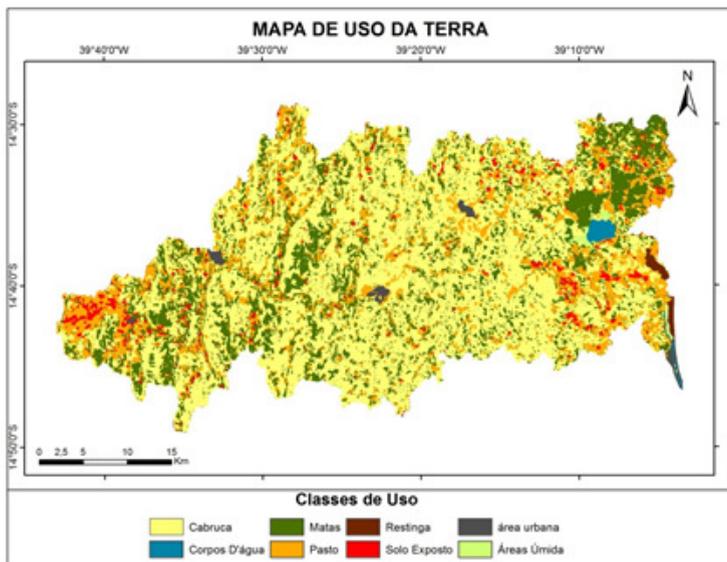
**Figura 2:** Fluxograma representativo da metodologia utilizada.

que representa 55,14% da área da bacia (**Tabela 1**) e (**Figura 3**). Segundo Lobão (2007), o cacau-cabruca é um sistema agrossilvicultural de produção que gera benefícios silviculturais, agroecológicos e ambientais muito valorizados no desenvolvimento sustentável, que foi originado com a substituição dos estratos florestais médio e inferior por uma cultura de interesse econômico, implantada no sub-bosque, de forma descontínua, possibilitando a presença de fragmentos com vegetação natural, não prejudicando as relações com o meio físico ao qual está relacionado. Além de gerar recursos financeiros e fixar o homem no meio rural, o sistema conservou recursos hídricos, fragmentos e exemplares arbóreos da floresta original de inestimável valor para o conhecimento agrônomo, florestal e ecológico, de modo a compatibilizar o desenvolvimento sócio-econômico com a conservação. (Setenta et al., 2005).

Apesar da conservação de fragmentos florestais na BHA, desde a implantação de uma malha viária interligando a capital baiana ao Sul do país, a (BR 101), a pressão sobre recursos florestais aumentaram (Lobão, 2007), esse

fato aliou-se ainda a crise da lavoura cacauceira promovida por crises econômicas sucessivas de escala regional e global a partir do início da década de 1980, associado com condições climáticas desfavoráveis (falta de chuva) durante as safras de 1987 e 1992, e tais eventos somados ao aparecimento e alastramento de um fungo devastador causador da doença “vassoura-de-bruxa” a partir de 1989, que apodrece o fruto do cacau, diminuindo a produção (Chiapetti, 2009), concorreram também para promover a redução de áreas de mata.

A partir da crise da lavoura cacauceira, muitas áreas de plantações de cacau foram substituídas por pastagens, atualmente esta forma de uso ocupa inclusive 18,30% das APP, (**Tabela 1**); e conforme diagnosticado por Souza et al. (2009) ocorrem ainda desmatamentos em áreas próximas de nascentes na porção oeste da bacia, que favorecem processos erosivos evidenciado pela elevada presença de solos expostos nesta porção da bacia.



**Figura 3:** Mapa de uso da terra na BHA.

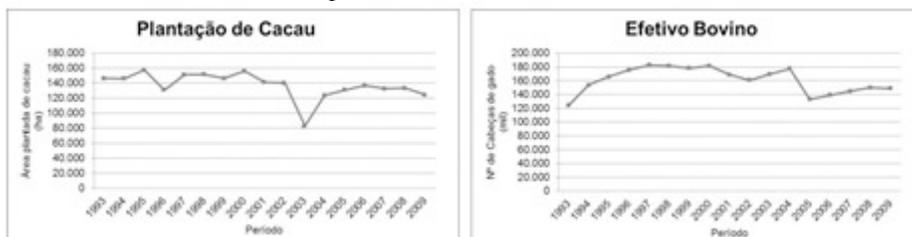
**Tabela 1.** Cálculo das classes de uso da terra na BHA e nos limites de APPs.

