Revista Brasileira de Geografia Física

ISSN:1984-2295

Homepage: https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe

Reservas Particulares do Patrimônio Natural da Caatinga: Distribuição, Motivações de Criação e Desafios de Gestão das RPPNs

Mariana Dantas Moura[1]; Amanda Sousa Silvino[2]; Marcelo Freire Moro[1]

[1] Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Av. da Abolição, 3207, Fortaleza – CE, CEP 60165-081, Brasil. marianadants@hotmail.com (https://orcid.org/0000-0002-7551-6779); bio_moro@yahoo.com.br (https://orcid.org/0000-0003-4527-346X). [2] Pesquisadora bolsista de Desenvolvimento Tecnológico CNPq. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Av. dos Astronautas, 1758, São José dos Campos – SP, CEP 12227-010, Brasil. amandasilvino@gmail.com (https://orcid.org/0000-0002-4341-8461).

Artigo recebido em 23/11/2023 e aceito em 28/06/2024

R E S U M O

A Caatinga é um bioma brasileiro que vem perdendo cobertura vegetal nas últimas décadas e já perdeu 50% da sua área original. Para lidar com essa problemática, uma das estratégias para a proteção da biodiversidade é a criação de Unidade de Conservação (UC) pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) é um tipo de UC que provém da iniciativa privada e por isso representa uma alternativa ao tipo de conservação por instrumentos públicos. São muitos os fatores que influenciam na sua criação e na sua manutenção. Esse trabalho objetiva mapear as RPPNs nas ecorregiões da Caatinga por meio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e, conjuntamente, investigar as principais motivações e dificuldades dos proprietários para o estabelecimento e gestão da RPPN. A pesquisa foi feita através de aplicações de questionários por e-mail e telefone. Notou-se que na Caatinga a maior concentração de RPPNs está no estado do Ceará e que as motivações e dificuldades dos proprietários estão relacionados em acordo com o Capital Social (CS) no qual estes estão inseridos. Posto isso, evidencia-se que as interações sociais existentes em uma região ou em um grupo de pessoas são essenciais para a expansão das políticas de conservação ambiental. A criação de RPPNs representa os resultados destas iniciativas privadas que contribuem significativamente para a conservação da biodiversidade, uma vez que aumenta e diversifica o número de atores envolvidos e descentraliza o foco dos debates sobre conservação ambiental. Mas, para garantir a perpetuidade das RPPNs, é necessário que todos os agentes envolvidos e responsáveis por elas exerçam suas funções de forma mais eficaz, o que não ocorre entre as unidades pesquisadas.

Palavras-chave: Unidade de Conservação, Capital Social, Iniciativas Privadas.

Private Natural Patrimony Reserves (RPPN) in the Caatinga: Distribution, Owner's Motivations and Management Challenges

A B S T R A C T

The Caatinga is a Brazilian biome that has been losing vegetation cover in recent decades and has already lost 50% of its original area. To address this issue, one of the strategies for biodiversity protection is the creation of Conservation Units (UC) by the National System of Conservation Units (SNUC). The Private Natural Heritage Reserve (RPPN) is a type of UC that comes from private initiatives and thus represents an alternative to conservation through public instruments. Many factors influence its creation and maintenance. This work aims to map the RPPNs in the ecoregions of the Caatinga through Geographic Information Systems (GIS) and, concurrently, investigate the main motivations and difficulties of landowners in establishing and managing the RPPN. The research was conducted through questionnaires sent by email and telephone. It was noted that in the Caatinga, the highest concentration of RPPNs is in the state of Ceará and that the motivations and difficulties of landowners are related to the Social Capital (SC) in which they are embedded. Thus, it is evident that the social interactions in a region or group of people are essential for expanding environmental conservation policies. The creation of RPPNs represents the results of these private initiatives that contribute significantly to the biodiversity conservation, as they increase and diversify the number of actors involved and decentralize the focus of debates on environmental conservation. However, to ensure the perpetuity of the RPPNs, it is necessary for all the agents involved and responsible for them to perform their functions more effectively, which is not occurring among the units researched.

Keywords: Conservation Reserves, Social Capital, Private Initiatives for Conservation.

Introdução

No decorrer dos últimos séculos, a ação humana sobre o meio ambiente vem impondo aos ecossistemas alterações cada vez mais intensas e levado o planeta a uma crise ambiental sem precedentes (Vitousek et al., 1997; Leff, 2021). O Brasil é reconhecido como um país megadiverso, com dezenas de milhares de espécies vegetais (Brazil Flora Group, 2015) distribuídos em uma extensa área geográfica dividida em diferentes contextos ambientais, desde florestas tropicais úmidas até savanas, campos subtropicais e florestas secas (Ab'Saber, 2003; Fiaschi & Pirani, 2009; IBGE, 2019b; Overbeck et al., 2022). A imensa diversidade de paisagens, climas e geomorfologias do Brasil é subdividida pelos pesquisadores em diferentes propostas de áreas geográficas naturais, que são convergentes, mas não necessariamente possuem as mesmas definições ou conceitos. Baseado na geografia física, por exemplo, as extensas áreas naturais do Brasil foram divididas em Domínios Morfoclimáticos por Ab'Saber (2003), em domínios fitogeográficos pelos botânicos (Fiaschi & Pirani, 2009; Brazil Flora Group, 2015) e em 'biomas' pelo IBGE (2019b).

Mais complexo ainda é que dentro de cada unidade geográfica, conceituada como 'domínio' ou 'bioma', de acordo com cada autor, há grande diversidade ambiental, com gradientes climáticos e diferentes substratos derivados das geomorfologias regionais condicionando diferentes tipos de vegetação (Fiaschi & Pirani, 2009; Moro et al., 2016; Overbeck et al., 2022). Com isso, cada 'bioma' do IBGE (2019b) é, na verdade, um complexo de diferentes tipos de vegetação, com muita heterogeneidade interna, e não uma área homogênea. Dentro de cada bioma, há um tipo predominante de vegetação (savanas, campos, florestas ombrófilas, florestas estacionais decíduas, etc), mas há também relevante variação florística e vegetacional seguindo os gradientes ambientais e os encraves de um tipo de ecossistema dentro do outro.

A variação natural de ecossistemas dentro de cada bioma amplia o desafio de promover políticas públicas adequadas de conservação, porque os impactos antrópicos sobre os espaços geográficos são generalizados globalmente, ao passo que as políticas de conservação são limitadas e dependem de recursos escassos e, também, de mapeamento das unidades geográfica que sejam consideradas prioritárias para conservação. Para permitir o foco de ações de conservação e monitoramento de desmatamento, foi proposta a subdivisão dos biomas do planeta em unidades menores, chamadas de 'ecorregiões' (Olson et al., 2001), que possuam espécies e atributos diferenciados em relação ao resto do bioma ao qual pertencem, e que precisam de ações de conservação individualizadas. Com isso, os pesquisadores conseguem estimar o quanto ainda restou de cada ecorregião e estimar onde pode-se focar nos esforços de conservação (Dinerstein et al., 2017).

Dentro do contexto brasileiro, o quadro é complexo, pois há biomas que já perderam mais da metade de sua cobertura vegetal (Brazil, 2015), ao passo que outros estão em ritmo acelerado de desmatamento (Brazil, 2015; Silva, 2017; Silva et al. 2019). O desafio de conservação é ampliado pelo fato que grande parte dos biomas e das ecorregiões do planeta já ter perdido uma porcentagem considerável de sua cobertura vegetal, exigindo ações firmes de proteção para as áreas remanescentes, e também de restauração ecológica para locais já degradados (Dinerstein et al., 2017).

A situação brasileira não é confortável em relação à conservação da biodiversidade. Alguns dos biomas brasileiros, com destaque para a Mata Atlântica, já tem a maior parte de sua extensão desmatada, ao passo que o Cerrado e a Caatinga têm algo como metade de sua extensão já desmatada (Brazil, 2015; Antongiovanni et al., 2018). Um estudo da cobertura vegetal remanescente da Caatinga demonstrou que, além de já ter perdido 50% de sua vegetação, a outra metade está exposta a um grau considerável de fragmentação (Antongiovanni et al., 2018), além de impactos como corte seletivo de madeira, caça, introdução de espécies exóticas, desertificação e sobrepastoreio, mineração e expansão de projetos de desenvolvimento e energias renováveis eólica e solar (Leal et al., 2005; Silva, 2017; Poque-González et al. 2023). Para agravar ainda mais a situação, a Caatinga é um dos biomas que mais sofrerá com as mudanças climáticas (IPCC, 2021). As alterações climáticas, associadas ao desmatamento, introdução de espécies exóticas, tráfico de animais e plantas, e outras pressões antrópicas, podem levar a Caatinga a uma significante mudança ecológica (Leal et al., 2005; Silva et al., 2017; Silva et al., 2019; Niemeyer & Vale, 2022). A implementação de ações para sua conservação, de forma múltipla e integrada, seja pelo incentivo à agroecologia ou pela implementação de unidades de conservação, é urgente.

