

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

PATRÍCIA SILVA DOS SANTOS

**ADEQUAÇÃO CARTOGRÁFICA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
PARA O FORTALECIMENTO DA GESTÃO AMBIENTAL
TERRITORIAL**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2018

PATRÍCIA SILVA DOS SANTOS



**ADEQUAÇÃO CARTOGRÁFICA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
PARA O FORTALECIMENTO DA GESTÃO AMBIENTAL
TERRITORIAL**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós-Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Polo UAB do Município de Mata de São João, Bahia. Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Borges Lied

MEDIANEIRA

2018



TERMO DE APROVAÇÃO

Adequação Cartográfica de Unidades de Conservação para o Fortalecimento da
Gestão Ambiental Territorial

Por

Patrícia Silva dos Santos

Esta monografia foi apresentada às **11h do dia 01 de setembro de 2018** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Polo de Mata de São João, BA, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^o. Dr. Eduardo Borges Lied
UTFPR – Campus Medianeira
(orientador)

Prof^a. Ma. Marlene Magnoni Bortoli
UTFPR – Campus Medianeira

Prof^a. Dra. Carla Cristina Bem
UTFPR – Campus Medianeira

Geneci Braz de Souza
INEMA - Bahia

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.

AGRADECIMENTOS

A Deus e à espiritualidade que me protegem e me inspiram fé e coragem.

Aos técnicos e servidores do INEMA, Floriano Alvarez Soto, Eduardo Moraes Macedo, Denisson Ferreira Silva, Adriana Gomes Tavares, equipe técnica que desenvolveu o projeto de Adequação cartográfica da APA Joanes Ipitanga e Tiago Porto dos Santos da Secretaria do Meio Ambiente (SEMA).

À Diretoria de Unidades de Conservação (DIRUC), à Coordenação de Tecnologia da Informação e Comunicação (COTIC). Agradeço aos colegas da equipe de Geoprocessamento do Instituto de Meio Ambiente e Gestão dos Recursos Hídricos - INEMA.

Aos professores, orientador, tutores e coordenação do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios.

RESUMO

SANTOS, Patrícia Silva dos. Adequação cartográfica de unidades de conservação para o fortalecimento da gestão ambiental territorial. 2018. 42folhas. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

Este trabalho buscou ressaltar a importância da consistência cartográfica na delimitação das Unidades de Conservação para favorecer a gestão ambiental e melhorar a identificação de seus limites em campo e em ambientes de análise geográfica, com o uso de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. É apresentado um estudo de caso da adequação cartográfica da Área de Preservação Ambiental (APA) Joanes-Ipitanga, localizada na Região Metropolitana de Salvador. Esta UC apresenta problemas na sua delimitação cartográfica, além de se tratar de uma área de intensa dinâmica de uso e ocupação do solo, tornando-se imprescindíveis a revisão e atualização tanto da sua poligonal, quanto do zoneamento ecológico econômico. Como resultados, foram apresentados os critérios para o ajuste da poligonal e adequação cartográfica da APA Joanes-Ipitanga, que constitui uma etapa do projeto de Adequação dos limites das unidades de conservação do Estado da Bahia, realizado entre 2013-2018, pelo Instituto de Meio Ambiente e Gestão dos Recursos Hídricos - INEMA. Para fins de gestão ambiental territorial de unidades de conservação, a ocorrência de inconsistências cartográficas nos limites de UC e na delimitação de zonas são fatores que fragilizam tecnicamente ações de intervenção do órgão gestor quanto às possíveis atividades que não estejam em acordo com os objetivos da UC. A consistência cartográfica de UC possibilita a identificação, com maior precisão, de empreendimentos e atividades dentro ou não da abrangência da UC e contribui para sua gestão.

Palavras-chave: APA Joanes-Ipitanga, Região Metropolitana de Salvador, Geoprocessamento

ABSTRACT

SANTOS, Patrícia Silva dos. Cartographic adequacy of conservation units as a tool for the strengthening of territorial environmental management. 2018. 42f. Monograph (Specialization in environmental management in municipalities). Federal Technological University of Paraná, Medianeira, 2018.

This study aims emphasize the importance of the conservation units have cartographic consistency to delimitate their polygonal towards their identification in the field and in the geographic analysis environment, using Geoprocessing and Remote Sensing. It is presented a case study research of APA of cartographic adequacy of APA Joanes-Ipitanga, located in the Metropolitan Region of Salvador. This conservation unit presents problems in its cartographic delimitation, besides the intense dynamic and use, what requires a review and update both its polygon and the ecological zoning of conservation units. As results, this work presented criteria to adjust the polygon and cartographic adequacy of Joanes-Ipitanga APA which constitute a stage of the Adequacy project of limits of the conservation units of Bahia developed by the Institute of Environment and Management of Water Resources- INEMA, between 2013-2018. For the purposes of territorial environmental management of conservation units, cartographic inconsistencies in the limits and in the delimitation of zones, besides activities in disagreement with the objectives of the conservation units are factors that weaken intervention actions of the managing body. In other hand, the cartographic consistency of conservation units makes possible the precise identification of enterprises and activities in the scope the conservation units and contributes to its management.

Keywords: Joanes-Ipitanga APA. Metropolitan Region of Salvador. Geoprocessing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da APA Joanes-Ipitanga.	14
Figura 2 - Zoneamento Ecológico-Econômico da APA Joanes-Ipitanga.	16
Figura 3 - Procedimentos Metodológicos.....	21
Figura 4 - APA Joanes-Ipitanga, Ortofoto2010.....	22
Figura 5 - Poligonal e Trechos para Verificação em Campo.	23
Figura 6 - Fotos da Atividade de Campo.	24
Figura 7 - Trechos da Poligonal sem Vértices.	27
Figura 8 - Inconsistência no Posicionamento e Incoerência no Traçado.	28
Figura 9 - Deslocamento no Posicionamento da Poligonal.....	29
Figura 10 - Trecho em Linhas Retas, sem Coerência.....	29
Figura 11- Trecho em Linhas Retas, sem Coerência.....	30
Figura 12 - Trecho Deslocado do Rio e Rodovia.	31
Figura 13 - Trecho Delimitado com Linha Reta.....	31
Figura 14 - Trecho Delimitado em Linha reta, sem Coerência.	32
Figura 15 - Trecho Delimitado em Linha Reta, sem Coerência.	33
Figura 16 - Erro de Digitação de Coordenadas ponto 24.....	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICAS DA APA JOANES-IPITANGA.....	14
2.2 GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	17
2.3 GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISES AMBIENTAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	19
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 ANÁLISE DAS INCOSISTÊNCIAS CARTOGRÁFICAS, CRITÉRIOS E PROPOSTAS DE AJUSTE DA POLIGONAL DA APA JOANES-IPITANGA.....	26
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	35
ANEXOS	37
ANEXO A-Delimitação da APA Joanes – Ipitanga do Diagnóstico Ambiental.....	38
ANEXO B - Primeira Campanha de campo.....	41
ANEXO C – Segunda campanha de campo	42

1 INTRODUÇÃO

As unidades de conservação (UC) são áreas legalmente instituídas e demarcadas pelo poder público, que apresentam características naturais relevantes para conservação/preservação e possuem regras específicas para o seu uso e ocupação. Conforme o instrumento normativo de criação são estabelecidos os objetivos, a relevância ambiental da UC, sua abrangência e limites territoriais.

O objetivo deste trabalho é destacar a importância da consistência cartográfica na delimitação das poligonais de UC para favorecer a gestão ambiental e melhorar a identificação de seus limites em campo e em ambientes de análise geográfica, com uso de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto.

Será apresentado o estudo de caso da Área de Preservação Ambiental (APA) Joanes-Ipitanga, localizada na Região Metropolitana de Salvador, uma área de que passa por transformações no seu espaço geográfico e possui uma configuração distinta do período de sua criação, 1999. A APA também apresenta inconsistências cartográficas na sua delimitação territorial. Por essas razões, é imprescindível a revisão e atualização tanto da sua poligonal, quanto do seu zoneamento.

Os objetivos específicos se pautaram em verificar o instrumento normativo de criação da APA Joanes-Ipitanga e o memorial descritivo apresentado no diagnóstico ambiental; identificar e avaliar quais são as inconsistências cartográficas na delimitação dessa UC e propor critérios geoespaciais para retificação dos limites das UC.

1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A demarcação dos limites territoriais das UC é, geralmente, realizada a partir de um memorial descritivo, com coordenadas geográficas descritas no instrumento normativo de criação. No Estado da Bahia, ocorrem UC que possuem apenas uma descrição geral dos seus limites, com base nos elementos naturais e/ou bases cartográficas, porém, sem coordenadas de amarração, ou seja, a citação de vértices com coordenadas XY, latitude e longitude, para coordenadas geográficas ou Este e Norte, para o sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator - UTM.

Também foram identificadas inconsistências cartográficas em UC decorrentes de diversos fatores, dentre estes, limitações de insumos geoespaciais utilizados na época da criação.

