



Universidade de Brasília

Centro de Desenvolvimento Sustentável

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável

Soluções Baseadas na Natureza como perspectiva de análise das tecnologias sociais implementadas por comunidades intencionais na APA da Cafuringa, DF.

Autora: Lara Oberdá Carneiro Marques

Orientador: Prof. Dr. Diego Pereira Lindoso

Brasília, Distrito Federal

Abril de 2026



Universidade de Brasília

Centro de Desenvolvimento Sustentável

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável

Soluções Baseadas na Natureza como perspectiva de análise das tecnologias sociais implementadas por comunidades intencionais na APA da Cafuringa, DF.

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão da Sustentabilidade.

Autora: Lara Oberdá Carneiro Marques

Orientador: Prof. Dr. Diego Pereira Lindoso

Brasília, Distrito Federal

Abril de 2026

Lara Oberdá Carneiro Marques

**Soluções Baseadas na Natureza como perspectiva de análise das tecnologias sociais
implementadas por comunidades intencionais na APA da Cafuringa, DF.**

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão da Sustentabilidade.

Aprovada em: 08 de abril de 2026

Dr. Diego Pereira Lindoso – Presidente da banca
CDS/UnB

Dra. Rebeca Roysen – Membro externo
UNIBASEL

Dra. Cristiane Gomes Barreto – Membro interno
CDS/UnB

Brasília, DF
Abril de 2026

Agradecimentos

Não se chega a lugar algum, ou se conquista qualquer objetivo, sem o apoio de outras pessoas durante a jornada, afinal, como já dizia Gonzaguinha: “é tão bonito quando a gente entende que a gente é tanta gente onde quer que a gente vá”. Portanto, expresso aqui a minha gratidão por toda a ajuda que recebi para que esse trabalho se materializasse.

Começo pelo óbvio, agradecendo à minha família por todo o apoio, especialmente à minha mãe, que é quem me ensinou a enxergar a natureza com olhos atentos e deslumbrados para cada acontecimento ao redor, do mais simples ao mais extraordinário. Ela me apresentou ao Cerrado quando eu ainda nem me entendia por gente e, conseqüentemente, me apresentou ao que viria a ser o meu objetivo profissional até aqui: fazer o que está ao meu alcance para proteger esse bioma tão rico, tão vivo.

Agradeço ao meu orientador, por sua valiosa paciência e respeito ao meu ritmo, às minhas dúvidas e às inúmeras vezes em que remodelamos essa pesquisa. Obrigada, Diego, por todas as portas que me abriu, oportunidades que me ofereceu e todo o incentivo para que eu permanecesse na academia. Agradeço, também, aos outros docentes que compartilharam seus conhecimentos e sabedorias comigo, instigando minha curiosidade por assuntos tão diversos que só mesmo um lugar como o CDS poderia oferecer.

Aos meus amigos, dos mais diversos grupos, que celebraram comigo desde a aprovação no mestrado até a defesa da dissertação. Cada encontro, troca de ideia, festa e acolhimento – em Brasília, Minas, Pará e qualquer outro lugar – foram essenciais para me manter firme nessa caminhada. Especialmente, agradeço ao Lucas Lira, companheiro presente praticamente desde o dia 1, e que foi não só minha dupla nas rabugices e momentos de lazer, como também foi apoio nos momentos difíceis que me atravessaram. Ao Victor de Araújo, um agradecimento de destaque por toda sua ajuda com os mapas, análises de geo, e, claro, todas as fofocas e momentos que trouxeram risadas e leveza nessa jornada. Carol Gonçalves, Jacque, Schaila, obrigada por iluminarem meus dias com o colo, a força e a sabedoria de vocês.

Por fim, essa pesquisa não seria possível sem o apoio da CAPES, do CNPq e da FAP-DF. As agências de fomento, muitas vezes, são as únicas instituições que permitem que o pesquisador brasileiro possa exercer sua profissão. Orgulho em dizer que esse trabalho, e toda minha experiência no mestrado, foi financiado com recurso público. Viva a ciência e a academia brasileiras!

