

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A The Nature Conservancy (TNC) é uma organização sem fins lucrativos, voltada para a conservação ambiental. Atuante em mais de 35 países, tem como missão conservar as plantas, os animais e os ecossistemas que formam a diversidade da vida na Terra, protegendo os recursos naturais de que necessitam para sobreviver.

No Brasil, uma das estratégias da TNC é promover, em colaboração com governos, empresas, organizações da sociedade civil e produtores rurais, a conservação ambiental em terras privadas. Nesse contexto, a organização trabalha em municípios estratégicos em todo o Brasil, a fim de facilitar o cadastro ambiental rural (CAR), um instrumento de diagnóstico da propriedade rural, e a elaboração do Plano de Recuperação de Área Alterada ou Degradada (PRADA), que constitui a base da adequação ambiental de imóveis rurais. Em subsídio à elaboração do CAR e do PRADA, a TNC promove a elaboração de bases digitais georreferenciadas e mapeamentos atualizados de cobertura e uso do solo em escala adequada às metodologias e procedimentos de análises espaciais em nível de propriedades rurais. Adicionalmente, a TNC promove a elaboração de mapa de cobertura e uso do solo em data próxima a 22 de julho de 2008, considerada pelo Novo Código Florestal como o marco histórico para anistiar as multas relativas a desmatamento ilegal e reconhecer uma área rural consolidada.

2. OBJETIVO

Mapeamento da cobertura do solo (remanescentes florestais, desmatamento e água) das áreas de interesse, com imagens Landsat TM5 de data a mais próxima possível a 22 de julho de 2008, na escala de 1:25.000. Esta precisão será garantida com o uso de mapa de remanescentes florestais e áreas desmatadas elaborado com imagens RapidEye de 2011 e de massa d'água elaborado com imagens SPOT 5.

3. Área de Abrangência

A área de interesse abrange os municípios de Itaituba, Trairão, Rurópolis e Aveiro, assim com uma zona tampão de mil metros, num total de aproximadamente 4,7 milhões de hectares (Figura 1; Tabela 1).

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DESMATADAS, DE RESERVA LEGAL E MASSA D'ÁGUA EXISTENTES NO ANO DE 2008 PARA ÁREAS LOCALIZADAS NOS MUNICÍPIOS DE ITAITUBA, TRAIRÃO, AVEIRO E RURÓPOLIS, NO ESTADO DO PARÁ

