

# ANEXO F



## Projeto URBISAmazônia

### REFINAMENTO DA CLASSIFICAÇÃO DO **TerraCLASS**: OS MUNICÍPIOS DE MARABÁ E SANTARÉM – ESTADO DO PARÁ.

Geração do Dado Pretérito para Marabá, Santarém: 1990-2000-2010.

Coordenação: Alessandra Gomes  
Equipe: Liliane Cristina Lima de Araújo  
Consultoria Técnica: Maria Isabel Sobral Escada



## Sumário

1. Introdução.....	3
2. Metodologia .....	4
3. Objetivos do plano de trabalho .....	4
4. Cursos Desenvolvidos durante o período da bolsa .....	4
5. Etapas de trabalho.....	4
6. Aquisição de Imagens Landsat5 – TM e Rapid Eyes .....	6
6.1 <i>Mosaico das Imagens</i> .....	6
6.2 <i>Aplicação da Metodologia</i> .....	6
6.3 <i>Refinamento das Classes Mosaico de Ocupações e Área Urbana</i> .....	7
7. Resultados Obtidos em função do Plano de Trabalho proposto.....	8
8. Conclusões .....	10

## **Projeto URBIS Amazônia**

### **1. Introdução**

A área urbana no país foi redefinida em virtude de algumas partes do território nacional não terem acesso a serviços e possibilidades de consumo fora das cidades. Com isso a indústria superou essa necessidade suprindo as demandas de consumo em zonas rurais sob influência dos núcleos industriais, formando redes de distribuição de produtos, que articulam as mais diversas escalas de aglomeração. Com isso, o urbano se estende a todos os territórios, produzindo o que Monte-Mór chama de urbanização extensiva.

O projeto UrbisAmazônia procura abrir diálogos, nas fronteiras entre campos disciplinares distintos, em busca de qualificar e preencher lacunas em nossa compreensão da estrutura e funcionamento do fenômeno urbano na Amazônia contemporânea dentro de um quadro conceitual que aceita a hipótese da urbanização extensiva, e reconhece como urgente a articulação entre as agendas econômicas propostas para a região, as escalas das cidades e aquela das redes de vilas tradicionais, comunidades, acampamentos e pequenas aglomerações situadas nas áreas de conversão da floresta.

Além disso, visa descrever, caracterizar, medir, representar e cartografar um sistema urbano no espaço regional e um dos apontamentos metodológicos visa o “olhar em múltiplas escalas”, para a definição de uma escala espacial para estudo do espaço urbano regional e das áreas de estudo do projeto. Levando em conta a escala Urbis-MESO, analisou-se os municípios de Parauapebas, Marabá, Santarém, São Belterra e Canaã dos Carajás, em escala regional, em um conjunto de espaços celulares tem múltiplas resoluções (0.5, 1, 2.5, 5, 10) onde serão analisadas as cidades e vilas, os setores censitários, tipologias de uso e cobertura da terra e compartimentação de diferentes ambientes de terra firme. Esta escala será apoiada por informações sobre o meio físico e por técnicas de sensoriamento remoto-SR e sistemas de informação geográfica – SIG.

Neste encontro de várias escalas e de seus circuitos está a gênese de formação do urbano Amazônico.

## **2. Metodologia**

Para execução do projeto adotou-se como ponto de partida, o projeto TerraClass, lançado em 2008, que mapeou 11 classes de uso e cobertura do solo (agricultura anual, mosaico de ocupações, área urbana, mineração, agricultura anual, pasto sujo, regeneração com pasto, pasto com solo exposto, vegetação secundária, outros e área não observada) onde cada uma delas foi identificada nas imagens de satélite Landsat 5TM, sendo referentes aos anos de 1990, 2000 e 2010, atribuídas manualmente de acordo com seu padrão de uso e cobertura, posteriormente, passando por uma fase de auditoria para verificar se as feições foram classificadas corretamente.