RESUMO

O bioma Cerrado, *hotspot* de biodiversidade, sofre intensa mudança de uso do solo, comprometendo a disponibilidade hídrica e os serviços ecossistêmicos. Nesse contexto, as Soluções baseadas na Natureza (SbN) emergem visando mitigar impactos socioambientais. Comunidades Intencionais (CI) surgem como iniciativas *bottom-up* complementares à governança centralizada, funcionando como laboratórios de tecnologias sociais (TS) onde novas técnicas são testadas. Na Área de Proteção Ambiental (APA) da Cafuringa – Distrito Federal, CI estabelecidas nas microbacias dos ribeirões Água Doce e Pedreira propõem-se a habitar o território com baixo impacto local. O objetivo geral desta pesquisa foi relacionar as TS implementadas pelas CI com os critérios conceituais de SbN, focando na resolução de desafios socioambientais locais e distritais. A pesquisa exploratória utilizou a análise temporal-espacial da cobertura do solo por geoprocessamento e a análise de conteúdo aplicada a questionários *online* e entrevistas semiestruturadas. Os resultados evidenciaram que as intervenções das CI operam de forma sistêmica, articulando tecnologias socioecológicas a arranjos de governança local que condicionam a efetividade e o potencial de escalonamento das práticas. As SbN identificadas demonstraram potenciais de conservação, promoção de conectividade entre fragmentos de Cerrado e fortalecimento de serviços ecossistêmicos. Conclui-se que as CI da APA da Cafuringa funcionam como laboratórios de inovação de base, passíveis de replicação, e que os critérios da IUCN são ferramentas valiosas para avaliações do tipo. Como limitações, destacam-se a ausência de dados quantitativos sobre serviços ecossistêmicos, como qualidade da água e do ar, e a necessidade de validação *in loco* do uso do solo via SIG.

Palavras-chave: Restauração Ecológica; Serviços Ecossistêmicos; Ecovilas; Cerrado; APA do Planalto Central.

ABSTRACT

The Cerrado biome, a biodiversity hotspot, undergoes intense land use change, compromising water availability and ecosystem services. In this context, Nature-based Solutions (NbS) emerge aiming to mitigate socio-environmental impacts. Intentional Communities (IC) arise as bottom-up initiatives complementary to centralized governance, functioning as social technology (ST) laboratories where new techniques are tested. In the Cafuringa Environmental Protection Area (APA Cafuringa) – Distrito Federal, ICs established in the Água Doce and Pedreira stream micro-basins propose to inhabit the territory with low local impact. The objective of this research was to relate the STs implemented by the ICs with the conceptual criteria of NbS, focusing on resolving local and district socio-environmental challenges. The exploratory research utilized temporal-spatial analysis of land cover through geoprocessing and content analysis applied to online questionnaires and semi-structured interviews. The results evidenced that the ICs' interventions operate systemically, articulating socio-ecological technologies with local governance arrangements that condition the effectiveness and scaling potential of the practices. The identified NbS demonstrated potential for conservation, promoting connectivity between Cerrado fragments, and strengthening ecosystem services. It is concluded that the ICs of the APA Cafuringa function as grassroots innovation laboratories, amenable to replication, and that the IUCN criteria are valuable tools for such assessments. As limitations, the absence of quantitative data on ecosystem services, such as water and air quality, and the need for in loco validation of land use via GIS are highlighted.