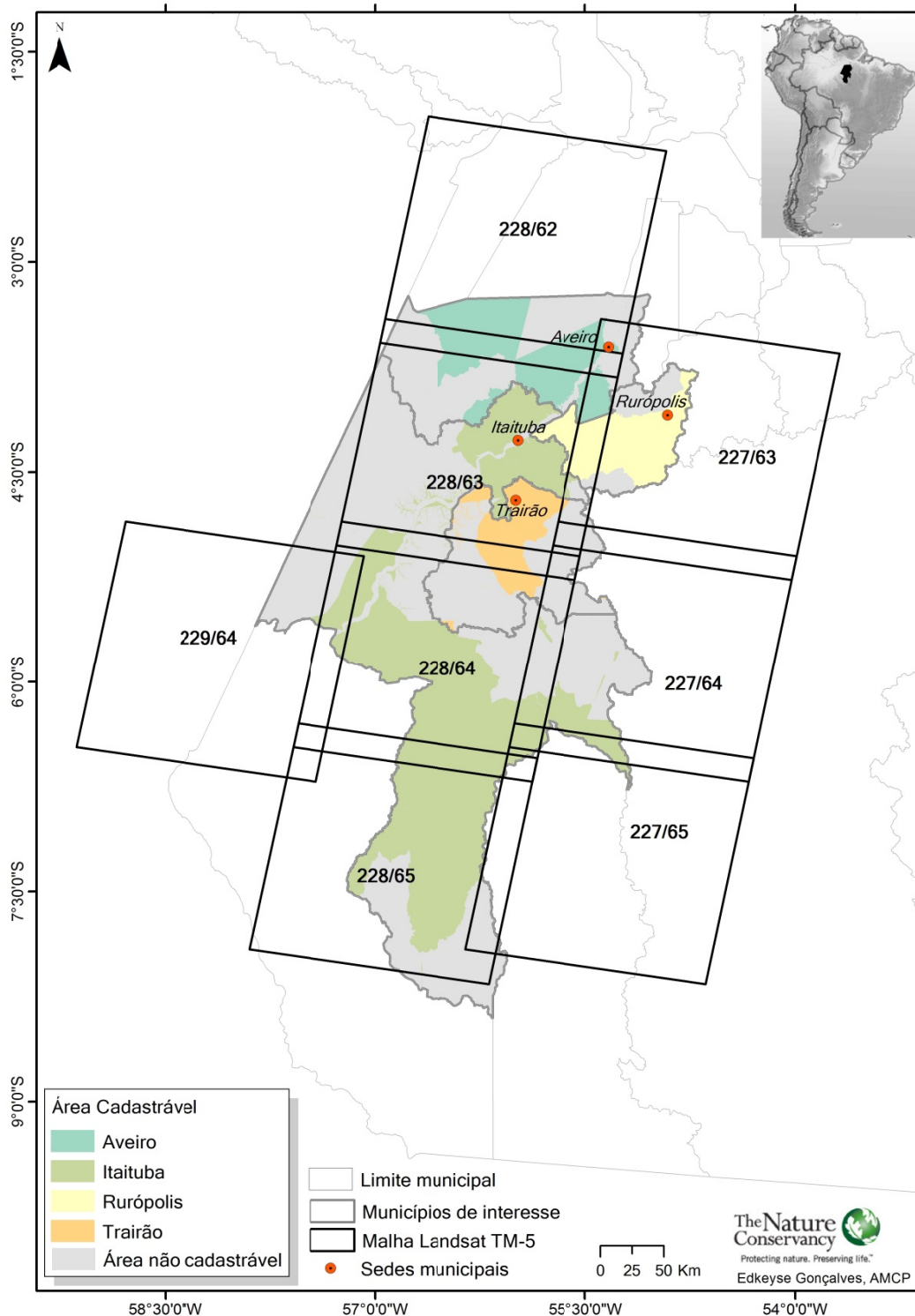


Figura 1: Área de interesse para elaboração do mapa de cobertura do solo.

Tabela 1: Área das regiões de interesse identificadas na Figura 1.

Região	Área (km ²)
Área cadastrável de Itaituba	3.050.828
Área cadastrável de Trairão	378.413
Área cadastrável de Aveiro	767.110
Área cadastrável de Rurópolis	509.546
TOTAL	4.705.897

3. ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS – BANCO DE IMAGENS E MAPEAMENTO

3.1 Elaboração de banco de imagens do satélite Landsat TM5, das órbitas/ponto 228/62, 63, 64 e 65, 227/63, 64 e 65, e 229/64, para os anos de 2003, 2005 e 2008 (esta com data mais próxima possível de 22 de julho de 2008), para a totalidade da área de interesse, organizado e armazenado em pasta digital, compreendendo:

- 3.1.1 Seleção de imagens Landsat TM5 adequadas para o trabalho proposto.
- 3.1.2 Georreferenciamento com imagens RapidEye para atender à escala de 1:25.000. O deslocamento entre o produto e a base de referência deve ser inferior a um pixel.
- 3.1.3 Equalização e reprojeção das imagens Landsat TM5.
- 3.1.4 Elaboração, para cada ano, de mosaico das imagens Landsat TM5 em formato GEOTIFF, IMG (ENVI) e/ou formato compactado (ECW) e georreferenciado no sistema de coordenada UTM, Datum SIRGAS 2000, e em coordenadas geográficas (Conforme de Lambert). Na elaboração do mosaico deverá ser executada a calibração das imagens para corrigir eventuais problemas de contraste/brilho gerados durante a fase de aquisição ou processamento das imagens.
- 3.1.5 Geração de arquivos digitais de cenas individuais de satélite Landsat TM5 originais e calibradas. A projeção das imagens deve estar no sistema de coordenada UTM, Datum SIRGAS 2000. Todas as imagens deverão ser geradas também em coordenadas geográficas (Conforme de Lambert) e no formato GEOTIFF e IMG (ENVI).

