

REVISÃO DOS LIMITES DA RESERVA BIOLÓGICA GUARIBAS, NA MATA ATLÂNTICA PARAIBANA, COM A PROPOSTA DE UM NOVO MAPA OFICIAL

Afonso Henrique Leal¹
Valéria Camboim Góes²
Thyago de Almeida Silveira³
Luciene Ferreira Gama⁴
Rafael Henrique de Lima Nascimento⁵
Anna Carolina Figueiredo de Albuquerque⁶
Kaouê Pinheiro Gonzaga de Souza⁷
Kayo Cesar Lacerda de Sousa Lima⁸

RESUMO

A delimitação precisa de Unidades de Conservação (UC) é fundamental para evitar conflitos fundiários e garantir a efetividade da gestão ambiental. No entanto, a ausência de critérios na precisão da delimitação dessas áreas nos memoriais descritivos tem gerado sobreposições, conflitos e dificuldades na fiscalização. A Reserva Biológica Guaribas, UC federal de proteção integral, no litoral norte da Paraíba, apresenta incoerências entre seus limites reais e os registros oficiais, o que resultou em sobreposições com propriedade rurais no Cadastro Ambiental Rural. Para corrigir essas distorções, os limites foram reconstruídos com base em documentos legais e dados de campo, culminando na proposta de um novo mapa oficial. O trabalho foi realizado por meio de parceria entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e o Instituto Federal de Educação da Paraíba.

PALAVRAS-CHAVE: Unidades de Conservação; Limite Territorial; Geoprocessamento; Gestão Ambiental.

REVIEW OF THE LIMITS OF THE GUARIBAS BIOLOGICAL RESERVE, IN THE ATLANTIC FOREST OF PARAÍBA, WITH THE PROPOSAL OF A NEW OFFICIAL MAP

ABSTRACT

The precise delimitation of Conservation Units (CU) is essential to avoid land conflicts and ensure the effectiveness of environmental management. However, the lack of criteria for the precise delimitation of these areas in the descriptive reports has generated overlaps, conflicts, and difficulties in monitoring. The Guaribas Biological Reserve, a federal CU of strict protection located on the northern coast of Paraíba, presents inconsistencies between its real

¹ Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Analista Ambiental do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Sustentabilidade (PPGECOS/UFPB); afonso.leal@icmbio.gov.br

² Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Professora do Instituto Federal da Paraíba (IFPB) - Campus Cabedelo; valeria.goes@ifpb.edu.br

³ Doutor em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Professor do Instituto Federal da Paraíba (IFPB) - Campus Cabedelo; thyago.silveira@ifpb.edu.br

⁴ Mestre em Geodésia Aplicada pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Professora do Instituto Federal da Paraíba (IFPB) - Campus João Pessoa; luciene.gama@ifpb.edu.br

⁵ Técnico em Geoprocessamento pelo Instituto Federal da Paraíba (IFPB) - Campus João Pessoa, Membro do corpo técnico do SENAI-PB; rafaeltobias12@hotmail.com

⁶ Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Técnica em Estudos Ambientais da Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba (SUDEMA); caroca.figueiredo@gmail.com

⁷ Técnico em Agrimensura pelo Centro de Educação Tecnológica da Paraíba (CET- PB), Agente de Fiscalização do Conselho Regional dos Técnicos Industriais do Paraná (CRT-PR); kaoue.souza@crt04.org.br

⁸ Bacharel em Engenharia Ambiental pela Faculdade Internacional da Paraíba (FPB), Agente de Microcrédito do AgroAmigo Banco do Nordeste - Itaporanga; kayo.ambiental.lima@gmail.com

boundaries and official records, which resulted in overlaps with rural properties in the Rural Environmental Registry. To correct these distortions, the boundaries were reconstructed based on legal documents and field data, culminating in the proposal of a new official map. This work was carried out through a partnership between Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation and the Federal Institute of Education of Paraíba.

KEYWORDS: Conservation Units; Territorial Limits; Geoprocessing; Environmental Management

REVISIÓN DE LOS LÍMITES DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE GUARIBAS, EN EL BOSQUE ATLÁNTICO DE PARAIBANA, CON LA PROPUESTA DE UN NUEVO MAPA OFICIAL

RESUMEN

La delimitación precisa de las Unidades de Conservación (UC) es esencial para evitar conflictos territoriales y garantizar la eficacia de la gestión ambiental. Sin embargo, la falta de criterios para la delimitación precisa de estas áreas en los informes descriptivos ha generado superposiciones, conflictos y dificultades en el monitoreo. La Reserva Biológica de Guaribas, una UC federal de protección plena, en la costa norte de Paraíba, presenta inconsistencias entre sus límites reales y los registros oficiales, lo que resultó en superposiciones con propiedades rurales en el Registro Ambiental Rural. Para corregir estas distorsiones, se reconstruyeron los límites con base en documentos legales y datos de campo, lo que culminó en la propuesta de un nuevo mapa oficial. El trabajo se llevó a cabo mediante una colaboración entre el Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad y el Instituto Federal de Educación de Paraíba

PALABRAS CLAVE: Unidades de Conservación; Límite Territorial; Geoprocesamiento; Gestión Medioambiental.

INTRODUÇÃO

A delimitação espacial de Unidades de Conservação (UCs) constitui um elemento fundamental para a efetividade da gestão ambiental e para a segurança jurídica do território protegido (VIEIRA et al, 2016; BARBOSA, 2018). A definição precisa de seus limites permite a adequada fiscalização, o ordenamento territorial e a mitigação de conflitos fundiários, especialmente em contextos em que há intensa interação entre áreas protegidas e propriedades privadas (DANTAS; BRANDÃO, 2007; BARBOSA, 2018; CASTELONI; STEIKEN, 2025).