Classes de uso da terra	Área (km)	Área (%)	APP (km)	APP (%)
Matas	357,69	22,74	57,63	26,32
Áreas Úmidas	6,11	0,39	1	0,46
Restinga	6,57	0,42	0,61	0,28
Cabruca	867,45	55,14	104,27	47,62
Pasto	273,63	17,39	40,06	18,3
Solo Exposto	41,92	2,66	6,41	2,93
Área urbana	11,51	0,73	2,2	1
Corpos D'Água	8,17	0,52	6,78	3,1

A partir de análise de dados da área de plantação de cacau e número de efetivo bovino dos municípios pertencentes à BHA, é possível observar que a relação entre esses aspectos de forma geral tem a seguinte regra: à medida que a área plantada de cacau é reduzida, seja motivado por fatores econômicos ou até mesmo ambientais, ao mesmo tempo cresce o número efetivo bovino (**Figura 4**).

De certa maneira, não há regra nas formas de uso do solo no contexto da bacia, possivelmente as formas de uso ficam condicionadas a fatores econômicos, a exemplo queda de preço ou mudanças ambientais relacionadas principalmente com o clima. Porém, pode-se argumentar que a inserção de atividades ligadas à pecuária ou agricultura em locais não adequados, gera-se problemas de degradação ambiental tornando a própria atividade contraproducente, ou lucrativa em curto espaço de tempo, resultando em novas áreas degradadas. Desta forma, é necessário definir a capacidade de uso das terras, assim foram definidas nove classes de capacidade de uso, e também as sub-classes, sendo essas definidas

**Figura 4:** Gráficos demonstrando a relação em hectares de plantação de cacau e efetivo bovino dos municípios da BHA.



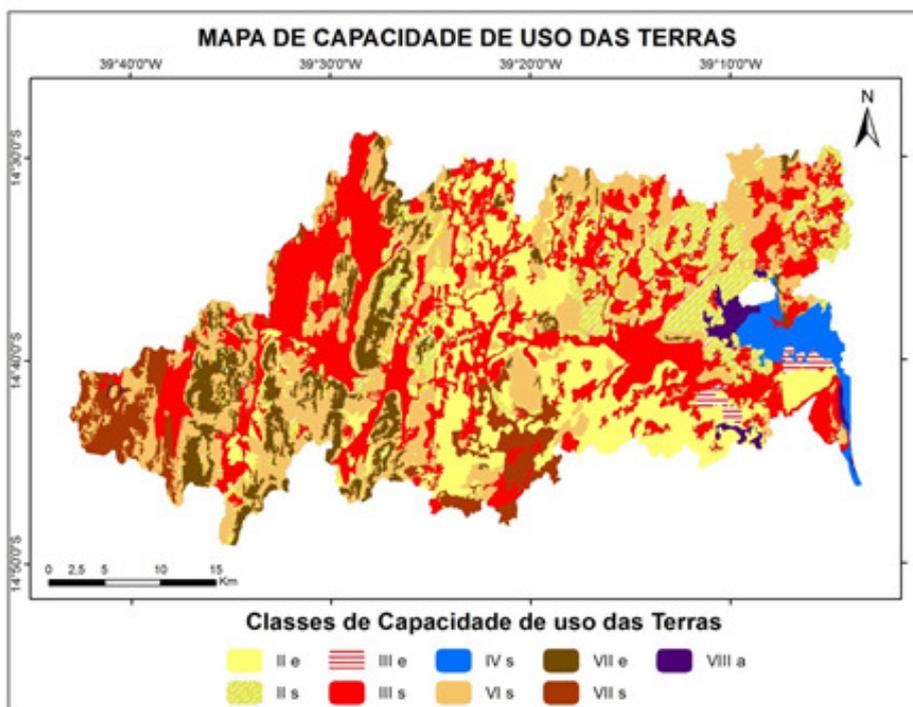
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE (2011)

Dados de Pesquisa Agropecuária Municipal de 1993 a 2009.

conforme a metodologia proposta por Marques et al., (1949); e Lepsch et al. (1983), Essas classes foram registadas no **Quadro 1** e **Figura 5**.