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DESMATADAS, DE RESERVA LEGAL E MASSA D'ÁGUA EXISTENTES
NO ANO DE 2008 PARA ÁREAS LOCALIZADAS NOS MUNICÍPIOS DE ITAITUBA, TRAIRÃO, AVEIRO
E RURÓPOLIS, NO ESTADO DO PARÁ

3.1.6 Geração de shapefiles, em forma de polígono, indicando o limite, identificação e data de captura da cena Landsat TM5. A projeção do shapefile deve estar no sistema de coordenada UTM, Datum SIRGAS 2000.

3.2 Elaboração de mapa de cobertura do solo do ano de 2008

O mapa de cobertura vegetal será elaborado utilizando cenas Landsat TM5 com data mais próxima possível a 22 de julho de 2008, abrangendo as áreas de interesse conforme figura 1, para atender às análises do diagnóstico ambiental por imóvel rural, na escala de 1:25.000. O mapa a ser elaborado será composto pelas classes de remanescentes florestais (ARL), sem remanescentes florestais (AD) e massa d'água (MA). Serão consideradas como áreas de remanescente florestal as áreas de floresta bem como áreas em processo de regeneração e degradação florestal há pelo menos cinco anos; para a identificação dessas áreas serão utilizadas imagens Landsat 2003 e 2005. O mapa de cobertura vegetal e uso do solo elaborado com imagens RapidEye de 2011 servirá de base para a definição dos remanescentes florestais presentes no ano de 2008. Para os remanescentes florestais que não sofreram redução de área, o mapeamento da área em RapidEye deverá ser mantido. Caso contrário, haverá diferença durante o cruzamento dos dados atuais com o do marco legal zero (2008), gerando uma leitura incorreta e, conseqüentemente, interpretação inconsistente das áreas de preservação permanente e do passivo ambiental.

3.2.1 Etapas de elaboração:

3.2.1.1 Mapa de cobertura do solo 2003

Inicialmente, deverá ser gerada uma classificação automática nas imagens de 2003, para extrair informações espectrais e espaciais dos pixels e possibilitando a análise de tantas bandas quanto necessário, tirando vantagem da sua resolução radiométrica e priorizando a detecção das feições espectrais distintas. Nesta etapa, as classes de desmatamento (sem remanescente florestal), água e floresta deverão ser detectadas automaticamente para evitar que o intérprete acesse somente as características geométricas e a aparência geral do objeto, assim como subestime os dados radiométricos e extraia somente informações das 3 bandas correspondentes.

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DESMATADAS, DE RESERVA LEGAL E MASSA D'ÁGUA EXISTENTES
NO ANO DE 2008 PARA ÁREAS LOCALIZADAS NOS MUNICÍPIOS DE ITAITUBA, TRAIRÃO, AVEIRO
E RURÓPOLIS, NO ESTADO DO PARÁ

No produto do processo de classificação automática, deverão ser aplicados filtros espaciais às áreas que foram interpretadas incorretamente a fim de corrigir ruídos ou erros de classificação; técnicas de suavização de bordas deverão ser utilizadas para garantir uma melhor performance na utilização da base; assim como deverá ser realizada a interpretação visual das áreas que o procedimento anterior não conseguiu corrigir. Nesta etapa serão priorizadas as classes com remanescente de floresta nativa, formações não florestais e afloramento rochoso e sem remanescente (desmatada, área edificada), massa d'água (MA) e nuvem e sombra (NI).

3.2.1.2 Mapa de 2005

O processo de classificação automática para o ano de 2005 será o mesmo adotado às cenas de 2003. Inicialmente, a máscara das áreas sem remanescentes (AD), produto do mapa de cobertura do solo de 2003, deverá ser aplicada às cenas classificadas de 2005. O mapa final deverá contemplar as classes com remanescente florestal (ARL), desmatadas (AD) de 2003 e o incremento do desmatamento de 2005, massa d'água (MA) e, caso necessário, nuvem e sombra (NI).