Atualmente, a importância da conservação da biodiversidade da Caatinga tem sido cada vez mais reconhecida. É uma das florestas secas mais ricas em espécies vegetais, com mais de três mil espécies botânicas catalogadas, das quais mais de 500 são espécies endêmicas (Fernandes et al. 2020), além de ser um bioma eficiente na captura de CO_2 da atmosfera (Mendes et al., 2020). Mas, apesar disso, a Caatinga foi muito negligenciada historicamente, tanto do ponto de vista da conservação, quanto da pesquisa em biodiversidade (Moro et al., 2015; Moro et al., 2016; Teixeira et al., 2021).

Globalmente, uma das principais estratégias para a conservação da biodiversidade tem sido a criação de Unidades de Conservação (UCs), que são áreas especialmente protegidas para salvaguardar as espécies nativas e os ecossistemas naturais contra as ameaças antrópicas (Dinerstein et al. 2017). A importância da estratégia de áreas protegidas é tão relevante que tratados internacionais, como os estabelecidos nas metas de Aichi, define o compromisso dos países signatários protegerem pelo menos 17% de uma porção significativa dos ecossistemas terrestres até o ano de 2020, e que não foi alcançado equitativamente para todos os biomas (Vanhove et al. 2017). Especificamente em relação à Caatinga, há apenas cerca de 8% de sua área total protegida por UCs, que em sua maior extensão são Áreas de Proteção Ambiental (APAs), com baixa efetividade de proteção, enquanto apenas 1,3% da extensão da Caatinga é abrangida UCs de Proteção Integral, que são justamente aquelas com maior grau de proteção (Teixeira et al., 2021).

Uma estratégia para ampliar a rede de áreas protegidas é a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) por proprietários de terras da região, o que poderia aumentar a cobertura tanto em representatividade quanto em área total de UCs na Caatinga. Além da conservação, as RPPNs têm como objetivo integrar a sociedade civil e a esfera pública nas políticas de conservação ambiental através de um ato voluntário do proprietário de terra que busque enquadrar seu terreno (ou parte dele) como uma Unidade de Conservação (UC) oficialmente reconhecida. As RPPNs são uma categoria de UC definida na lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei 9.985/2000), que são estabelecidas por iniciativa de proprietários privados de terras (sejam pessoas físicas ou jurídicas). Por iniciativa própria, os proprietários buscam o poder público com a requisição de reconhecimento de parte de suas terras como uma UC oficial da categoria RPPN. Uma vez reconhecidas formalmente pelo poder público (Federal, Estadual ou Municipal), a área para conservação das RPPNs se tornam perenes e passam a integrar ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC – Lei nº 9.985/2000). Em troca, o dono da propriedade terá como benefício a isenção do Imposto Territorial Rural (ITR). Uma vez implementada, a área recebe um elevado grau de proteção do ponto de vista jurídico segundo a legislação brasileira. Passam a ser proibidas atividades degradadoras, inclusive extrativistas, ficando permitido somente desenvolver atividades de baixo impacto ambiental, como pesquisas científicas e visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais, embora o terreno continue sendo uma propriedade privada. Todas as atividades desenvolvidas em RPPNs, bem como sua gestão, deverão estar contidas no plano de manejo da unidade (Brasil, 2006). O reconhecimento oficial das RPPNs como espaço de conservação torna os proprietários de RPPN atores ativos dentro da política de conservação nacional. Entretanto, a implementação de uma RPPN não é simples e sua manutenção e fiscalização são em grande medida responsabilidade do proprietário da terra, o que enseja custos.

Portanto, esta pesquisa buscou mapear a distribuição das RPPNs da Caatinga entre os diferentes estados e as diferentes ecorregiões, para fornecer um diagnóstico espacial sobre onde estão, quais setores da Caatinga elas recobrem e qual a área total protegida de Caatinga pelas RPPNs. Também buscamos compreender quais motivações levam proprietários de terra a criar uma RPPN. Este estudo documentou, além das motivações, os principais suportes e dificuldades que os agentes privados encontram no processo de criação e gestão das RPPNs.. Por fim, este trabalho discute sobre a o processo de criação das reservas particulares, e em como essa criação se insere nas estratégias para a conservação da Caatinga. Nossa expectativa é que a rede de RPPNs, por ser resultante de ações descentralizadas, recubra uma diversidade geoambiental considerável na Caatinga, representada por diversas ecorregiões dentro do bioma, mas que, por depender dos recursos de entes privados, possuem um somatório pequeno de área total protegida. Também temos a expectativa de que a motivação que moveu os proprietários de terras tenha sido majoritariamente ligada a aspectos de foro afetivo, ético ou estético, já que há poucos estímulos econômicos para a criação de uma RPPN no país.

Materiais e métodos

O bioma Caatinga representa uma extensa área com clima predominantemente semiárido e vegetação majoritariamente decídua localizado no em grande parte da região Nordeste e norte de Minas Gerais (Moro et al., 2016; IBGE, 2019b). Para permitir um melhor planejamento de ações de conservação, a extensão total da Caatinga foi subdividida por Velloso et al. (2002) em oito 'ecorregiões', representando melhor a diversidade de paisagens do bioma, conforme ilustrado na figura 1. Olson et al. (2001, p. 933) definem ecorregiões como "unidades de terra relativamente grandes, contendo um conjunto distinto de comunidades e espécies naturais, com limites que se aproximam da extensão original das comunidades naturais antes de uma grande mudança no uso da terra". Essa estratégia utilizada fornece uma unidade geográfica com uma distribuição de espécies e comunidades mais precisas do que as unidades baseadas em modelos globais e regionais e auxilia no reconhecimento de áreas regionalmente prioritárias para a ação de conservação. Com isso é possível analisar a distribuição de UCs nos diversos ambientes presentes dentro dos limites da Caatinga (Olson et al., 2001; Velloso et al., 2002).

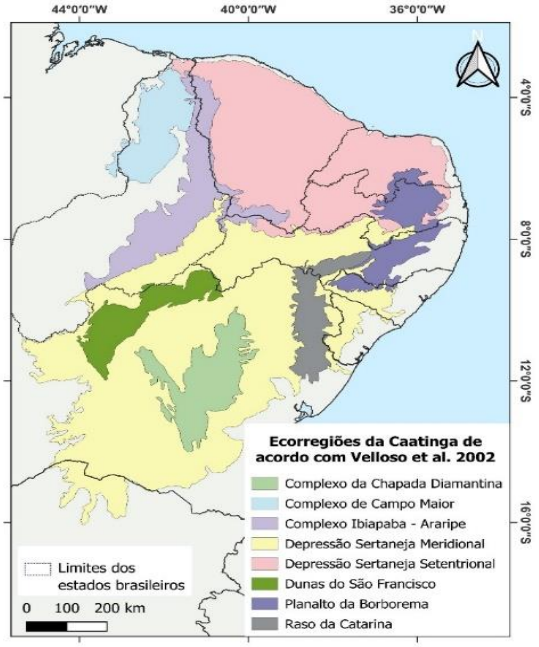

Figura 1. Mapa com a proposição da subdivisão do bioma Caatinga em diferentes ecorregiões por Velloso et al. (2002). A subdivisão da Caatinga reflete a diversidade de paisagens e macroambientes dentro do bioma, permitindo o refinamento de políticas de conservação. Fonte: Elaborado pelos autores com base no mapa de Velloso et al. (2002).

As ecorregiões propostas por Velloso et al. 2002 são: Complexo da Chapada Diamantina, Complexo de Campo Maior, Complexo Ibiapaba – Araripe, Depressão Sertaneja Meridional, Depressão Sertaneja Setentrional, Dunas de São Francisco, Planalto da Borborema, e Raso da Catarina. Elas englobam territórios presentes no estado do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Maranhão e Minas Gerais (Velloso et al., 2002).

A divisão do território da Caatinga em ecorregiões fornece um instrumento de planejamento ambiental para definir estratégias de conservação que contemplem um conjunto de áreas representativas dentro do bioma, chamando atenção para a heterogeneidade de macroambientes dentro da Caatinga que devem ser levados em conta pelas políticas de conservação (Velloso et al., 2002; Olson et al., 2001; Dinerstein et al., 2017).