Para fins de gestão ambiental de UC a ocorrência de inconsistências cartográficas nos limites territoriais e na delimitação de seus zoneamentos são fatores que fragilizam tecnicamente ações de intervenção do órgão gestor, quanto a identificação de atividades e empreendimentos que não estejam em acordo com os objetivos da UC. Neste contexto, a Diretoria de Unidades de Conservação – DIRUC, com apoio da equipe da Coordenação da Tecnologia da Informação e Comunicação - COTIC do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA desenvolveram o projeto “Adequação dos limites das UC do Estado da Bahia”, no período de 2014-2018, com objetivo de avaliar a coerência na delimitação cartográfica das UC estaduais e retificar suas poligonais. Nesse processo, destacam-se também os recursos de Geotecnologias com o uso de softwares e ferramentas de Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e Global Navigation Satellite System - GNSS.

Para que as UC alcancem seus objetivos, torna-se necessário que se tenha o conhecimento da sua abrangência territorial e que seus limites sejam definidos com precisão. Este aspecto deve ser observado desde a criação da UC, pois irá dar suporte para todo o levantamento e estudos físicos, biológicos e socioeconômicos, além de subsidiar a elaboração do Plano de Manejo, incluindo o Zoneamento Ambiental, instrumentos imprescindíveis para que se possa realizar uma gestão efetiva da unidade de conservação.

O decreto de criação da APA Joanes – Ipitanga nº 7.596/1999 não definiu cartograficamente os limites territoriais desta UC, com a elaboração de um memorial descritivo oficial. Houve uma proposta de delimitação da poligonal na etapa do diagnóstico ambiental, em 2001, com a criação de um memorial descritivo. A partir dessa delimitação foi elaborado o zoneamento ecológico econômico.

A ausência de memorial descritivo oficializado em ato normativo e a apresentação da poligonal georreferenciada geram implicações para a gestão da UC e insegurança jurídica. Dentre as implicações, a principal, é a impossibilidade de integrar a APA ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC, o que gera um impedimento para a UC receber recursos de compensação ambiental,

conforme prevê o primeiro parágrafo do Art. 11 da Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 371/2006, a saber: “Somente receberão recursos da compensação ambiental as unidades de conservação inscritas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, ressalvada a destinação de recursos para criação de novas unidades de conservação” (BRASIL, 2006).

A APA Joanes - Ipitanga possui um grande número de solicitações ao órgão gestor para análise de empreendimentos no interior da UC e se a atividade do empreendimento está condizente com o zoneamento da APA. A partir dessas análises, o órgão gestor da APA identificou diversas situações em que é necessário melhorar a precisão espacial do limite territorial da APA e também fazer a atualização do seu zoneamento e plano de manejo.

A identificação fácil e precisa dos limites da APA de Joanes-Ipitanga e a atualização do seu zoneamento promoverá uma redução de conflitos entre o órgão gestor, as comunidades locais e empreendedores, pois trará uma maior segurança na identificação de atividades e empreendimentos no interior da poligonal da UC e se essas atividades estão condizentes com os aspectos socioambientais e urbanísticos estabelecidos no ZEE.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICAS DA APA JOANES-IPITANGA

A APA Joanes - Ipitanga foi criada sob Decreto Estadual nº 7.596 de 5 de junho de 1999, visando à preservação dos mananciais Joanes I, Joanes II, Ipitanga I, II e III, importantes sistemas de abastecimento de água para a Região Metropolitana de Salvador. Esta unidade de conservação abrange parcialmente os municípios de Camaçari, Simões Filho, Lauro de Freitas, São Francisco do Conde, Candeias, São Sebastião do Passé, Salvador e Dias D'Ávila (Figura 1) e possui uma área total de 64.463 hectares.

Por se tratar de uma UC dentro da RMS apresenta uma complexidade para sua gestão e ordenamento ambiental e territorial. A APA Joanes-Ipitanga também possui grande diversidade natural que contempla áreas de Mata Atlântica, Restingas e Manguezais (BAHIA, 1999). O grande desafio desta UC é compatibilizar suas atividades socioeconômicas com a proteção dos mananciais e reservatórios de água, além da conservação da sua biodiversidade.

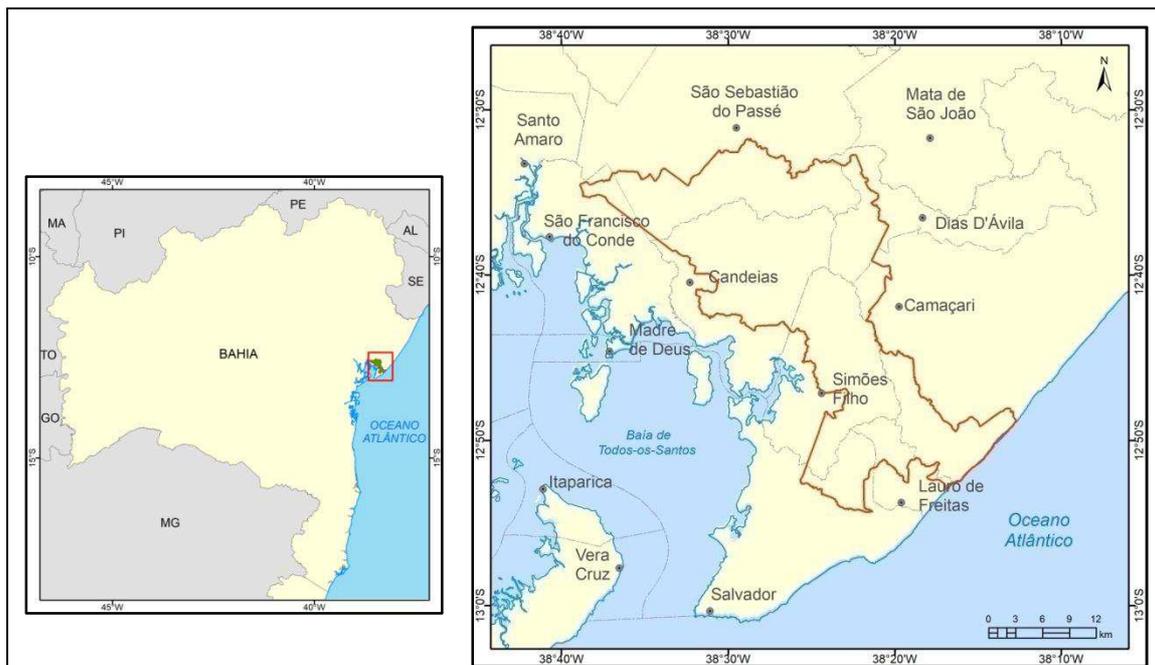


Figura 1 - Localização da APA Joanes-Ipitanga.
Fonte: INEMA, 2018.

A criação da APA Joanes-Ipitanga, como já citado no decreto de criação, está relacionada à conservação dos mananciais que contempla cinco barragens para abastecimento de água da RMS. Os principais usos da água são para abastecimento doméstico, industrial, dessedentação animal, lazer e esportes náuticos, pesca artesanal e lançamento de efluentes. A principal nascente bacia do rio Joanes está localizada no município de São Francisco do Conde e a foz na divisa dos municípios de Lauro de Freitas e Camaçari. A bacia do rio Joanes possui área aproximada de 1.200 km², com extensão linear de 75 km e apresenta vazão média de 11,0 m³/s e regularizada de 6,4 m³/s (BAHIA, 2001).

As principais atividades econômicas encontradas na APA Joanes-Ipitanga são a agropecuária, mineração, indústrias, exploração petrolífera, atividades ligadas ao turismo, lazer e serviços.

Os problemas ambientais da APA são decorrentes de diversas atividades: indústrias petrolíferas, que são fontes potenciais de poluição, em função de possíveis vazamentos de resíduos; erosão nas áreas de pastagens de relevo colinoso e assoreamento dos cursos d'água; lançamento de esgoto doméstico nos cursos d'água, considerando que grande parte dos municípios enfrenta problemas com falta ou precariedade de saneamento básico; lançamento irregular de efluentes industriais nos cursos d'água; ocupações irregulares em Áreas de Preservação Permanente, atividades de mineração e extração de areia que causam assoreamento dos mananciais (BAHIA, 2001).

Do ponto de vista dos ambientes naturais, a APA Joanes-Ipitanga possui grande diversidade ecológica. A área noroeste da APA, no alto curso da bacia do rio Joanes, encontra-se na região geomorfológica da Bacia sedimentar do Recôncavo Tucano, com predomínio de solos Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico. A cobertura vegetal nativa é de Floresta ombrófila densa secundária, entretanto, encontra-se bastante degradada, devido à intensa dinâmica de uso e ocupação da área. Nessa região, estão localizados os poços de exploração petrolífera. No médio curso da bacia do rio Joanes, ocorrem áreas de Mares do Morro do Planalto Costeiro, com vegetação nativa ombrófila densa secundária, também bastante degradada, com predominância de Latossolos Vermelho-Amarelo distrófico. E na zona costeira e foz do rio Joanes, são encontrados os Terraços marinhos e fluviomarinhos, com ocorrência de dunas, restinga e manguezal (BAHIA, 2003).

A APA Joanes-Ipitanga possui como ferramentas de gestão um Diagnóstico Ambiental, um Zoneamento Ecológico-Econômico e um Conselho Gestor. Por meio da Resolução CEPRAM 2.974, de 24 de maio de 2002, foi aprovado o Zoneamento Ecológico-econômico - ZEE da APA Joanes-Ipitanga, que contempla dez zonas distintas, em função da diversidade de atividades produtivas e atributos existentes na região: Zona de Proteção Rigorosa; Zona de Vida Silvestre; Zonas de Ocupação Controlada I, II, III, IV e V; Núcleo Urbano Consolidado; Zona de Uso Específico e Zona de Uso Diversificado (Figura 2). Em cada zona, foram definidos os parâmetros ambientais e urbanísticos para a orientação quanto à implantação de atividades e empreendimentos, dentre outros (SOUSA, 2014).

