doi.org/10.51891/rease.v12i10.30717

DA GUERRA À RECUPERAÇÃO: BIODIVERSIDADE, DEFAUNAÇÃO E RESILIÊNCIA ECOLÓGICA NO PARQUE NACIONAL DO BICUAR, ANGOLA

FROM WAR TO RECOVERY: BIODIVERSITY, DEFAUNATION AND ECOLOGICAL RESILIENCE IN BICUAR NATIONAL PARK, ANGOLA

DE LA GUERRA A LA RECUPERACIÓN: BIODIVERSIDAD, DEFAUNACIÓN Y RESILIENCIA ECOLÓGICA EN EL PARQUE NACIONAL DE BICUAR, ANGOLA

Jerónimo Tchipepe Adriano Lofa[1]
Rafael Luque Alvarez de Sotomayor[2]

RESUMO: Este artigo buscou sintetizar a evidência disponível sobre a recuperação ecológica pós-conflito no Parque Nacional do Bicuar (Huíla, sudoeste de Angola; ≈7 900 km²). Realizou-se uma revisão narrativa ponderada pela evidência, integrando dados históricos, armadilhagem fotográfica e modelação de ocupação (2015–2023) e literatura recente sobre vegetação, mamíferos, aves e herpetofauna, com uma hierarquia explícita de evidência (directa, indirecta e inferência). Quatro décadas de guerra civil (1961–2002) associaram-se a uma defaunação severa, com perda ou forte redução de cerca de 40% das espécies históricas de mamíferos de médio e grande porte. A vegetação revelou baixa diversidade arbórea local (48 espécies e 18 famílias em 15 parcelas de um hectare), mas elevada singularidade florística, com 27 espécies ausentes dos locais de comparação. A ocupação evidencia tendência positiva em 17 de 27 espécies focais, mas grandes carnívoros, ungulados migradores e elefantes permanecem fortemente depauperados. Conclui-se que o Bicuar representa uma recuperação real, mas assimétrica, em que a recuperação natural deve ser complementada por restauro activo, baseado na evidência e sequenciado com cautela.

Palavras-chave: Parque Nacional do Bicuar. Conservação pós-conflito. Defaunação.

ABSTRACT: This article sought to synthesise the available evidence on post-conflict ecological recovery in Bicuar National Park (Huíla, southwestern Angola; ≈7,900 km²). An evidence-weighted narrative review was carried out, integrating historical data, camera-trapping and occupancy modelling (2015–2023) and recent literature on vegetation, mammals, birds and herpetofauna, with an explicit hierarchy of evidence (direct, indirect and inference). Four decades of civil war (1961–2002) were associated with severe defaunation, with the loss or sharp reduction of about 40% of the historically recorded medium and large mammal species. Vegetation showed low local tree diversity (48 species and 18 families in 15 one-hectare plots) but high floristic distinctiveness, with 27 species absent from the comparison sites. Occupancy shows a positive trend in 17 of 27 focal species, but large carnivores, migratory ungulates and elephants remain heavily depleted. It is concluded that Bicuar represents a real but asymmetric recovery, in which natural recovery should be complemented by active, evidence-based and carefully sequenced restoration.

Keywords: Bicuar National Park. Post-conflict conservation. Defaunation.

[1]Discente do curso de Ensino de Biologia no Instituto Superior de Ciências da Educação da Huíla (ISCED-Huíla), Lubango, Angola.
[2]Doutor em Química pela Universidade de Córdova, Espanha. Professor da Universidade ECOTEC, Km 13,5 Samborondón, EC092302, Equador.

RESUMEN: Este artículo buscó sintetizar la evidencia disponible sobre la recuperación ecológica posconflicto en el Parque Nacional de Bicuar (Huíla, suroeste de Angola; ≈7 900 km²). Se realizó una revisión narrativa ponderada por la evidencia, que integró datos históricos, fototrampeo y modelización de ocupación (2015–2023) y literatura reciente sobre vegetación, mamíferos, aves y herpetofauna, con una jerarquía explícita de evidencia (directa, indirecta e inferencia). Cuatro décadas de guerra civil (1961–2002) se asociaron con una defaunación severa, con la pérdida o fuerte reducción de cerca del 40 % de las especies históricas de mamíferos de mediano y gran tamaño. La vegetación mostró baja diversidad arbórea local (48 especies y 18 familias en 15 parcelas de una hectárea), pero alta singularidad florística, con 27 especies ausentes de los sitios de comparación. La ocupación evidencia una tendencia positiva en 17 de 27 especies focales, aunque los grandes carnívoros, los ungulados migratorios y los elefantes siguen fuertemente mermados. Se concluye que Bicuar representa una recuperación real pero asimétrica, en la que la recuperación natural debe complementarse con una restauración activa, basada en la evidencia y secuenciada con cautela.

Palabras clave: Parque Nacional de Bicuar. Conservación posconflicto. Defaunación.

INTRODUÇÃO

Os conflitos armados podem produzir legados ecológicos que persistem muito depois do fim das hostilidades, através da alteração do habitat, do declínio da fauna, do colapso da governação, de mudanças nos regimes de fogo e da pressão humana continuada sobre os recursos naturais (SOARES DE OLIVEIRA R, 2015; CURVEIRA-SANTOS G, et al., 2025). Angola é um exemplo notório deste fenómeno. Quase quatro décadas de guerra civil (1961–2002) deixaram marcas profundas nos ecossistemas e nas comunidades de fauna, apesar de o país conservar um dos patrimônios biológicos mais ricos e menos estudados de África (HUNTLEY BJ, et al., 2019).