Sendo assim, com a definição de classes de capacidade de uso, é possível estabelecer as atividades previstas para cada área, considerando-se a sua capacidade de suporte e aptidão. Nesse sentido, tomando como base as principais formas de uso do solo da bacia podem-se direcionar os seguintes usos para áreas adequadas: locais para pastagem e agricultura de subsistência; e agricultura perene como, por exemplo, plantação de cacau.

Definidos os locais adequados para agricultura e pecuária, é necessário também definir áreas de conservação que são procedimentos essenciais na elaboração de zoneamento agroecológico (Souza et al., 2009). Segundo Barbosa, Andrade & Almeida (2009), o zoneamento permite a individualização do potencial agrícola e ecológico que determinada área apresenta, e as limitações existentes quanto ao uso do solo. Desta forma, considerando os aspectos ligados à



**Figura 5:** Mapa de Capacidade de uso das terras da BHA.

vegetação, áreas de fragilidade, zonas urbanas consolidadas e áreas de preservação permanente (APP), são definidas as zonas potencialmente indicadas para determinada forma de uso, respeitando-se a legislação, bem como as limitações ambientais.

Nesse sentido no zoneamento da BHA, por meio da sobreposição dos planos de informação cartográfica, foram identificadas nove zonas, que estão representadas no mapa de zoneamento agroecológico da BHA (**Figura 6**).

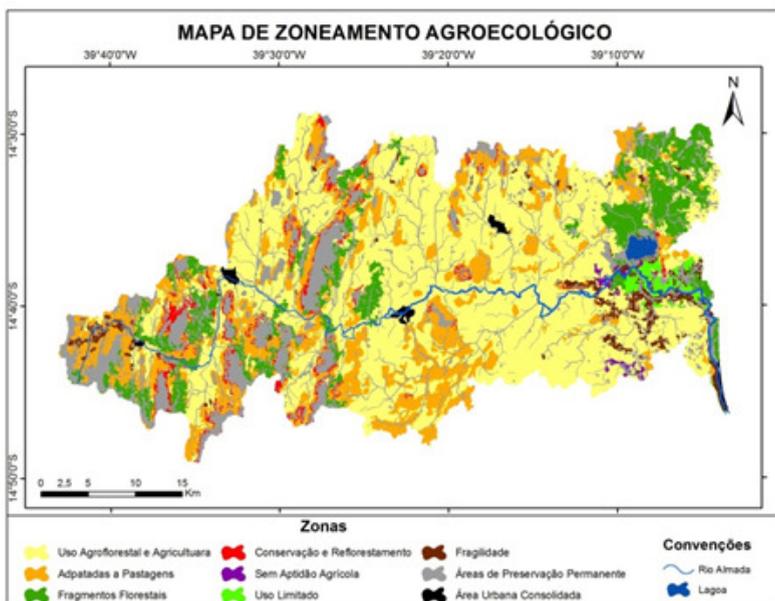
**Zona de uso agroflorestal e agricultura** – são terras que pertencem ao Grupo A na capacidade de uso, são em geral próprias para lavouras anuais ou