Keywords: Ecological Restoration; Ecosystem Services; Ecovillages; Cerrado; Environmental Protection Area.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Localização da APA da Cafuringa no território do Distrito Federal	25
Figura 2 — Perfil social dos respondentes ao questionário (n=28)	35
Figura 3 — Distribuição dos respondentes de acordo com a presença nas CI (n=28).....	36
Figura 4 — Total de respondentes por tema de motivação para participar de uma CI	37
Figura 5 — Mudança de uso do solo na área das CI ao longo do tempo	43
Figura 6 — Total de menções, por paisagem, ao aumento de vegetação (n respondentes = 28)	45
Figura 7 — Localização das Comunidades Intencionais na APA da Cafuringa e sua inserção em área de corredor ecológico entre Unidades de Conservação vizinhas	52
Figura 8 — Total de respondentes, por categoria, sobre a evolução da presença de animais silvestres nas CI (n=28)	56
Figura 9 — Distribuição do total de espécies mencionadas por grupo identificado (n=11) ...	57
Figura 10 — Total de respondentes por grau da escala de senso de pertencimento (n=28)....	70
Figura 11 — Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal	78
Figura 12 — Zoneamento da APA da Cafuringa	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Distribuição de procedimentos metodológicos por objetivo específico do estudo	27
Quadro 2 — Critérios para avaliação e caracterização de Soluções baseadas na Natureza....	32
Quadro 3 — Categorias de Serviços Ecossistêmicos	33
Quadro 4 — Distribuição dos temas identificados nas falas dos entrevistados de acordo com os critérios de SbN.....	39
Quadro 5 — Relação entre as tecnologias sociais e os desafios socioambientais identificados a partir das entrevistas	41
Quadro 6 — Variação do tamanho da área (em hectares) de cada classe de uso do solo no intervalo de 20 anos, onde as setas indicam se houve crescimento (↑) ou redução (↓).....	44
Quadro 7 — Serviços ecossistêmicos que podem ser gerados pela restauração da vegetação e pelo SAF	46
Quadro 8 — Serviços ecossistêmicos que podem ser gerados pelo tanque de evapotranspiração	48
Quadro 9 — Serviços ecossistêmicos que podem ser gerados pelo manejo preventivo da paisagem contra o fogo.....	50
Quadro 10 — Trechos das entrevistas que refletem percepções sobre relações através das escalas	52
Quadro 11 — Trechos de relatos dos entrevistados que fazem menção à viabilidade econômica das SbN.....	61
Quadro 12 — Trechos dos relatos dos entrevistados sobre diferentes dinâmicas de governança nas CI.....	65
Quadro 13 — Trechos dos relatos dos participantes sobre impactos positivos e negativos das tecnologias implementadas pelas CI	72
Quadro 14 — Tecnologias sociais observadas e como se adequam aos critérios de SbN propostos pela IUCN	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT — Associação Brasileira de Normas Técnicas

APA — Área de Proteção Ambiental

CAR — Cadastro Ambiental Rural

CI — Comunidades Intencionais

DF — Distrito Federal

ENCA — Encontro Nacional de Comunidades Alternativas

EPI — Equipamento de Proteção Individual

ESECAE — Estação Ecológica de Águas Emendadas

GEN — Rede Global de Ecovilas (Global Ecovillage Network)

IBAMA — Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBRam — Instituto Brasília Ambiental

ICMBio — Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

INPE — Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IUCN — International Union for Conservation of Nature

MEA — Millennium Ecosystem Assessment

MIF — Manejo Integrado do Fogo

OSC — Organização da Sociedade Civil

PNB — Parque Nacional de Brasília

PPCerrado — Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Bioma Cerrado

RAD — Relatório Anual de Desmatamento

RCIC — Rede de Comunidades Intencionais da Cafuringa

SAF — Sistemas Agroflorestais

SbN — Soluções baseadas na Natureza

SE — Serviços Ecossistêmicos

SER — Society for Ecological Restoration Science & Policy Working Group

SIG — Sistema de Informação Geográfica

SZSE — Subzona de Diversificação Produtiva e de Serviços Ecossistêmicos

TC — Tecnologia Convencional

TDEF — Floresta Tropical Seca Perene (Tropical Dry Evergreen Forest)

TEvap — Tanques de Evapotranspiração

TS — Tecnologias Sociais

UC — Unidades de Conservação

ZDA — Zonas de Desenvolvimento Agropecuário

ZEE-DF — Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal

ZUE — Zona de Uso Especial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3	APRESENTAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	26
4	MÉTODOS.....	29
4.1.	Pré-análise.....	30
4.2.	Análise dos resultados	31
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1.	Caracterização dos respondentes	36
5.2.	Categorização a partir das entrevistas semiestruturadas	40
5.2.1.	Desafios socioambientais	41
5.2.2.	Soluções baseadas na Natureza	42
5.2.2.1.	Restauração da vegetação nativa e Sistemas Agroflorestais	43
5.2.2.2.	Tanques de evapotranspiração.....	49
5.2.2.3.	Manejo preventivo da paisagem contra o fogo	50
5.3.	Escalas	53
5.4.	Ganho de biodiversidade	57
5.5.	Viabilidade econômica.....	61
5.6.	Governança e Gestão adaptativa.....	66
5.7.	<i>Trade-offs</i> e sinergias	73
5.8.	Conformidade legal.....	78
6	SÍNTESE GERAL.....	84
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
	REFERÊNCIAS	90