## **3. Objetivos do plano de trabalho**

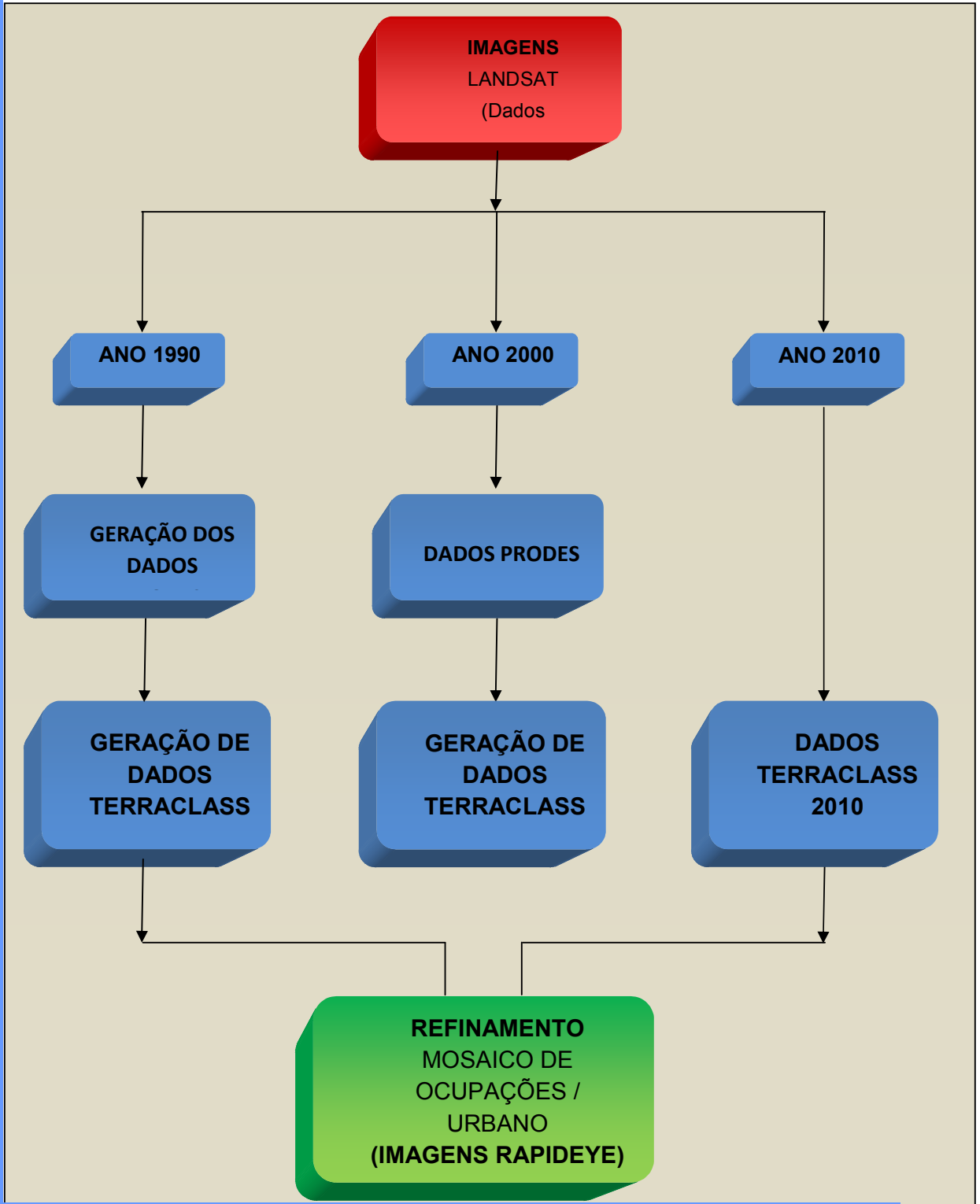
- Estudo e avaliação das imagens de satélites disponíveis para o mapeamento na resolução desejada.
- Estudo para Adaptação das classes TerraClass para as classes necessárias ao projeto UrbisAmazônia;
- Gerar dados para análise e avaliação da relação dos tipos de uso e cobertura da terra e a evolução desses gradientes no tempo no entorno urbano que podem estar articulados por a dinâmica populacional.

## **4. Cursos Desenvolvidos durante o período da bolsa**

- Treinamento de atualização do sistema TerraAmazon na versão 4.4. Período: 01 a 02/05/2014. Local: INPE/CRA.
- Oficina de Capacitação em LIDAR. Período: 18 a 22/11/2013. Local: INPE/CRA.