Entretanto, diversas UCs brasileiras apresentam inconsistências decorrentes de polígonos georreferenciados que não correspondem ao memorial descritivo georreferenciados disponibilizados pelos órgãos gestores e o limites reais do território (DANTAS; BRANDÃO, 2007). Em outros casos, os memoriais descritivos foram elaborados sem critérios técnicos adequados de georreferenciamento, frequentemente baseados em referências físicas imprecisas, ausência de coordenadas geográficas e descrições ambíguas (BARBOSA, 2018). Essas limitações comprometem a materialização espacial dos limites e favorecem a ocorrência de sobreposições com imóveis rurais, como evidenciado em bases como o Cadastro Ambiental

Rural (CAR) e sistemas fundiários oficiais (DANTAS; BRANDÃO, 2007; CASTELONI; STEIKEN, 2025). No contexto das unidades mais antigas, criadas antes da consolidação de referenciais geodésicos modernos, como o Sistema Geodésico Brasileiro compatível com o SIRGAS2000, tais inconsistências tornam-se ainda mais evidentes, dificultando a reconstrução fiel das poligonais e a integração com Infraestruturas de Dados Espaciais (VIEIRA et al., 2016; BARBOSA, 2018).

A Reserva Biológica (REBIO) Guaribas, localizada no litoral norte do estado da Paraíba (IBAMA, 2003), insere-se nesse cenário, apresentando divergências entre os limites descritos em seu ato de criação, os polígonos georreferenciados disponibilizados em bases oficiais e a realidade territorial observada em campo. Essas inconsistências têm gerado sobreposições aparentes com imóveis rurais cadastrados, comprometendo a gestão da unidade e a segurança jurídica dos atores envolvidos. Por esses problemas, a REBIO Guaribas teve seu memorial enquadrado na classe C no estudo de Barbosa (2018), em que os memoriais das UCs federais foram classificados entre as classes A e D, em que A apresenta boa correspondência com os limites reais e D é o mais problemático.

Diante dessa lacuna técnica e operacional, este estudo tem como objetivo reconstruir e analisar os limites da Reserva Biológica Guaribas com base em documentos legais, dados cartográficos e validação em campo, propondo um novo polígono georreferenciado que represente de forma mais consistente a realidade territorial da unidade. Adicionalmente, busca-se avaliar as divergências entre os diferentes produtos cartográficos existentes e discutir suas implicações para a gestão da UC e suas ações de manejo.

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO

A REBIO Guaribas é uma UC de proteção integral do bioma Mata Atlântica, no Litoral Norte da Paraíba, que protege de vegetação nativa, contendo fitofisionomias de floresta estacional semidecidual e de tabuleiro, uma vegetação savânica considerada um enclave do bioma Cerrado (IBAMA, 2003). Devido aos dois tipos vegetacionais e subtipos, essa UC contém uma diversidade regional de plantas (BARBOSA *et al.*, 2011) e contribui para conservar o potencial evolutivo da biota dos tabuleiros de se diferenciar daquela do Cerrado (LEAL; CREÃO-DUARTE; MEJDALANI, 2020).

A reserva é composta por três áreas disjuntas denominadas SEMAs em seu ato de criação, o Decreto nº 98.884, de 25 de janeiro de 1990 (BRASIL, 1990), em uma provável

referência à sigla da Secretaria Especial do Meio Ambiente, órgão federal extinto em 1989 para formar o IBAMA. A SEMA 1 e a SEMA 2 localizam-se no município de Mamanguape e medem 673,64 ha e 3.016,09 ha, respectivamente, e a SEMA 3, em Rio Tinto, mede 338,82 ha, resultando em 4.132 ha ao todo, de acordo com as fontes oficiais (BRASIL, 1990; IBAMA, 2003).

O plano de manejo da reserva (IBAMA, 2003) apresenta uma lista de objetivos de manejo que incluem, entre outros: preservar amostras representativas de ecossistemas da Mata Atlântica, dentre eles os tabuleiros (encraves de Cerrado) e proteger espécies raras, endêmicas e ameaçadas da flora e da fauna, com destaque para o guariba-de-mãos-ruivas (*Alouatta belzebul*). O plano também apresenta uma zona de amortecimento em torno da UC, que é objeto de ações de manejo da gestão, como fiscalização (CAMARGO, 2019) e combate a incêndios (BARBOSA; LEAL, 2022). Seu decreto de criação (BRASIL, 1990), no entanto, não indica objetivos ou zona de amortecimento e o memorial descritivo anexo ao ato não informa as coordenadas geográficas dos vértices.

ETAPAS METODOLÓGICAS

A metodologia de trabalho perpassou por cinco etapas: 1) Reconstituição dos limites legais com base no memorial descritivo de criação da UC; 2) Avaliação do arquivo georreferenciado da UC disponibilizado no site do ICMBio; 3) Elaboração de mapa da UC a partir dos documentos analisados, visitas exploratórias de campo e imagens de satélite de alta resolução; 4) Implantação de marcos georreferenciados nos vértices dos limites da UC e refinamento da análise da definição dos limites e 5) Elaboração de proposta com novo mapa oficial da UC.

RECONSTITUIÇÃO DOS LIMITES LEGAIS COM BASE NO MEMORIAL DESCRITIVO DE CRIAÇÃO DA UC

Por ocasião do desenvolvimento do projeto, realizado entre os anos de 2020 e 2021, a partir da parceria firmada entre o ICMBio e o IFPB, foi realizada a reconstituição dos limites legais da Guaribas com base no Memorial Descritivo constante no seu Decreto de criação (BRASIL, 1990) e no seu Plano de Manejo (IBAMA, 2003).

A obtenção dos pontos descritos no memorial descritivo partiu da pesquisa das referências citadas no ato legal, que incluem limites reais naturais e antrópicos, além de limites

matemáticos como azimutes e distâncias. Essa ação foi necessária visto que o memorial não apresenta valores de coordenadas.