O Parque Nacional do Bicuar, na província da Huíla, é particularmente valioso para compreender este processo porque dispõe de uma linha de base histórica do início da década de 1970 que pode ser comparada com monitorização sistemática realizada mais de duas décadas após o fim da guerra. De acordo com Huntley BJ (1971), Godlee JL, et al. (2020) e o Instituto Nacional da Biodiversidade e Áreas de Conservação (INBAC, s.d.), o parque abrange cerca de 7 900 km² e foi estabelecido como reserva de caça em 1938, convertido em reserva parcial em 1957 e proclamado parque nacional em 1964. Durante a guerra, o Bicuar foi utilizado como instalação militar e os guardas do parque foram retirados, criando uma longa lacuna na gestão da conservação (HUNTLEY BJ, 2017). A protecção formal foi reactivada em 2007. Entre 2015 e 2023, prospecções de campo, armadilhas fotográficas e estudos de ocupação produziram uma

base de evidência contemporânea muito mais robusta para comparação com os registos históricos.

O valor do Bicuar como caso de estudo assenta numa sequência pouco comum numa área protegida africana: uma linha de base histórica do início da década de 1970; cerca de quatro décadas de conflito armado durante as quais a gestão da conservação colapsou; um período de recuperação natural após o cessar-fogo de 2002 e a reactivação da protecção formal em 2007; e mais de uma década de monitorização por armadilhagem fotográfica e modelação de ocupação entre 2015 e 2023. A evidência permite analisar uma trajectória de recuperação, e não apenas um retrato estático da biodiversidade.

A principal mudança conceptual desta revisão consiste em entender o Bicuar não apenas como um inventário de espécies, mas como uma experiência natural de resiliência ecológica pós-conflito. A trajectória pode resumir-se do seguinte modo: guerra → perda de gestão da conservação → caça furtiva e perturbação do habitat → defaunação → alteração dos processos ecossistêmicos → recuperação natural parcial → constrangimentos persistentes → restauro baseado na evidência.

Utilizamos deliberadamente a expressão *potencial corredor ecológico*. A localização do Bicuar pode favorecer a conectividade de espécies muito móveis com os parques do Mupa e do Iona, mas não existem actualmente dados publicados de telemetria, genéticos ou de dispersão que confirmem a conectividade funcional. A afirmação mais forte de um corredor ecológico efectivamente realizado não é, por isso, sustentada por evidência directa (BEJA P, et al., 2019; MONTERROSO P, et al., 2020).

Neste contexto, o presente artigo tem por objectivo sintetizar, de forma crítica e ponderada pela evidência, o conhecimento disponível sobre a biodiversidade, a defaunação e a recuperação ecológica do Bicuar, identificando as prioridades de gestão e de investigação.

MÉTODOS

Esta investigação é uma revisão narrativa ponderada pela evidência, e não uma revisão sistemática formal. A literatura sobre o Bicuar é heterogênea quanto ao desenho dos estudos e limitada em volume, o que não justifica um protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) completo; ainda assim, os procedimentos de identificação, selecção e síntese são explicitados para aumentar a transparência e a

reprodutibilidade. Trata-se de uma revisão da literatura sem recolha directa de dados em seres humanos ou animais, pelo que não se aplica aprovação por comitê de ética em pesquisa.

Identificação da literatura. Foram consultadas a Web of Science, a Scopus, o Google Scholar, os repositórios institucionais do Southern African Science Service Centre for Climate Change and Adaptive Land Management (SASSCAL) e da Panthera, e os conjuntos de dados colaborativos associados a Curveira-Santos G, et al. (2025) e Godlee JL, et al. (2020). Os termos de pesquisa combinaram "Bicuar", "Angola" e "miombo" com termos específicos de táxons e temas, incluindo "defaunation", "fire regime", "occupancy modelling" e "post-conflict conservation". O período de pesquisa abrangeu aproximadamente 1968–2025.

Fontes históricas. O relatório de Huntley BJ (1971) e os trabalhos publicados em 1973–1974 constituem a principal linha de base sistemática do período pré-guerra. Foram tratados como fontes históricas primárias, mas não como literatura científica revista por pares. A literatura cinzenta, incluindo relatórios de agências e prospecções não publicadas, foi utilizada apenas quando não existia alternativa científica adequada, e é identificada como tal.

Critérios de inclusão e classificação da evidência. Foram priorizados os estudos revistos por pares com dados recolhidos no próprio Bicuar. Quando não havia dados específicos do parque, utilizaram-se estudos regionais apenas para enquadrar mecanismos plausíveis ou opções de gestão, explicitando-se o passo inferencial. Toda a síntese foi organizada em três níveis: evidência directa, evidência indirecta e inferência.

Tratamento da incerteza. Percentagens, contagens ou classificações que não puderam ser rastreadas até uma fonte verificável foram removidas. As afirmações sobre corredores, projecções climáticas e magnitude das ameaças são apresentadas de acordo com a força da evidência. A ausência é distinguida da não detecção sempre que o esforço de amostragem não permite conclusões mais fortes.