3.2.1.3 Mapa de 2008

O processo de classificação automática para o ano de 2008 será o mesmo adotado para as cenas de 2003 e 2005. Inicialmente, a máscara das áreas sem remanescentes (AD) obtida a partir dos mapas de cobertura do solo de 2003 e 2005 deverá ser aplicada às cenas classificadas de 2008, resultando no mapa de 2008 com as áreas desmatadas até 2008.

Em seguida, deverão ser criadas máscaras das áreas com remanescentes (ARL) e massa d'água (MA) da base cobertura do solo de 2011. Estas máscaras deverão ser aplicadas às cenas classificadas, mesmo método adotado para 2003 e 2005; posteriormente o método de interpretação visual dos alvos definirá as áreas com e sem remanescentes florestais para o ano de 2008. O mapa final deverá contemplar as classes de floresta/com remanescente florestal (ARL), desmatadas/sem remanescente florestal (AD), massa d'água (MA) e, caso necessário, nuvem e sombra (NI).

Há situações que poderão gerar dúvidas quanto à classificação, tais como existência de lagos em 2008, mas ausentes no mapeamento em RapidEye ano 2011. Neste caso, estes locais serão considerados como área desmatada/sem remanescente florestal

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DESMATADAS, DE RESERVA LEGAL E MASSA D'ÁGUA EXISTENTES
NO ANO DE 2008 PARA ÁREAS LOCALIZADAS NOS MUNICÍPIOS DE ITAITUBA, TRAIRÃO, AVEIRO
E RURÓPOLIS, NO ESTADO DO PARÁ

(AD), por ter sido uma área desprovida de vegetação, mesmo se apresentarem cobertura florestal atualmente. A legislação do estado do Pará (IN 02 de 26 de fevereiro de 2014) define a classificação “juquira” como vegetação em regeneração natural em área que tenha ocorrido corte raso há, no máximo, 5 anos. Este tipo de vegetação é passível de supressão. Desta forma, as áreas em regeneração identificadas em 2008 deverão ser confirmadas por meio da análise de imagens de 2003 e 2005. Caso seja identificado corte raso nestes anos, o polígono de regeneração (juquira) será interpretado como área desmatada/sem remanescente florestal (AD).

4. PRODUTOS ESPERADOS E PRAZOS PARA ENTREGA

Produto A – englobando a área de interesse total:

Banco de imagens do satélite Landsat TM5 2003, 2005 e 2008, compreendendo:

A1. Mosaico digital homogêneo das imagens Landsat TM5, para cada ano, em formato GEOTIFF, IMG (ENVI) e/ou formato compactado (ECW) e georreferenciado no sistema de coordenada UTM, Datum SIRGAS 2000, e em coordenadas geográficas (Conforme de Lambert).

A2. Arquivos digitais de cenas individuais de satélite Landsat TM5 originais e calibradas. A projeção das imagens deve estar no sistema de coordenada UTM, Datum SIRGAS 2000. Todas as imagens deverão ser geradas também em coordenadas geográficas (Conforme de Lambert) e no formato GEOTIFF e IMG (ENVI). Entrega do arquivo de controle de pontos de registro de cada cena (extensão PTS originado pelo software ENVI). As cenas deverão manter o tamanho de imagem (linhas e colunas) para que possam ser processadas temporalmente.

A3. Shapefile da grade Landsat, em forma de polígono, indicando o limite, identificação e data de captura da cena Landsat TM5. A projeção do shapefile deve estar no sistema de coordenada UTM, Datum SIRGAS 2000.

