

Proposta metodológica para o uso integrado de uma imagem de satélite e de um sistema de informações geográficas na identificação de mudanças no uso do solo para uma região de cultivo de cacau.

MARCO ANTONIO GOMES FRANCO¹

¹CEPLAC/Cepec/Seram
Caixa Postal 31 - 45660-000 - Ilhéus - BA, Brasil
marcof@cepec.gov.br

Abstract This paper describes a methodology to integrate the results of a satellite image classification into a GIS (Geographical Information System) in order to identify, between 1.988-1.992, the main landscape changes in rural areas mainly occupied by a sustainable agricultural system and also to subsidize future planning proposals carried out by the local government. The area chosen is Itabuna, Bahia, Brazil, localized at 14° 48' S e 39° 18' W. The satellite imagery was Landsat TM 5 from 2.8.1992, classified to obtain a actual land use map. Five land use types were used: forest, secondary vegetation, pasture, cocoa plantation and urban areas. The land use distribution changed significantly, what can be seen in the maps produced, that were checked out at field work. The integration with the GIS allowed to identify the relation among those changes with the soil and relief parameters. The methodology proposed shown be useful to help local decision makers to find out land use alternatives based into an identification of the main constraints at region scale.

Keywords: remote sensing, satellite, GIS.

Introdução

Estima-se que somente 3 a 5% da mata original do Sudeste da Bahia permanece como remanescente (Thomas, Carvalho, in Press). A região Sudeste da Bahia caracteriza-se pelo plantio de cacau no sistema cabruca, o qual mantém parte da cobertura original das árvores. A interação de diversos fatores tais como os baixos preços do cacau no mercado internacional e de doenças como a vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso*) têm levado os fazendeiros da região a converter plantações de cacau para outros sistemas agrícolas (pastos e plantios de árvores frutíferas). Inventários do uso da terra constituem-se na base da cobertura e detecção das mudanças no uso do solo para evitar riscos ao meio ambiente. O último levantamento do uso do solo para a região foi feito em 1975 (Leite 1976). Em 1988, a CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira) gerou, com base em levantamentos de campo, um mapa de uso da terra (**Mapa 1**). O uso de imagens de satélite e fotografias aéreas têm demonstrado ser uma ferramenta útil para a identificação das características de uso do solo. O SIG permite armazenar e integrar num banco de dados relacional, as informações relativas a uma determinada região. A combinação das técnicas de sensoriamento remoto e SIG são uma alternativa para o levantamento, recuperação, manipulação e produção de informações em tempo real. Este trabalho propõe uma metodologia de integração dessas informações com o objetivo de subsidiar propostas de planejamento para o desenvolvimento sustentável.

**Land Use Map of Itabuna, Brazil
1988**



Land Use

- Urban Areas
- Water
- Cocoa
- Forest
- Secondary Vegetation
- Pasture

University of Stuttgart
ILPO-CIP

MA 3: Land Use Map, 1988

Landscape Planning for a Sustainable Development
in a Tropical Rain Forest Region through the Use of
Remote Sensing Analysis
Diploma Thesis of Maria Franca (1997)