Para mapear a distribuição das RPPNS, foram usados softwares de SIG com ferramentas de geoprocessamento para identificar as RPPNs presentes dentro dos limites do shapefile das ecorregiões da Caatinga. Isso foi feito por meio da base de dados do Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN (SIMRPPN - https://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/, acessado em 18/09/2019), onde pode ser obtida a listagem de todas as RPPNs federais por cada estado brasileiro. Com o auxílio do geoprocessamento, foram delimitadas as RPPNs que ocorriam em cada ecorregião da Caatinga, assim obtendo os dados iniciais para o desenvolvimento da pesquisa. Com isso, foram definidas quantas eram, onde estavam posicionadas e em quais estados e ecorregiões cada RPPN estava localizadas.

Uma vez listadas as RPPNs que ocorrem dentro dos limites da Caatinga e mapeadas sua localização geográfica, a segunda parte da pesquisa se baseou na coleta de dados através de entrevistas aplicadas aos proprietários de RPPN. As entrevistas foram realizadas com os proprietários que possuíam RPPNs localizadas dentro dos limites das ecorregiões da Caatinga e com os quais foram possíveis obter contato.

O tamanho da amostra se limitou a 15% da unidade amostral, ou seja, enviamos formulários on-line ou coletamos respostas por via telefônica para 15% do total de RPPNs existentes na Caatinga. A escolha foi influenciada pelas variáveis custo, tempo, disponibilidade dos contatos e retorno dos questionários, o que possibilitou a abordagem de 12 proprietários de

RPPNs em um universo de 78 unidades. A metodologia aplicada para a seleção foi a amostragem aleatória simples (sem reposição).

A amostragem aleatória simples (sem reposição) é um método de seleção de amostragem que sorteia N unidades elementares de uma listagem U que possuam igual probabilidade de serem escolhidos. Os números são sorteados sequencialmente, e a cada novo número sorteado, ele será excluído de U antes do próximo sorteio. Com isso, garante-se a independência das unidades sorteadas (Bolfarine & Bussab, 2005).

Desta forma, as RPPNs federais existentes até 2019 foram enumeradas, onde cada uma representou um número sequencial de 1 a 78. Do total de RPPNs, 12 foram sorteadas usando a função '=ALEATÓRIO()' do software Excel, gerando uma lista de 12 números aleatórios entre 1 e 78. Os números sorteados foram identificados na planilha com a lista de todas as RPPNs e aquelas sorteadas foram direcionadas para aplicação do questionário. Na circunstância da ausência de contato com o proprietário, por falta de um contato ou porque os contatos não foram respondidos após alguns dias de tentativa, um novo sorteio foi realizado para substituir a RPPN cujo proprietário não respondeu às ligações e e-mails.

Criamos um questionário para ser respondido pelo proprietário ou gestor de cada RPPN usando a plataforma Google Forms e os questionários foram aplicados por meio eletrônico, através do envio do link do formulário por e-mail. Em casos onde não foi possível contatar o proprietário através de e-mail, utilizamos ligações telefônicas, onde o proprietário foi informado das condições de resposta do formulário, das condições de ética da pesquisa e pôde fazer declarações e depoimentos diretamente de forma oral antes de responder ao questionário.

As questões foram elaboradas com o propósito de identificar os principais motivos e os fatores preponderantes que levaram o proprietário a criar a RPPN. Com isso, obtiveram-se 15 perguntas direcionadas a coletar dados gerais, espontâneos, e dados estruturados, direcionados para o objetivo da pesquisa. Então, temos as seguintes questões aplicadas:

1. Nome da RPPN
2. Município onde a RPPN se localiza
3. Estado onde a RPPN se localiza
4. Ano de criação da RPPN
5. Objetivo da criação
6. Principal motivação para a criação da RPPN
7. Atividades realizadas atualmente na RPPN: ( ) Científicas ( ) Turísticas ( ) Recreativas ( ) Educacionais
8. A RPPN tem plano de manejo? ( ) Sim ( ) Não
9. Há projetos sendo desenvolvidos dentro da RPPN? (ex: educação ambiental, ecoturismo etc.) ( ) Sim ( ) Não
10. Se sim, quais são os projetos?
11. A RPPN recebe algum tipo de subsídio? ( ) Sim ( ) Não
12. Se sim, quais são?
13. Principais parceiros na gestão da RPPN
14. Qual o papel dos parceiros na gestão da RPPN
15. Principais dificuldades encontradas para o alcance dos objetivos pretendidos na gestão da RPPN

Processamento de Dados

Baixamos o *shapefile* das RPPNs federais brasileiras da base oficial do SIMRPPN (https://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/, acessado em 18/09/2019), sobrepusemos os polígonos das RPPNs com os limites geográficos do estados e municípios brasileiros (definidos pelo IBGE 2019a) e das ecorregiões da Caatinga (segundo Velloso et al., 2002). Com isso, elaboramos um mapa mostrando a atual distribuição das RPPNs federais da Caatinga. Os *shape* utilizados foram os limites estaduais e municipais, as delimitações das ecorregiões e as RPPNs, sendo este último obtido através do SIMRPPN em 18 de setembro de 2019. Em escala, as RPPNs apresentam uma área muito pequena para a sua visualização, então, com a função *feature to point*, todas as unidades de RPPN se transformaram em pontos, podendo ser identificadas facilmente dentro da escala do mapa produzido.

Em seguida, utilizou-se a função *intersect* entre as camadas de estados brasileiros, RPPNs e ecorregiões que originou uma nova camada com atributos em texto em formato texto '.ods'. Para o cálculo da área total, usou-se a função *calculate geometry*. Entretanto, os dados da área de algumas RPPNs obtidos pela função estão em desacordo com as fornecidas pela plataforma SIMRPPN, pois muito dos polígonos (em formato *shapefile*) das unidades não foram inseridos corretamente e/ou estão desatualizados no banco de dados oficial do governo, o que resulta na aproximação da área por meio de circunferências. Isso resulta em pequenas variações no cálculo da área. Com os dados extraídos, iniciou-se o tratamento de dados em

planilhas do Excel.

As RPPN foram computadas por estado da federação e identificadas enquanto área total e ecorregião de ocorrência. Através desses atributos, foi possível encontrar a área total e o número de RPPNs por estado brasileiro, assim como, também, identificar o número de RPPNs por ecorregião da Caatinga. Obtivemos os dados da área total de cada estado pelo IBGE e cruzamos com as informações geoprocessadas por nós da área total de RPPN por estado para realizar o cálculo da representatividade das RPPNs em relação à extensão geográfica de cada estado. Com o *website* SIMRPPN, obteve-se informações sobre os proprietários de cada RPPN, a fim de classificar os proprietários em: Indivíduos, empresas e ONG/associações.

Por fim, as respostas obtidas pelo questionário foram analisadas e identificadas palavras-chaves que elucidassem a problemática em questão. Estas palavras-chaves auxiliaram na descrição das respostas obtidas. Os dados gerados nas entrevistas por e-mail/telefone foram trabalhos para a obtenção de gráficos em porcentagem para ilustrar as respostas dadas pelos proprietários de RPPN.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos a partir da base de dados do SIMRPPN e individualizadas para as RPPNs contidas nos limites geográficos da Caatinga (segundo limites de Velloso et al., 2002), revelaram que existem 78 Reservas Particulares do Patrimônio Natural na Caatinga, que foram criadas e catalogadas no sistema até o dia 18 de setembro de 2019. As RPPNs identificadas são da esfera federal, isto é, os proprietários de terra têm como órgão gestor auxiliar o ICMBIO, que também é o responsável pela homologação da propriedade enquanto UC. A Figura 2 mostra o mapa de distribuições das RPPNs federais nas ecorregiões da Caatinga, onde cada RPPN está representada por um ponto, visto que sua área não é visível em relação à escala da área de estudo.

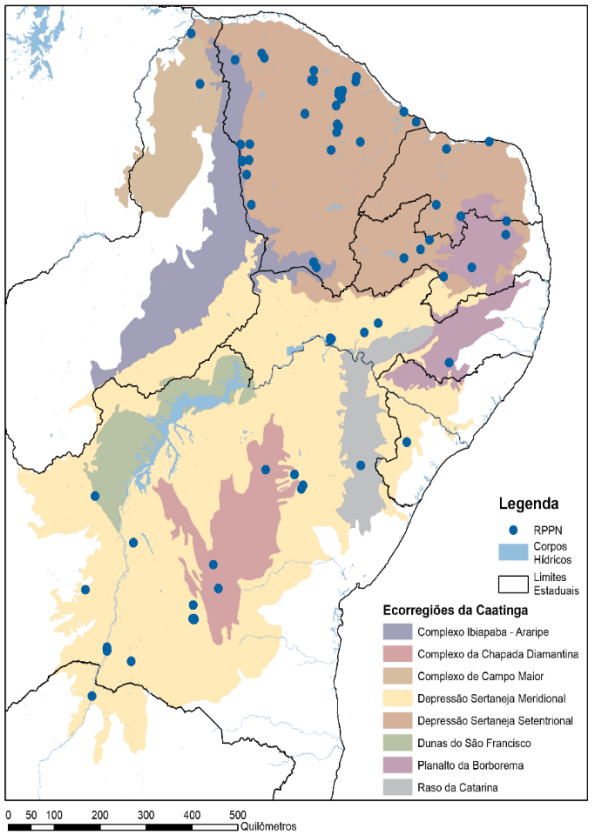

Figura 2. Mapa da distribuição das RPPNs nas diferentes ecorregiões da Caatinga. Fonte: Mapa elaborado pela primeira autora a partir dos shapefiles fornecidos pelo ICMBIO (2019) e Velloso et al. (2002).