Ainda foram realizadas consultas ao Termo de averbação (2013) transferindo a propriedade da terra do IBAMA para o ICMBio, ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) do Ministério do Meio Ambiente, ao Sistema de Gestão Fundiária – SIGEF do INCRA, bem como à Secretaria do Patrimônio da União, a fim de conferir se existia algum outro registro legal dos limites da REBIO Guaribas.

AVALIAÇÃO DO ARQUIVO GEORREFERENCIADO DA UC DISPONIBILIZADO NO SITE DO ICMBIO

Em uma segunda etapa foi realizada a avaliação do arquivo digital georreferenciado disponível no site do ICMBio. O referido arquivo foi produzido a partir de um processo administrativo de revisão dos limites da REBIO Guaribas desenvolvido pelo ICMBio em 2011 (Processo ICMBio nº 02070.001190/2011-45).

ELABORAÇÃO DE MAPA DA UC A PARTIR DOS DOCUMENTOS ANALISADOS, VISITAS EXPLORATÓRIAS DE CAMPO E IMAGENS DE SATÉLITE DE ALTA RESOLUÇÃO

Após a verificação dos limites estabelecidos nos documentos legais consultados e nos arquivos digitais de sites oficiais, foram realizadas 04 (quatro) visitas exploratórias de campo para reconhecimento e localização dos vértices físicos que demarcavam os limites da reserva utilizando GPS de navegação, para verificar a correspondência entre os vértices reconstituídos a partir da documentação e os reais praticados em campo pelo ICMBio.

Os levantamentos de campo foram realizados utilizando o receptor GNSS de navegação (GPS Garmin MAP 64S), operando em modo autônomo, com aplicação do método de espera controlada. Em cada vértice, adotou-se um tempo médio de permanência de aproximadamente 10 minutos, com o objetivo de melhorar a geometria dos satélites (Dilution of Precision – DOP) e reduzir erros associados à instabilidade do posicionamento instantâneo, uma vez que a precisão da localização do GPS tem uma margem de erro de +/- 3,65 m (12 pés), quando medida a posição instantaneamente.

Embora esse procedimento contribua para a mitigação de erros aleatórios, reconhece-se que a precisão obtida é inferior àquela alcançada por métodos geodésicos de alta precisão, como o posicionamento relativo estático ou cinemático (RTK/PPK). Dessa forma, os dados obtidos devem ser interpretados como de caráter exploratório e de apoio à reconstrução dos limites,

sendo posteriormente validados por meio da integração com imagens de satélite de alta resolução e análise cartográfica.

O sistema de referência adotado para a elaboração dos produtos cartográficos foi o Sistema Geodésico Brasileiro, compatível com o SIRGAS2000, com projeção cartográfica no sistema UTM, zona correspondente à área de estudo. As bases cartográficas e imagens utilizadas foram obtidas de plataformas de acesso público, com resolução espacial compatível à escala de trabalho.

No ambiente de geoprocessamento, as análises foram realizadas no software QGIS, envolvendo procedimentos de vetorização, ajuste geométrico de feições, sobreposição de camadas (overlay), análise visual assistida por imagem e edição topológica dos polígonos. A validação dos limites propostos considerou a coerência entre os elementos descritos nos documentos legais, os marcos físicos identificados em campo e os padrões espaciais observados nas imagens de satélite.

A partir das informações/mapas já existentes dos limites da UC, os dados obtidos de campo e as imagens de satélite de alta resolução foram traçados os mapas com os novos limites das três áreas disjuntas que compõem a REBIO Guaribas.

IMPLANTAÇÃO DE MARCOS GEORREFERENCIADOS NOS VÉRTICES DOS LIMITES DA UC E REFINAMENTO DA ANÁLISE DA DEFINIÇÃO DOS LIMITES

Com base na etapa anterior do levantamento de marcos físicos já existentes, foi verificada a necessidade de implantação de mais marcos em outros vértices que melhor representassem a geometria da reserva. Para essa ação, a partir da verba do projeto, foram adquiridos os marcos de alumínio, conforme modelos apresentados na Figura 1, e um kit de pinos (alfabeto e algarismos) para fazer a inscrição nas plaquinhas dos marcos (Figura 2).

Figura 1 - Marcos de alumínio para implantação na REBIO Guaribas.



Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 2 - Inscrição da numeração nos marcos.



Fonte: Autoria Própria (2021)

Após a implantação dos marcos ainda foi realizada uma nova avaliação de imagens de satélite para dirimir dúvidas com relação a pontos conflituosos observados em campo, convergindo para informações mais refinadas que pudessem subsidiar a proposta do novo mapa oficial da UC.

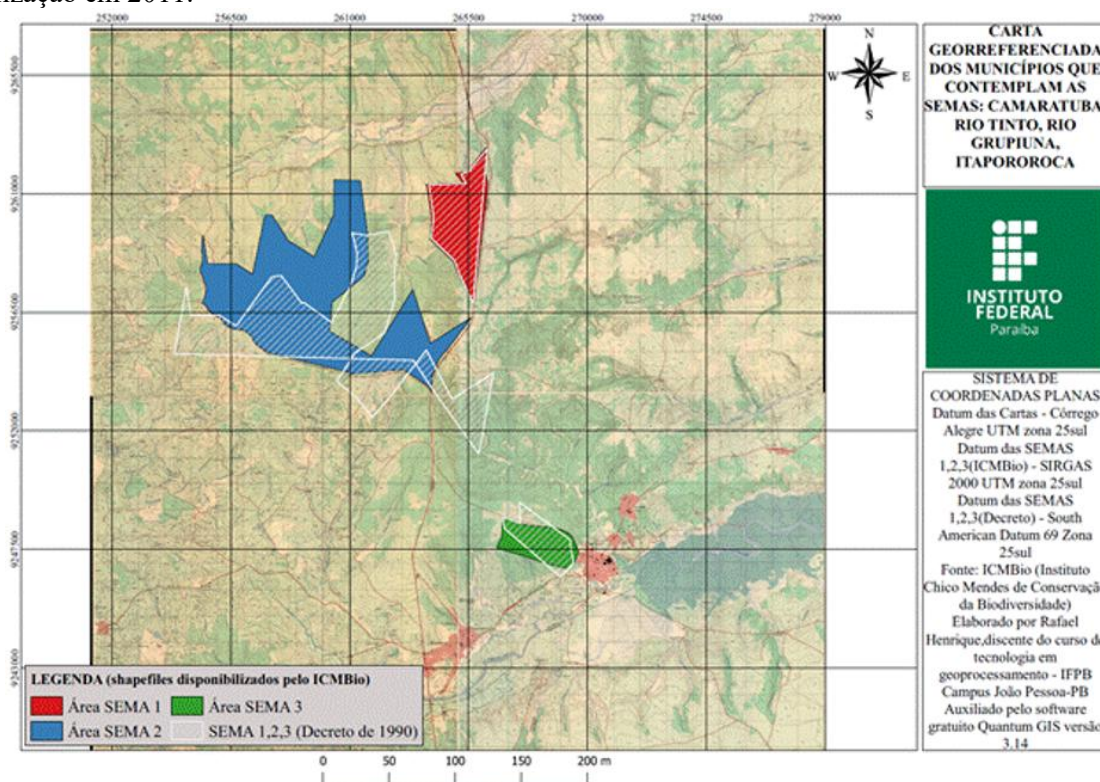
ELABORAÇÃO DE PROPOSTA COM NOVO MAPA OFICIAL DA UC