**Quadro 1:** Principais características das classes de capacidade de uso da terra da BHA.

Classes	Características	Área Km <sup>2</sup>
IIe	Presentes no domínio ARGISSOLO AMARELO Distrófico abruptico, apresentam limitação devido à baixa fertilidade dessas áreas, porém, apresentam boa aptidão para agricultura perene. Devido à densidade de argila nos horizontes sub-superficiais pode promover processos erosivos principalmente quando o horizonte A é arenoso. A declividade dessa classe varia aproximadamente até 20%.	290,96
IIs	Terras produtivas, planas ou suaves onduladas; com ligeira limitação devido a baixa saturação de bases. Estão situadas sobre o domínio dos ARGISSOLO AMARELO Distrófico abruptico. Indicada para cultivos perenes.	187,71
IIIe	Terras com declive moderado (classe de declive de 8 a 20 %), porém, apresenta riscos severos de erosão sob cultivos intensivos, podendo apresentar erosão laminar moderada e/ou em sulcos, principalmente quando associado a solos de mudança textural abrupta. Situam-se sobre o domínio ARGISSOLO AMARELO Distrófico abruptico e ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico.	12,5
IIIs	Terras praticamente plana ou suave ondulada, com fertilidade muito baixa, apresentam limitação devido a associação com solos de mudança textural abruptica; ou baixa fertilidade como no caso dos ARGISSOLOS VERMELHOS AMARELOS Distrófico típico. São áreas indicadas para atividades perenes, uma vez que alterações constantes podem reduzir ainda mais a fertilidade dos solos.	461,34
IVs	Solos limitados pela profundidade efetiva reduzida, ainda apresentam pequena capacidade de retenção de água aliada a problemas de fertilidade. Estão sobre o domínio pedológico dos NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico e ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO. São áreas indicadas para cultivos ocasionais.	41,12
VIIs	Não utilizável para qualquer cultivo de ciclo curto e seu uso é limitado, e em algumas áreas de maiores declive não é recomendado o uso de pastagens, em virtude de características tais como solo pouco profundo ou declive acentuado. Essa classe abrange principalmente dois domínios pedológicos: ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico; e CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico. A declividade do terreno pode chegar até 45%.	347,74
VIIe	São terras que apresentam como incultivável, e também com severas restrições ao uso com pastagens; requer extremo cuidado para evitar a erosão. Estão principalmente sobre o domínio dos LATOSSOLO AMARELO Distrófico, ocasionalmente com presença de fase moderadamente rochosa.	119,83
VIIIs	Terras constituídas por solos muito rasos e/ou com tantas pedras e afloramentos rochosos que impossibilitam plantio e colheita, são áreas indicadas para pastagens. Estão presentes principalmente sobre o domínio dos LUVISSOLOS CRÔMICOS Órtico.	93,62
VIIIa	Áreas permanentemente encharcadas, sem muitas possibilidades de drenagem e apresentam ainda problemas com baixa fertilidade. Encontram-se sobre o domínio dos ORGANOSSOLOS HÁPLICOS Sáprico típico + GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distrófico típico.	16,23

perenes (Mendonça et al. 2006). No contexto da bacia em estudo são áreas adequadas para pequenos cultivos agrícolas e em principal para plantação de cacau sobre o sistema agroflorestal cabruca, abrange 728,08 Km<sup>2</sup>.

**Zona adaptadas para pastagens** – em virtude das características dos solos esta região não tem aptidão para cultivos perenes, uma vez que os solos são geralmente rasos com pedregosidade e com horizonte B textural, fatores que aliados dificultam a penetração do sistema radicular das plantas. Neste sentido, plantações de cacau em que o sistema radicular consta normalmente de uma raiz principal, pivotante que atinge uma profundidade variável entre 1 e 2 metros (Souza Júnior. et al. 1999), apresenta dificuldade na penetração nesses tipos de solos. Porém, as pastagens que em geral tem sistema radicular curto são indicadas



**Figura 6:** Mapa de zoneamento agroecológico da BHA.

para estas áreas, além disso, as forrageiras quando bem manejadas oferecem boa cobertura do solo, mais eficiente do que as culturas agrícolas de ciclo curto, e também sofrem baixa frequência de remoção do solo por implementos agrícolas, fatos que ajudam a reduzir a taxa de erosão e manutenção das propriedades físicas químicas do solo e oxidação da matéria orgânica (Souza et al, 2010). Esta Zona ocupa uma área de 283,37 Km<sup>2</sup>;

**Zona de fragmentos florestais** – são áreas de vegetação natural do bioma mata atlântica, na qual muitas vezes encontram-se antropizados. Engloba também componentes florestais dos manguezais e restingas e áreas úmidas da bacia, com total de 147,20 Km<sup>2</sup>. A preservação destas áreas é de vital importância para manutenção dos recursos hídricos e redução de processos erosivos, uma vez que as áreas de mata densa estão associadas a áreas de declives acentuados. Enquanto as áreas de restingas estão sobre solos mais arenosos e friáveis.

**Zona de conservação e reflorestamento** – em virtude da capacidade do solo, esta região, não apresenta aptidão para cultivos agrícolas nem mesmo para pastagens. São áreas enquadradas na classe VII no critério de capacidade de uso das terras. Devem ser destinadas para conservação florestal ou reflorestamento e ocupa uma área de 31,67 Km<sup>2</sup>.