Área de estudo

Localização, clima e solos. O Parque Nacional do Bicuar ocupa a porção sudeste da província da Huíla e é limitado a leste pelo rio Cunene, entre Capelongo e Mulondo. A altitude varia entre 1 150 e 1 500 m e as temperaturas médias anuais rondam os 18,7 a 22 °C. A precipitação diminui de norte para sul, de cerca de 1 200 mm no nordeste a 650–800 mm no sul, concentrada numa estação húmida entre Novembro e Abril (HUNTLEY BJ, 1971;

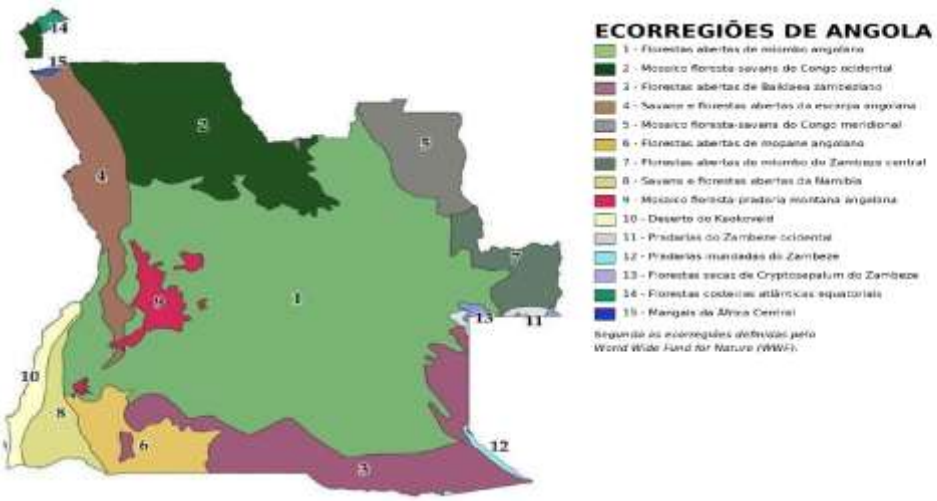
MENDELSOHN J e MENDELSOHN S, 2018; SASSCAL WEATHERNET, s.d.). Os solos são dominados por psamo-ferralsolos e substratos arenosos, que cobrem mais de 85% do parque e favorecem a drenagem rápida e a existência de depressões sazonalmente inundadas ("dambos"), que funcionam como microhabitats relevantes, segundo o sexto relatório nacional de Angola à Convenção sobre a Diversidade Biológica (CBD, 2019).

Contexto ecorregional e administrativo. Angola tem 15 ecorregiões terrestres distribuídas por cinco biomas, segundo a classificação do World Wide Fund for Nature (WWF) (OLSON DM, et al., 2001; OLSON DM e DINERSTEIN E, 2002). O Bicuar situa-se na confluência da floresta de miombo angolano, das florestas zambezianas de *Baikiaea* e das formações de mopane angolano, uma posição de transição que contribui para a sua singularidade florística e estrutural (HUNTLEY BJ, et al., 2019; GODLEE JL, et al., 2020) (Figura 1).

Para efeitos administrativos, a Lei n.º 14/24, de 5 de Setembro de 2024, estabeleceu a actual divisão político-administrativa de Angola, que compreende 21 províncias, 326 municípios e 378 comunas. A nova organização entrou em vigor em 2025 e criou as províncias de Icolo e Bengo, Cuando e Moxico Leste. Esta actualização é relevante para o planeamento da conservação, porque os limites administrativos e às responsabilidades institucionais mudaram depois de produzidas várias das fontes históricas utilizadas nesta revisão. Note-se que o mapa da Figura 1 é um mapa de ecorregiões, e não da nova divisão político-administrativa; esta distinção é mantida para evitar confusão entre unidades biogeográficas e administrativas.

Figura 1 - (a) Ecorregiões terrestres de Angola segundo a classificação do WWF; (b) localização do Parque

(a)



Nacional do Bicuar na província da Huíla, com pormenor do limite do parque e dos municípios envolventes.

(b)

Fonte: LOFA JTA e LUQUE R, 2026; (a) mapa fornecido para o manuscrito, com base em OLSON DM, et al. (2001) e OLSON DM e DINERSTEIN E (2002); (b) adaptado de INBAC (s.d.) e HUNTLEY BJ (1971). Legendas traduzidas para português.

RESULTADOS

Vegetação e diversidade florestal

Godlee JL, et al. (2020) fornecem a evidência mais robusta disponível sobre a vegetação do Bicuar. Em 15 parcelas de um hectare foram registados 6 565 indivíduos arbóreos, pertencentes a 48 espécies e 18 famílias, com um índice de diversidade de Shannon médio de $H' = 1{,}6 \pm 0{,}13$ e uma área basal média de $2{,}78 \pm 0{,}12$ m²/ha. A diversidade arbórea local foi inferior à de locais de miombo comparáveis na República Democrática do Congo, em Moçambique e na Tanzânia, mas o Bicuar apresentou 27 espécies não registradas nos locais de comparação.

O parque inclui formações de *Baikiaea plurijuga* e *Baphia massaiensis* em substratos arenosos, formações de *Brachystegia tamarindoides* e *Ochna pulchra* associadas a fogo recorrente ou a solos pobres, e um miombo de *Julbernardia paniculata*. O *Colophospermum mopane* domina os sectores meridionais mais secos, enquanto zonas húmidas sazonais, como a pan de Uieba, proporcionam habitat durante a estação chuvosa. A floresta de miombo (*Brachystegia/Julbernardia/Isoberlinia*) constitui a matriz de vegetação dominante e o habitat nuclear, com evidência forte proveniente de parcelas; a floresta de mopane fornece forragem da estação seca para o elefante e o cudo, os dambos e as zonas húmidas sazonais são habitat da estação húmida para fauna associada a ciperáceas, a savana aberta é habitat de herbívoros

pastadores e a vegetação de matagal e arbustiva oferece cobertura e refúgio, todos com confiança moderada, baseada em observações históricas e de campo.