Estas RPPNs estão difundidas por todas as ecorregiões da Caatinga, mas não ocorrem em todos os estados da federação inseridos no domínio. Isto porque, as RPPNs federais presentes nesses estados (Alagoas) não estão inseridas dentro dos limites da Caatinga, sendo representadas por RPPNs em outros biomas.

Para melhorar a visualização das distribuições de RPPNs, a tabela 7 apesenta uma matriz entre o número de RPPN da Caatinga por estado e ecorregiões. A diferença entre as unidades totais e as contabilizadas pela Tabela 1, é decorrente da presença de RPPNs que estão posicionadas em mais de uma ecorregião ou mais de um estado, como o caso da RPPN Serra das Almas (CE) que está na fronteira entre o Ceará e o Piauí e entre as ecorregiões do Complexo Ibiapaba-Araripe e Depressão Sertaneja Setentrional; da RPPN Fazenda Boa Ventura (BA) que está nas Dunas de São Francisco e na Depressão Sertaneja Meridional; e da RPPN Fazenda Almas (PB) localizada entre a Depressão Sertaneja Meridional e Depressão Sertaneja Setentrional.

Tabela 1. Matriz do número de RPPNs do bioma Caatinga por ecorregiões e estados brasileiros. Há um total de 78 RPPNs, mas o somatório de ocorrência por estados e ecorregiões alcança o número de 81 porque algumas RPPNs recobrem áreas de mais de um estado ou mais de uma ecorregião da Caatinga.

Ecorregiões	Estados										
	AL	BA	CE	PB	PE	PI	RN	SE	MG	MA	**Total**
Complexo da Chapada Diamantina		3									**3**
Complexo de Campo Maior						2					**2**
Complexo Ibiapaba - Araripe			7								**7**
Depressão Sertaneja Meridional		19		1	5			1	1		**27**
Depressão Sertaneja Setentrional			28	4			3				**35**
Dunas de São Francisco		1									**1**
Planalto da Borborema				3	1		1				**5**
Raso da Catarina		1									**1**
TOTAL	**0**	**24**	**35**	**8**	**6**	**2**	**4**	**1**	**1**	**0**	**81***

Número Total de RPPNs = 78

Fonte: Tabela elaborada pelos autores sobre o mapa base de ecorregiões de Velloso et al. (2002) e de estados brasileiros do IBGE.

Apesar da quantidade relevante de RPPNs, que, somadas, tornam-se o tipo de UC com maior número de unidades na Caatinga (Teixeira et al., 2021; Gomes et al., 2022), a área total das RPPNs somadas representa menos de 0,5% da área total de Caatinga em cada estado, como mostra a tabela 2. Isto porque as RPPNs individuais possuem uma área pequena em relação à extensão do Domínio da Caatinga, já que, sendo criadas por proprietários de terras dispersos, normalmente elas têm pequena extensão, embora haja exceções. Eventualmente, também localizamos algumas RPPNs de média extensão, que na Caatinga pode ser exemplificada pela RPPN Serra das Almas, com mais de seis mil hectares.

Apesar da pequena extensão total, o somatório das RPPNs fornece, dentre vários pontos positivos possíveis de se elencar, dois aspectos bastante relevantes para a conservação da Caatinga. A primeira é a distribuição geográfica ampla das RPPNs, que estiveram presentes nas diversas ecorregiões da Caatinga, ampliando a representatividade de ecossistemas protegidos, devido à presença de RPPNs na maioria dos estados e em diversas ecorregiões (Tabela 1; Figura 2). O outro ponto é que, embora normalmente cada RPPN individual seja de pequena extensão, o somatório delas resultou em mais de 31 mil hectares protegidos apenas nas RPPNs federais (Tabela 2). De modo bastante interessante, o Ceará foi o estado com maior área total protegida pelas RPPNs, refletindo a ação da ONG Associação Caatinga e da Associação Asa Branca dos Proprietários de Reservas Particulares do Patrimônio Natural do Estado do Ceará. No Ceará, as RPPN representam somadas 2,5% da área terrestre total de UCs sob proteção do SNUC (Gomes et al., 2022).

Tabela 2. Total da área de cada estado, total da área de cada estado com sobreposição com os limites do bioma Caatinga segundo Velloso et al. (2002) e área total de Caatinga protegida por RPPNs federais em casa estado.

Estados	Área do Estado (ha)	Área da Caatinga no Estado (ha)	Área Total de RPPN (ha)	Total da Área da Caatinga Protegida por RPPN (%)
Ceará	14.889.475,70	14.555.545,21	16.938,59	0,12
Sergipe	2.192.690,80	1.621.280,23	102,77	0,01
Pernambuco	9.806.802,10	8.214.557,89	2.486,59	0,03
Piauí	25.161.682,30	12.433.575,02	310,07	0,00
Rio Grande do Norte	5.280.960,20	4.940.640,20	1.481,95	0,03
Bahia	56.472.261,10	32.371.484,94	4.519,13	0,01
Paraíba	5.646.723,90	5.201.842,30	5.546,64	0,11
Minas Gerais	58.652.112,10	1.747.128,68	149,40	0,01

Fonte: Tabela elaborada pelos autores, baseado nos dados de limites estaduais do IBGE e do mapa de ecorregiões de Velloso et al (2002).

Segundo Teixeira et al. (2021), as RPPNs são o tipo de UCs que apresentavam maior número de poligonais até 2017, como mostra a Figura 3. Desde a criação da categoria RPPN, em 1990, ela apresentou crescimento significativo nos anos posteriores à sua instituição. Mas é a partir de 2006 que há um crescimento acentuado no número de unidades criadas. É nessa mesma época que a RPPN, enquanto categoria de unidade de conservação do SNUC, é regulamentada pelo Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006.

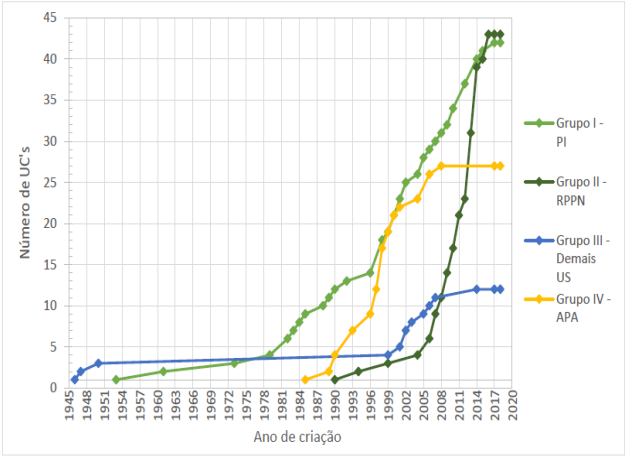

Figura 3. Curva de acumulação do número de Unidades de Conservação criadas dentro do bioma Caatinga por ano, segundo os dados coligidos por Teixeira et al. (2021) e disponibilizados como planilha em https://doi.org/10.6084/m9.figshare.13120358.v1

Os proprietários de RPPNs, que são os principais atores para o aumento no número dessa unidade de conservação, podem ser classificados em: ONG's e/ou associações, indivíduos e empresas. A Figura 4 exibe a proporção dos tipos de proprietários de RPPN na Caatinga, mostrando a forte predominância de pessoas físicas na criação de RPPNs.

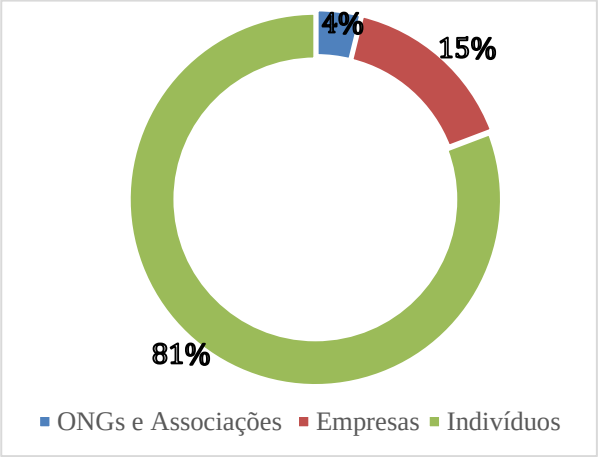

Figura 4. Tipos de proprietários das RPPNs da Caatinga. Fonte: Elaborado pelos autores, baseado nos dados do SIMRPPN.