## **5. Etapas de trabalho**

A seguir serão mostrados através de fluxograma (figura 01), os métodos que foram utilizados para atingir as metas do plano de trabalho proposto.



**Figura 01.** Fluxograma das principais etapas realizadas no projeto.

## **6. Aquisição de Imagens Landsat5 – TM e Rapid Eyes**

As imagens Landsats foram obtidas do catálogo de imagens no site do INPE: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/> e USGS/NASA: <http://glovis.usgs.gov/>. Já para as imagens RAPID EYES do catálogo do MMA (Ministério do Meio Ambiente): <http://www.geocatalogomma.com.br/index.jsp>

As imagens adquiridas pelo site do INPE foram devidamente registradas pelo modo de retificação imagem para imagem, na plataforma TerraAmazon 4.4.1. As demais já não necessitam deste procedimento. Nesse momento foi criado o modelo conceitual para que os usuários pudessem ter acesso ao banco de dados.

### *6.1 Mosaico das Imagens*

Mosaico de imagens é a técnica ou o processamento de unir em uma única imagem duas ou mais cenas ou extratos de imagens. É um procedimento comum quando se avalia a dificuldade dos sensores remotos (satélites) em capturar imagens em grandes extensões territoriais contiguas.

Assim o mosaico de imagens é o processo de juntar duas ou mais imagens para se gerar uma única imagem maior para se ter uma visão ampla de uma cena, porém no URBIS foi feito mosaico apenas para os municípios de interesse do projeto.

### *6.2 Aplicação da Metodologia*

A avaliação do projeto URBIS começa com a análise de desflorestamento através do PRODES. Em seguida as interpretações e vetorização foi utilizada como técnica para extrair informações das imagens Landsat 5TM, como feições das 11 classes que compõem o projeto TERRAClass. As edições eram feitas através de regras, usávamos o PRODES como máscara. Avaliávamos o que seria o desflorestamento que o PRODES não interpretava nesses respectivos anos, vale ressaltar que não é a função do referido projeto classificar o desflorestamento. A classificação era função por outro projeto do INPE o TERRAClass, projeto esse que discriminava as 11 Classes já pronunciadas acima. Ao se ter a interpretação do TerraClass iríamos avaliar quais as feições que dentro desses municípios seria

Mosaico de ocupação e Área urbana fazendo uma espécie de refinamento para que pudéssemos interpretar através de imagens de satélite de média resolução.

As imagens de baixa resolução se diferem das imagens de média à alta resolução na hora de interpretar uma imagem.

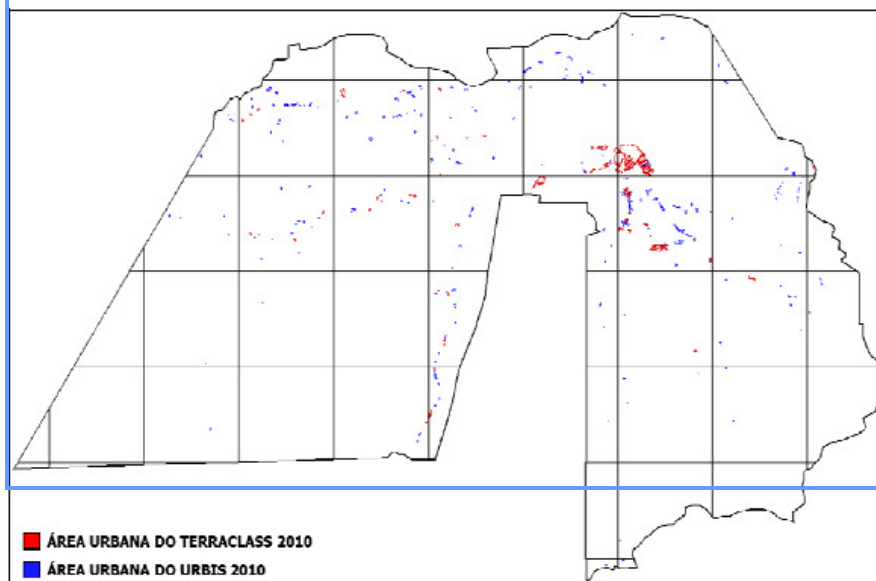
Dando continuidade ao projeto a etapa seguinte seria auditoria dos dados, avaliação cuidadosa da interpretação do refinamento das imagens.