Com todas as informações consolidadas das áreas da REBIO Guaribas (SEMAS 1, 2 e 3), foi possível traçar os polígonos de forma mais refinada e coerente com o limite real praticado na UC. Em seguida, os resultados do projeto foram submetidos à apreciação do ICMBio.

RESULTADOS

Os limites da REBIO Guaribas foram delineados em um mapa comparativo, contendo o contorno da UC reconstituído do memorial descritivo de seu decreto de criação (BRASIL, 1990) e o polígono oficial disponibilizado no site ICMBio, a partir da atualização realizada em 2011, no qual pode se observar a falta de coerência entre eles, especialmente em relação à SEMA 2 (Figura 3).

Figura 3 - Mapa comparativo contendo o contorno da REBIO Guaribas obtido a partir do memorial descritivo do decreto de criação (1990) e o polígono oficial fornecido no site do ICMBio, a partir de atualização em 2011.



Elaborado por: Rafael Henrique (2020).

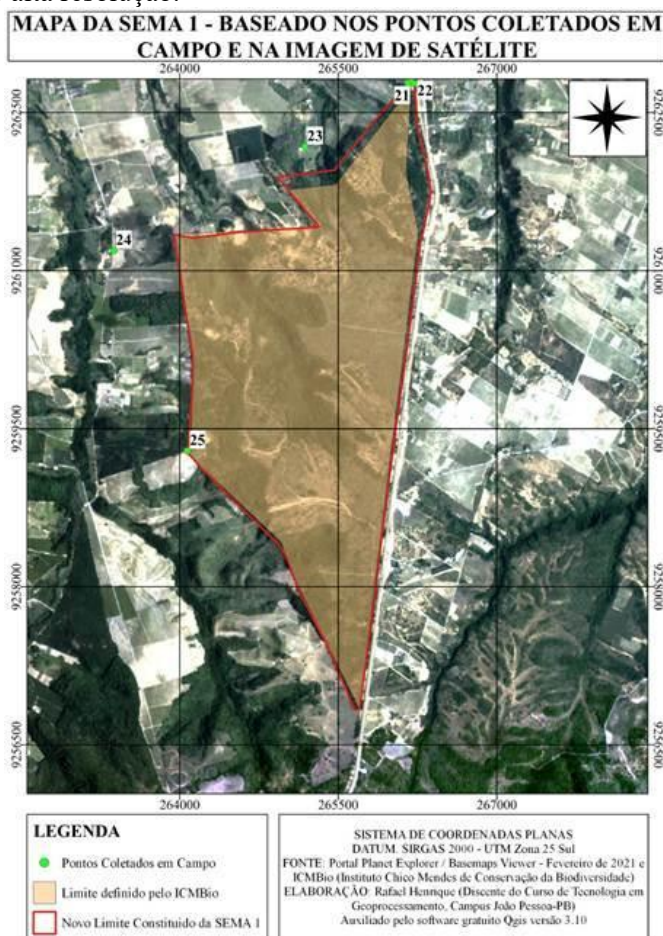
A análise da Figura 3 evidencia que as maiores discrepâncias espaciais se concentram na área correspondente à SEMA 2, onde se observam deslocamentos significativos entre os limites reconstruídos e o polígono oficial anterior. Esse padrão sugere maior grau de inconsistência no memorial descritivo dessa porção da unidade, corroborando sua classificação como área de maior complexidade para reconstituição.

As consultas realizadas ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) do Ministério do Meio Ambiente, ao Sistema de Gestão Fundiária – SIGEF do INCRA, bem como ao registro em cartório da REBIO Guaribas permitiram conhecer uma parte dos imóveis circunvizinhos à área da unidade de conservação, porém notou-se a ausência de muitos registros de imóveis encontrados na visita exploratória de campo. Mesmo com poucos imóveis confrontantes mapeados, foi possível detectar sobreposições aparentes entre alguns deles e os polígonos georreferenciados disponibilizados pelo ICMBio.

A partir das informações verificou-se que os polígonos georreferenciados fornecidos pelo ICMBio, a partir de um processo de atualização em 2011, apresentaram mais coerência do que aqueles reconstituídos a partir do ato de criação da UC (BRASIL, 1990) com os limites reais do espaço geográfico, embora os primeiros também necessitassem de uma adequação completa.