Comunidade de mamíferos: linhas de base históricas e estado contemporâneo

Huntley BJ (1973, 1974) registou historicamente 62 espécies de mamíferos no Bicuar, incluindo elefante, leão, chita, leopardo, hiena-malhada, cão-selvagem-africano, zebra-de-Burchell, palanca-vermelha, cudo, gnu-azul, impala, búfalo, girafa e pangolim-do-Cabo. As prospecções contemporâneas indicam que cerca de 40% das espécies de mamíferos historicamente registradas foram perdidas ou reduzidas a níveis efectivamente indetectáveis com o esforço de amostragem actual (CURVEIRA-SANTOS G, et al., 2025).

É necessário, contudo, distinguir a ausência de não detecção. "Ausente", neste contexto, significa que não foi detectada nenhuma população residente em prospecções recentes e espacialmente limitadas, ou que a espécie parece estar localmente extinta como população reprodutora. Não significa ausência exaustivamente demonstrada em toda a extensão de 7 900 km². A palanca-vermelha continua a ser o grande herbívoro mais frequentemente registado, enquanto o leopardo e a hiena-malhada apresentam densidades relativamente elevadas na área nuclear. O cão-selvagem-africano persiste em baixa densidade, com uma estimativa de 40–50 indivíduos residentes.

Estima-se que os elefantes sejam actualmente cerca de 70 indivíduos, face a uma estimativa histórica de aproximadamente 500. O padrão de detecção predominantemente nocturno é consistente com evitamento comportamental associado à perturbação humana ou à pressão de caça, mas observações comportamentais isoladas não permitem estabelecer a caça furtiva como causa. Seriam necessários dados comportamentais, demográficos ou genéticos dirigidos para resolver esta inferência (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Estado histórico e contemporâneo de mamíferos de médio e grande porte seleccionados no Parque Nacional do Bicuar.

Espécie/grupo	Linha de base (anos 1970)	Estado 2015–2023	Tendência	IUCN (2024)
Elefante-africano	Presente, ≈500	Presente, ≈70; dois refúgios	Declínio acentuado	Em Perigo
Leopardo	Presente	Densidade nuclear saudável (≈14,7/100 km²)	Estável/em recuperação	Vulnerável

Espécie/grupo	Linha de base (anos 1970)	Estado 2015–2023	Tendência	IUCN (2024)
Hiena-malhada	Presente	Densidade elevada no núcleo (≈10,8/100 km²)	Estável/em recuperação	Pouco Preocupante
Cão-selvagem-africano	Presente	Baixa densidade, ≈40–50 residentes	Vulnerável/residual	Em Perigo
Leão	Presente	Nenhuma população residente detectada; transeuntes ocasionais	Localmente extinto (residente)	Vulnerável
Chita	Presente	Não detectada no sistema Bicuar-Mupa há ≥10 anos	Localmente extinta (residente)	Vulnerável
Palanca-vermelha	Presente	Grande herbívoro mais frequentemente registado	Estável	Pouco Preocupante
Cudo/elande/facochero/porco-do-mato/bambi	Presente	Populações confirmadas no núcleo	Estável	Pouco Preocupante
Gnu-azul/impala/búfalo/girafa/oribi/dik-dik/pangolim	Presente	Não detectados ou densidade muito baixa	Declínio severo / possível extinção local	NT a VU, consoante o táxon

Fonte: LOFA JTA e LUQUE R, 2026; dados extraídos de HUNTLEY BJ (1973, 1974), CURVEIRA-SANTOS G, et al. (2025) e IUCN (2024).

Nota: as estimativas de 2015–2023 são valores da área nuclear obtidos por amostragem definida e não devem ser interpretadas como recenseamentos de toda a área. "Ausente" significa não detecção com o esforço actual, e não extinção confirmada em toda a extensão do parque. IUCN – União Internacional para a Conservação da Natureza (Lista Vermelha); NT, Quase Ameaçado; VU, Vulnerável.

Avifauna: uma componente pouco documentada

Entre as aves registadas contam-se *Monticola angolensis*, *Melaniparus rufiventris*, *Poicephalus robustus*, *Coracias caudatus*, *Merops hirundineus*, *Bucorvus leadbeateri*, *Polemaetus bellicosus* e *Terathopius ecaudatus*. Contudo, nenhum estudo publicado apresenta uma estimativa abrangente da riqueza específica, do endemismo ou de associações sistemáticas entre aves e habitat específicas do Bicuar. O contraste entre a monitorização relativamente extensa dos mamíferos e a documentação limitada da avifauna representa um importante enviesamento taxonómico na base de evidência.

Herpetofauna e o problema da "biodiversidade oculta"

Os registros de répteis e anfíbios incluem varanos, agamas, pitões e outras serpentes, osgas e anfíbios que se reproduzem durante a estação húmida. Baptista NL, et al. (2019)

documentaram a anfisbena *Zygaspis quadrifrons* a partir de um exemplar sem etiqueta e descolorado da colecção privada da Carmira Farm, situada a cerca de 46 km a sul do parque, cuja morfologia é conforme à espécie. Os mesmos autores compilam ainda o registo da espécie no interior do parque por Butler BO, et al. (2019). A identificação específica assenta, contudo, na morfologia de um único exemplar, pelo que Baptista NL, et al. (2019) consideram necessários exemplares-testemunho e material genético adicionais para a confirmar. Esta atribuição deve, por isso, ser tratada como provável, e não como definitiva.

Defaunação e trajectórias de recuperação

A evidência é consistente com um episódio significativo de defaunação pós-conflito seguido de uma recuperação genuína, mas assimétrica. A monitorização da ocupação sugere trajectórias positivas em 17 de 27 espécies focais, embora a ocupação média se mantenha baixa e vários táxones de grande porte permaneçam fortemente depauperados. A recuperação, neste contexto, não significa restauro integral da comunidade histórica.