**Zona sem aptidão agrícola** – os solos desta região são solos mal drenados desenvolvidos em áreas com lençol freático próximo à superfície ou permanentemente alagados, (GLEISSOLO HÁPLICO e ORGANOSSOLO HÁPLICO) (Franco, 2010). Assim, no contexto da BHA não se apresenta potencialmente agricultável, ademais a proximidade com a principal lagoa da região (Lagoa Encantada) e ainda manguezais, são fatores que justificam sua

inutilização agrícola, considerando que tais elementos da paisagem devem ser conservados. A abrangência desta zona é de 3,99 Km<sup>2</sup>

**Zona de uso limitado** – Nesta zona predominam solos arenosos de baixa fertilidade, inapta para maioria dos cultivos agrícolas inclusive pastagens, porém, são áreas com potencialidade para plantações do tipo palmáceas. Outras atividades podem ser implementadas mediante processos de calagem que contribui para a diminuição da acidez e elevar o nível de saturação por bases; ocupa 14,57 Km<sup>2</sup> da bacia.

**Zona de fragilidade** - Por meio do cruzamento de valores de fragilidade dos solos, geologia, clima, declividade e geomorfologia, Franco (2010), identificou áreas de fragilidade ambiental e estes são locais que apresentam susceptibilidade a degradação. Porém, algumas áreas podem ser susceptíveis, em virtude do seu estado ambiental atual, ou seja, caso sejam realizadas técnicas de recuperação, algumas podem ter potencialidade para agricultura e/ou pecuária (36,18 Km<sup>2</sup>).

**Zona de área de preservação permanente** – considerando a legislação ambiental, esses locais devem ser preservados, são áreas de topo de morro, mata ciliar, nascentes, e declividade superior a 45°, corresponde a 317,75 Km<sup>2</sup>.

**Zona de área urbana consolidada** - representa as principais cidades inseridas na bacia no total de 8,7 Km<sup>2</sup>, representadas por Almadina, Coaraci, Itajuípe, Uruçuca e parte da cidade de Ilhéus.

## CONCLUSÃO

Na área da bacia hidrográfica do Almada, as principais formas de uso do solo são atividades ligadas à pecuária e plantações de cacau, porém, muitas vezes

ocupam áreas sem potencialidade agrícola, locais de fragilidade natural e/ou antropizadas, bem como áreas de preservação permanente. Nesse contexto, para realização da pesquisa foi necessário utilizar a definição da capacidade de uso das terras de modo a identificar as áreas que tinham potencialidade para estas formas de uso, bem como as áreas sem potencialidade agrícola.

Além do mapa de capacidade de uso das terras, foram separadas também informações relacionadas as áreas de fragilidade ambiental alta, áreas de preservação permanente, e principais fragmentos florestais, na qual representam de forma geral áreas sem potencialidade agrícola e que necessitam de conservação/preservação.

No entanto a partir do cruzamento de diversas informações gerou-se o mapa de zoneamento agroecológico da bacia. A pesquisa teve êxito em virtude da utilização de técnicas de geoprocessamento na qual informações são geradas com maior acurácia, e com baixo custo, evidenciando assim a eficácia do uso dos sistemas de informações geográficas para trabalhos ambientais.

Foi observado que a relação local de estudo e escala de trabalho 1:100.000, foi eficiente para delimitar zonas, mas não esgota as possibilidades de que novos estudos no sentido de zoneamento agroecológico sejam realizados, principalmente quando conduzidos em nível de detalhe, a exemplo propriedade rural.

No entanto, o zoneamento da BHA apresentou-se como eficaz ferramenta para direcionamento do seu uso e ocupação futura. O mapa elaborado enfatizou os aspectos conservacionistas da bacia, sejam para áreas naturais e/ou áreas fragilizadas. Nesse sentido o mapa se configura como um documento que pode

auxiliar a prática de um (re)ordenamento das atividades agropastoris presentes na bacia.