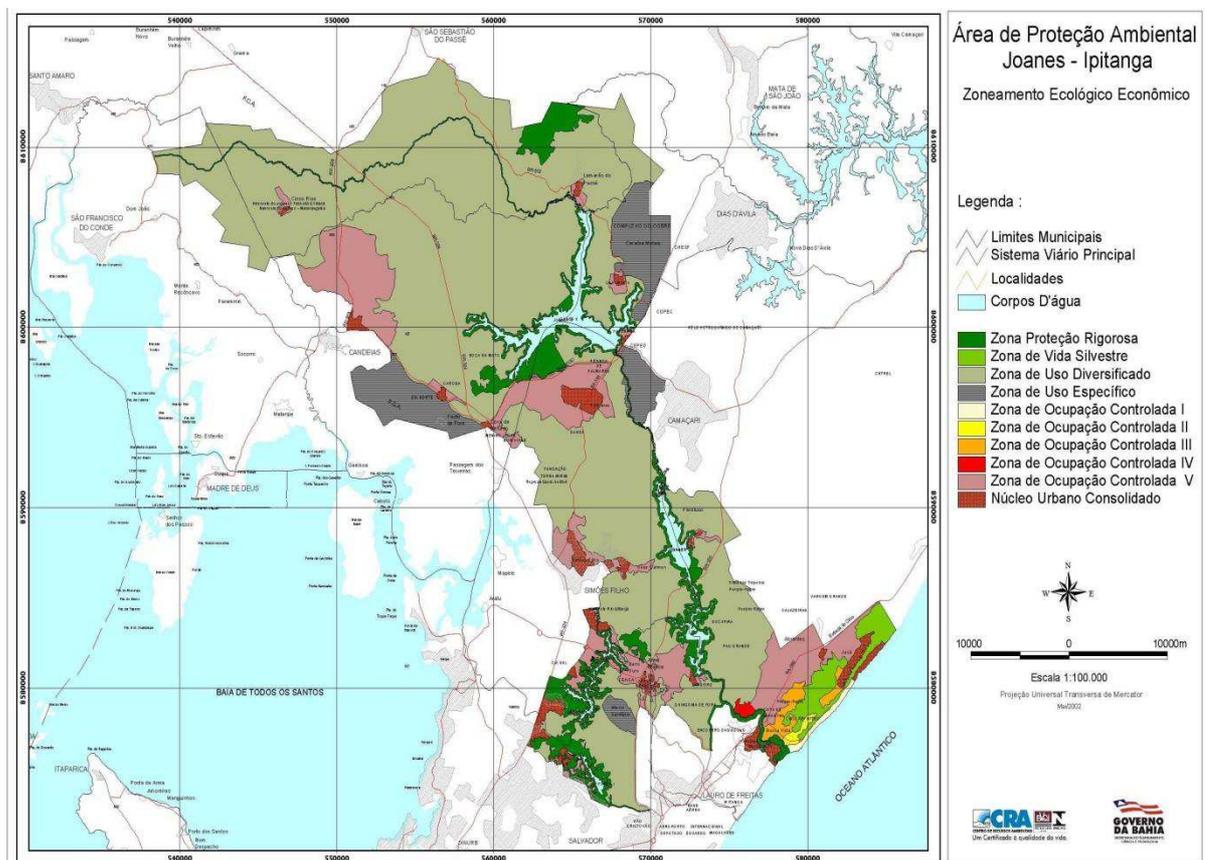


Figura 2 - Zoneamento Ecológico-Econômico da APA Joanes-Ipitanga.
Fonte: CEPRAM (2002).

2.2 GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As UC são integradas ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que estabelece os critérios e normas para a criação, implantação e gestão desses espaços protegidos.

O capítulo III do SNUC classifica as UC em duas categorias: (i) proteção integral, que visa à preservação da natureza, admitindo-se apenas o uso indireto dos recursos naturais; e (ii) uso sustentável, que busca compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

O Estado da Bahia possui quarenta e cinco UC que são geridas pelo INEMA, órgão ambiental do Estado, por meio da Diretoria de Unidades de Conservação – DIRUC, conforme estabelecido na Lei 12.212/2011. Dez unidades são de proteção integral, sendo cinco destas, na categoria Parque, duas da categoria Monumento Natural, duas estações ecológicas e uma de Refúgio de Vida Silvestre. Trinta e cinco unidades são de uso sustentável. Dessas, duas são Área de Relevante Interesse Ecológico - AIRE e 32 Áreas de Proteção Ambiental - APA.

As UC de Proteção Integral possuem um caráter mais restritivo para o uso e ocupação do solo, apenas sendo admitido o uso indireto dos recursos naturais. Às áreas de uso sustentável são permitidas a ocupação humana e atividades econômicas de forma sustentável, conforme o manejo mais adequado indicado no zoneamento dessas áreas (BRASIL, 2000).

Dentro da classificação das UC de uso sustentável, a categoria Área de Proteção Ambiental - APA é constituída por terras públicas ou privada, e a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental são sujeitas às normas e restrições. Conforme definição do Art.15 da Lei 9.985,

A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (BRASIL, 2000, s.p).

As áreas de proteção ambiental dispõem de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente (BRASIL, 2000).

Com vista a executar o planejamento territorial ambiental da unidade de conservação, o SNUC, no capítulo IV, determina que seja realizado, pelo órgão responsável pela gestão da UC, o plano de manejo, no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação. O plano de manejo é um documento técnico, fundamentado nos objetivos da UC, em que se estabelecem o seu zoneamento e as normas que devem orientar o uso e o manejo dos recursos naturais. Abrange a área da UC, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas, previsto no Art.27 do SNUC (BRASIL, 2000).

O plano de manejo é um instrumento de ordenamento territorial que visa promover a preservação, conservação e uso sustentável das UC. Conforme entende o Ministério do Meio Ambiente:

Os instrumentos de gestão territorial são alternativas para compatibilizar a ocupação humana com a conservação da biodiversidade. Eles visam garantir a sobrevivência e a efetividade das áreas naturais protegidas em consonância com as atividades humanas, por meio de ações no território, envolvendo as UC e seu entorno, outras áreas protegidas e as áreas modificadas pela ação do homem estabelecidas entre elas. Esses instrumentos, quando aplicados no contexto regional, fortalecem a gestão das áreas protegidas, ordenam o território e compatibilizam a presença da biodiversidade, a valorização da sociobiodiversidade e as práticas de desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2018 s.p).

A APA Joanes-Ipitanga é um exemplo de uma unidade de conservação de grande complexidade ambiental e socioeconômica. Ela envolve ambientes rurais e urbanos, possui uma diversidade ecológica que compreende ecossistemas costeiros, mangues, restinga e Mata Atlântica. É uma área de grande densidade populacional, com atividades industriais, mineração, áreas turísticas, empreendimentos imobiliários, além de abranger importantes reservatórios de água, que contribuem para o abastecimento da RMS. É notável que se trata de uma área de grandes conflitos de diferentes grupos sociais e econômicos. Conforme Guerra; Coelho, 2009, p. 15,

“[...] a compreensão das unidades de conservação como territórios “vivos” e “usados” e campos de proteção da biodiversidade, a partir dos estudos de grupos sociais (que para sobreviverem necessitam se territorializar e se organizar) e da investigação de estratégias, práticas sociais e exercícios de poder, incluindo contradições, conflitos e negociações entre diferentes atores e grupos sociais”.

Para gestão dessas áreas, ocorrem situações em que é necessário mediar esses conflitos e achar uma solução que possa conciliar os interesses dos diversos

grupos com os objetivos estabelecidos na UC. Quando ocorre dentro da UC uma atividade que não está de acordo com os seus objetivos, são aplicadas medidas administrativas de restrição/proibição daquela atividade, pelo órgão gestor da unidade, conforme determina o capítulo V da Lei 9.985.

A APA Joanes-Ipitanga possui um conselho gestor composto por integrantes de diversos setores sociais interessados na gestão da APA, do poder público estadual e municipal, setor produtivo e sociedade civil. Sua atuação tem se mostrado importante para a consolidação da gestão participativa (SOUSA, 2014).

2.3 GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISES AMBIENTAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As geotecnologias compreendem o conjunto de tecnologias geoespaciais formado pela Cartografia digital, Sensoriamento Remoto, Sistema de Informação Geográfica, Sistema Global de Navegação por Satélites - GNSS, Softwares de Geoprocessamento, Topografia e Geodésia. A respeito das geotecnologias, Fitz (2008, p.12) afirma que

podem ser entendidas como as novas tecnologias ligadas à geociências e correlatas, as quais trazem avanços significativos no desenvolvimento de pesquisas, em ações de planejamento, em processos de gestão, manejo e tantos outros aspectos relacionados à estrutura do espaço geográfico.

São recursos de fundamental importância para levantamentos de informações da superfície terrestre e recursos naturais, que contribuem significativamente para a gestão e monitoramento ambiental.

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) compreende sistemas computacionais feitos para armazenar e processar informações geográficas e possibilita realizar análises espaciais, visualização e representação de dados que são apresentados em mapas (LONGLEY, 2013; NOGUEIRA, 2009). A principal característica de um SIG é a manipulação e representação de dados georreferenciados.