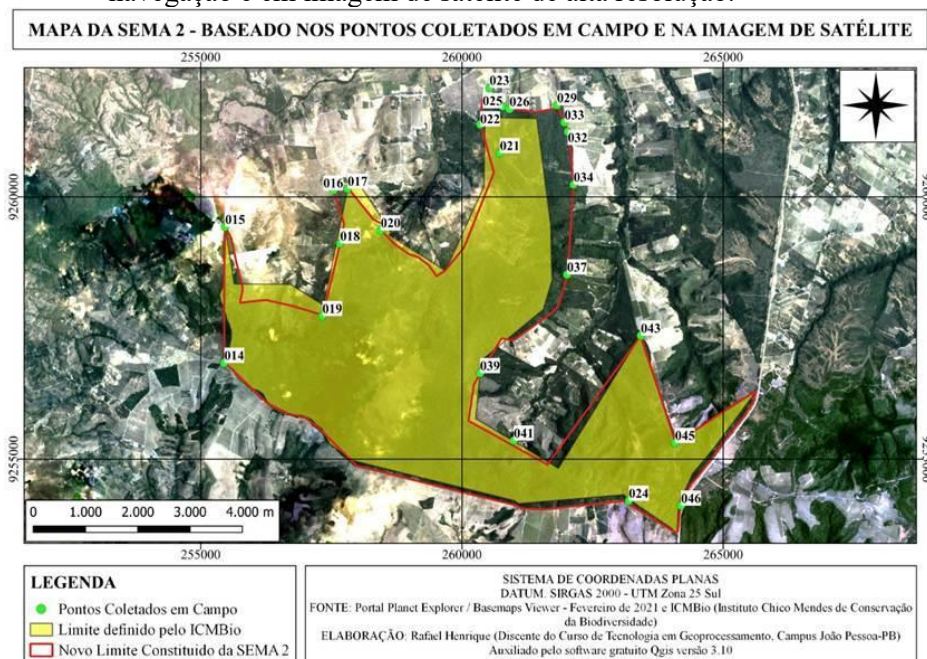
Na intenção de melhor adequar os polígonos georreferenciados fornecidos no site do ICMBio, foram realizadas 04 (quatro) visitas exploratórias de campo, entre o final de 2020 e o início de 2021, que permitiram localizar por meio de GPS de navegação, os vértices existentes na reserva, que identificavam os limites reais praticados em campo pelo ICMBio. As informações obtidas em campo em conjunto com as informações/mapas já existentes dos limites da UC e as imagens de satélite de alta resolução, disponibilizadas de forma gratuita por sites confiáveis, permitiram traçar os mapas (Figuras 4, 5 e 6) com os novos limites das três áreas disjuntas que compõem a REBIO Guaribas, utilizando o software QGIS.

Figura 4 - Mapa da SEMA 1, elaborado com base nos pontos obtidos em campo com GPS de navegação e em imagem de satélite de alta resolução.



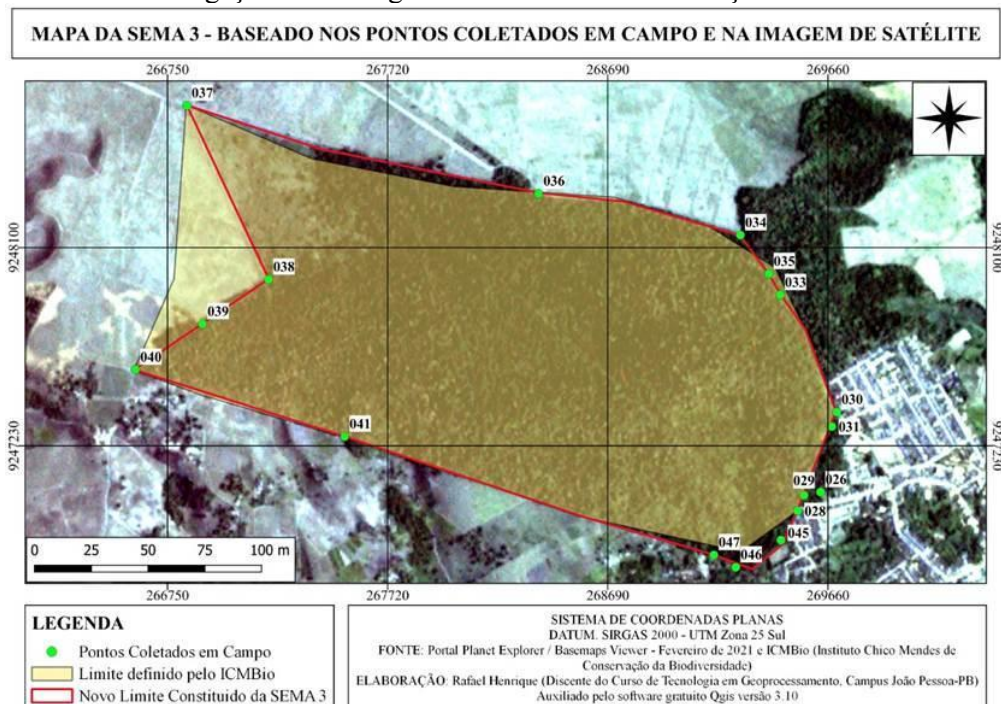
Elaborado por: Rafael Henrique (2021).

Figura 5 - Mapa da SEMA 2, elaborado com base nos pontos obtidos em campo com GPS de navegação e em imagem de satélite de alta resolução.



Elaborado por: Rafael Henrique (2021).