Ameaças e constrangimentos à recuperação

Pressão de caça furtiva. As prospecções recentes não registaram evidência directa de caça comercial de marfim ou de carne de caça durante os períodos de campo, mas as grandes distâncias de fuga e a detecção predominantemente nocturna de elefantes são consistentes com perturbação humana ou pressão de caça. A evidência é, portanto, indirecta e inconclusiva.

Regime de fogo. O fogo tem uma função ecológica nos sistemas de miombo, mas o regime de fogo do Bicuar permanece insuficientemente caracterizado. Fogos frequentes ou mal cronometrados podem alterar a estrutura da vegetação, a matéria orgânica do solo e a qualidade do habitat. São necessários o mapeamento de áreas ardidas e a atribuição das fontes de ignição antes de adoptar regimes prescritivos.

Expansão agrícola e pecuária. A ocupação humana, a agricultura e o uso pecuário nas margens do parque exercem pressão directa sobre o habitat e criam possíveis interfaces de transmissão de doenças entre animais domésticos e fauna selvagem. A gestão deve combinar fiscalização, participação comunitária e meios de subsistência alternativos.

Alterações climáticas. As alterações climáticas são um possível constrangimento prioritário, sobretudo através da disponibilidade de água, mas as projecções climáticas

regionalizadas para o parque continuam a ser limitadas. A evidência climática regional não deve ser apresentada como estimativa quantitativa do impacto específico no Bicuar.

Conectividade e fragmentação. A conectividade com o Mupa, o Iona e outras áreas protegidas é plausível, mas não está empiricamente demonstrada. A degradação do habitat envolvente pode isolar populações, mas o fluxo gênico e a dispersão ainda não foram confirmados. A conectividade deve permanecer uma prioridade de investigação, tratada como um potencial corredor ecológico.

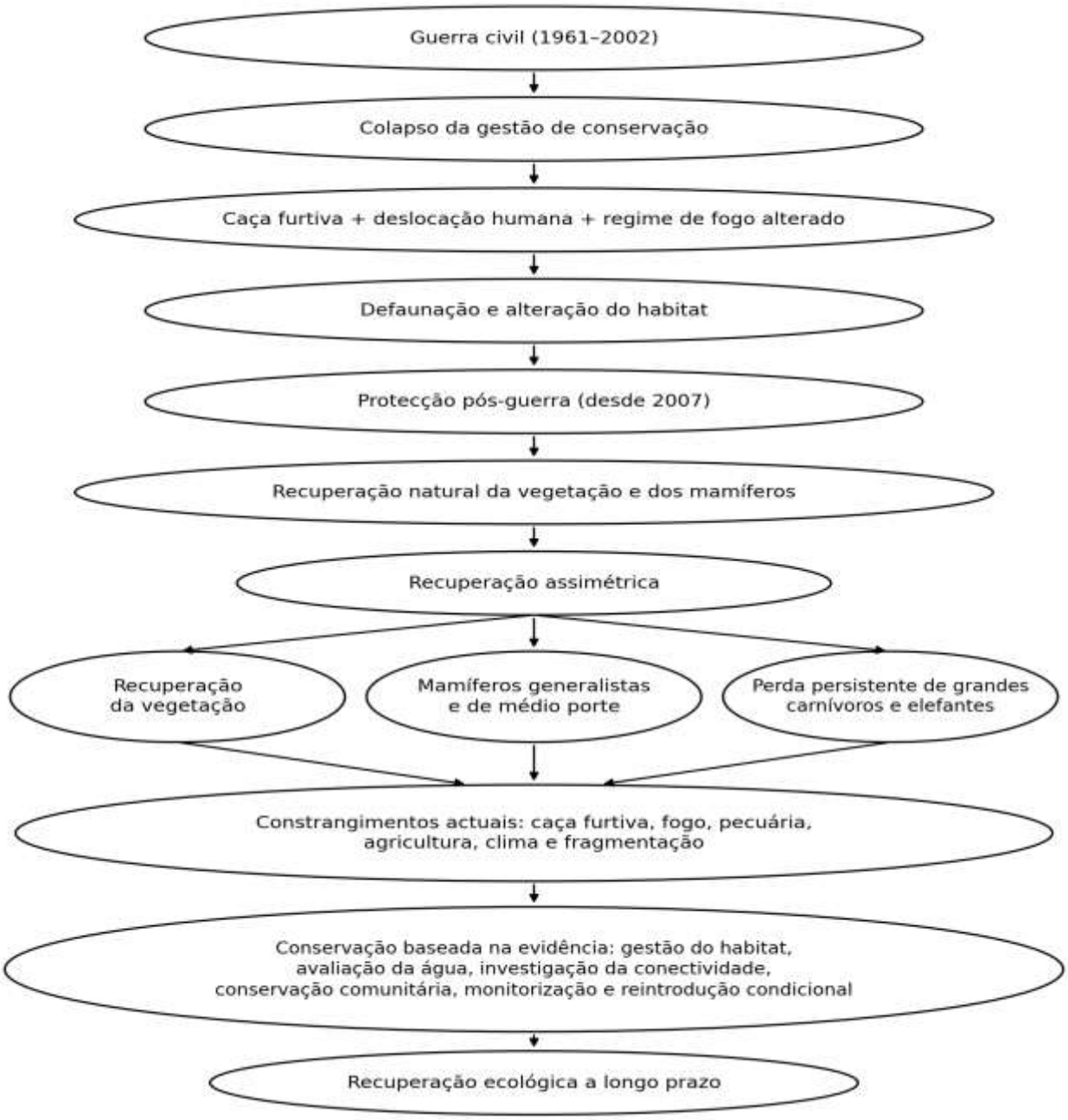
Quanto ao risco e à prioridade de gestão, a caça furtiva ou de carne de caça (evidência indirecta) e os fogos não controlados (observação directa, regime não documentado) foram classificados como de risco crítico e prioridade muito elevada; a ocupação humana e a expansão agrícola (registo directo/povoamentos) e o pastoreio no interior do parque (observação directa) como de risco e prioridade altos; as alterações climáticas (água), com base regional e sem projecções específicas, como de risco alto de magnitude incerta e prioridade alta; a fragmentação e a perda de conectividade (inferidas do uso do solo, não medidas directamente) como de risco moderado a alto e prioridade alta; e as doenças zoonóticas (inferidas da proximidade de gado e cães) como de risco e prioridade moderados. Estas categorias reflectem a força e a diretividade da evidência, e não um índice quantitativo de impacto; a prioridade de gestão é um resumo de apoio à decisão, e não uma priorização formal.