O sensoriamento remoto compreende as tecnologias espaciais remotas de observação e registro das informações da superfície terrestre. Conforme conceito apresentado por Novo, 2008 p.4:

Utilização conjunta de sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados colocados a bordo de aeronaves, ou outras plataformas, com objetivo de estudar eventos, fenômenos e processos que ocorrem na superfície do planeta terra a partir do registro e da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias que o compõem em suas diversas manifestações.

Esses recursos são utilizados para estudos em UC para levantamentos e demarcação territorial de UC, elaboração de ZEE, análises das alterações e dinâmica da paisagem, levantamento de cobertura vegetal e uso da terra, análises socioeconômicas e geográficas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho consiste em um estudo de caso aplicado, com pesquisa de campo, trabalho em escritório e o uso de geotecnologias.

A metodologia utilizada buscou analisar a consistência cartográfica da poligonal da APA Joanes-Ipitanga, em escritório e em campo, a fim de avaliar a coerência posicional do limite da APA e propor ajustes, quando necessário (Figura 3).

As equipes envolvidas no trabalho foram formadas pelos técnicos do INEMA, da Diretoria de Unidades de Conservação – DIRUC, Coordenação da Tecnologia da Informação e Comunicação – COTIC e o gestor da APA Joanes-Ipitanga.

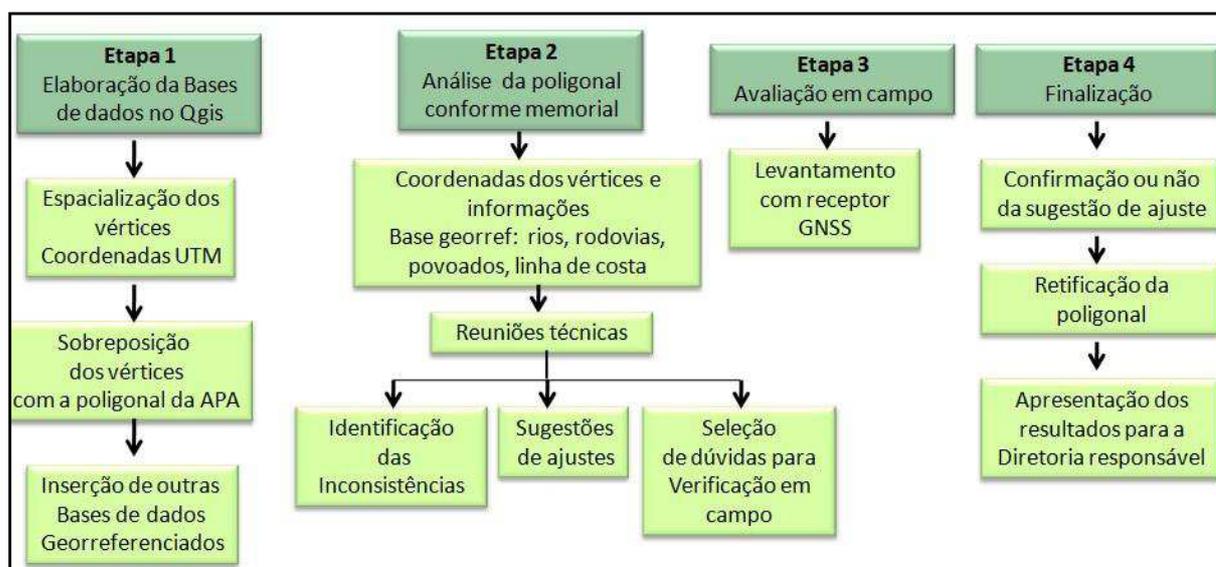


Figura 3 - Procedimentos Metodológicos.

Fonte: INEMA, 2018.

O trabalho foi desenvolvido em quatro etapas: a primeira fase foi realizada em escritório, com uso de Geoprocessamento (software Qgis 2.14) e Sensoriamento Remoto. Conforme as informações do memorial descritivo (ANEXO A), foram espacializados no software Qgis os vértices apresentados no memorial, com coordenadas, Universal Transversa de Mercator - UTM, e feita a sobreposição com a poligonal georreferenciada da APA Joanes-Ipitanga, juntamente com outras informações da base de dados georreferenciados, para verificação ponto a ponto da coerência espacial da poligonal (Figura 4).

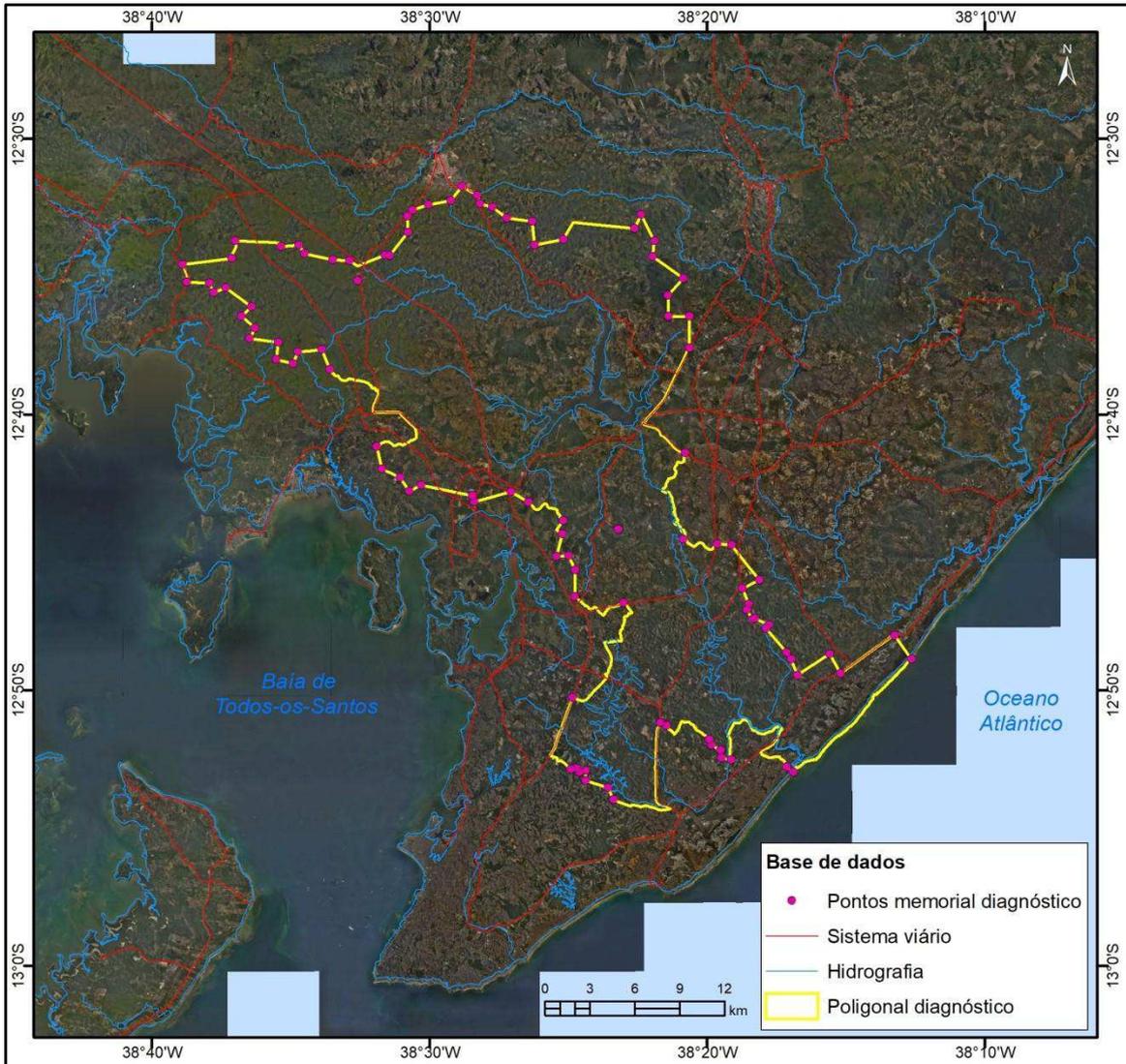


Figura 4 - APA Joanes-Ipitanga, Ortofoto2010.

Fonte: INEMA 2018.

Os insumos utilizados para composição da base de dados georreferenciada foram:

- Vértices informados no memorial descritivo;
- Arquivo vetorial, poligonal da APA Joanes-Ipitanga;
- Ortofotos (CONDER, 2010) resolução de 0,80 cm;
- Imagens Google Earth, 2017 e 2018;
- Sistema viário DERBA, 2007. Escala 1:250.000;
- Elementos da base cartográfica do Estado da Bahia. Hidrografia escala 1:100.000;
- Bacias hidrográficas;
- Arquivo vetorial do zoneamento da APA Joanes-Ipitanga.

No memorial descritivo da APA Joanes-Ipitanga, são citadas além de vértices com coordenadas UTM, elementos da hidrografia, vias de acesso, linha de costa. Todas essas informações foram avaliadas na etapa seguinte.