Database:
Land Use Map, 1:250,000
Source: CEPLAC, 1988

Layout and Digitalization:
Marco Pires

Mapa 1: Mapa de uso da terra de Itabuna, Brasil - 1988

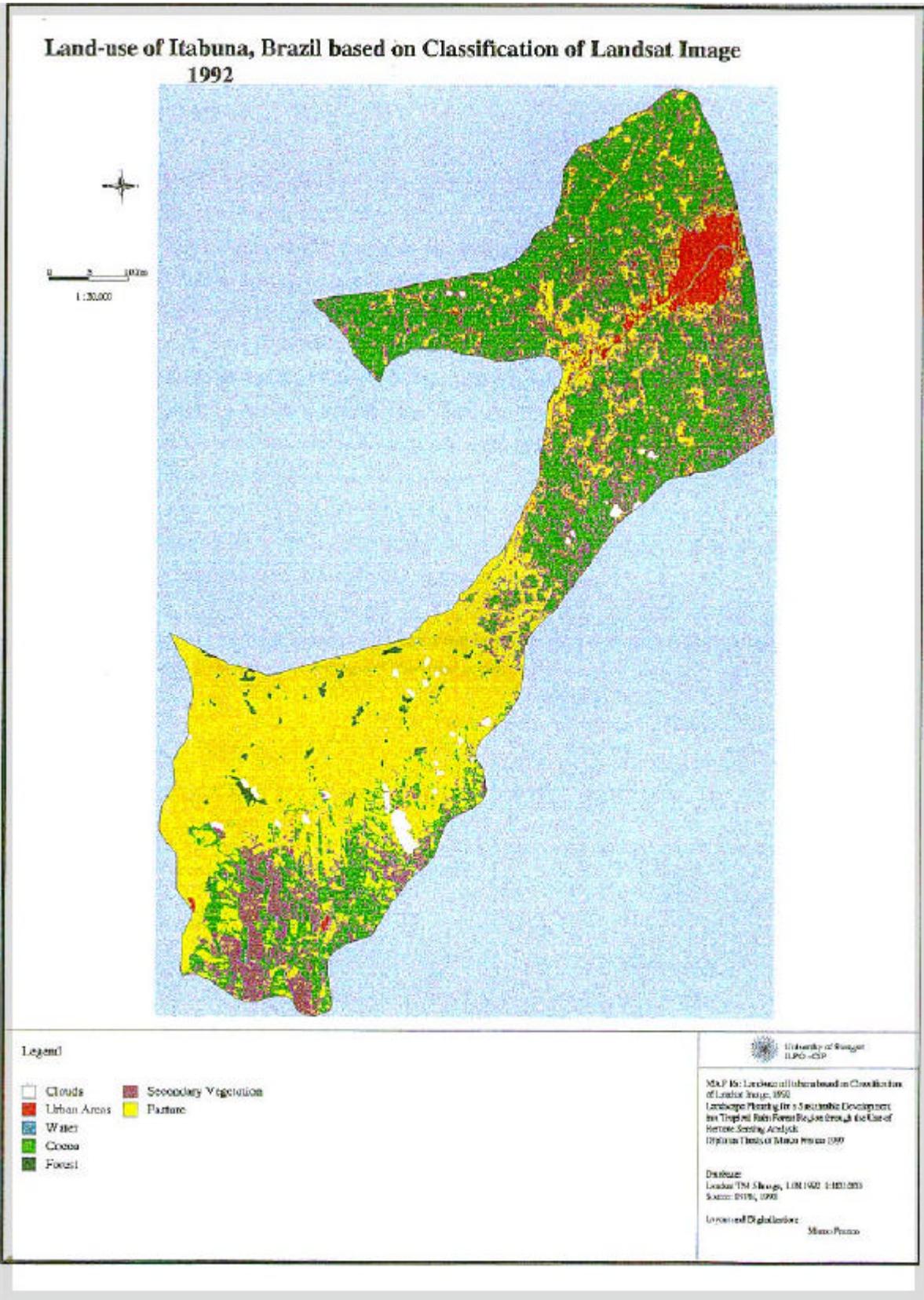
Materiais e Métodos

A área de estudo é tipicamente agrícola, caracterizada pelo plantio de cacau e possuindo remanescentes de florestas que vêm sendo convertidos principalmente para pastos, além de outros cultivos. O município de Itabuna, Bahia, abrange 650,77 km², estando a sede do município localizada nas coordenadas 14° 48' S e 39° 18' W. O relevo encontra-se em predomínio da Depressão Itabuna-Itapetinga, com Tabuleiros Pré-litorâneos, com serras e Maciços Pré-litorâneos. Basicamente, quatro foram as razões para selecionar esta área: (i) as características das mudanças na paisagem; (ii) a importância social e econômica de Itabuna para a região; (iii) a existência de manchas de florestas e tipos de vegetação similares a outros tipos de vegetação existentes na região; (iv) disponibilidade de uma imagem de satélite com baixa cobertura de nuvens.

A metodologia consistiu no uso integrado das técnicas de sensoriamento remoto e do SIG. A imagem de satélite Landsat TM 5 de 2.8.1992 foi previamente classificada em 1.992 para toda a região cacauzeira para obtenção do mapa de uso da terra (Franco et al. 1992). Uma nova classificação para a área de estudo foi feita com base na experiência adquirida na primeira classificação e no conhecimento dos tipos de vegetação e trabalhos de campo (**Mapa2**). Os tipos de uso do solo foram: floresta, vegetação secundária, pastos, cacau, e área urbana. A imagem foi dividida em duas partes: norte e sul, devido as características de resolução espectral da vegetação e do solo, os quais diferem significativamente, provavelmente devido à inclinação do relevo. Os mapas temáticos de solo, topografia, e uso da terra para 1988 foram digitalizados na escala 1:100.000. Os mapas foram convertidos para o formato raster e sobrepostos para produção dos mapas contendo as transformações ocorridas durante o período. O software ERDAS® foi usado na classificação da imagem e a digitalização e o processamento das informações geográficas foi feito através do software ArcInfo®. Os resultados foram submetidos à análise visual e estatística.

