

## O ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DA PAISAGEM: O CASO DO MUNICÍPIO DE CAPÃO BONITO - SÃO PAULO

### THE AGROECOLOGICAL ZONING AS LANDSCAPE ANALYSIS TOOL: THE CASE OF CAPÃO BONITO CITY - SAO PAULO

Rafael José Navas da Silva<sup>1\*</sup>, Antonio Vinicius Ozi Galvão<sup>2</sup>, Rodrigo de Jesus Silva<sup>3</sup>

1. Doutor em Ecologia Aplicada. Docente da Faculdade Tecnológica do Estado de São Paulo, Capão Bonito/SP, Brasil.

2. Discente da Faculdade Tecnológica do Estado de São Paulo, Capão Bonito/SP, Brasil.

3. Doutor em Ecologia Aplicada. Docente da Universidade Federal do Acre, Rio Branco/AC, Brasil.

\* Autor correspondente: navas\_rj@yahoo.com.br

Recebido: 25/10/2015; Aceito 23/11/2015

#### RESUMO

Visando adaptar os principais cultivos às zonas edafoclimáticas compatíveis com suas necessidades físicas e nutricionais, o zoneamento agroecológico surgiu como uma ferramenta para associar o desenvolvimento socioeconômico à preservação ambiental. Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar as formas de uso e ocupação do solo em Capão Bonito com o intuito de avaliar a aptidão do zoneamento agroecológico para tomadas de decisão com base na escala da paisagem. A metodologia foi baseada na aptidão dos solos, com identificação de cinco classes de uso e mapas temáticos em base cartográfica na escala 1:200.000, com sobreposição com auxílio do software SIG arcGis 9.1. Com os resultados observa-se que os solos aptos para culturas agrícolas com mecanização estão ocupados com plantio de espécies do gênero *Eucalyptus* e *Pinus*, com redução nos cultivos de espécies agrícolas no município, bem como maior concentração fundiária. Adicionalmente, verificou-se que o aumento no plantio destas espécies tem provocado a inibição de outros segmentos produtivos.

**Palavras-chave:** planejamento territorial, eucaliptocultura, uso e ocupação do solo.

#### ABSTRACT

Aiming to adapt key crops to soil and climatic zones compatible with their physical and nutritional needs, the agro-ecological zoning has emerged as a tool to link social and economic development with environmental preservation. The objective of this study was to determine the forms of land use and occupation in Capão Bonito with the aim of assessing the ability of agro-ecological zoning for decision making based on a landscape scale. The methodology was based on the ability of soils with identification of five use classes and thematic maps based on cartographic scale of 1: 200,000, with overlapping with the aid of GIS ArcGIS 9.1 software. With the results it is observed that the soils suitable for mechanization with agricultural crops are busy with planting species of the genus *Eucalyptus* and *Pinus*, with reduction in agricultural crop species in the county, as well as increased land concentration. Additionally, it was found that the increase in the planting of these species has caused the inhibition of other productive sectors.

**Key words:** territorial planning, eucalyptus, use and occupation of land.

## 1. INTRODUÇÃO

O zoneamento agroecológico é uma forma de organização do espaço total onde é possível determinar o que e onde plantar, as limitações de uso do solo, as atividades agropecuárias a instalar, as possíveis causas de poluição ambiental e erosão do solo e como reduzir esses problemas, bem como o uso de insumos agrícolas, aumentando a produtividade e a qualidade da produção, visando também melhor rendimento da mão-de-obra [1].

O zoneamento agroecológico surgiu como uma ferramenta para associar o desenvolvimento socioeconômico à preservação ambiental, com o objetivo de melhorar a utilização das áreas agrícolas, adaptando os principais cultivos às zonas edafoclimáticas compatíveis com suas necessidades físicas e nutricionais. O zoneamento subsidiará as inúmeras atividades municipais, se constituído principalmente no seu marco de reordenação territorial, técnica e agrônômica [1].