Para a Caatinga, as pessoas físicas foram, de longe, o principal tipo de proprietário responsável pelas RPPNs federais. Ellis e Ramankutty já traziam a discussão da importância de incluir as pessoas nas políticas de conservação (Ellis, Ramankutty 2008). Naturalmente, isso influenciou diretamente na amostragem de dados de nossa pesquisa, onde estes foram a maioria dos entrevistados e os que se dispuseram a responder aos questionários. Sendo assim, as respostas estão relacionadas as características que contemplam os proprietários individuais.

Com os resultados das entrevistas coletados, foi possível determinar que os objetivos principais para a criação das RPPNs foram majoritariamente ligados à conservação ambiental, onde as principais motivações para tal podem ser classificadas em:

1. Motivações Externas: Influências de ONGs (especialmente a ONG Associação Caatinga, que atua no Ceará) e projetos ambientais de estímulo à criação de RPPNs (e.g, criação da RPPN Francy Nunes, no Ceará).
2. Motivações Internas: conscientização pessoal, razões emocionais, afetivas, estéticas e influência de familiares.

As atividades preponderantes exercidas dentro das RPPNs são as científicas (37%), seguidas pelas turísticas (18%) e educacionais (18%), enquanto, ao mesmo tempo, 27% delas não realizam atividades (Figura 5). As atividades realizadas nas RPPNs estão diretamente relacionadas com a existência ou não do plano de manejo, pois este definirá perante a legislação as permissões de uso dentro da área. Isto posto, as RPPNs que não possuem plano de manejo não estão aptas para realizar atividades dentro do seu território, mesmo que estas possam eventualmente ocorrer informalmente.

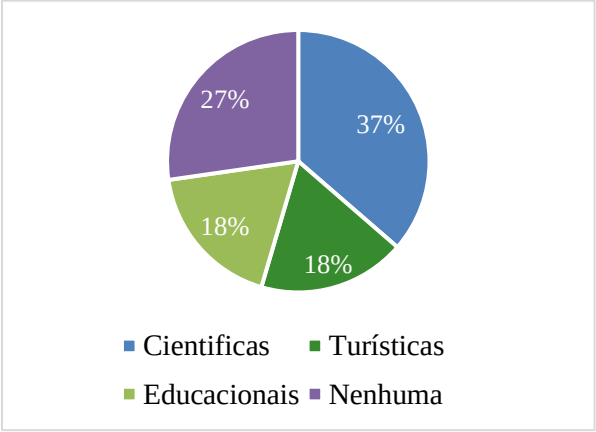

Figura 5. Porcentagem (%) das atividades realizadas nas RPPN cujos proprietários foram entrevistados pela nossa pesquisa.

Em relação ao plano de manejo, que é um instrumento essencial para a gestão das UCs no Brasil, 57% das RPPNs presentes na Caatinga não possuem plano de manejo (Figura 6). Isso demonstra a necessidade de apoio do poder público para dar suporte aos proprietários, para que as

RPPNs que ainda não possuem o plano de manejo possam obtê-lo e executá-lo. Atualmente, as RPPNs sem plano de manejo representam a maioria.

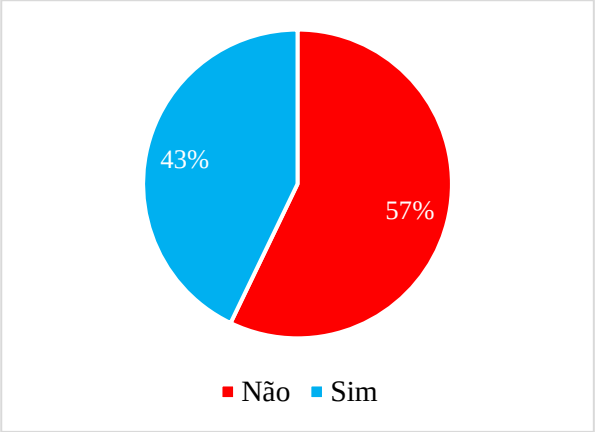

Figura 6. Porcentagem (%) do número de RPPNs consultadas em nossa pesquisa e que possuíam plano de manejo.

Além da interação com os órgãos públicos de meio ambiente, responsáveis pela criação formal das RPPNs, os proprietários acabam buscando outros tipos de parceiros como auxílio da gestão das reservas. O tipo de parceria mais comum é com ONGs, que dão suporte aos proprietários ou mesmo buscam recursos para atividades de manutenção, seguido por parcerias com órgãos públicos, universidades e fundações (Figura 7). Vale destacar que algumas ONGs, além de dar suporte a proprietários de outras RPPN são elas mesmas proprietárias de suas próprias RPPNs.

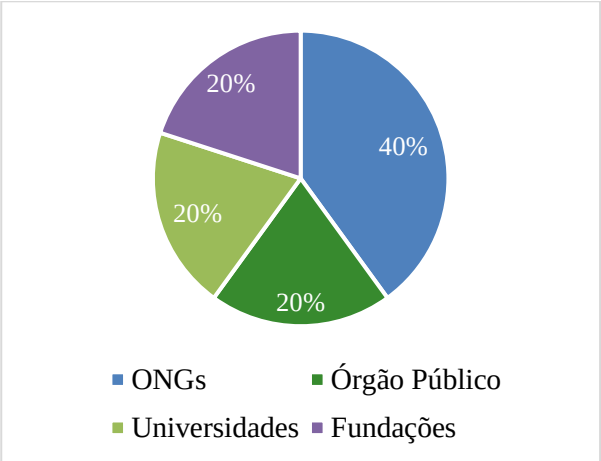

Figura 7. Porcentagem (%) dos tipos de parceiros ligados às RPPNs conforme reportado pelos proprietários de RPPN consultados durante nossa pesquisa.

Dentre as principais funções dessas parcerias, estas instituições, sejam ONGs, sejam universidades, atuam fornecendo suporte para o gerenciamento da unidade, auxiliando na criação e execução do seu plano de manejo. Para além disso, os parceiros também realizam atividades científicas e desenvolvem projetos dentro da propriedade.

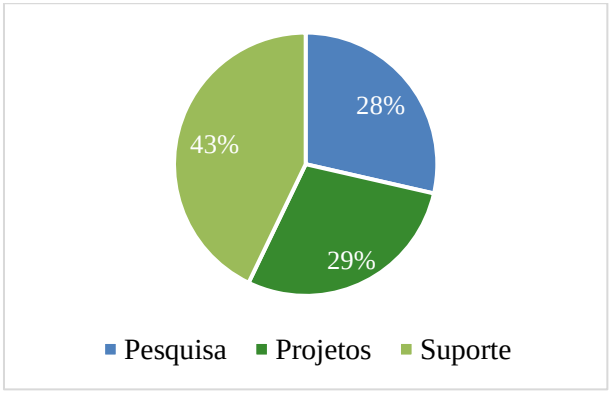

Figura 8. Porcentagem (%) das funções realizadas pelos principais parceiros das RPPN, conforme reportado pelos proprietários de RPPN consultados durante nossa pesquisa.

Entretanto, os proprietários apresentam limitações para alcance dos seus objetivos, as quais representam os seus principais desafios, como mostrado na a Figura 9. Dentre as maiores dificuldades apontadas pelos proprietários que responderam nosso questionário ou que deram declarações espontâneas por telefone, se destacam as dificuldades financeiras em manter uma RPPN às custas dos recursos particulares do proprietário e, também, a idade dos proprietários. Alguns dos entrevistados reportaram que atualmente já têm idade avançada e que, ao falecerem, não sabem como ficará a gestão da reserva. Embora juridicamente as RPPNs sejam perpétuas, na prática a proteção ao ecossistema depende de um esforço pessoal dos proprietários para cuidar da área e evitar danos como caça ou corte de madeira. Após as questões financeiras e de idade, o maior problema apontado pelos entrevistados é a ausência de suporte do poder público, refletindo uma percepção desses proprietários de que os órgãos públicos deveriam ser mais presentes no suporte à proteção às RPPNs (Figura 9).