## REFERÊNCIAS

- ASSAD, M. L. L.; HAMADA, E.; ADRIANA, C. (1998) Sistema de informações geográficas na avaliação de terras para agricultura. In: ASSAD, E. D.; e SANO, E. E. *Sistemas de Informações Geográficas: aplicações na agricultura*. Brasília: Embrapa, p. 191-232.
- BARBOSA, I. S.; ANDRADE, L. A.; ALMEIDA, J. A. P. (2009) Zoneamento agroecológico do município de Lagoa Seca, PB. *Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental*. v.13, n.5. p. 623-632.
- CHIAPETTI, J. (2009) *Uso corporativo do território brasileiro e o processo de formação de um espaço derivado: transformações e permanências na região cacaueira da Bahia*. 205 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE Campus Rio Claro, Rio Claro.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. (2002). Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, dispõe sobre áreas de preservação permanente. In: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=298>.
- FRANCO, G. B. (2010) *Fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Almada, Bahia*. 2010. 361 p. Tese (Doutorado em Geotecnia) Universidade Federal de Viçosa – UFV. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.
- GOMES, R. L. (2010). *Implantação do laboratório de análise e planejamento ambiental da UESC: projeto piloto - avaliação da qualidade ambiental da bacia do Rio Almada e área costeira adjacente* Relatório Final. Ilhéus: FAPESB, 104p.
- LEPSCH, I. F.; BELLINAZI JUNIOR, R.; BERTOLINI, D.; ESPINDOLA, C. R. (1991) *Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de*

*capacidade de uso*. Campinas: SBCS. 175p.

- LOBÃO, D. E. V. P. (2007) *Agroecossistema cacaueiro da bahia: cacau-cabruca e fragmentos florestais na conservação de espécies arbóreas*. 98 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinária, Universidade do Estado de São Paulo, Jaboticabal.
- MARQUES, J. Q. A.; GROHMANN, F.; BERTONI, J. (1949) Levantamento conservacionista. Levantamento e classificação de terras para fins de conservação do solo. In: Reunião Brasileira de Ciência do Solo, 2., 1949, Campinas. *Anais...* Rio de Janeiro: SBCS. p.651-676.
- MARTORANO, L. G.; ANGELOCCI, L. R. (1999) Zoneamento agroecológico para a região de Ribeirão Preto utilizando um sistema de informações geográficas. *Scientia Agricola*, v.56, p.739-747.
- MATTOS, S. H. V. L.; PEREZ FILHO, A. (2004) Complexidade e estabilidade em sistemas geomorfológicos: uma introdução ao tema. *Revista Brasileira de Geomorfologia*. Uberlândia (MG). n. 1. p. 11-18.
- MENDONÇA, I. F. C.; LOMBARDI NETO, F.; VIEGAS, R. A. (2006) Classificação da capacidade de uso das terras da Microbacia do Riacho Una, Sapé, PB. *Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental*, Campina Grande, v. 10, n. 4. p. 888-895.
- MORAES, M. E. B. (2005) Aplicação da abordagem analítica na elaboração de uma proposta de zoneamento ambiental para bacia do rio bonito, SP. *Revista Geografia, Rio Claro*, v. 30, n. 1, p. 95-113.
- NASCIMENTO, W. M.; VILAÇA, M. G. (2008) Bacias Hidrográficas: Planejamento e Gerenciamento. *Revista eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros*, Três Lagoas, n. 7, p. 102-121.
- SETENTA, W. C.; LOBÃO, D. E.; SANTOS, E. S.; VALLE, R. R. (2005) Avaliação do

sistema cacau-cabruca e de um fragmento de Mata Atlântica. Ilhéus: Editus, p. 605-628.

SILVA, J. S. V. (2003) *Análise multivariada em zoneamento para planejamento ambiental estudo de caso: bacia hidrográfica do alto Rio Taquari MS/MT*. 332 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade de Campinas, 332p.

SOUZA JÚNIOR, J. O.; KER, J. C.; MELLO J. W. V.; CRUZ, C. D. (1999) Produtividade do cacauzeiro em função de características do solo. II características físico-morfológicas e alguns elementos extraídos pelo ataque sulfúrico. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, n.23. p. 873-880.

SOUZA, C. M. P.; MOREAU, A. M. S. S.; FONTES, E. O.; MOREAU, M. S.. (2009) Zoneamento agroecológico da bacia hidrográfica do Rio Colônia-BA. *Revista de Ciências Ambientais*, Canoas, v.3, n.2, p. 49-66.

SOUZA, C. M. P.; MOREAU, M. S.; MOREAU, A. M. S. S.; FONTES, E. O. (2010) Níveis de Degradação de Pastagens da Bacia do Rio Colônia-BA com Uso de Imagens LANDSAT 5TM. *Revista Brasileira de Geografia Física* v. 3, n. 3. p. 228-243.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. (2007) O Conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfométrica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental Local. *Revista Uniara*, n. 20, p. 137-155.