Figura 6 - Mapa da SEMA 3, elaborado com base nos pontos obtidos em campo com GPS de navegação e em imagem de satélite de alta resolução



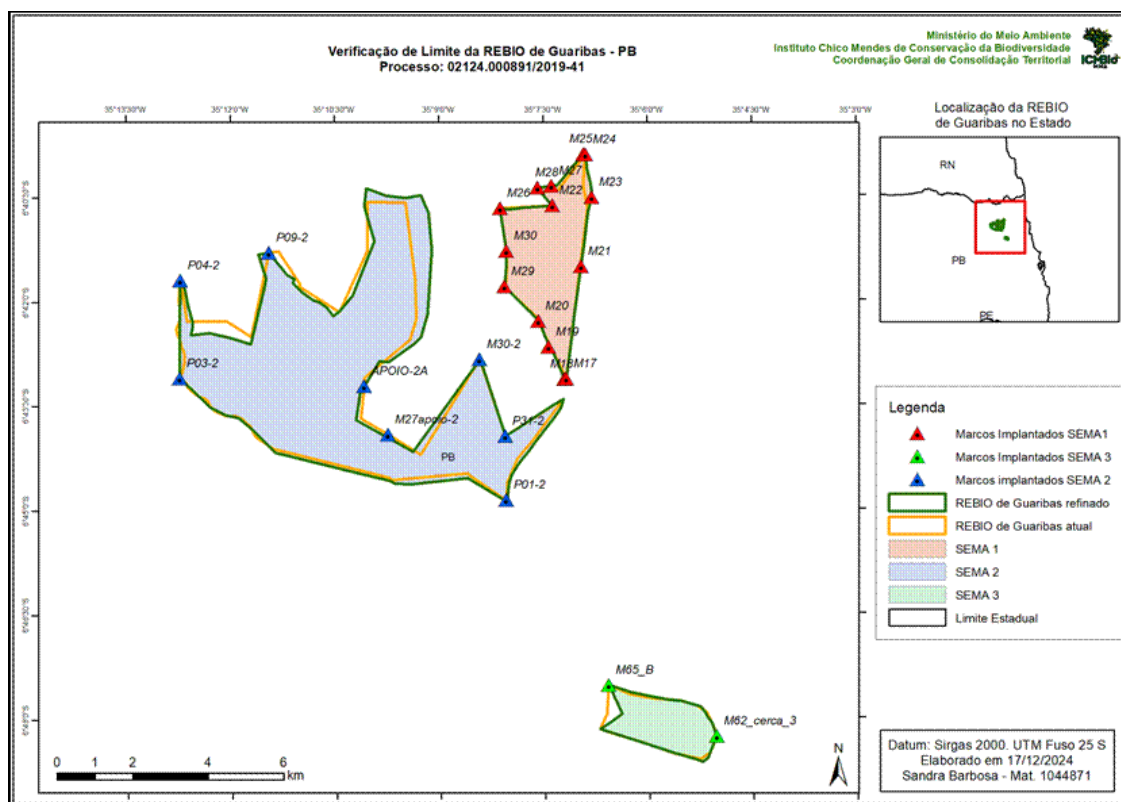
. Elaborado por: Rafael Henrique (2021).

As visitas de campo mostraram a necessidade de implantar novos marcos físicos em pontos estratégicos da UC que retificassem os novos limites sugeridos, permitindo, tanto aos servidores da UC, como aos produtores rurais vizinhos ter acesso a informações mais confiáveis e seguras para executar suas atividades, reduzindo assim o conflito entre esses atores sociais.

Nesse sentido, foi iniciada uma nova etapa do projeto com a implantação e georreferenciamento dos novos marcos implantados. Para isso, foram realizadas 07 (sete) visitas de campo, viabilizando a instalação de 90 marcos de alumínio, distribuídos da seguinte forma:

- Sede da REBIO Guaribas: 2 marcos (M01 E M02)
- SEMA 3: 14 marcos (M03 ao M16)
- SEMA 1: 14 marcos (M17 ao M30)
- SEMA 2: 60 marcos (M31 ao M90)

Com os novos marcos implantados e uma nova avaliação de imagens de satélite, foram verificados alguns pontos conflituosos, que precisaram de nova checagem em campo. De posse dessas informações mais refinadas, foi elaborada uma proposta do novo mapa oficial da REBIO Guaribas (SEMA 1, 2 e 3) (Figuras 4 a 7).

Figura 7 - Mapa oficial da REBIO Guaribas (SEMA 1, 2 e 3) refinado.

Fonte: Barbosa (2024).

A comparação entre os diferentes produtos cartográficos evidenciou variações significativas na configuração espacial da unidade. Observou-se divergência entre o polígono reconstruído a partir do memorial descritivo, o arquivo georreferenciado disponibilizado pelo ICMBio e o polígono refinado proposto neste estudo.

Em termos quantitativos, verificou-se que a área total da unidade, após o refinamento dos limites, apresentou um acréscimo aproximado de 12% em relação à área descrita no ato legal de criação. Essa variação pode ser atribuída, principalmente, à imprecisão do memorial descritivo original, à ausência de coordenadas geográficas e à dificuldade de interpretação de referências físicas descritas no documento.

Adicionalmente, foram identificadas sobreposições aparentes entre os polígonos oficiais anteriores e imóveis rurais registrados no Cadastro Ambiental Rural (CAR), as quais foram substancialmente reduzidas com a adoção do novo polígono proposto. Embora não tenha sido possível quantificar integralmente todas as sobreposições devido à limitação de dados cadastrais disponíveis, a análise espacial indicou melhoria significativa na coerência territorial da unidade.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos evidenciam que inconsistências em memoriais descritivos de Unidades de Conservação representam não apenas um problema cartográfico, mas também uma questão de natureza jurídica e territorial. A ausência de coordenadas geográficas e o uso de referências físicas imprecisas dificultam a materialização dos limites e comprometem a segurança jurídica da unidade.

Mesmo assim, eles foram submetidos à apreciação do ICMBio como Proposta de verificação de limites da Reserva Biológica Guaribas, que foi homologada em dezembro de 2024. A análise técnica que concluiu pela homologação recomendou que os polígonos refinados (Figura 7), fossem atualizados no site do ICMBio, no sistema de Cadastro das Unidades de Conservação - CNUC/MMA, na plataforma de Infraestrutura de Dados Espaciais - INDE e em outros repositórios oficiais de dados que forem demandados (BARBOSA, 2024).