1 INTRODUÇÃO

Dentre os biomas brasileiros, o Cerrado se destaca por sua diversidade de ecossistemas, fitofisionomias e por abrigar cerca de 5% de toda a diversidade de espécies do planeta (WWF, 2015). É reconhecido mundialmente como um importante *hotspot* de biodiversidade pela sua riqueza de espécies, pelo alto endemismo e por sofrer intensa degradação antrópica (Strassburg et al., 2017; Myers et al., 2000). Além de ocupar uma área de aproximadamente 23,3% do território brasileiro, e de abrigar tamanha diversidade biológica, os ecossistemas presentes nesse bioma são fundamentais na regulação do ciclo hidrológico regional e sul-americano. São estes ecossistemas que protegem áreas importantes de recarga de alguns dos principais aquíferos de água doce do continente (como o Guarani, Urucuia-Areado e Bambuí) e, ainda, contribuem para a redistribuição das chuvas por meio dos “rios voadores” para outras regiões brasileiras (Brasil, 2023).

No entanto, o bioma sofre, há décadas, uma intensa mudança de uso do solo, protagonizada pelo desmatamento da vegetação e a conversão das áreas nativas em cultivos agrícolas e pastagem (WWF, 2023), com uma perda estimada de 48,8% da sua vegetação original, o que equivale a 96,62 milhões de hectares (RAD, 2025). O desmatamento do Cerrado gera impactos em escalas ainda maiores. O bioma tem um papel relevante na dinâmica global do carbono, constituindo um grande reservatório do elemento, sendo a sua conservação e a restauração importantes meios de mitigação das mudanças climáticas (Terra et al., 2023).

Ainda assim, o Cerrado é legalmente muito menos protegido do que a Amazônia: o Código Florestal brasileiro (Lei nº 12.651/2012) exige a preservação de apenas 20% de vegetação nativa nas propriedades rurais do Cerrado como reserva legal, contra 80% na Amazônia (Brasil, 2012). Assim, mesmo que apresente grandes prejuízos ambientais, aproximadamente metade do desmatamento que ocorre no Cerrado está em conformidade com a legislação ambiental vigente, observando-se uma relação entre essa ação e a área de propriedades registradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR) (UFMG, 2023).

A fragmentação e a remoção da vegetação nativa do Cerrado também ameaçam a disponibilidade de água, representando um risco em escala local e continental, pois estima-se que 73% das nascentes intermitentes do bioma encontram-se em áreas que poderiam ser desmatadas (Vieira et al., 2018). Dentro ou fora da legalidade, o desmatamento no Cerrado também já trouxe alterações significativas nas dinâmicas climáticas, aumentando a duração da

estação seca e as temperaturas durante todo o ano, e reduzindo a disponibilidade de água superficial e subterrânea (Brasil, 2023). Portanto, conservar o Cerrado é essencial para garantir a segurança hídrica, estabilidade climática e a manutenção da biodiversidade do país.

A comparação do desmatamento no Cerrado com o desmatamento na Amazônia faz-se necessária uma vez que, por mais que os biomas tenham processos ecossistêmicos e climáticos interligados entre si, a Amazônia ocupa um lugar de destaque desproporcionalmente maior na mídia e no investimento em pesquisas. Sawyer (2009) destaca que, para além da perda direta e indireta da biodiversidade, da emissão de gases de efeito estufa, e da destruição dos ecossistemas, o desmatamento de ambos os biomas impacta diretamente o ciclo hidrológico continental, afetando a redistribuição de água dos chamados de “rios voadores”, que trazem umidade da Amazônia pelos rios com nascentes no Cerrado, e que abastecem várias das bacias hidrográficas do território brasileiro. Salmona et al (2023) apontam que a redução da disponibilidade hídrica do Cerrado é atribuída não somente às mudanças climáticas globais, as quais influenciam significativamente na questão, mas também ao desmatamento e fragmentação das paisagens naturais do bioma, substituídas por áreas de pastagem ou monoculturas agrícolas.

Sawyer (2009) aponta que a expansão das áreas agropecuárias intensifica as enchentes, contribui para a erosão e o assoreamento, reduz a infiltração de água no solo e acelera a evaporação de reservatórios e sistemas de irrigação, o que pode resultar em escassez de água nas bacias do Amazonas, Tocantins-Araguaia, São Francisco e Paraná durante a estação seca. Salmona et al (2023) argumentam, ainda, que as consequências dessas alterações afetarão negativamente a produção agrícola, o abastecimento de água público e privado, e o fornecimento de energia elétrica. Logo, esse panorama torna-se paradoxal, uma vez que a agropecuária é uma atividade altamente impactada pelo desmatamento e pelas mudanças no regime hídrico do Cerrado (Brasil, 2023). Adicionalmente, Colli et al (2020) elucidam como o colapso do Cerrado é, também, resultado da combinação de um modelo desenvolvimentista acelerado, centrado no agronegócio e na infraestrutura de transporte, com uma legislação ambiental mal aplicada e baixo incentivo à pesquisa e à conservação.