### 6.3 Refinamento das Classes Mosaico de Ocupações e Área Urbana

A metodologia e o tratamento adotados para o refinamento são realizados a partir da sobreposição dos vetores referentes à classe “mosaico de ocupações” e “Urbano”, obtido a partir da aplicação da metodologia de classificação do uso e cobertura da terra do TerraClass, utilizando imagens Rapid eyes.

Nesta classe, a agricultura familiar ocorre de forma conjugada com o subsistema de pastagens para criação de gado e outros animais. Porém, no contexto do UrbisAmazônia, essa separação de ocupações é importante. Por isso, esta etapa consistiu na separação da classe “Mosaico de Ocupações” nas suas componentes de Agricultura, Pastagem e Vegetação Secundária, através de uma análise mais minuciosa e detalhada dessas áreas.

A classe “urbano” representa manchas urbanas compostas por vilas, vilarejos, cidades, entre outros. Porém, o mapeamento para o UrbisAmazônia necessita de uma classificação com maior detalhes, este obtido, através de levantamentos de campo, onde pontos de GPS foram coletados em áreas urbanas, incluindo pequenas localidades e comunidades ribeirinhas, permitindo que um maior número de áreas urbanas pudessem ser mapeados (figura 02).



**Figura 02.**  
Detalhamento da Área urbana a partir do projeto TerraClass 2010 no Município de Santarém-PA.

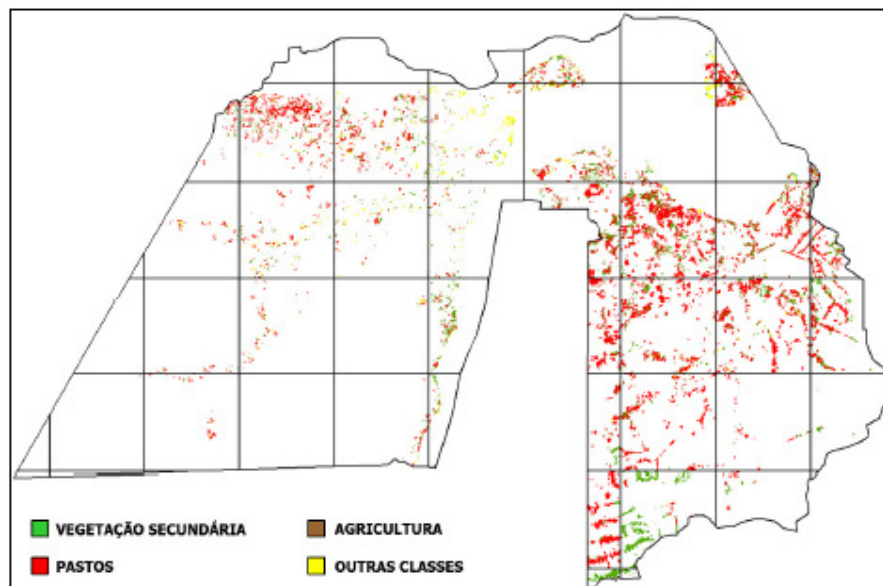


## 7. Resultados Obtidos em função do Plano de Trabalho proposto

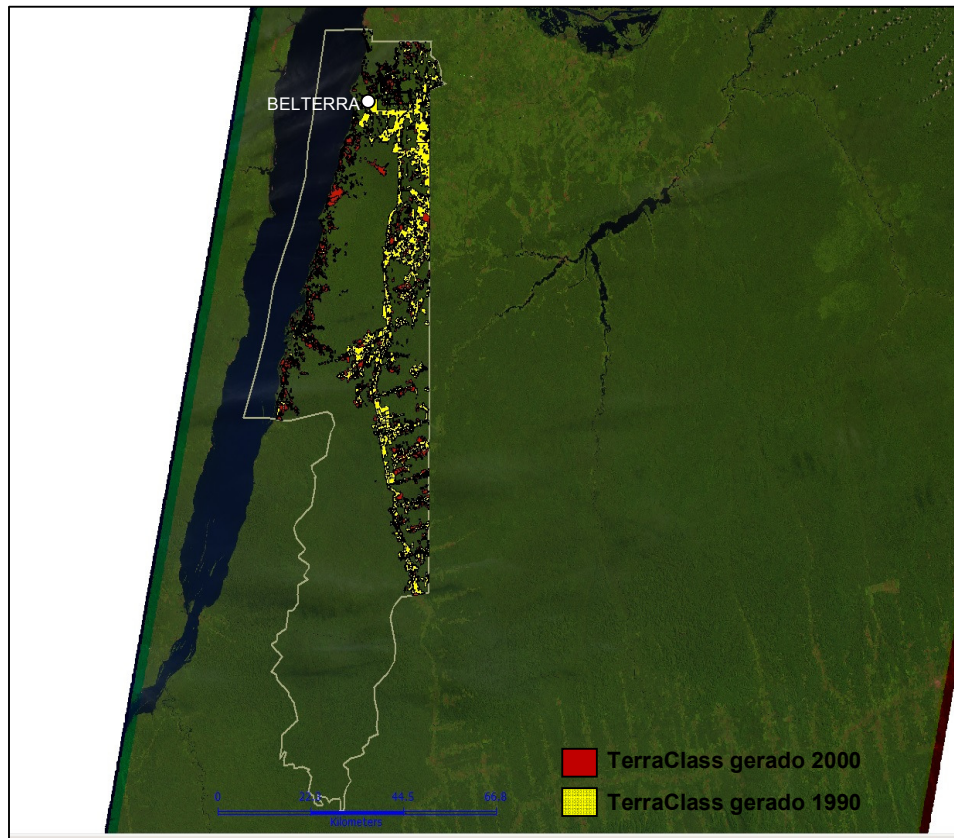
Até a presente etapa foi possível realizar o mapeamento do uso e cobertura da terra com imagens do satélite óptico Landsat/5TM para os anos de 1990, 2000 e 2010 dos municípios de Marabá, Santarém, Belterra e Canaã dos Carajás.