O objetivo principal do zoneamento agroecológico compreende o fornecimento de subsídios técnicos para a execução de políticas públicas para fixar o homem ao campo, de forma econômica e ecologicamente viável, buscando o desenvolvimento agrícola sustentável dos territórios [2].

O zoneamento agroecológico define zonas com base em combinações de solos, fisiografia e características climáticas. Os parâmetros usados na definição são centrados nas condições climáticas e edáficas favoráveis para o desenvolvimento e produção das culturas, e nos sistemas de manejo em que estas se desenvolvem. Cada zona tem uma combinação similar de limitações e potencialidades para o uso das terras e serve como ponto de referência das recomendações delineadas para melhorar a situação existente, seja incrementando a produção ou limitando a degradação dos recursos naturais [3].

A concentração fundiária tem prejudicado a diversificação agropecuária, que necessita para sua implantação, de uma mudança de procedimento, que motive a estrutura produtiva, com o intuito de aproveitar melhor as áreas agrícolas, adaptando os cultivos às zonas edafoclimáticas compatíveis com as suas necessidades físicas e nutricionais. Um exemplo deste processo se dá em Ilhéus/BA, em que o município introduziu o zoneamento agroecológico como uma tecnologia avançada, a qual será consubstanciada por treinamentos de técnicos, produtores e operários, além de profissionais de outros segmentos da comunidade, visando dotar a economia de recursos monetários em todos

os períodos do ano, com produção agrícola diversificada [1].

Apesar da existência de um zoneamento agrícola para o Estado de São Paulo [4], torna-se necessário a retomada de novos trabalhos nesta linha, no sentido de aprimorar o zoneamento, levando-se em consideração a dinâmica de informações necessárias à adequação de técnicas de monitoramento ambiental [5].

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi verificar as formas de uso e ocupação do solo em Capão Bonito/SP/Brasil com o intuito de avaliar a aptidão do zoneamento agroecológico para tomadas de decisão com base na escala da paisagem.

## 2. METODOLOGIA

Capão Bonito está inserido na região sudoeste do Estado de São Paulo de acordo com a figura 1 (24°00'21" S e 48°20'58" W), localizada na região fisiográfica do Paranapiacaba, Vale do Alto Paranapanema, incluindo a nascente do Rio Paranapanema, um dos mais conservados e importantes do Estado de São Paulo. Capão Bonito possui uma população de 46.178 habitantes, distribuídos por uma área de 1.641 km<sup>2</sup> [6].

O clima é do tipo Cfa - subtropical com verão quente e com estação seca moderada no inverno, de acordo com a classificação de Koeppen, com temperatura

média entre 18°C e 22°C, sendo que a ocorrência pluviométrica do mês mais seco ultrapassa 30 mm. A parte sul do município apresenta clima Cfb – clima temperado úmido sem estiagem com temperatura do mês mais quente não atingindo 22°C. A precipitação anual está em torno de 1.250 e 1.300 mm, não se distinguindo um período de estiagem.

Para a elaboração do zoneamento agroecológico foram utilizadas metodologia baseada na aptidão dos solos segundo seus atributos, como fertilidade natural, drenagem, profundidade, textura, pedregosidade e suscetibilidade a processos erosivos [7], bem como a revisão do Estudo Socioeconômico e Ambiental para o município de Capão Bonito [8], identificando cinco classes de uso do solo.