Figura 9. Porcentagem (%) das dificuldades encontradas pelos proprietários para o alcance dos objetivos da RPPN

Essas limitações se relacionam com a ausência do plano de manejo, já que o proprietário precisa do órgão público responsável para a elaboração do plano. Do mesmo modo, as dificuldades financeiras e ausência de suporte público influenciam na falta de fiscalização da propriedade, não garantindo a proteção efetiva da área contra as ações dos caçadores.

A presença do plano de manejo, as atividades realizadas dentro da RPPN, assim como o suporte dado pelas organizações parceiras, são fatores chaves para que haja um gerenciamento efetivo para a conservação das UCs.

A Caatinga é um dos biomas mais ameaçados pelas atividades humanas no Brasil, com 50% de sua cobertura vegetal já perdida (Antongiovanni et al., 2018) e representa uma das regiões ecológicas mais vulneráveis às mudanças climáticas globais, tendo respostas mais rápidas às variações climáticas que outros ecossistemas (Royal Botanic Gardens, Kew, 2016). Modelos de nicho climático projetados para diferentes cenários de mudanças climáticas sugerem que, em um futuro próximo, o clima da Caatinga tenderá a tornar-se mais quente e seco e isso irá reduzir as áreas de maior adequabilidade climática para as plantas nativas da Caatinga (Silva et al., 2019; Simões et al., 2020; Teixeira, 2022; Rabelo-Costa et al., 2022). Com isso, os cenários futuros de mudanças climáticas sugerem perda de biodiversidade para a Caatinga, o que, somada às atividades degradadoras humanas, exercem um fator preponderante para a intensificação dos processos de desertificação na região.

Mas, nas últimas décadas, com o despertar para a problemática da conservação na Caatinga, algumas ações pioneiras foram desenvolvidas. Temos o Programa Caatinga de 1998, iniciado pela The Nature Conservancy do Brasil (TNC), que atuou fortalecendo a capacidade institucional para a proteção da Caatinga. Eles, junto com Associação Plantas do Nordeste (APNE), organizaram o Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga, sendo este fundamental para a proposta de subdivisão da Caatinga em ecorregiões (Velloso et al., 2002). O crescimento da percepção sobre a importância biológica da Caatinga deu suporte ao estabelecimento das áreas protegidas, incluindo as RPPNs, embora a Caatinga ainda seja, em geral, pouco protegida (Teixeira et al. 2021).

Ainda que em 2013 tenham sido estabelecidas as metas nacionais baseadas nas metas de Aichi, onde se estabeleceu a Meta Nacional 11, no qual objetiva que pelo menos 17% da extensão dos ecossistemas terrestres estaria protegidos até 2020 (Brazil, 2015), atualmente a Caatinga possui somente 8% do seu território protegido por UCs (Teixeira et al., 2021).

Apesar da diversidade dos instrumentos para a conservação apresentados no SNUC, o bioma caatinga está longe de atingir a Meta Nacional 11 estabelecida. Isso porque as inciativas pelo poder público são dependentes do atual cenário político do país e da disponibilidade de terras públicas para atingir os objetivos da conservação. Isto posto, as iniciativas privadas para conservação ambiental se apresentam como uma ferramenta importante para complementar e servir de contrapeso as políticas governamentais, como a criação de novas RPPNs (Morsello, 2001).

A RPPN é uma unidade de conservação que surgiu como Refúgios Particulares de Animais Nativos através da demanda de proprietários do Sul do Brasil. Em 1990 foi definida como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), sendo regulamentada posteriormente pela lei do SNUC (Brasil, 2000a). É a única UC que tem sua criação requisitada por um proprietário privado, onde este é auxiliado por um órgão governamental na gestão da área a ser conservada (Morsello, 2001).

As primeiras iniciativas para o incentivo de criação de RPPNs na Caatinga vieram por meio do TNC, que elaborou como estratégia o incentivo de criação dessa modalidade de UC no Ceará, através do Programa Caatinga, de 1998. Mas, também, se destacam movimentações governamentais para a estimulação da criação de RPPNs, através da elaboração do Congresso Brasileiro de RPPN e da prioridade dada a elas na agenda do IBAMA. Também é possível observar organizações sociais que se mobilizam para fortalecer o movimento de criação de RPPNs, como é o caso da Confederação Nacional de Reservas Particulares do Patrimônio Natural e ONGs e Associações que trabalham na conservação da Caatinga (TNC, Associação Caatinga, entre outras), como nós observamos

durante as entrevistas (Morsello, 2001).

Mas quem mais ganha destaque no papel de criação de RPPN são os seus próprios proprietários, que simbolizam os contribuidores diretos para o aumento no número de unidades de conservação. Estes podem ser classificados em empresas, ONGs e/ou associações e indivíduos, destacando-se os indivíduos pessoas físicas, por constituírem o maior número de proprietários de RPPN na Caatinga, sendo eles os donos individuais de 81% do total de RPPN nas diversas ecorregiões da caatinga, de acordo com os dados coletados pelo SIMRPPN.

São muitas as motivações que levam à decisão de tornar sua propriedade uma UC de caráter perpétuo. Nesse estudo, foram identificadas influências de familiares, influências emocionais, institucionais (estímulo de ONGs ou de projetos institucionais) e autoconscientização como principais motivações para a criação de RPPNs. Também foi possível perceber que essas motivações podem ter influências externas ou internas. Foram influências externas as ONGs (ex: Associação Caatinga) e Projetos (ex: Projeto Francy Nunes), enquanto as influências internas foram aquelas reportadas na forma de motivos emocionais, de afeição pela área conservada, influência de familiares e, também, de autoconscientização. A depender da forma de Capital Social (CS), como discutido por Ostrom (2000), Brondizio et al (2009) e Claridge (2019), em que o proprietário está inserido, a presença de CS se apresenta de duas formas: através da família e de projetos desenvolvidos por ONGs, institutos, associações e outras formas de organizações.

A primeira forma de Capital Social é proveniente do repasse da RPPN entre os familiares e o compartilhamento de seus anseios entre os participantes do grupo familiar, que por ocasião perpetuam o mesmo interesse em preservar o meio ambiente. A segunda é através de projetos de conscientização ambiental e que estimulam a criação de RPPNs, oferecendo suporte para a criação da unidade e de seu plano de manejo, como também desenvolvendo atividades dentro da UC. Exemplos de estímulos de projetos para a criação de RPPNs podem ser exemplificados na forma de suporte promovido por instituições como a Associação Caatinga, APNE, IPA, Universidades Públicas e Privadas (Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal da Paraíba, Faculdades Integradas da Vitória de Santo Antão) e Fundação Bradesco.

Mas, nem sempre, o proprietário está inserido em redes estruturadas de CS. Nestes casos, notamos motivações de ordem sentimental entre o indivíduo e a natureza e a sua própria autoconscientização através de experiências e percepções individuais. Esse é o caso de proprietários que decidiram criar suas RPPNs depois de perceber os impactos causados pela degradação ambiental na região e em como atividades de agropecuária prejudicaram as nascentes da própria propriedade.

Independente da origem de suas motivações, todos os proprietários têm um objetivo em comum: conservação ambiental, seja da vegetação de caatinga em geral, seja de proteção à fauna e flora nativas, de espécies ameaçadas de extinção ou a percepção de necessidade de proteção das nascentes.

Para o cumprimento de seus objetivos, os proprietários (indivíduos, ONGs e empresas) precisam estar, junto com o ICMBIO, comprometidos na manutenção da unidade, para que se tenha a proteção efetiva da área a ser conservada. Mas, em 20% dos casos estudados, o proprietário apontou que uma das dificuldades em manter a RPPN é a ausência do órgão público, em outros 27% dos casos os proprietários apresentam idade avançada e indicaram essa ser uma importante dificuldade: as limitações físicas para eles mesmos gerirem a unidade. Somado a isto, os proprietários individuais também apontaram um distanciamento das instituições não governamentais, que antes atuavam ativamente na propriedade, mas que agora encerraram a suas atividades na RPPN. Em outros casos a RPPN nunca obteve nenhum suporte dessas organizações, o que representa 13% dos casos.

Outra dificuldade apontada entre os proprietários foi a ausência de capacidade técnica para gerir a unidade. Esta é agravada pelo fato de 27% dos proprietários reportarem dificuldades financeiras para a manutenção da RPPN. Todas essas adversidades vão refletir diretamente na elaboração e execução do plano de manejo, e, com isso, na manutenção da unidade, além de agravar conflitos entre o proprietário e as comunidades ao redor. Uma das consequências é a falta de delimitação da propriedade e fiscalização da mesma, o que gera invasões e depredações pelos moradores do entorno e aumenta o conflito entre os proprietários de terra e os caçadores. Mesmo que o conflito com caçadores tenha sido apontado em apenas 13% dos questionários (em relação às dificuldades encontradas para o alcance dos objetivos da RPPN), acreditamos que esse é um problema subnotificado. Considerando que a atividade de caça pode ser uma ação furtiva, é

provável que ela seja um problema bem maior na realidade do que o reportado pelos proprietários.