Os métodos utilizados no TerraClass implicam a existência dos dados PRODES para o ano de 1990. Esses dados existem para o ano 2000, mas não estão disponíveis no formato adequado para o ano de 1990, já que o dado PRODES existente trata-se de um agregado de desmatamento de 1988 a 1997. Este fato obrigou mapear o desmatamento desses municípios para o ano de 1990, seguindo a metodologia PRODES (PRODES, 2008). Só depois foi aplicada a metodologia TerraClass para posterior processo de refinamento.

A aplicação da metodologia para o ano de 2000 apresenta etapas adicionais, uma vez que até agora o projeto TerraClass produziu resultados apenas para os anos de 2008 e 2010 (figura 03). Conseqüentemente, foi necessário produzir uma classificação de uso e cobertura do solo seguindo a metodologia TerraClass para este ano.



**Figura 03.** Uso e cobertura da terra para o ano de 2010 no município de Santarém-PA.



**Figura 04.** Uso e cobertura da terra gerados para os anos de 1990 e 2000 para o município de Belterra-PA. Imagem Landsat/TM, órbitas/Ponto - 227/ 62 e 63.

## **8. Conclusões**

Até a fase atual do projeto as expectativas propostas foram alcançadas de acordo com as necessidades, principalmente no que se diz respeito à adaptação de metodologia e reavaliação das classes de uso e cobertura da terra nas áreas urbanas dos municípios e sobre a proposta metodológica para mapeamento das classes baseada em análise de imagens de média e alta resolução.

Os dados obtidos já permitem que os pesquisadores das instituições pertencentes a este projeto, possuam dados que darão suporte para um melhor entendimento sobre processo de evolução e dinâmica de ocupação urbana dos municípios trabalhados de acordo com o uso da terra.

Belém, 09 de Setembro de 2014.

---

Bolsista: Liliane Cristina Lima de Araújo

---

Supervisor: Alessandra Rodrigues Gomes