A etapa 2 foi realizada em escritório e consistiu em analisar a coerência no traçado da poligonal da APA Joanes-Ipitanga, conforme as informações apresentadas no memorial descritivo com apoio da base de dados georreferenciada. Foram identificadas todas as inconsistências cartográficas e realizadas reuniões técnicas para proposição de ajustes nos trechos que apresentaram inconsistências. Nessa etapa, também foram identificados 96 pontos que causaram dúvidas no traçado da poligonal, quanto ao seu posicionamento correto. Esses pontos foram selecionados para verificação em campo (Figura 5).

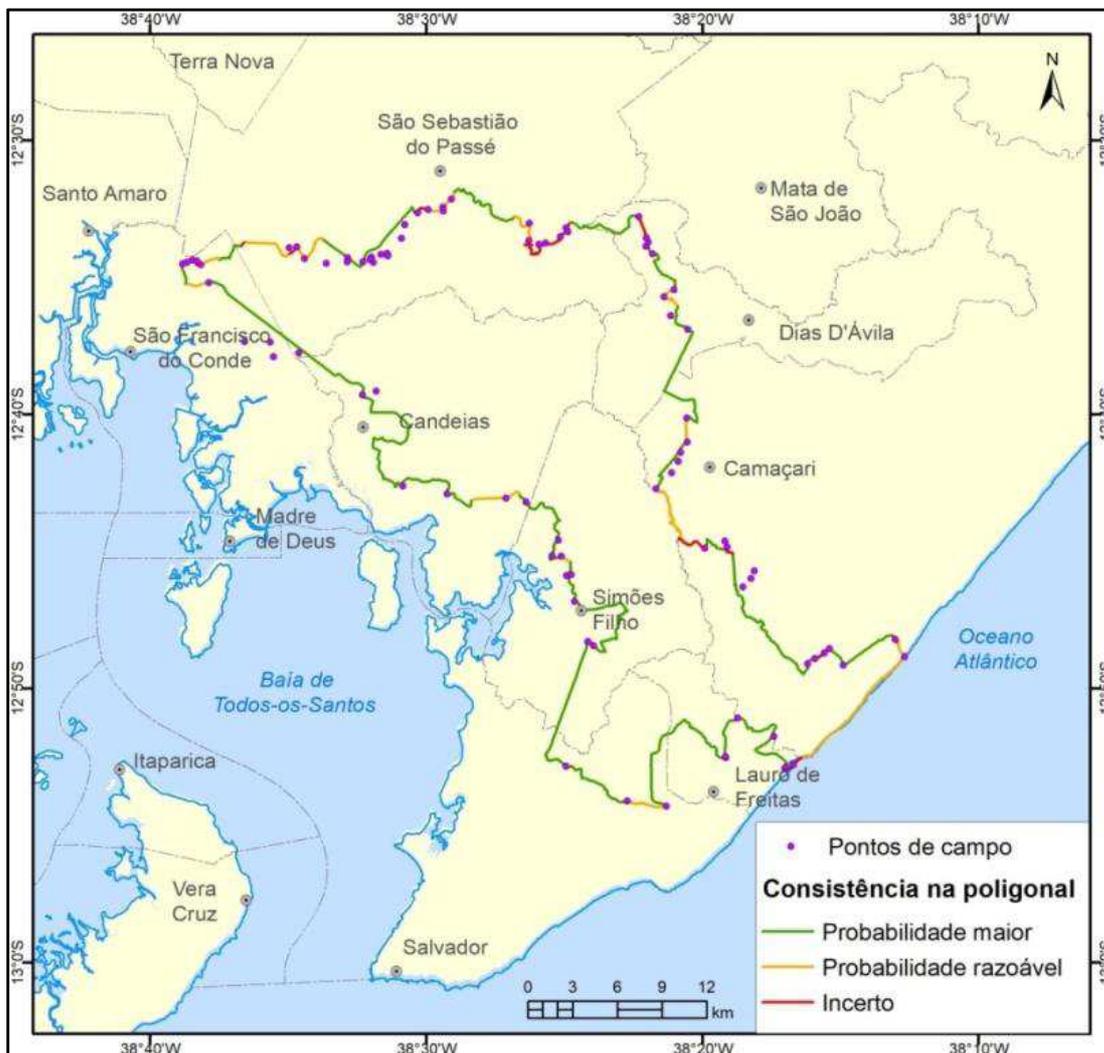


Figura 5 - Poligonal e Trechos para Verificação em Campo.
Fonte: INEMA, 2018.

Na etapa 3, foi realizado trabalho de campo para a verificação dos pontos de dúvidas nos trechos da poligonal da APA. Foi utilizado um receptor GNSS, para avaliação do posicionamento com o método de levantamento rápido-estático (*stop and go*), com tempo de coleta de cada ponto de 15 a 30 minutos (Figura 6; ANEXOS B e C).



Figura 6 - Fotos da Atividade de Campo.
Fonte: INEMA, 2018.

A campanha de campo foi prevista em várias etapas com início em fevereiro de 2018 e ainda se encontra em andamento. Serão apresentados neste trabalho os resultados de duas campanhas de campo, realizadas em fevereiro e abril de 2018. Anexo 2 e 3.

Após a coleta dos pontos em campos foi realizado, em escritório, o processamento dos dados, por meio da técnica DGPS (*Differential Global*

Positioning System), que requer uma estação de GPS, de coordenadas conhecidas, para gerar correções de pseudodistâncias e suas variações. Foram utilizadas as estações da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS (RBMC) para modelar localmente alguns dos erros presentes no posicionamento GPS e permitir que se utilizem estas informações para corrigir as observações originais.

Os resultados do campo a partir do levantamento de coordenadas precisas dos vértices definidores do limite da APA Joanes-Ipitanga foram utilizados para confirmação dos trechos de dúvida e das proposições de ajustes, assim como, servirão para retificação da poligonal e a criação de um novo memorial da APA.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DAS INCOSISTÊNCIAS CARTOGRÁFICAS, CRITÉRIOS E PROPOSTAS DE AJUSTE DA POLIGONAL DA APA JOANES-IPITANGA

Conforme os procedimentos metodológicos propostos foram identificadas as seguintes inconsistências:

- Ausência de metadados¹ (Anexo A);
- Ausência da citação do sistema de referência geodésico², no memorial descritivo da APA(Anexo A);
- Memorial não possui a numeração dos vértices e diversos trechos não possuem vértices de amarração.
- Incompatibilidade na área de abrangência entre o decreto e o arquivo vetorial;
- Trechos do limite do perímetro da UC não seguem corretamente os limites espaciais descritos em memorial;
- Erro de digitação de coordenadas e posicionamento de vértices.

A primeira inconsistência verificada nesta UC é a ausência de metadados, que são informações que descrevem a fonte dos dados geoespaciais utilizada para definição da poligonal e demais informações técnicas, como escala e resolução. Não há registro de como foi procedida a delimitação da poligonal, o que motivou alguns questionamentos: foi realizado por levantamento de campo? foram empregados equipamentos de precisão? foram utilizadas quais imagens, de satélite ou base cartográfica?

¹ Entende-se como metadados um “conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização, bem como possibilitar a sua busca e exploração”. IDE-Bahia, 2018.² O sistema de referência permite a localização única de cada ponto da superfície em função de suas coordenadas tridimensionais, e materializado por uma rede de estações geodésicas. Coordenadas, como latitude, longitude e altitude, necessitam de um sistema geodésico de referência para sua determinação. IBGE, 2018.

Ausência de metadados implica, em termos técnicos, na inexistência de histórico que retrate os procedimentos e materiais utilizados para definição da poligonal não sendo possível, dessa forma, atestar a veracidade posicional.

Outro fator técnico bastante relevante para a produção de informações cartográficas consiste na citação do sistema de referência geodésico utilizado no levantamento da poligonal, que também não foi mencionado no memorial. A ausência dessa informação pode incorrer em erros no posicionamento e provocar deslocamentos na poligonal.

Foram realizados testes para verificação do sistema de referência que melhor se adequaria as informações da ortofoto. Considerou-se que o sistema de referência utilizado na delimitação da poligonal fosse SAD-96, mais comumente utilizado na época da delimitação da APA Joanes-Ipitanga, e realizou-se a conversão para WGS-84, para compatibilizar com sistema de referência da ortofoto. As informações da poligonal se ajustaram de forma satisfatória para proceder às análises.

Foi constatado que o memorial descritivo da APA Joanes-Ipitanga não possui a numeração dos vértices com as coordenadas (ANEXO A), o que dificulta a transcrição dos pontos do memorial para espacialização em SIG e posterior identificação e avaliação da consistência dos trechos da poligonal.

Diversos trechos não possuem vértices de amarração com coordenadas (Figura 7). Esse procedimento é importante para identificar com maior precisão o limite da poligonal e garantir a consistência cartográfica.

Foi verificado incompatibilidade na área de abrangência da APA entre o decreto e o arquivo vetorial. No memorial, é citada área aproximada de 30.000 hectares e no arquivo vetorial foi delimitada área de 64.556,04 hectares.

Ao confrontar as informações da ortofoto com a poligonal e vértices da UC, foi identificado que a poligonal não tem coerência posicional em alguns trechos e não segue os elementos físicos do terreno, como vias de acesso, cercas e rios.



Figura 7 - Trechos da Poligonal sem Vértices.
Fonte: INEMA, 2018.

O critério fundamental para o ajuste da poligonal da APA Joanes-Ipitanga foi seguir elementos físicos possíveis de serem identificados em inspeção de campo e em ambiente SIG como:

- Vias de acesso, ruas, estradas e rodovias;
- Cerca de imóveis rurais;
- Muros de condomínios;
- Linha de costa;
- Rios e elementos da hidrografia e divisores de água.