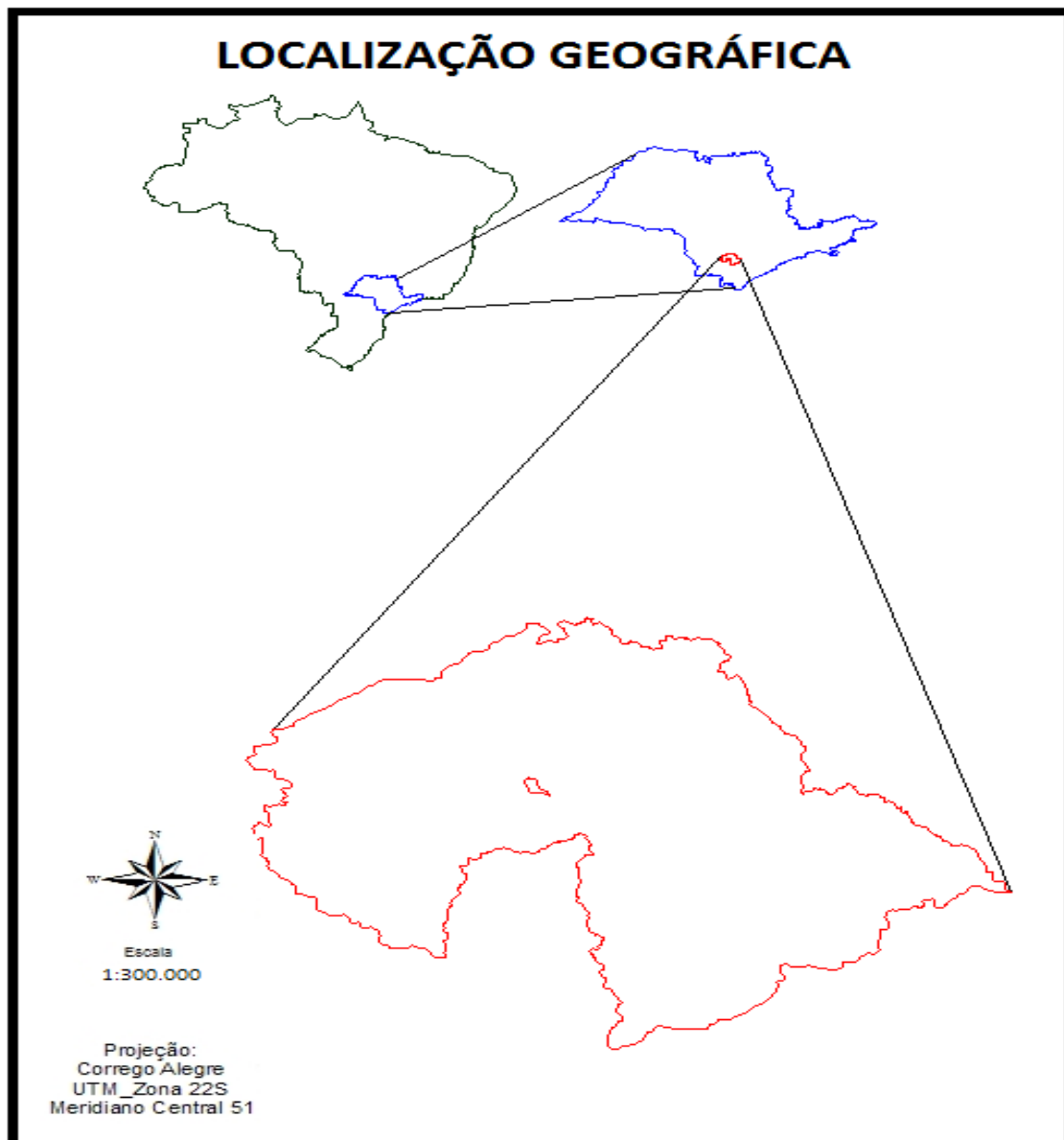
Os mapas temáticos utilizados foram em base cartográfica na escala 1:200.000, referente aos solos, vegetação, hipsometria, bacias hidrográficas, geomorfologia, aptidão agrícola, potencial para a mecanização, susceptibilidade a processos erosivos e reflorestamento. As classes de solos definidas foram: *Terras cultiváveis e mecanizadas*; *Terras com limitações para cultivos intensivos*; *Terras regulares a pastagens plantadas e agricultura*; *Terras impróprias para cultivos*; *Aptas a preservação*.

Com o auxílio do software SIG arcGis 9.1, foi realizada sobreposição dos

mapas temáticos, de modo a realizar uma análise conjugada dos dados ambientais disponíveis, como apresentado nos resultados.