Outra consequência da ausência de capacidade técnica para gerir a unidade é a ausência do plano de manejo em mais da metade das RPPN (53%). Isto ocorre porque, em geral, o proprietário ainda espera a mobilização do órgão público para a elaboração do plano. Vale destacar que mesmo com a ausência do plano de manejo, algumas RPPN desenvolvem atividades dentro do seu território. As principais atividades desenvolvidas são as pesquisas científicas, representando 37% das atividades reportadas pelos proprietários, seguidas pelas atividades turísticas e educacionais, onde ambas representam 18%. Já para 27% das RPPN, foi reportado que não era realizada nenhuma atividade.

Para além das atividades desenvolvidas nas RPPNs, estas unidades têm parceiros institucionais que desempenham a função de realizar pesquisas, projetos e suporte na gestão da RPPN, sendo este último 43% do papel realizado pelos parceiros nas RPPN. Os principais parceiros são as ONGs, destacando-se como 40% dos parceiros e em seguida as universidades, fundações e órgãos públicos, com 20% de representatividade cada uma.

Embora tenhamos contabilizado 78 RPPNs registradas pelo órgão ambiental federal, o número total de RPPNs pode ser muito maior, pois desde 1993 os órgãos estaduais também têm poder de criação desse tipo de unidade, e nossa pesquisa focou apenas nas RPPNs federais.

A maior parte dessas RPPNs estão localizadas no estado do Ceará (34 unidades) e da Bahia (23 unidades), o que implica na maior concentração de UCs dentro das ecorregiões da Depressão Sertaneja Setentrional e Meridional, já que estas estão localizadas, na sua maior parte, dentro desses dois estados. Entretanto, comparando com a área total da Caatinga dentro de cada estado, o Ceará, acompanhado pela Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, são os que apresentam a melhor cobertura de RPPN, representando 0,12%, 0,11%, 0,03% e 0,3% do estado, respectivamente. O aumento do número de RPPNs é importante para consolidar a importância da conservação da Caatinga através da construção de novas narrativas, com viés positivo, para o bioma, como discute Silvino et al (2016).

Apesar da presença dispersa das RPPN nas ecorregiões da Caatinga, vale destacar que nem todas protegem especificamente a vegetação de caatinga típica. Parte das RPPNs abrangem encraves de outros ecossistemas em meio à Caatinga, como as matas úmidas dos brejos nordestinos de altitude ou os campos rupestres da Chapada Diamantina (Moro et al., 2016). Obviamente, a proteção a estes ecossistemas de exceção dentro do semiárido brasileiro é também fundamental, pois são ecossistemas de grande importância biológica, mas é preciso compreender que nem todas as UCs presentes dentro dos limites do bioma Caatinga está protegendo especificamente a vegetação de caatinga, que em alguns casos, é realmente negligenciada por ações de conservação (por exemplo, ver o caso do Ceará em Gomes et al., 2022).

O tamanho da RPPN também está diretamente relacionado com o grau de proteção que será alcançado, pois o acesso de caçadores ilegais e o efeito de borda dependem do formato da área e do seu tamanho. Quanto mais irregular e recortada uma área fragmentada for, maior será o efeito de borda e quanto menor e mais perto de vias de acesso for a área, mais susceptível à entrada de caçadores e invasores. As atividades de uso do solo dispostas no entorno da RPPN também contribuem para o efeito de borda, o que pode resultar em alterações microclimáticas ou focos de incêndio que afetam a estrutura da vegetação e a proteção à fauna. Esses fatores são essenciais para a determinação da efetividade da área para a proteção do bioma (Olifiers & Cerqueira, 2006).

Assim, apesar das limitações das RPPNs em proteger a Caatinga, pelo seu pequeno tamanho médio e limitações físicas ou econômicas dos proprietários, vale destacar que, do ponto de vista social, o crescente número de RPPNs pode representar o aumento de Capital Social para a conservação da Caatinga, trazendo novas narrativas, tais como a importância da conservação da biodiversidade dos ambientes semiáridos. Até duas décadas atrás, a biodiversidade da vegetação de caatinga não era uma narrativa consolidada, mas hoje encontra-se presente em muitas arenas políticas e abordada por entre diferentes arranjos e níveis de organização social (Silvino et al., 2016). A crescente conscientização sobre a importância da biodiversidade da Caatinga abre oportunidades para os atores sociais darem contribuições individuais e coletivas para a conservação da das florestas secas brasileiras e também para que haja mais pressão social por políticas públicas de ampliação da rede de áreas protegidas na Caatinga (Teixeira et al., 2021) e de controle ao desmatamento.

Conclusões

As RPPNs se apresentam como uma ferramenta importante para a política de conservação ambiental adotada no Brasil por meio do SNUC. Estas unidades, mesmo que fragmentadas e dispersas, podem contribuir para o aumento de áreas protegidas e, quando integradas a outras unidades de conservação, têm seu potencial de proteção aumentado. Também podem ser usadas para o desenvolvimento de outras estratégias de conservação utilizadas pelo SNUC, como a Reserva da Biosfera e Corredores Ecológicos.

Por outro lado, enquanto propriedades privadas, as RPPNs potencialmente podem também gerar uma sensação de exclusão das comunidades ao redor. É necessário que o plano de manejo seja elaborado de tal forma que incluam na sua gestão as atividades ligadas às comunidades do entorno, como forma de amenizar o efeito de borda e conflitos com as comunidades locais.

Há aquelas propriedades que possuem plano de manejo, realizam atividades científicas, educacionais e até mesmo possuem gestão participava, trazendo externalidades positivas ao meio ambiente e à sociedade, como a RPPN Serra das Almas, de propriedade da ONG Associação Caatinga. Essa ONG promove ações socioambientais e educativas com a comunidade do entorno, possui plano de manejo e também incentiva pesquisas científicas no interior da RPPN. Com isso, soma benefícios internos de conservação da biodiversidade com atividades de melhoria da qualidade de vida das comunidades rurais do entorno da reserva. Mas a realidade da maioria das RPPNs no Domínio da Caatinga é a de que mais da metade não possui plano de manejo, e parte relevante passa por dificuldades financeiras ou de sucessão familiar, resultando em propriedades que, potencialmente, não desempenham eficientemente a sua função da conservação.

As RPPNs que estão inseridas em redes estabelecidas de Capital Social, onde se envolvem colaboração mútua entre os proprietários e instituições governamentais e não governamentais, possuem os melhores desempenhos no gerenciamento da UC. Enquanto aqueles que estão isolados destas redes apresentam dificuldades financeiras e gerenciais, pela ausência de capacidade técnica e financeira para fiscalizar, delimitar, elaborar e executar plano de manejo, realizar atividades e projetos.

Dentre os principais desafios encontrados pelas RPPNs está o de garantir a perpetuidade da sua gestão, considerando que os seus proprietários fundadores não são perpétuos, e que, além disso, em parte considerável dos casos, os órgãos governamentais não conseguem manter uma presença efetiva nos locais nem dar suporte aos proprietários. É preciso pensar em modelos de gestão e financiamento para garantir a eficiência da gestão da RPPN ao longo dos anos, quando ocorrerão constantes mudanças em seus proprietários e nas motivações e objetivos destes ao longo das décadas, e, especialmente, quando ocorrer o falecimento dos proprietários fundadores.
.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal do Ceará pelo suporte para a realização deste projeto.

Referências

Ab'Sáber, A. N. (2003). Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. Vol. 1. São Paulo: Ateliê Editorial.

Andrade-lima, d (1981). The caatingas dominium. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, 4 (2), 149-163.

Antongiovanni, M, Venticinque, E. M., Fonseca, C. R.. (2018) Fragmentation patterns of the Caatinga drylands. Landscape Ecology.33(8), 1353-1367. http://dx.doi.org/10.1007/s10980-018-0672-6.

Baquero, M. Construindo uma outra sociedade: o capital social na estruturação de uma cultura política participativa no Brasil. (2003). Revista de Sociologia e Política, 21, 83-108. http://dx.doi.org/10.1590/s0104-44782003000200007.

Bernades, J. A; Ferreira, F. P. M. (2003). Sociedade e natureza. In: Cunha, S. B., Guerra, A. J. T. (Org.). A questão ambiental: diferentes abordagens, 14-42.

Bolfarine, H., Bussab, W. O. (2005). Elementos de Amostragem. São Paulo: Edgard Blücher Ltda.