Foi considerado utilizar linhas retas, preferencialmente, quando existir alguma referência espacial que identifique onde o limite da poligonal está passando, por exemplo, estradas e cercas, e buscou evitá-las em outros casos.

Atentou-se também para que as alterações realizadas na poligonal da APA Joanes-Ipitanga não resultassem numa poligonal muito distinta da atual, evitando perda ou inclusão de áreas representativas em tamanho e importância ambiental.

Serão apresentadas as principais inconsistências cartográficas e as sugestões de ajuste, conforme os critérios mencionados.

Na Figura 8, é possível verificar que o ponto 1 deveria estar localizado na faixa de praia, mas se encontra dentro do oceano; isto ocorreu devido a uma inconsistência cartográfica de posicionamento. Também é possível observar que o trecho da poligonal entre os pontos 1 e 2, na Figura 8, não possui coerência no seu traçado, uma vez que o limite da poligonal cruza residências. Para ajuste da poligonal neste trecho, é preferível que a poligonal seja traçada seguindo ruas, muros ou cercas.



Figura 8 - Inconsistência no Posicionamento e Incoerência no Traçado.
Fonte: INEMA, 2018.

Na Figura 9, é possível analisar na poligonal do memorial (em verde) que ocorre um deslocamento deste trecho em relação à “estrada de buraquinho” (linha vermelha), que é citada no memorial. Neste caso, ocorreu um deslocamento do traçado da poligonal, que pode ter sido decorrente do insumo utilizado, sem escala ou resolução apropriada. É necessária a retificação da poligonal, conforme o traçado da linha vermelha que segue corretamente a “estrada de buraquinho”.



Figura 9 - Deslocamento no Posicionamento da Poligonal.
Fonte: INEMA, 2018.

Pode ser observada, na Figura 10, entre os pontos 3 e 5, que há uma inconsistência na delimitação da poligonal, traçada a partir de linhas retas, sem coerência no traçado (linha verde). O perímetro da UC não segue nenhum critério físico e atravessa vias e residências (Figura 10). A sugestão é que o limite da APA siga conforme a linha vermelha, que segue as vias de acesso, as ruas.



Figura 10- Trecho em Linhas Retas, sem Coerência.
Fonte: INEMA, 2018.

Na Figura 11, observa-se que o limite da APA Joanes-Ipitanga foi demarcado também com uma linha reta que atravessa residências e condomínios. Neste caso, é mais adequado que o traçado da poligonal siga limites físicos possíveis de serem observados na imagem/ortofoto e *in loco*. A poligonal em vermelho é uma sugestão de retificação que segue uma via de acesso.

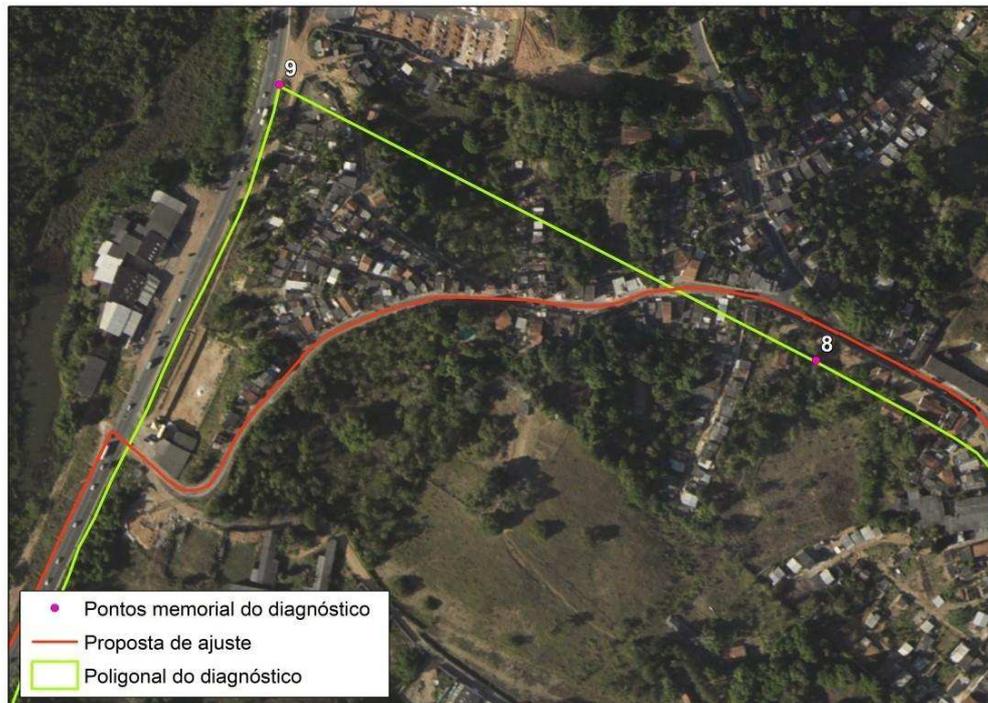


Figura 11- Trecho em Linhas Retas, sem Coerência.
Fonte: INEMA, 2018.

A Figura 12 demonstra o trecho da poligonal que é delimitado pela rodovia CIA-Aeroporto e pelo rio Ipitanga. A poligonal (linha verde) apresenta um deslocamento da rodovia e atravessa uma área de ocupação residencial, em vez de seguir o rio Ipitanga. A proposta da adequação (linha vermelha) segue corretamente a descrição do memorial.



Figura 12 - Trecho Deslocado do Rio e Rodovia.
Fonte: INEMA, 2018.

Na figura 13, também é possível observar que a poligonal é delimitada por linhas retas, sem coerência posicional e atravessa casas e condomínios residenciais. A sugestão de correção é que a poligonal siga a via de acesso (linha vermelha).



Figura 13 - Trecho Delimitado com Linha Reta.
Fonte: INEMA, 2018.

Na Figura 14, apresenta a mesma inconsistência, é possível observar que o limite da APA Joanes-Ipitanga é delimitado com linhas retas, que cruza áreas de edificações industriais (Linha verde). Neste caso, é preferível que o traçado da poligonal siga vias de acesso (Linha vermelha).



Figura 14 - Trecho Delimitado em Linha reta, sem Coerência.
Fonte: INEMA, 2018.

No trecho dos pontos 35 a 44 (Figura 15) é possível observar uma área rural, em que o limite da APA Joanes-Ipitanga é delimitado também com segmentos de linhas retas, que não apresentam coerência no seu posicionamento. Neste caso, é preferível que o traçado da poligonal siga cercas de imóveis rurais conforme a (linha vermelha).

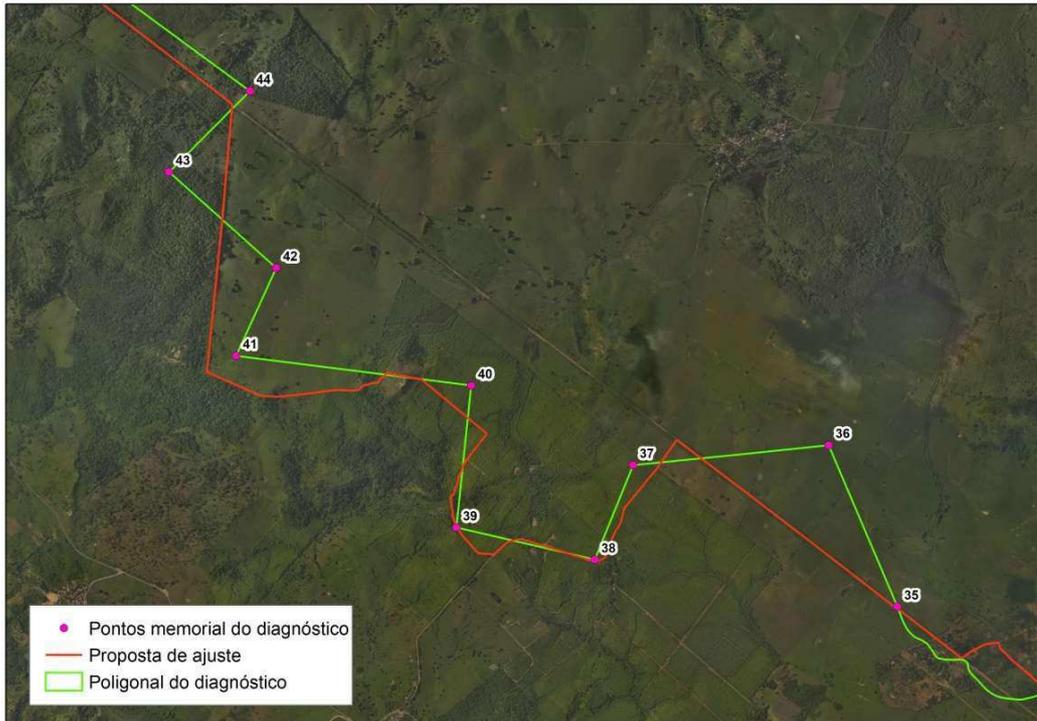


Figura 15 - Trecho Delimitado em Linha Reta, sem Coerência.
Fonte: INEMA, 2018.

Foram observados no memorial, erros de digitação de coordenadas, que ocasionam deslocamentos e o posicionamento incorreto dos pontos, gerando inconsistência na poligonal (Figura 16).