O processo para leitura dos resultados propostos foi com base em uma análise

interpretativa, principalmente nos fatores edafoclimáticos, geomorfológicos, vegetação, hidrológicos, tipos culturais, adequando o uso e a intensidade com que as diversas classes de solos podem ser utilizadas para a produção agropecuária e florestal.

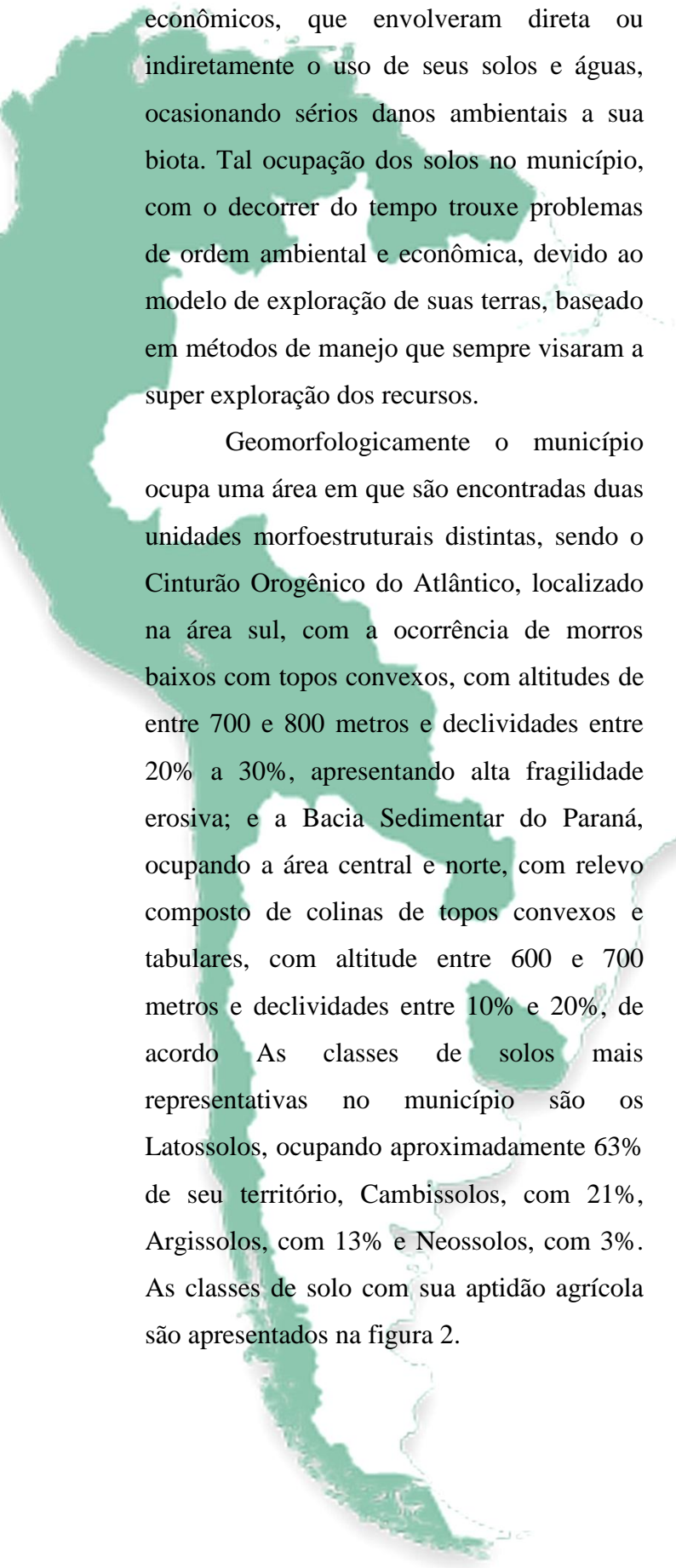


**Figura 1.** Localização do município de Capão Bonito.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Historicamente o município de Capão Bonito passou por diferentes ciclos