O cenário apresentado aponta a necessidade de ampliar a proteção às áreas remanescentes de Cerrado de forma a garantir a biodiversidade, a regulação hídrica do país, o bom funcionamento dos ecossistemas e o equilíbrio nas dinâmicas socioecológicas, sem inviabilizar melhorias nas condições de vida e inclusão social. A conformidade com o Código Florestal

impacta diretamente no potencial do bioma em fornecer serviços ecossistêmicos como a estabilidade climática e a disponibilidade de água (Salmona et al., 2023). No contexto considerado, é possível inferir não somente que o Código Florestal é insuficiente para garantir a proteção do Cerrado, como também, para garantir o futuro do bioma e as seguranças hídrica, energética e alimentar no Brasil, sendo necessário adotar abordagens que extrapolem o enfrentamento ao desmatamento ilegal (Brasil, 2023).

Embora a proteção e manutenção de ecossistemas ainda seja a melhor estratégia de conservação da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos, ações como o manejo sustentável e a restauração ecológica têm se mostrado uma excelente opção para mitigação dos impactos causados pelos seres humanos ao meio ambiente. Nesse sentido, as Soluções baseadas na Natureza (SbN) – intervenções antrópicas que buscam responder desafios socioambientais – têm se destacado como estratégicas na busca pela sustentabilidade. Considerada um conceito guarda-chuva, as SbN consistem em ações de conservação, criação, restauração e/ou manejo de ecossistemas, de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente benefícios para a biodiversidade e para a qualidade de vida humana (IUCN, 2020). Portanto, optar pela implementação de SbN pode favorecer uma maior proteção a ecossistemas ameaçados pelo desmatamento e pela exploração desenfreada dos benefícios que o meio ambiente proporciona.

Com uma legislação que abre espaço para um desmatamento ainda maior, entender as terras privadas como importantes áreas para a proteção do Cerrado é uma premissa para gestão da paisagem com objetivos de conservação da biodiversidade. A realidade nas terras privadas aponta potenciais de restauração que podem abranger cerca de 25% de remanescentes do bioma, melhorando a conectividade ecológica entre manchas de Cerrado e a dispersão de indivíduos e espécies entre populações e comunidades biológicas (Marco et al., 2023).

A restauração ecológica promove o retorno e/ou a melhora de importantes serviços ecossistêmicos, como a polinização de culturas e a fertilização do solo, entre outros. No contexto das terras privadas, tais serviços nem sempre são reconhecidos pelos proprietários, e a decisão de destinar terras e recursos à conservação da biodiversidade é política e influenciada pelo valor que as pessoas atribuem à biodiversidade (Marco et al., 2023). Nesse sentido, o incentivo à conservação em propriedades privadas pode ampliar a percepção sobre os serviços ecossistêmicos e sua relevância, fomentando atitudes favoráveis à conservação.

A restauração ecológica pode ser entendida como um conjunto de ações que assistem à recuperação de um ecossistema que sofreu algum impacto negativo, seja de maior ou menor

escala (SER, 2004). Projetos com essa finalidade comumente são motivados por diferentes razões, entre as quais se destacam o interesse em recuperar espécies, ecossistemas e processos ecológicos comprometidos pelas atividades humanas, podendo contribuir, ainda, como estratégia de mitigação e adaptação às mudanças climáticas (Holl, 2023).

O Distrito Federal (DF) é uma unidade federativa brasileira integralmente situada no bioma Cerrado, com uma área de 5.765 km² (CLDF, 2019). Até 2024, o remanescente de vegetação nativa ocupava aproximadamente 49% do território do DF (RAD, 2025), sendo que aproximadamente 18% dessa vegetação está concentrada em unidades de conservação (UC) de proteção integral (IPE-DF, 2022). Ainda que essas unidades de conservação componham a área de vegetação nativa mais expressiva na região, é possível encontrar remanescentes de Cerrado nas demais áreas do DF, distribuídas entre as áreas rurais e urbanas (Neves et al., 2017)

Apesar de toda a proteção, esses remanescentes têm sofrido diversas pressões antrópicas, como ocupações irregulares, desmatamento ilegal e descarte inapropriado de resíduos e entulhos, principalmente nas áreas planas do DF (Neves et al., 2017). Embora as taxas de desmatamento no DF sejam relativamente baixas, dados apresentados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (2023) apontam que a área total desmatada em 2023 foi de 5,56 km²). As áreas remanescentes de Cerrado se encontram bastante fragmentadas fora das UC de proteção integral e de uso sustentável mais restritivo (RAD, 2025).