Prazo: 20 dias após assinatura do contrato

Produto B – Áreas cadastráveis dos municípios de Itaituba (APA e área sul cadastrável) e Trairão (área sul cadastrável), dentro das áreas englobadas pelo seguinte mosaico de cenas Landsat TM5: 227/64, 227/65, 228/64, 228/65 e 229/64 (Figura 1), compreendendo os seguintes subprodutos:

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DESMATADAS, DE RESERVA LEGAL E MASSA D'ÁGUA EXISTENTES
NO ANO DE 2008 PARA ÁREAS LOCALIZADAS NOS MUNICÍPIOS DE ITAITUBA, TRAIRÃO, AVEIRO
E RURÓPOLIS, NO ESTADO DO PARÁ

B1. Base digital do mapa de cobertura vegetal dos anos de 2003 e 2005, na escala 1:25 000, contendo as classes de remanescente florestal (ARL), área desmatada/sem remanescente florestal (AD) e massa d'água (MA).

Prazo: 30 dias após a entrega do produto A.

B2. Base digital do mapa de cobertura vegetal do ano de 2008, na escala 1:25 000, contendo as classes remanescente florestal (ARL), área desmatada/sem remanescente florestal (AD) e massa d'água (MA).

Prazo: 30 dias após entrega do produto B1.

Todos os produtos poderão ser disponibilizados em ftp para a contratante. O mapeamento deverá ser apresentado em arquivos digitais em formato file geodatabase e raster, para a totalidade do projeto, na Projeção UTM e Sistema de Referência SIRGAS 2000.

Produto C – Áreas cadastráveis dos municípios de Itaituba e Trairão (área norte cadastrável), bem como de Aveiro e Rurópolis, dentro das áreas englobadas pelo seguinte mosaico de cenas Landsat TM5: 227/63, 228/62 e 228/63.

C1. Base digital do mapa de cobertura vegetal dos anos de 2003 e 2005, na escala 1:25 000, contendo as classes remanescente florestal (ARL), área desmatada/sem remanescente florestal (AD) e massa d'água (MA).

Prazo: 30 dias após entrega do produto B2.

C2. Base digital do mapa de cobertura vegetal do ano de 2008, na escala 1:25 000, contendo as classes remanescente florestal (ARL), área desmatada/sem remanescente florestal (AD) e massa d'água (MA).

Prazo: 30 dias após entrega do produto C1.

Todos os produtos poderão ser disponibilizados em ftp para a contratante. O mapeamento deverá ser apresentado em arquivos digitais em formato file geodatabase e raster, para a totalidade do projeto, na Projeção UTM e Sistema de Referência SIRGAS 2000.

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DESMATADAS, DE RESERVA LEGAL E MASSA D'ÁGUA EXISTENTES
NO ANO DE 2008 PARA ÁREAS LOCALIZADAS NOS MUNICÍPIOS DE ITAITUBA, TRAIRÃO, AVEIRO
E RURÓPOLIS, NO ESTADO DO PARÁ

Produto D – Mosaico contínuo para totalidade da área, compreendendo base digital do mapa de cobertura vegetal dos anos de 2003, 2005 e 2008, na escala 1:25 000, contendo as classes remanescente florestal (ARL), área desmatada/sem remanescente florestal (AD) e massa d'água (MA).

Prazo: 15 dias após entrega do produto C2.

Todos os produtos poderão ser disponibilizados em ftp para a contratante. O mapeamento deverá ser apresentado em arquivos digitais em formato file geodatabase e raster, para a totalidade do projeto, na Projeção UTM e Sistema de Referência SIRGAS 2000.

5. A empresa responsável pela elaboração deverá realizar a avaliação conforme os critérios e apresentados em forma de relatório, segundo itens abaixo:

a. Correção geométrica das imagens

As imagens corrigidas serão comparadas com o material de referência fornecido pela contratante. O deslocamento entre o produto e a base de referência deve ser inferior a um pixel.

b. Mapeamento da cobertura do solo

1. Consistência topológica – serão executadas rotinas para avaliar a consistência topológica dos produtos entregues. As feições de polígonos serão avaliadas quanto à existência de vazios entre os polígonos (*Must have no gaps*) e ausência de sobreposição (*Must not overlap*).
2. Observância dos requisitos técnicos aceitos pela CONCAR, DSG e IBGE – serão observados parâmetros como: erro gráfico da carta planimétrica na escala de edição e de apresentação 1:25.000; índice de suavização de linhas para a escala pretendida, distância máxima entre os vértices; integridade e continuidade das feições; continuidade de elementos em folhas adjacentes (ligações externas); dentre outros parâmetros técnicos.
3. Matriz de confusão/Índice Kappa – serão gerados a matriz de confusão e o índice de Kappa entre o produto entregue e o que é observado na imagem de satélite. Será exigido um acerto da classificação superior a 85%.