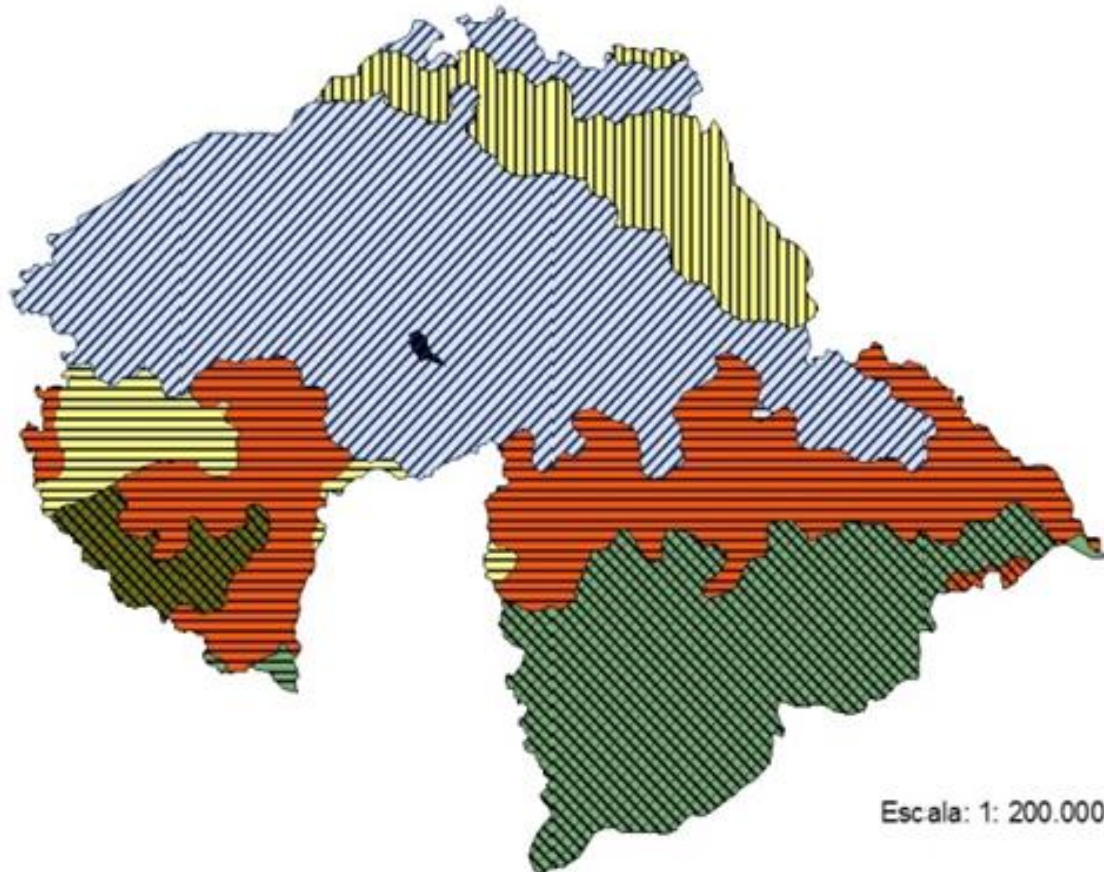




econômicos, que envolveram direta ou indiretamente o uso de seus solos e águas, ocasionando sérios danos ambientais a sua biota. Tal ocupação dos solos no município, com o decorrer do tempo trouxe problemas de ordem ambiental e econômica, devido ao modelo de exploração de suas terras, baseado em métodos de manejo que sempre visaram a super exploração dos recursos.