Borges, L. A. c., Rezende, J. L. P. Pereira, J. A. Alves. (2009) Evolução da legislação ambiental no brasil. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, 2(3), 447-466. http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/1146

Bourdieu, P. The forms of capital. In: Richardson, J. (1986) Handbook of Theory and Research for

the Sociology of Education. Westport, Ct: Greenwood,15-29.

Brasil. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal.

Brasil. (1996) Decreto nº 1.922, de 5 de junho de 1996. Dispõe sobre o reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural, e dá outras providências. Brasília.

Brasil. (2006) Decreto nº 5746, de 5 de abril de 2006. Regulamenta o art. 21 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília.

Brasil. (1981) Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília.

Brasil. (2000a) Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília.

Brasil. (2000b) 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. Brasília.

Brazil, Ministry of the Environment. (2015) Fifth National Report to the Convention on Biological Diversity: Brazil. Brasília.

Brazil Flora Group. (2015). Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. Rodriguésia, 66(4), 1085–1113. https://doi.org/10.1590/2175-7860201566411

Brondizio, E. S., Ostrom, e., Young, O, R. (2009) Connectivity and the Governance of Multilevel Social-Ecological Systems: The Role of Social Capital. Annual Review Of Environment And Resources, 34 (1), 253-278. http://dx.doi.org/10.1146/annurev.environ.020708.100707.

Castelletti, H., Silva, J. M., Tabarelli, M., Santos, A.M.M. (2003). Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: Ecologia e conservação da caatinga, 777-796.

Claridge, T. (2004) Social Capital and Natural Resource Management: An important role for social capital). Master of Natural Resource Studies, School of Natural and Rural Systems Management, University of Queensland, Brisbane.

Dinerstein, E., Olson, D., Joshi, A., Vynne, C., Burgess, N. D., Wikramanayake, E., Hahn, N., Palminteri, S., Hedao, P., Noss, R., Hansen, M., Locke, H., Ellis, E. C., Jones, B., Barber, C. V., Hayes, R., Kormos, C., Martin, V., Crist, E., … Saleem, M. (2017). An ecoregion-based approach to protecting half the terrestrial Realm. BioScience, 67(6), 534–545. https://doi.org/10.1093/biosci/bix014

Ellis, E. C.; Ramankutty, N. (2004) Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. Front. Ecol. Environ 6(8) 439-447.

Fernandes, M. F., Cardoso, D., & Queiroz, L. P. (2020). An updated plant checklist of the Brazilian Caatinga seasonally dry forests and woodlands reveals high species richness and endemism. Journal of Arid Environments, 174, 104079. https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2019.104079

Fiaschi, P., & Pirani, J. R. (2009). Review of plant biogeographic studies in Brazil. Journal of Systematics and Evolution, 47(5), 477–496. https://doi.org/10.1111/j.1759-6831.2009.00046.x

Gomes, F. V. S., Santos, A. M. F., Guerra, R. G. P., Queiroz, L. R., Menezes, M. O. T., & Moro, M. F. (2022). Representatividade ecológica e extensão total de áreas protegidas pelas unidades de conservação no estado do Ceará, Brasil. Sociedade & Natureza, 34, e64481. https://doi.org/10.14393/SN-v34-2022-64481

IBGE. (2019a) IBGE Cidades. https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/panorama.

IBGE. (2019b). Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000. IBGE.

ICMBIO. SOBRE RPPN. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/criesuareserva/sobre-rppn. Acesso em: 14 out. 2019a.

ICMBIO. RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL - RPPN. Disponível em: http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/. Acesso em: 14 out. 2019b.

Leal, I. R., Da Silva, J. M. C., Tabarelli, M., & Lacher Jr, T. E. (2005). Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of northeastern Brazil. Conservation Biology, 19(3), 701-706. http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00703.x.

Leff, E. (2021) Ecologia política: da desconstrução do capital à territorialização da vida. Editora da Unicamp.

Mendes, K. R., Campos, S., da Silva, L. L., Mutti, P. R., Ferreira, R. R., Medeiros, S. S., ... & Santos e Silva, C. M. (2020). Seasonal variation in net ecosystem CO_2 exchange of a Brazilian

seasonally dry tropical forest. Scientific Reports, 10(1), 9454.

Moro, M. F., Macedo, M. B., Moura-Fé, M. M. D., Castro, A. S. F., & Costa, R. C. D. (2015). Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. Rodriguésia, 66, 717-743. https://doi.org/10.1590/2175-7860201566305

Moro, M. F., Nic Lughadha, E., Araújo, F. S., & Martins, F. R. (2016). A Phytogeographical Metaanalysis of the Semiarid Caatinga Domain in Brazil. The Botanical Review, 82(2), 91–148. https://doi.org/10.1007/s12229-016-9164-z

Morsello, C. (2001). Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo. Ed. Annablume.

Niemeyer, J., & Vale, M. M. (2022). Obstacles and opportunities for implementing a policy-mix for ecosystem-based adaptation to climate change in Brazil's Caatinga. Land Use Policy, 122, 106385.

Olifiers, N., & Cerqueira, R. (2006). Fragmentação de habitat: efeitos históricos e ecológicos. Biologia da conservação: essências. In: CFD Rocha, HG Bergallo, MV Sluys & MAS Alves, (orgs.). RiMa, São Carlos, 261-279.

Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, G. V., Underwood, E. C., ... & Kassem, K. R. (2001). Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. BioScience, 51(11), 933-938.

Ostrom, E. (2000). Social capital: a fad or a fundamental concept. Social capital: A multifaceted perspective, 172(173), 172-215.

Overbeck, G. E. et al (2022). Placing Brazil's grasslands and savannas on the map of science and conservation. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 56, 125687. https://doi.org/10.1016/j.ppees.2022.125687

Poque-González, A. B., Silvino, A. S., Macia, Y., Ferreira, L. C. (2023) Institutional conditions for the development of energy communities in Chile and Brazil. Sustainability in Debate, Brasília, 14(3), 105-121.

Rabelo-Costa, T., Portal Gomes, P. W., Oliveira Rocha, B., Leite Cruz, I., Santiago Alves, R., Rocha de Sousa Oliveira, T., Passos Cordeiro, J. L., Ferreira Fernandes, M., Lughadha, E. N., & Freire Moro, M. (2022). The fate of *Holoregmia*, a monospecific genus endemic to the Brazilian Caatinga, under different future climate scenarios. Plant Ecology and Evolution, 155(2), 261–274. https://doi.org/10.5091/plecevo.90511

Royal Botanic Gardens, Kew (2016). State of the world's plants 2016. Royal Botanic Gardens Kew.

Silva, J. M. C. D., Barbosa, L. C. F., Leal, I. R., & Tabarelli, M. (2017). The Caatinga: understanding the challenges. In: Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America, 3-19.

Silva, J. L. S. E., Cruz-Neto, O., Peres, C. A., Tabarelli, M., & Lopes, A. V. (2019). Climate change will reduce suitable Caatinga dry forest habitat for endemic plants with disproportionate impacts on specialized reproductive strategies. PloS one, 14(5), e0217028. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217028

Silvino, A. S., Viglio, J. E., & da Costa Ferreira, L. (2016). A conservação da Caatinga em diferentes arenas do Semiárido brasileiro. Sustainability in Debate, 7, 182-194.https://10.18472/SustDeb.v7n0.2016.18758

Simões, S. dos S., Zappi, D., Costa, G. M. da, de Oliveira, G., & Aona, L. Y. S. (2020). Spatial niche modelling of five endemic cacti from the Brazilian Caatinga: Past, present and future. Austral Ecology, 45(1), 35–47. https://doi.org/10.1111/aec.12825

Teixeira, L. P., Lughadha, E. N., Silva, M. V. C., & Moro, M. F. (2021). How much of the Caatinga is legally protected? An analysis of temporal and geographical coverage of protected areas in the Brazilian semiarid region. Acta Botanica Brasilica, 35(3), 473–485. https://doi.org/10.1590/0102-33062020abb0492

Teixeira, L. P. (2022). Modelagem de nicho ambiental de espécies vegetais da caatinga como ferramenta para avaliação dos impactos das mudanças climáticas e do progresso das ODS's 13 e 15 no bioma semiárido brasileiro. Dissertação de Mestrado (PRODEMA, Universidade Federal do Ceará) http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/68387

Vanhove, M. P., Rochette, A. J., & de Bisthoven, L. J. (2017). Joining science and policy in capacity development for monitoring progress towards the Aichi Biodiversity Targets in the global South. Ecological Indicators, 73, 694-697.

Velloso, A. L., Sampaio, E. V. S. B., & Pareyn, F. G. C. (2002). Ecorregiões propostas para o

bioma caatinga. Associação Plantas do Nordeste. The Nature Conservancy do Brasil, Recife. Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., & Melillo, J. M. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. Science, 277(5325), 494-499.http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-73412-5_1.