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DESMATADAS, DE RESERVA LEGAL E MASSA D'ÁGUA EXISTENTES
NO ANO DE 2008 PARA ÁREAS LOCALIZADAS NOS MUNICÍPIOS DE ITAITUBA, TRAIRÃO, AVEIRO
E RURÓPOLIS, NO ESTADO DO PARÁ

4. Geometria compatível com a escala de mapeamento – será verificado se as feições do mapeamento estão compatíveis com a escala determinada no termo de referência, através da sobreposição entre o produto entregue e a imagem de satélite utilizada. Esta avaliação consiste na verificação da geometria e do posicionamento das feições em relação à imagem de satélite.

6. Controle de qualidade do produto

Os produtos desta prestação de serviços deverão ter o conteúdo e as especificações técnicas em conformidade com o padrão definido neste documento e serão auditados pela equipe técnica da contratante da seguinte forma:

- a. Auditoria de uma carta piloto com a metodologia a ser utilizada para o desenvolvimento dos trabalhos para checagem dos procedimentos metodológicos e padrões técnicos especificados neste termo aditivo;
- b. A contratante auditará esta carta piloto, que deverá conter todos os elementos descritos neste contrato;
- c. A contratante emitirá parecer, aprovando ou solicitando mudanças na metodologia. Esta metodologia servirá como referência para a avaliação dos produtos objeto deste contrato;
- d. A contratante auditará as versões preliminares dos produtos, contendo todos os elementos descritos neste termo aditivo e conforme o plano de trabalho apresentado pela contratada e aprovado pela contratante;
- e. Auditoria da versão final dos produtos, checagem das incorporações das correções apontadas na versão preliminar.

7. Insumos disponibilizados pela contratante:

- a. Base digital georreferenciada elaborada com Spot5 2,5 e 5 m, faixa temporal de 2007 a 2010, constituída de feições ajustadas de hidrografia polígono, limite municipal e área cadastrável;
- b. Mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo elaborado com RapidEye 2011;

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DESMATADAS, DE RESERVA LEGAL E MASSA D'ÁGUA EXISTENTES
NO ANO DE 2008 PARA ÁREAS LOCALIZADAS NOS MUNICÍPIOS DE ITAITUBA, TRAIRÃO, AVEIRO
E RURÓPOLIS, NO ESTADO DO PARÁ

c. Série histórica de imagens Landsat – 2003, 2005 e 2008 não georreferenciadas.

8. Valor do contrato

O valor total do contrato será de R\$ 80.000,00 (oitenta mil reais).

9. Forma de pagamento

O pagamento será realizado em sete parcelas de R\$ 11.428,57 (onze mil quatrocentos e vinte oito reais e cinquenta e sete centavos), correspondentes a:

1. Assinatura do contrato
2. Produto A (compreendendo subprodutos A1, A2 e A3)
3. Subproduto B1
4. Subproduto B2
5. Subproduto C1
6. Subproduto C2
7. Subproduto D1

10. Apresentação da proposta

A proponente deve enviar a sua proposta para cbalieiro@tnc.org até o dia **04/08/2014**.

A proposta técnica deve conter:

- a. Descrição detalhada da experiência da proponente relativa ao escopo do trabalho, em particular com atividades de geoprocessamento envolvendo a dinâmica de uso e cobertura do solo na região Amazônica (incluir CVs dos técnicos diretamente envolvidos na elaboração do trabalho). Comprovar domínio de software de sensoriamento remoto (preferencialmente ENVI).
- b. Atestados de capacidade técnica da proponente emitidos por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando experiência na elaboração de mapas de uso do solo e cobertura vegetal no Pará, preferivelmente, ou em outras áreas da Amazônia.