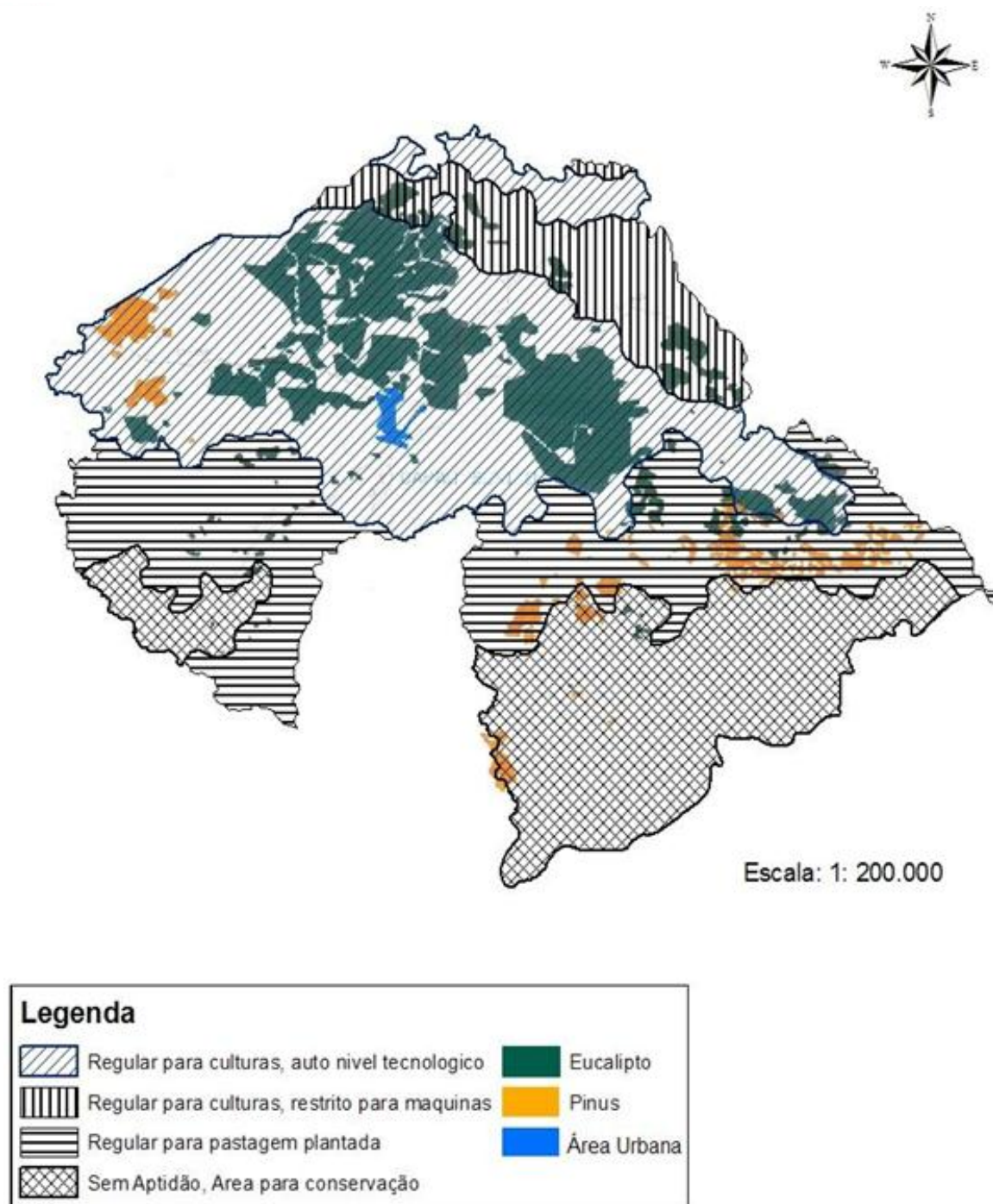
Geomorfologicamente o município ocupa uma área em que são encontradas duas unidades morfoestruturais distintas, sendo o Cinturão Orogênico do Atlântico, localizado na área sul, com a ocorrência de morros baixos com topos convexos, com altitudes de entre 700 e 800 metros e declividades entre 20% a 30%, apresentando alta fragilidade erosiva; e a Bacia Sedimentar do Paraná, ocupando a área central e norte, com relevo composto de colinas de topos convexos e tabulares, com altitude entre 600 e 700 metros e declividades entre 10% e 20%, de acordo As classes de solos mais representativas no município são os Latossolos, ocupando aproximadamente 63% de seu território, Cambissolos, com 21%, Argissolos, com 13% e Neossolos, com 3%. As classes de solo com sua aptidão agrícola são apresentados na figura 2.