DISCUSSÃO

Uma experiência natural de resiliência ecológica pós-conflito

Os resultados sustentam a leitura do Bicuar como uma experiência natural de resiliência ecológica pós-conflito. A Figura 2 sintetiza a trajectória de recuperação, desde a guerra civil e o colapso da gestão da conservação até à recuperação assimétrica e às vias de conservação baseada na evidência.

Figura 2 - Esquema conceptual da recuperação ecológica pós-conflito no Parque Nacional do Bicuar.



Fonte: LOFA JTA e LUQUE R, 2026 (síntese conceptual original dos autores, com base na evidência apresentada neste artigo).

Interpretação da vegetação e da defaunação

O padrão da vegetação apoia uma interpretação de conservação mais sofisticada: baixa diversidade local não significa baixo valor de conservação. O Bicuar é mais bem caracterizado

como um refúgio de miombo árido, de elevada singularidade regional e diversidade arbórea local relativamente baixa.

A comparação com a Área de Conservação do Cuatir é instrutiva. Ambas as paisagens perderam proporções substanciais da sua fauna histórica, mas a composição contemporânea das comunidades difere (ROCHA F, et al., 2025). Este resultado questiona a ideia de que a protecção legal formal, por si só, determina a estrutura das comunidades de mamíferos e sustenta uma abordagem de conservação à escala da paisagem.

Enquadramento jurídico e de políticas

Angola tem aumentado o investimento na recuperação das áreas de conservação, no envolvimento comunitário e no quadro jurídico da biodiversidade. O Bicuar foi um dos três parques nacionais reabilitados pelo projecto de expansão e reforço do sistema de áreas protegidas de Angola, financiado pelo Global Environment Facility (GEF) e supervisionado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP) (BRANDOLINI GV e HUONGO A, 2023). O instrumento nacional em vigor é a Estratégia Nacional e o Plano de Acção da Biodiversidade 2019-2025, aprovada pelo Decreto Presidencial n.º 26/20, de 6 de Fevereiro, que inclui o objectivo de repovoar os parques nacionais do Iona, do Bicuar e da Quiçama com espécies aí extintas (ANGOLA, 2020). A actualização para 2025-2030 foi validada em workshop promovido pelo INBAC a 29 de Janeiro de 2025 (INBAC, 2025). O projecto GEF-7 aprovado em 2021 reforça a gestão de áreas de conservação no sul de Angola, mas abrange os parques do Luengue-Luiana e do Iona, e não o Bicuar (GEF, 2021).

Gestão do habitat e da água: baseada na evidência, não automática

As associações entre ocupação, biomassa da vegetação e proximidade da água justificam uma avaliação dirigida, e não a abertura indiscriminada de áreas nem a construção automática de novos furos. A água artificial pode concentrar animais, aumentar o risco de transmissão de doenças, alterar as relações predador-presa e degradar localmente o habitat. As intervenções devem ser testadas em piloto, monitorizadas e avaliadas face a indicadores ecológicos explícitos.

Reintrodução: uma opção condicional, e não imediata

A sequência precaucionária recomendada é: Protecção → Recuperação do habitat → Conectividade → Recuperação da base de presas → Reforço populacional das espécies existentes → Reintrodução. A reintrodução só deve avançar quando os passos anteriores estiverem comprovadamente consolidados. Não substitui a recuperação do ecossistema, sendo antes um possível culminar da mesma.

Turismo de vida selvagem e desenvolvimento sustentável

O turismo de vida selvagem poderá tornar-se viável se as populações e as taxas de avistamento recuperarem o suficiente. O desenvolvimento deve permanecer condicionado à monitorização ecológica e à partilha de benefícios com as comunidades.

Envolvimento comunitário

A gestão participativa, a partilha de benefícios, a educação ambiental, a diversificação dos meios de subsistência e mecanismos para reduzir o conflito entre humanos e fauna selvagem são componentes centrais de uma conservação duradoura nas margens do parque, tal como no projecto GEF-7 para o Iona e o Luengue-Luiana (GEF, 2021). No Bicuar, o projecto de reabilitação formou 45 membros de três comunidades em apicultura e em técnicas de mitigação do conflito entre humanos e fauna (BRANDOLINI GV e HUONGO A, 2023).

Tecnologias de baixo impacto e oportunidades de química verde

Esta secção é deliberadamente subordinada ao núcleo ecológico da revisão. Nenhuma das intervenções propostas foi implementada no Bicuar. Cada uma deve ser entendida como uma agenda de investigação aplicada, segundo a lógica: problema de conservação → intervenção tecnológica → benefício ecológico → benefício socioeconómico → lacuna de evidência.