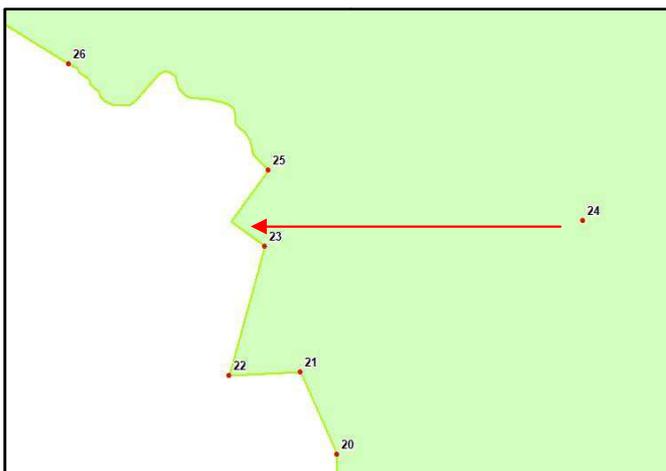


Figura 16 - Erro de Digitação de Coordenadas ponto 24.
Fonte: INEMA, 2018.

Foram apresentados os principais exemplos de inconsistências cartográficas observadas na APA Joanes-Ipitanga. As sugestões de retificação foram propostas com objetivo de facilitar a gestão desta UC.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As inconsistências verificadas na poligonal da APA Joanes-Ipitanga foram decorrentes tanto de erros cartográficos de posicionamento, quanto devido às mudanças de uso e ocupação da terra. Fica evidente, neste trabalho, que os erros cartográficos são passíveis de retificações, devido aos insumos cartográficos de maior precisão (resolução espacial e escala), o uso de Sistema de Informação Geográfica, Sensoriamento Remoto e o aferimento em campo com equipamentos adequados, receptor GNSS, que contribuíram satisfatoriamente para as análises.

Foi constatado que o decreto da APA Joanes-Ipitanga possui inconformidades que precisam ser corrigidas, no que se refere à ausência de memorial descritivo oficial, que certifique corretamente os limites territoriais desta UC. Por sua vez, o memorial descritivo elaborado no Diagnóstico ambiental da APA não está adequado, em sua totalidade, com a poligonal apresentada nem com a realidade geográfica da APA, conforme foi apresentado neste trabalho.

Portanto, considera-se que este estudo da APA Joanes-Ipitanga possibilitará que se tenham informações técnicas necessárias para que seja criado um memorial descritivo oficial, que retrate de forma clara e precisa os limites da APA e a viabilize a publicação de novo decreto de alteração da poligonal.

A partir da criação de um memorial oficial da APA Joanes-Ipitanga será possível realizar estudos para atualização do zoneamento da APA e se alcançará um melhor cenário para a gestão da UC.

REFERÊNCIAS

BRASIL. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. **Diário Oficial da União**. Brasília, 5 de outubro de 1988. Atualizada até a EC n. 96/2017.

_____. Decreto Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 18 jul. de 2000.

_____. Resolução Conama nº 371, de 5 de abril de 2006. Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 06 abr. 2006.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistemas de Referência**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_sobre_posicionamento_geodesico/sirgas/sisref_2.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2018.

BAHIA. Decreto Lei nº 7.596 de 05 de junho de 1999. Cria a Área de Proteção Ambiental - APA de Joanes-Ipitanga e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**. Salvador, 09 jun. 1999.

_____. CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS. **Diagnóstico Ambiental da APA Joanes/Ipitanga**: relatório final qualidade ambiental atual. Salvador, 2001.

_____. SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS (SRH). **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH)**. CD-ROM, Salvador, 2003.

_____. INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS (INEMA). **Unidades de Conservação**. Disponível em: <www.inema.ba.gov.br>. Acesso em 12 out. 2017.

_____. COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESTADO DA BAHIA (CONDER). **Geopolis**. Disponível em: <<http://geopolis.ba.gov.br>>. Acesso em 11 jan. 2018.

_____. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (CEPRAM). **Resolução 2.974 de 06 de junho de 2002**. Aprova o Zoneamento-Ecológico-Econômico da APA Joanes-Ipitanga. Salvador, BA. 2002. Disponível em:

<http://www.meioambiente.ba.gov.br/legislacao/resolucao_cepram/resolucao_2974_24_maio_2002.pdf>. Acesso: 21 jan. 2018.

_____. INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO ESTADO DA BAHIA. Guia para **Preenchimento de Metadados na Ferramenta GeoNetwork**. Disponível em: <http://geoportal.ide.ba.gov.br/geoportal/institucional>. Acesso em 18 mai. 2018.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

GUERRA, A. J. T.; NUNES, M. C. **Unidades de Conservação**: abordagens e características geográficas. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2009.

LONGLEY, P. A. et al. **Sistemas e ciência da informação geográfica**. Tradução: André Schneider et al.; 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p.540.

MILANO, M. S. 2000. Conceitos básicos e princípios gerais de planejamento, manejo e administração de unidades de conservação. In: **Manejo de Áreas Naturais Protegidas**. FBPN; UNILIVRE. p. 01-50. (Apostila do Curso “Manejo de Áreas Naturais Protegidas”).

NOGUEIRA, R. E. **Cartografia**: representação, comunicação e visualização de dados especiais. 3. ed. rev. e ampl. Florianópolis, SC: Ed. UFSC, 2009.

NOVO, E. M. L. de M. **Sensoriamento Remoto**: princípios e aplicações: São Paulo: E. Blucher, 2008.

SOUSA, G. B. de. **Conselho Gestor da Apa Joanes-Ipitanga e suas contribuições para o fortalecimento da gestão ambiental de municipais da Região Metropolitana de Salvador**. 86f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) – UTFPR, Medianeira, 2014.

ANEXOS

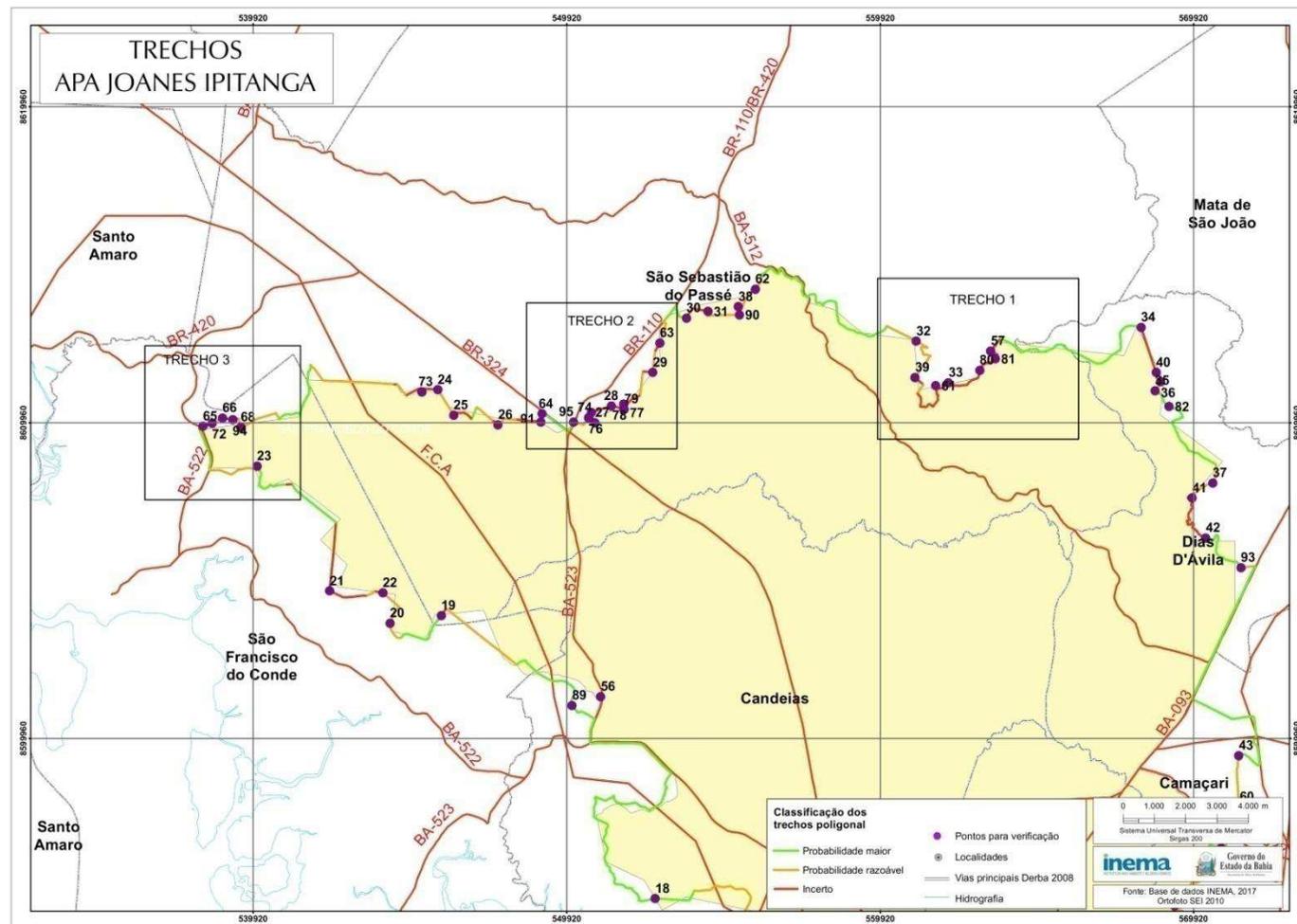
ANEXO A-Delimitação da APA Joanes – Ipitanga do Diagnóstico Ambiental