Os ciclos econômicos que nortearam o desenvolvimento do município – madeira nativa, lenha, algodão e cereais, aliados as exigências do mercado e as políticas agrárias, levaram ao desenvolvimento de atividades agropecuárias de larga escala, favorecendo principalmente os grandes latifúndios, em detrimento de sua cobertura florestal. A partir da década de 1940, a implantação de grandes agrupamentos florestais homogêneos de eucalipto e pinus, têm colaborado para o cenário atual, representado pela maior concentração fundiária e uso dos Latossolos com ocupação de espécies florestais de rápido crescimento. Nota-se que o plantio de pinus ocupa áreas aptas para conservação da biodiversidade, como observado na figura 3. De acordo com o zoneamento, o município apresenta 26% de sua área total destinada a preservação da biodiversidade *in situ* e a manutenção dos mananciais. O domínio de natureza em que este território se encontra tem se mostrado ser o meio físico, ecológico e paisagístico mais complexo e difícil do país em relação às ações antrópicas, devido ao seu relevo de morros de topos arredondados e declivosos altamente suscetíveis a processos erosivos [9].



Legenda	
Aptidão Agrícola	Solos
 Regular para culturas, auto nível tecnologico	 Municipio
 Regular para culturas, restrito para maquinas	 Argissolo Verm. Amarelo
 Regular para pastagem plantada	 Cambissolos Hápicos
 Sem Aptidão, Area para conservação	 Latossolo Verm. Amarelo
	 Latossolos Vermelhos
	 Neossolos Litólicos

**Figura 2.** Solos e Aptidão Agrícola.



**Figura 3.** Aptidão agrícola e Reflorestamento.

A ecologia de paisagens pode contribuir com o zoneamento agroecológico, pois sua proposta é trabalhar com mosaicos antropizados, na escala na qual o homem está

modificando o seu ambiente. Além de proporcionar uma análise detalhada de impactos locais, a ecologia de paisagens procura entender as modificações estruturais



e funcionais, trazidas pelas ações antrópicas no ambiente, incorporando toda a complexidade das inter-relações espaciais de seus componentes, tanto naturais quanto culturais. A ecologia de paisagens também pode responder aos principais problemas ambientais, tanto relacionados à fragmentação de habitats quanto ao uso inadequado dos solos e da água, diretamente relacionado ao zoneamento agroecológico [10].

Para compatibilizar uso das terras e sustentabilidade ambiental, social e econômica, é necessário planejar a ocupação e a conservação da paisagem como um todo. Ao pensarmos a paisagem como um todo, considerando as interações espaciais entre unidades culturais e naturais, incluindo assim o homem no seu sistema de análise, a ecologia de paisagens adota uma perspectiva correta para propor soluções aos problemas ambientais e de uso e ocupação do solo [10].

No município de Capão Bonito, a cultura do eucalipto por se tratar de uma monocultura, vem provocando grandes debates acerca dos impactos socioambientais que ocasiona, em função das grandes áreas de reflorestamento abrangente, que congregam as principais áreas de cultivo para a espécie. A cultura do eucalipto colabora de forma danosa para a economia do município, destacando-se a concentração fundiária em função da grande área de terras nas mãos de empresas de reflorestamento, que concentram

a geração de renda e, conseqüentemente, provocam uma redução na geração de empregos por unidade de área; a totalidade de produção de madeira, prioritária hoje para a produção de celulose, inibe o florescimento de outros segmentos industriais e agropecuários na região e a matéria-prima é transportada e beneficiada em outros municípios, onde por sua vez os impostos são recolhidos, ficando o município de Capão Bonito somente com o ônus ambiental de sua exploração.