Localizadas na fronteira entre o solo urbano e o rural, as áreas verdes periurbanas são territórios estratégicos e fundamentais para a proteção do meio ambiente e da biodiversidade, além de promover o bem-estar humano e funcionar como barreira contra a expansão urbana descontrolada (Arciniegas et al, 2013). Ainda assim, os autores reforçam que a ausência de regularização e fiscalização nessas áreas facilita intervenções antrópicas predatórias, que podem resultar em riscos ambientais e sociais severos.

Os cenários de crise social, econômica e ambiental frequentemente estimulam o surgimento de alternativas e experiências que buscam mitigar seus efeitos. Nesse contexto, novos modelos sociais ganham destaque como formas de repensar práticas predominantes, propondo uma maior conscientização sobre os limites do crescimento, a necessidade de realocar a economia para promover valores socialmente mais justos, a busca por uma sociedade mais democrática e a urgência em adotar modelos mais sustentáveis ambiental e economicamente (Roysen; Mertens, 2016; Nogueira, 2018).

Destacam-se, dentre os modelos sociais alternativos, as comunidades intencionais (CI) que se baseiam em uma abordagem sistêmica, onde cada ação serve a múltiplas funções - ecológicas, sociopolíticas, econômicas e culturais (Dias; Loureiro, 2019). O caminho apontado por comunidades do tipo ressalta que é necessário, além das abordagens centralizadas do modelo “de cima para baixo” (*top-down*), considerar também mudanças iniciadas pela sociedade civil (*bottom-up*) que, mesmo em pequena escala, podem contribuir para reduzir esses impactos (Nogueira, 2018).

Ademais, como apontado por Kunze (2015), as práticas desenvolvidas e estabelecidas por comunidades intencionais não ficam restritas a apenas uma comunidade, pois CI como as ecovilas, por exemplo, são multiplicadoras de um grande número de inovações em sustentabilidade, funcionando, assim, como verdadeiros laboratórios de tecnologias sociais.

A partir dessa fundamentação, é possível pensar em diferentes CI no Brasil que se enquadrariam nesse tipo de projeto. Considerando os aspectos apresentados anteriormente, comunidades com esse perfil no território do Distrito Federal podem ser grandes aliadas no cuidado com o meio ambiente e seus ecossistemas. No quadrante noroeste do DF está localizada a Área de Proteção Ambiental (APA) da Cafuringa – a qual também está inserida no território da APA do Planalto Central –, conhecida por ser a “última fronteira verde” do Distrito Federal.

Desde 2006, alguns trechos das microbacias do ribeirão Água Doce e do ribeirão da Pedreira, localizadas na APA da Cafuringa, vêm sendo ocupados por projetos de comunidades intencionais que se propõem a habitar o território com um baixo impacto negativo nos ecossistemas locais (Sooma, 2020). A visão integrada, sistêmica e regenerativa, orientada à conservação do Cerrado, presente no regimento dessas comunidades intencionais potencialmente converge com perspectivas conceituais propostas pelas soluções baseadas na natureza. As SbN são ações inspiradas e apoiadas em ecossistemas naturais para enfrentar desafios socioambientais (como mudanças climáticas, degradação de ecossistemas e riscos naturais), gerando ao mesmo tempo benefícios para a biodiversidade e para o bem-estar humano (Sowińska-Świerkosz; García, 2022).

Diante deste cenário, onde há urgência em conservar o Cerrado por meio do desenvolvimento de relações socioecológicas mutuamente benéficas entre os sistemas naturais e humanos, configuram-se os questionamentos do presente trabalho. A pergunta de fundo, norteadora inicial do trabalho é: De quais formas as iniciativas em estabelecimentos rurais privados podem contribuir para objetivos territoriais de conservação da biodiversidade ao

mesmo tempo em que promovem serviços ecossistêmicos em áreas remanescentes de Cerrado? A partir dessa reflexão, apresenta-se a pergunta específica: Como as tecnologias sociais implementadas pelas comunidades intencionais da APA da Cafuringa convergem com os princípios de restauração ecológica e conservação do Cerrado?