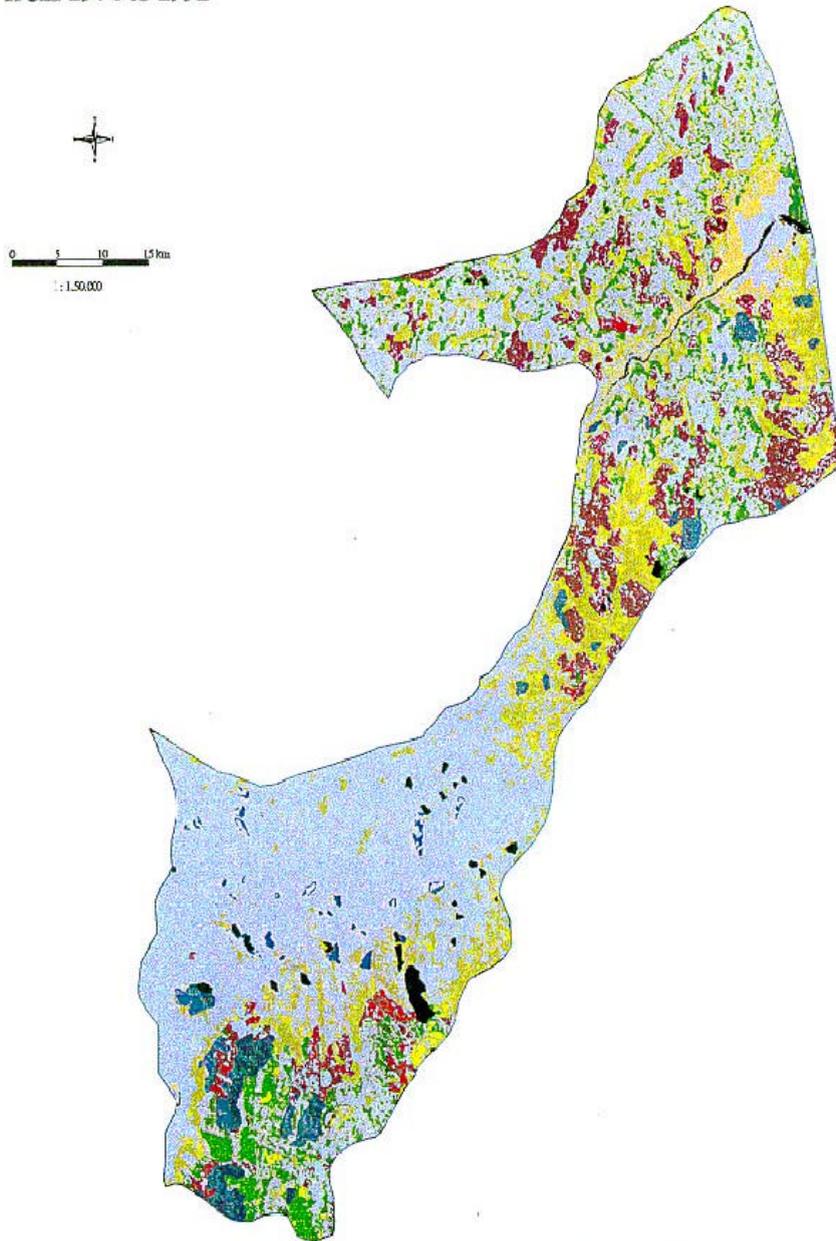
Resultados

Através de um SIG, foi gerado um mapa (**Mapa 3**) contendo as principais transformações no uso da terra. A distribuição do uso da terra entre 1988 e 1992 variou de 30% para 38,7% (Cacau); de 4% para 1% (Floresta); de 12% para 16% (Vegetação secundária) e de 52% para 40% (Pasto). As substituições mais significativa foram as de: cacau por vegetação secundária (21%); cacau por pasto (10%); floresta por cacau (41%); floresta por vegetação secundária (27%); floresta por pasto (24%); vegetação secundária por cacau (59%); vegetação secundária por pasto (13%); pasto por cacau (18%); pasto por vegetação secundária (11%). Apenas 9% da área de floresta foi mantida; 69% da área com cacau e 67% da área com pasto não sofreram alteração. Os solos do grupo dos Podzólicos, especialmente com B-textural; Tropudalf e Tropodult (Soil Taxonomy) somam em torno de 73%; os solos do grupo dos Latossolos (Haplorthox e Umbriorthox) representam aproximadamente 24% e os solos hidromórficos (Inceptisol) são 3%. Considerando as área de cacau e floresta, a maioria das mudanças ocorreu em solos com média a alta fertilidade. A mudanças de cacau e floresta para pasto podem levar a impactos sobre o meio ambiente e a riscos de erosão do solo. As áreas com cacau estão mais concentradas na região abaixo de 480 m de altitude e as florestas estão distribuídas entre 300 e 840 m. As maiores modificações ocorreram entre 240 m e 520 m de altitude nas áreas ocupadas com cacau. Nas áreas ocupadas com florestas, a distribuição das mudanças foi uniforme.



Mapa 2: Mapa de uso da terra de Itabuna, Brasil - 1992.

Land-use Changes in Itabuna, Brazil from 1974 to 1992



Legend
Land-use Changes from 1974 to 1992

- | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| ■ No Changes | ■ Forest to Urban | ■ Secondary Vegetation to Pasture |
| ■ Urban to Cocoa | ■ Forest to Cocoa | ■ Pasture to Urban |
| ■ Urban to Secondary Vegetation | ■ Forest to Secondary Vegetation | ■ Pasture to Cocoa |
| ■ Urban to Pasture | ■ Forest to Pasture | ■ Pasture to Forest |
| ■ Cocoa to Urban | ■ Secondary Vegetation to Urban | ■ Pasture to Secondary Vegetation |
| ■ Cocoa to Secondary Vegetation | ■ Secondary Vegetation to Cocoa | |
| ■ Cocoa to Pasture | ■ Secondary Vegetation to Forest | |

University of Stuttgart
LPO