Entre os anos de 1995 e 2007 no município de Capão Bonito, a área de plantio de eucalipto e pinus aumentaram, em detrimento da área ocupada com pastagens, batata inglesa, aveia, tomate, arroz e frutíferas perenes. No mesmo período, o número de propriedades com mais de 50 hectares aumentou, evidenciando a maior concentração fundiária [8].

Os programas de reflorestamento, geraram a concentração de renda, desemprego e tensões sociais no meio rural. Embora a oferta de empregos tenha melhorado no início do programa, declinou substancialmente com o crescimento das plantações no entorno das cidades, resultando em êxodo rural e no declínio do padrão de vida regional, com aumento das tensões sociais no contexto socioeconômico da região [11].

De acordo com o Estudo Socioeconômico e Ambiental do município



de Capão Bonito [8], fazem-se necessárias propostas de compensações sociais, como investimentos em programas direcionados para a agricultura familiar, capacitação técnica, introdução de novas culturas de alto rendimento, na fruticultura e horticultura, até o fornecimento de madeira para suprir o setor de serrarias ou/ incentivar a instalação de um polo moveleiro na região. No entanto a realidade é que pouca coisa mudou e a grande maioria dos reflorestamentos é convertida à produção de papel e celulose e de chapas de madeira que não revertem parte da produção em dividendos aos locais de produção.

#### 4. CONCLUSÕES

O zoneamento agroecológico permitiu verificar que os solos aptos para culturas agrícolas estão ocupados com plantio de espécies florestais exóticas, com redução nos cultivos de espécies agrícolas no município, bem como maior concentração fundiária. Verificou-se que o aumento no plantio das espécies tem provocado a inibição de outros segmentos produtivos.

A ecologia de paisagens pode contribuir com o zoneamento agroecológico, pois proporcionou análise das modificações estruturais e funcionais, trazidas pelas ações antrópicas no município.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] SANTANA, S.O.; RAMOS, J.V.; RUIZ, M.A.M.; ARAUJO, Q.R.; ALMEIDA, H.A.; FARIA FILHO, A.F.; MENDONÇA, J.R.; SANTOS, L.F.C. **Zoneamento Agroecológico do Município de Ilhéus, Bahia**. Ilhéus: CEPLAC-CEPEC. 2003.
- [2] EMBRAPA. **Zoneamento Agroecológico do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em <[www.cprm.gov.br/publique/media/bol\\_33\\_2003\\_zon\\_rj.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/bol_33_2003_zon_rj.pdf)>, [acesso em 22 de Mai 2013].
- [3] FAO. **Zonificación agro-ecológica: guía general**. Roma: FAO, 1997.
- [4] CAMARGO, A.; PINTO, H.S.; PEDRO, J.R.M.J.; BRUNINI, O.; ALFONSI, A.A.; ORTOLANI, A.A. **Aptidão climática de culturas agrícolas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1974.
- [5] ALFONSI, R.R.; PEDRO JUNIOR, M.J.; CAMARGO, M.B.P.; ORTOLANI, A.A.; BRUNINI, O.; CHIAVEGATTO, O.M.D.P. Zoneamento agroclimático e probabilidade de atendimento hídrico para as culturas de soja, milho, arroz de sequeiro e feijão no estado de São Paulo. **Bol. Cient. Inst. Agron. Campinas**, n. 37, p. 1-8, 1995.
- [6] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br), [acesso em 20 de Mai 2013].
- [7] LEPSCH, I.F. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação das terras no sistema de capacidade de uso**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983.
- [8] ITESP. **Estudo Socioeconômico e ambiental do Município de Capão Bonito**. Capão Bonito: ITESP, 2003.

[9] AB'SABER, A.N. **Os danos socioambientais da monocultura do eucalipto no Espírito Santo e na Bahia.**

Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2001.

[10] METZGER, J.P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, v. 1, n.1, p. 1-9, 2001.

[11] LIMA, W.P. **Impacto ambiental do eucalipto.** São Paulo: EDUSP, 1996.