Biocarvão (biochar) para a recuperação do solo e do habitat. O biocarvão pode melhorar a retenção de nutrientes, a capacidade de troca catiónica e a retenção de água em solos arenosos e pobres. A evidência de sistemas africanos comparáveis sugere potencial para solos degradados

e margens agroflorestais, mas o tipo de biomassa, a dosagem e a resposta do solo local precisam de ser testados no Bicuar (LEHMANN J e JOSEPH S, 2015; FRIMPONG KA, et al., 2021).

Monitorização da qualidade da água e tratamento de baixo impacto. Sensores colorimétricos em papel, interpretados através de câmaras de telemóvel, oferecem uma abordagem de baixo custo para indicadores da qualidade da água em contextos remotos. Um projecto-piloto no Bicuar poderia complementar a gestão dos pontos de água com medições reais de qualidade, em vez de depender apenas da proximidade dos animais à água (SICARD C, et al., 2015).

Valorização sustentável da biomassa e gestão de resíduos. Os resíduos agrícolas e florestais podem ser valorizados como briquetes e, quando apropriado, como biocarvão. A evidência da África Oriental indica potencial para reduzir a pressão sobre a lenha e o carvão vegetal e gerar rendimento, mas as barreiras à adopção e a viabilidade local têm de ser avaliadas antes da implementação (OKOKO A, et al., 2018).

Nota de cautela. Estas propostas são pilotos para investigação futura, e não intervenções comprovadas no Bicuar. O seu valor científico reside em testar se os benefícios de conservação e os meios de subsistência podem ser combinados sem criar novos riscos ecológicos.

Limitações da evidência disponível

Os dados históricos foram recolhidos com métodos substancialmente diferentes dos métodos contemporâneos de armadilhagem fotográfica e modelação de ocupação, o que limita a precisão das comparações entre o antes e o depois.

As listas históricas de espécies podem conter inconsistências taxonómicas devidas a revisões posteriores da taxonomia de mamíferos, aves e herpetofauna.

Os dados contemporâneos de armadilhagem fotográfica estão espacialmente concentrados na área nuclear do parque, tornando menos certas as tendências nas zonas periféricas.

Muitos grupos (aves, herpetofauna, invertebrados, biota do solo e fauna de água doce) permanecem submostrados em relação aos grandes mamíferos.

A literatura cinzenta contribui substancialmente para o conhecimento do Bicuar e nem sempre é revista por pares.

Nem sempre é possível distinguir a ausência de não detecção com o esforço de amostragem actual.

Várias recomendações de gestão continuam a ser hipóteses fundamentadas na literatura e requerem validação específica no terreno.

A identificação específica de *Zygaspis quadrifrons* assenta na morfologia de um único exemplar de colecção privada, pelo que requer exemplares-testemunho e material genético (BAPTISTA NL, et al., 2019).

Lacunas de conhecimento e prioridades de investigação

A revisão identifica sete áreas prioritárias em que a incerteza afecta directamente as decisões de gestão (Tabela 2).

Tabela 2 - Lacunas de conhecimento e prioridades de investigação para o Parque Nacional do Bicuar.

Lacuna de conhecimento	Evidência actual	Prioridade / prazo	Abordagem recomendada	Consequência para a gestão
Tendências de mamíferos fora do núcleo	Moderada/forte (apenas no núcleo)	Alta; 2–3 anos	Ampliar armadilhas fotográficas e modelação de ocupação	Sub ou sobrestimação da recuperação do parque
Riqueza de aves, endemismo e estatuto de IBA/KBA	Limitada	Alta; 2–4 anos	Contagens padronizadas e capturas com redes de neblina	Perda de oportunidades de designação e de financiamento
Herpetofauna e invertebrados	Limitada	Muito alta; contínuo, ≥5 anos	Inventários sazonais multitáxon	Endemismos podem desaparecer antes de serem descritos
Dinâmica da vegetação e uso do solo	Moderada (15 parcelas, uma prospecção)	Alta; 3–5 anos e contínuo	Parcelas permanentes e séries temporais de detecção remota	Tendências de degradação não detectadas
Caracterização do regime de fogo	Limitada, sobretudo anedótica	Alta; 1–2 anos	Mapeamento de áreas ardidas e atribuição das fontes de ignição	Gestão do fogo mal cronometrada
Conectividade com o Mupa/Iona	Limitada/inferencial	Muito alta; 3–5 anos	SIG e telemetria/genómica	Afirmações exageradas ou perda de planeamento transfronteiriço
Projecções climáticas regionalizadas para a Huíla	Base limitada	Alta; 2–3 anos	Modelação climática e ecohidrológica	Infra-estruturas hídricas sem dados de risco climático

Fonte: LOFA JTA e LUQUE R, 2026. IBA/KBA: Áreas Importantes para as Aves / Áreas-Chave para a Biodiversidade; SIG: sistemas de informação geográfica.

CONCLUSÃO

O Parque Nacional do Bicuar deve ser entendido não como um inventário estático de espécies, mas como uma experiência natural de resiliência ecológica pós-conflito. As linhas de base históricas, um episódio de defaunação associado a décadas de guerra e mais de uma década de monitorização pós-guerra mostram uma recuperação genuína, mas assimétrica: as tendências de ocupação são positivas para várias espécies focais, enquanto os grandes carnívoros, o elefante e vários ungulados migradores permanecem fortemente depauperados ou funcionalmente ausentes como residentes.