Segundo a análise de homologação, as áreas dos três polígonos após o refinamento dos limites resultaram respectivamente em: SEMA 1 (752,08481 ha), SEMA 2 (3179,756275 ha) e SEMA 3 (345,264299 ha), somando um total de 4.877,105 hectares. A diferença de área total da UC refinada para a área do ato legal resultou em um percentual em torno de 12% para maior, estando no limite da variação aceitável para ajuste de polígonos considerando os dados robustos dos resultados deste projeto (BARBOSA, 2024).

A integração entre dados documentais, geotecnologias e validação em campo mostrou-se uma abordagem eficaz para a reconstrução de limites, reduzindo conflitos com proprietários rurais (VASCONCELLOS, 2024), mesmo em contextos em que os dados originais apresentam limitações significativas. Esse resultado reforça a importância do uso combinado de múltiplas fontes de informação para a consolidação territorial de UCs.

Do ponto de vista da gestão, a redefinição dos limites contribui diretamente para a redução de conflitos fundiários, especialmente aqueles relacionados a sobreposições com imóveis rurais registrados em sistemas como o CAR. Além disso, fornece uma base mais consistente para ações de fiscalização, planejamento territorial e regularização fundiária. Segundo Castelsoni e Steiken (2025) os sistemas de Cadastro Ambiental Rural (CAR) têm exposto sobreposições entre UCs e propriedades privadas, exigindo ajustes nos polígonos oficiais para garantir segurança jurídica.

Um estudo recente também propôs um refinamento de limites de uma unidade de conservação federal, a Floresta Nacional do Itacaiúnas, no Pará, corrigindo algumas

inconsistências. Nele foi proposto um polígono georreferenciado que corresponde mais fielmente ao memorial descritivo do ato de criação da UC, comparado ao polígono oficial anterior (SANTOS; SANTOS; INÁCIO, 2025).

De forma semelhante, no presente trabalho, produzimos um mapa georreferenciado que corresponde mais à realidade de campo do que o adotado anteriormente, resolvendo problemas derivados das sobreposições aparentes com imóveis rurais vizinhos. Porém, diferentemente do estudo citado, neste trabalho também detectamos a necessidade de revisão do ato de criação da REBIO Guaribas, devido a falhas que impedem a reconstituição de seus limites adequadamente. Apesar de Barbosa (2018) ter enquadrado o memorial descrito da REBIO Guaribas na classe C, entendemos que, se considerarmos a SEMA 2 isoladamente, ela estaria na classe D, por ele ter sido impossível de ser reconstituído (Figura 3).

A necessidade de revisão do ato legal de criação da unidade evidencia que soluções puramente cartográficas não são suficientes para resolver integralmente o problema. A atualização dos instrumentos legais é fundamental para garantir a compatibilidade entre a realidade territorial e o arcabouço jurídico da unidade.

Dada a necessidade de se editar um ato retificador do decreto de criação para corrigir falhas no memorial descritivo, o processo de edição desse ato (lei ou decreto) deverá levar em conta outras necessidades de revisão. O plano de manejo apresenta objetivos de criação e uma zona de amortecimento para a REBIO Guaribas (IBAMA, 2003), mas esses elementos teriam mais força legal se presentes no ato de criação ou retificação da UC.

Uma ação apontada pelo plano de manejo é a incorporação de terras vizinhas para a ampliação da reserva (IBAMA, 2003). Considerando essa recomendação, Leal *et al.* (2025) propuseram uma estratégia de ampliação usando a compensação de reservas legais em propriedades rurais vizinhas. Com os limites da UC mais bem consolidados, seja pelo arquivo georreferenciado oficial ou ato de retificação, essa ação seria executada com ainda mais segurança para o ICMBio e possíveis proprietários rurais parceiros.

Por fim, ressaltamos que os resultados desta proposta, já homologada nas bases de dados oficiais, estão gerando consequências positivas na gestão da Reserva Biológica Guaribas. No entanto, trata-se do avanço para a resolução desse tipo de problema para apenas uma unidade de conservação. Mas é grande a necessidade de atender a demanda acumulada, conforme exposto anteriormente (VIEIRA *et al.*, 2016; BARBOSA, 2018), sendo necessário um esforço bem maior em pesquisa aplicada.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A principal delas refere-se à utilização de receptores GNSS de navegação, cuja precisão é inferior à obtida por métodos geodésicos de alta acurácia, em razão de restrições logísticas e operacionais.

Além disso, a dependência de memoriais descritivos imprecisos e incompletos dificultou a reconstrução integral dos limites, especialmente em trechos onde as referências físicas não puderam ser claramente identificadas em campo ou em imagens de satélite.

Outra limitação está relacionada à disponibilidade de dados cadastrais atualizados de imóveis rurais, o que restringiu a quantificação detalhada das sobreposições com o Cadastro Ambiental Rural. Apesar dessas limitações, a integração metodológica adotada permitiu alcançar resultados consistentes e aplicáveis à gestão territorial da unidade.

Um exemplo prático de limitação da aplicação no novo mapa na gestão diz respeito a um antigo desmatamento de forma linear feito em um imóvel rural vizinho acompanhando uma cerca que delimita a UC. Seu registro georreferenciado, ainda consta localizar-se parcialmente no interior da reserva (G. Freitas, 2026 comunicação pessoal). Isso ocorre porque qualquer mapeamento representa uma simplificação geométrica do formato real do terreno em que linhas sinuosas, por exemplo, são convertidas em segmentos de retas. Além disso, a delimitação por imagens de satélite foi menos precisa em áreas onde a vegetação no imóvel confrontante também é de floresta, não havendo contraste entre ela e a da reserva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de uma parceria, o ICMBio encaminhou ao IFPB suas demandas de pesquisa aplicada à gestão de unidades de conservação, o qual recebeu com entusiasmo as propostas, sendo o projeto que resultou neste trabalho uma dessas demandas. A partir desse momento, ambas as instituições contribuíram na execução da pesquisa, tanto com capacidade técnica, como com recursos financeiros e logística.