O ponto inicial se dá na praia de Buraquinho no ponto com coordenadas em UTM de 8575678/577915. Daí segue em linha reta até o cruzamento com o córrego da Garopa com coordenadas em UTM 8576055/577494. Daí segue pelo córrego da Garopa até o cruzamento com a estrada de Buraquinho, seguindo por esta até o cruzamento com BA 099, seguindo por esta até a margem direita do Rio Joanes. Daí segue pela margem direita do Rio Joanes até o cruzamento com o Rio Ipitanga, seguindo por este até o ponto com coordenadas em UTM 8576537/573881, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8576659/573267, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8577175/573187, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8577504/572607, seguindo em linha reta até cruzamento com a estrada da Fazenda Cagi com coordenadas em UTM 8577906/572444, seguindo por esta via até o ponto com coordenadas em UTM 8578815/569687, seguindo em linha reta até a via CIA-AEROPORTO com coordenadas em UTM 8579023/569295, seguindo por esta via até o cruzamento com o Riopitanga, seguindo por este até cruzamento com a Estrada velha do Aeroporto, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8573866/566205, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8574 669/565861, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8575169/564408, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8575821/564408, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8575734/564000, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8575987/563786, seguindo em linha reta até o cruzamento com via da Pedreira Valéria com coordenadas 8575930/563435, seguindo por esta via até o cruzamento com a BR 324, segue pela BR 324 até o cruzamento com a via do CIA que vai dar na INAC com coordenadas em UTM 8580715/563567, seguindo por esta via até a rotatória CIA-AEROPORTO. A partir daí segue pela Av. Elmo Cereja Farias até o cruzamento com a Av. Engenheiro Walter de Aragão de Souza, seguindo por esta até o Rio Muriqueira com coordenadas em UTM 8587039/566892, sobe por este Rio até o cruzamento com a BA 093, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8587463/563727, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8589242/563754, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8590206/563342, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8590162/562533, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8591667/562939, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8591959/566558, daí segue em linha reta até o cruzamento com a via que liga Simões Filho ao povoado Bom Viver com coordenadas em UTM 8592556/562983, segue por esta via até o ponto com coordenadas em UTM 8593796/560721, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8594504/559597, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8593824/557199, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8594247/557072, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8594951/553729, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8594532/552960, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8595477/552373, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8596044/551186, seguindo em linha reta até o cruzamento com o Rio Petecada com coordenadas UTM 8597539/550857, daí desce por este Rio até o cruzamento com a

BR 359, seguindo por esta até o cruzamento com o Rio Boneçu, daí sobe por este Rio até o ponto com coordenada em UTM 8602723/547808, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8604033/547267, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8603874/545719, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8603108/545415, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8603370/544322, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8604521/544442, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8604766/542583, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8605478/542902, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8606257/542055, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8606913/542695, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8608175/541023, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8607854/540225, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8608493/539958, seguindo em linha reta até o cruzamento com a BA 026 com coordenadas em UTM 8608548/538504, seguindo por esta via até o ponto com coordenadas em UTM 8609741/538202, seguindo em linha reta até o cruzamento com a via (sem nome) com coordenadas em UTM 8610147/541415, seguindo por esta via até o cruzamento com a via que liga as Fazendas Gravassu e Nova América com coordenadas em UTM 8611319/541641, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8610923/544620, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8611019/545793, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8610460/546151, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8610050/547986, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8609977/549093, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 9608636/549607, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8610346/551393, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8610333/551702, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8611859/552889, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8612959/552880, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8613373/553204, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8613704/554238, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8613983/555722, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8614946/556441, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8614337/557437, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8613767/557610, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8613547/558431, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8612805/559340, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8612591/561005, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8611000/561150, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8611378/563034, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8612097/567691, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8612097/567691, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8613016/568109, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8611280/568971, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8610212/568844, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8608739/570841, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8607616/569863, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8606214/569863, seguindo em linha reta até o ponto com coordenadas em UTM 8606214/571238, seguindo em linha reta até o cruzamento com a BA 093 com

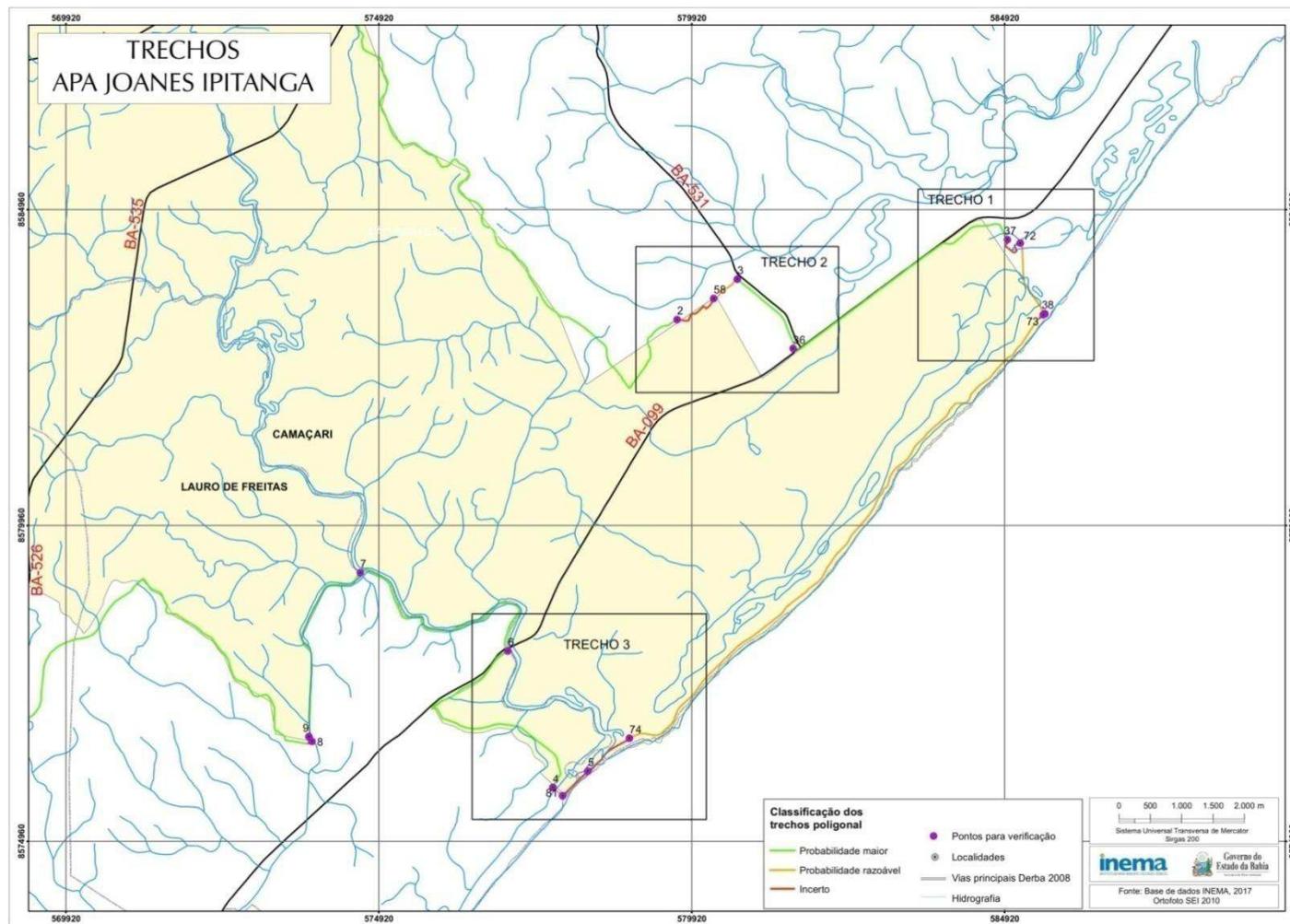
coordenadas em UTM 8604091/571238, segue pela BA 093 até o cruzamento da viado CEPED, seguindo por esta via até o cruzamento com o Rio (sem nome) com coordenadas em UTM 8597077/570943, seguindo por este até o cruzamento com o Rio Joanes, daí desce pelo Rio Joanes até cruzamento com o Rio (sem nome) com coordenadas em UTM 8591301/570817, seguindo por este até sua nascente com coordenadas em UTM 8590975/573030, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8590904/573938, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8588538/575761, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8588000/574650, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8586922/575057, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8586546/574950, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8585924/575313, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8585998/575462, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8585536/576373, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8585300/576193, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8583703/577514, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8583232/577820, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8582180/578220, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8583589/580306, seguindo em linha reta até o cruzamento com a BA 099 com coordenadas em UTM 8582293/581043, seguindo em linha reta até a coordenada em UTM 8584800/584553, seguindo em linha reta até a costa litorânea com coordenadas em UTM 8583238/585634, daí segue pela costa litorânea até o ponto inicial.

ANEXO B - Primeira Campanha de campo.



Fonte: INEMA, 2018.

ANEXO C – Segunda campanha de campo



Fonte: INEMA, 2018.