A evidência corrigida sobre a vegetação também refina a narrativa de conservação. O Bicuar não deve ser apresentado como um genérico "ponto quente" de biodiversidade; é, antes, um refúgio de miombo árido, de diversidade arbórea local relativamente baixa mas elevada singularidade florística, incluindo 27 espécies arbóreas ausentes de locais regionais comparáveis. A verdadeira riqueza das aves, da herpetofauna e de outros grupos permanece insuficientemente conhecida.

As implicações de gestão são cautelosas mas exequíveis: a reintrodução deve seguir-se à recuperação do habitat e da base de presas; as intervenções sobre a água e a vegetação devem ser testadas e monitorizadas; e as afirmações sobre corredores, clima e magnitude das ameaças devem manter-se proporcionais à força da evidência. O Bicuar oferece assim um caso transferível para outras áreas protegidas africanas marcadas por conflito, colapso da governação e recuperação desigual da fauna.

REFERÊNCIAS

1. ANGOLA. Decreto Presidencial n.º 26/20, de 6 de Fevereiro. Aprova a Estratégia Nacional e o Plano de Acção da Biodiversidade 2019-2025. Diário da República, 2020.

2. BAPTISTA NL, et al. The herpetofauna of Bicuar National Park and surroundings, southwestern Angola: a preliminary checklist. Amphibian & Reptile Conservation, 2019; 13(2): 96-130.

3. BEJA P, et al. The mammals of Angola. In: HUNTLEY BJ, et al. (Eds.). Biodiversity of Angola: science & conservation: a modern synthesis. Cham: Springer, 2019; p. 357-443.

4. BRANDOLINI GV, HUONGO A. Terminal evaluation for UNDP-supported GEF-financed project: expansion and strengthening of Angola's Protected Area system (PIMS 4464; GEF ID 4589). Final report. United Nations Development Programme, 2023.

5. BUTLER BO, et al. Herpetological survey of Huíla Province, southwest Angola, including first records from Bicuar National Park. Herpetological Review, 2019; 50(2): 225-240.

6. CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD). Angola: sixth national report to the Convention on Biological Diversity. Luanda: Ministry of Environment, 2019.

7. CURVEIRA-SANTOS G, et al. Imbalanced recovery and depleted baselines of a protected mammal community in post-conflict Angola. Biological Conservation, 2025; 311: 111444.

8. FRIMPONG KA, et al. Can combined compost and biochar application improve the quality of a highly weathered coastal savanna soil? Heliyon, 2021; 7(5): e07089.

9. GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY (GEF). GEF Council approves project to bolster management and resilience of Angola's conservation areas. GEF, 2021.

10. GODLEE JL, et al. Diversity and structure of an arid woodland in southwest Angola, with comparison to the wider miombo ecoregion. Diversity, 2020; 12(4): 140.

11. HUNTLEY BJ. Vegetation and wildlife survey of Bicuar National Park, Angola. Unpublished report. Luanda: Instituto de Investigação Científica de Angola, 1971.

12. HUNTLEY BJ. Major ecological zones in the southern half of Angola. Boletim do Instituto de Investigação Científica de Angola, 1973.

13. HUNTLEY BJ. Outlines of wildlife conservation in Angola. Journal of the Southern African Wildlife Management Association, 1974; 4: 157-166.

14. HUNTLEY BJ. Wildlife at war in Angola: the rise and fall of an African Eden. Protea Book House, 2017.

15. HUNTLEY BJ, et al. (Eds.). Biodiversity of Angola: science & conservation: a modern synthesis. Cham: Springer, 2019.

16. INSTITUTO NACIONAL DA BIODIVERSIDADE E ÁREAS DE CONSERVAÇÃO (INBAC). INBAC realiza Workshop de Validação da Estratégia Nacional e Plano de Acção da Biodiversidade, NBSAP (2025-2030). INBAC, 2025.

17. INSTITUTO NACIONAL DA BIODIVERSIDADE E ÁREAS DE CONSERVAÇÃO (INBAC). Bicuar National Park. Ministry of Environment, Angola, s.d.

18. IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1. 2024.

19. LEHMANN J, JOSEPH S (Eds.). Biochar for environmental management: science, technology and implementation. 2nd ed. Routledge, 2015.

20. MENDELSOHN J, MENDELSOHN S. Sudoeste de Angola: um retrato da terra e da vida. South West Angola: a portrait of land and life. Porto: Arte & Ciência, 2018.

21. MONTERROSO P, et al. Updated ranges of the vulnerable cheetah and endangered African wild dog in Angola. Oryx, 2020; 54(6): 851-853.

22. OKOKO A, et al. Life cycle costing of alternative value chains of biomass energy for cooking in Kenya and Tanzania. Journal of Renewable Energy, 2018; 2018: 3939848.

23. OLSON DM, DINERSTEIN E. The Global 200: priority ecoregions for global conservation. Annals of the Missouri Botanical Garden, 2002; 89(2): 199-224.

24. OLSON DM, et al. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. BioScience, 2001; 51(11): 933-938.

25. ROCHA F, et al. Wildlife mammal communities in post-war Angola are depleted and simplified: implications for biodiversity conservation. Animal Conservation, 2025.

26. SASSCAL WEATHERNET. Meteorological data for the Huíla region, Angola. Southern African Science Service Centre for Climate Change and Adaptive Land Management, s.d.

27. SICARD C, et al. Tools for water quality monitoring and mapping using paper-based sensors and cell phones. Water Research, 2015; 70: 360-369.

28. SOARES DE OLIVEIRA R. Magnificent and beggar land: Angola since the civil war. Hurst Publishers, 2015.