Acreditamos que o caminho para incrementar a pesquisa aplicada de que reivindica este artigo passa por parcerias como esta em que profissionais de instituições técnicas indiquem suas necessidades de pesquisa aplicada às instituições de ensino e pesquisa. Assim, o primeiro tipo de instituição adquire mais capacidade técnica para a resolução dos problemas detectados, enquanto o segundo tipo recebe mais inspiração para novos projetos.

Do ponto de vista científico, o presente estudo contribui ao demonstrar uma abordagem metodológica integrada para a reconstrução de limites de Unidades de Conservação, combinando análise documental, geoprocessamento e validação em campo, mesmo em cenários de baixa disponibilidade de dados geodésicos de alta precisão. Essa abordagem apresenta potencial de replicação em outras unidades que enfrentam problemas semelhantes, especialmente aquelas criadas em períodos anteriores à consolidação de padrões modernos de georreferenciamento.

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho integra a parceria entre o IFPB e o ICMBio que propõe ações práticas a partir de projetos de extensão e pesquisa para aprofundar o conhecimento da problemática instalada (Acordo de Cooperação Técnica CR6 nº 02/2018, Processo ICMBio nº 02124.000331/2018-14). O artigo aqui apresentado foi resultado do desenvolvimento dos projetos de pesquisa “Análise da Consolidação dos Limites da Reserva Biológica Guaribas” (Edital nº 16/2020 IFPB/PIBIC/CNPq) e extensão “Revisão dos Limites da Reserva Biológica Guaribas como ferramenta de auxílio na gestão ambiental do seu entorno” (Edital nº 017/2021 PROEXC/IFPB). Agradecemos a Fabiano Augusto Duarte da Silva (motorista do IFPB), a Severino Manuel Gomes e aos brigadistas da REBIO Guaribas (ICMBio) pelo suporte operacional nos trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Maria Regina de V. *et al.* Checklist of the vascular plants of the Guaribas Biological Reserve, Paraíba, Brazil. **Revista Nordestina de Biologia**, p. 79-106, 2011.
- BARBOSA, Janderson James; LEAL, Afonso Henrique. Ocorrências de incêndios na vegetação nativa combatidos e registrados pela equipe da Reserva Biológica Guaribas. **Biodiversidade Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 118-127, 2022.
- BARBOSA, Sandra Maria da Silva. **Avaliação da delimitação territorial das unidades de conservação da natureza federais como um dispositivo de proteção dos territórios**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade de Brasília: Brasília, 2018. 199 p.
- BARBOSA, Sandra Maria da Silva. **Informação Técnica nº 705/2024-CCOL/CGTER/DISAT/GABIN/ICMBio**. ASSUNTO: Homologação da verificação de limite da Reserva Biológica de Guaribas. Documento nº 20693702. In: Processo ICMBio nº 02124.000891/2019-41, 2024.
- BRASIL. Decreto Nº 98.884, de 25 de janeiro de 1990. **Cria a Unidade de Conservação denominada RESERVA BIOLÓGICA GUARIBAS, no Estado da Paraíba, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D98884.htm>. Acesso em 11 de julho de 2020.

CAMARGO, Murilo Abacherli de. **Ilícitos ambientais que afetam a Reserva Biológica Guaribas e medidas de controle**. Brasília: ICMBio, 2019. (Relatório final - PIBIC/ICMBio).

CASTELONI, Carlos Henrique Pires Luiz; STEIKEN, Valdir Adilson. Cadastro Ambiental Rural (CAR): quanto falta e quanto sobra após 10 anos de implementação? **Espaço Aberto, PPGG - UFRJ**, Rio de Janeiro, v. 15, n.1, p. 155-176, 2025.

DANTAS, Yse Vinhaes; BRANDÃO, Artur Caldas. Inconsistências geométricas nas definições dos limites das unidades de conservação e das áreas de reserva legal na Bahia. In: **XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia e I Congresso Brasileiro de Geoprocessamento. Anais do...** Rio de Janeiro, 2007.

IBAMA. **Plano de Manejo da Reserva Biológica Guaribas**. 2003. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/rebio_guaribas.pdf>. Acesso em 11 de julho de 2020.

LEAL, Afonso Henrique; CREÃO-DUARTE, Antonio José; MEJDALANI, Gabriel. Phylogenetic analysis of the South American sharpshooter genus *Scopogonalia* Young, 1977 (Insecta: Hemiptera: Cicadellidae), with implications for conservation. **Zootaxa**, v. 4885, n. 4, p. 487-508, 2020.

LEAL, Afonso Henrique; FREITAS, Getúlio Luis de; SOUSA-JÚNIOR, Paulo Roberto Corrêa de; SILVA, Elaine Belarmino da. Ampliação de unidades de conservação por compensação de reserva legal: o caso da Reserva Biológica Guaribas. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 12, n. 30, p. 113-124, 2025.

SANTOS, Andreana dos; SANTOS, Manoel Delvo Bizerra dos; INÁCIO, Alana Pereira. Refinamento dos limites geográficos da Floresta Nacional do Itacaiúnas, Marabá, Pará. **Biodiversidade Brasileira**. v, 15, n. 1, 152-164, 2025. <https://doi.org/10.37002/biodiversidadebrasileira.v15i1.2697>

VASCONCELLOS, Bruna Nascimento de. **Sensoriamento remoto como ferramenta para análise e monitoramento de unidades de conservação no Brasil. In: Desenvolvimento rural sustentável: novas perspectivas**. Editora Científica Digital, 2024. p. 145-154.

VIEIRA, Camila da Silva; SANTOS, Paulo Roberto Alves dos; CANOVA, Gisele Rimoldi Nepomuceno. Análise dos aspectos cartográficos dos memoriais descritivos dos limites contidos nos atos legais das unidades de conservação federais do Brasil. **Revista Brasileira de Cartografia**. 2016.