MAP 17 : Land-use Changes in Itabuna, Brazil
from 1974 to 1992
Landscape Planning for a Sustainable Development
in a Tropical Rain Forest Region through the Use of
Remote Sensing Analysis
Diploma Thesis of Marco Franco 1997

Database:
Landsat TM S-Image, 1.08.1992 1:100,000
Source: INPE, 1993

Layout and Digitalisation:
Marco Franco

Mapa 3: Mapa de mudanças no uso da terra de Itabuna, Brasil - 1988 a 1992.

Conclusão

As informações obtidas a partir da integração dos dados resultantes da classificação da imagem de satélite com um banco de dados georrelacional permitiu analisar, de modo satisfatório, diversos aspectos envolvidos na modificação do uso do solo, bem como as tendências de desenvolvimento ocorridas durante o período analisado. Os resultados também permitem que providências sejam tomadas a nível de planejamento ambiental. A acurácia dessa informação, entretanto, é limitada a extensas áreas, mas a relação custo-benefício de sua utilização quando o objetivo é atualizar as informações para a discussão de uma política de planejamento é bastante positiva. A crescente utilização do sensoriamento remoto em trabalhos científicos e da área civil; a redução dos custos de operação, incluindo hardware e software; o surgimento de novos produtos, como o satélite IKONOS, com uma resolução espacial de 1m (o Landsat possui uma resolução espacial de 30 m), além da necessidade e do interesse da sociedade e de seus representantes em participar do processo de tomada de decisões com base no desenvolvimento sustentável, lançam a base para prognósticos otimistas quanto ao crescimento pela demanda de metodologias que integrem as informações espaciais.

Referências

Ceplac. **Solos da Região Cacaueira**. - In: Diagnóstico sócio-econômico da região cacaueira, Vol.2, Ilhéus. 1975.

Franco, M.A. G.; Holz, B.; Kaule, G.; Kleyer, M.; Menezes, M.; Pereira, J. M.; Trevisan, S. **Program for the environmental Development of the Rain Forest Region in Bahia, Brazil**, Stuttgart. 1994.

Franco, M.A.G.. **Landscape planning for a sustainable development in a tropical rain forest at northeastern Brazilian region through the use of remote sensing analysis**. Thesis. Stuttgart. 1998:

Leite, José de Oliveira **Diagnóstico Sócio-Econômico da Região Cacaueira**. 1st ed. Vol. 3. Ceplac, Ilhéus.1976.

Thomas, W.W.; Carvalho, AMV **Atlantic Moist Forest of Southern Bahia**. In press.