Portanto, o **objetivo geral** da pesquisa é relacionar os critérios IUCN para as Soluções baseadas na Natureza com as tecnologias sociais implementadas por comunidades intencionais localizadas na bacia dos ribeirões Água Doce e Pedreiras (APA da Cafuringa), a fim de avaliar se podem ser interpretadas como potenciais SbN na resposta a desafios socioambientais locais e distritais.

Este objetivo foi dividido em quatro **objetivos específicos**, listados a seguir:

- Identificar os desafios socioambientais locais e as tecnologias sociais implementadas pelas CI que a eles respondem;
- Relacionar essas tecnologias aos critérios de SbN propostos pela IUCN;
- Identificar os serviços ecossistêmicos (SE) potencialmente promovidos pelas tecnologias sociais implementadas pelas comunidades intencionais (CI);
- Discutir o potencial, as limitações e os desafios dessas tecnologias sociais no contexto das comunidades intencionais da APA da Cafuringa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Uma comunidade intencional (CI) é definida como um grupo de pessoas, anteriormente não relacionadas entre si, que optam por viverem juntas em prol de um objetivo, significado ou prática comuns que possa resolver algum desafio social negligenciado pela estrutura de sociedade convencional (Metcalf, 2012; Nogueira, 2023). São diversos os tipos de objetivos que uma CI pode ter ao ser fundada – indo desde o religioso ao cultural –, porém, para este estudo, a discussão se centrará naquelas cujas diretrizes convergem para os objetivos da sustentabilidade e da relação harmoniosa entre ser humano e meio ambiente – tais como ecovilas, vilarejos ecológicos e afins. Portanto, considera-se que uma CI sustentável consiste em um grupo de indivíduos que concordam em estruturar a sua trajetória usando processos participativos e locais, baseada em princípios ecológicos, sociais, culturais e econômicos, com o intuito de promover a regeneração do meio ambiente e seus ecossistemas (GEN, 2023).

Esse tipo de CI se constitui como um modelo comunitário com foco em sustentabilidade holística e, de modo geral, tende a apresentar alguns ensejos específicos, tais como: atender necessidades sociais de construção de identidade, pertencimento e segurança; promover o desenvolvimento tecnológico sustentável por meio de técnicas de cultivo, geração e uso de energia, reutilização de recursos e construção; oferecer oportunidades de emprego local para residentes e visitantes; utilizar-se de arquitetura planejada, geralmente baseada nos princípios da permacultura; elaborar contratos sociais ou planos de gestão específicos; e atuar como centros de aprendizado e compartilhamento de conhecimento (Nogueira, 2018).

As CI sustentáveis brasileiras e a similaridade de práticas que adotam ilustram como a rede interna de troca de informações sobre experiências socioambientais facilita a disseminação de conhecimentos e a construção de normas sociais compartilhadas entre seus membros, enquanto estabelecem conexões com diversos atores externos (Roysen; Mertens, 2017). Os mesmos autores ainda destacam que, dentro do contexto de governança ambiental, as redes formadas nesses locais têm uma importância significativa na resolução de problemas relacionados aos recursos naturais, uma vez que, além de difundir informações, há uma mobilização de recursos, o comprometimento com regras comuns e a resolução de conflitos, favorecendo a geração de soluções inovadoras para desafios ambientais locais.

A estrutura alternativa e subversiva dessas comunidades intencionais está nas preocupações ecológicas incorporadas em seu *design*, regimentos e práticas. Há um planejamento da sua

organização física para preservar áreas verdes, maximizar eficiência energética e otimizar o uso de espaço e materiais, frequentemente compartilhando recursos entre si e adotando padrões de consumo reduzidos (Dias; Loureiro, 2019).

Assim, o que distingue as CI como espaço de geração de tecnologias sociais não é apenas o que fazem, mas como fazem: as soluções adotadas não são importadas prontas, mas emergem de um processo iterativo de experimentação coletiva em que moradores identificam necessidades, testam respostas e as refinam ao longo do tempo, conferindo-lhes legitimidade interna e ancoragem sociotécnica antes que se disseminem para outros contextos (Roysen; Mertens, 2019). Estudos recentes sobre inovações de base demonstram que essa disseminação não segue uma lógica linear, pelo contrário, ela ocorre por meio de dinâmicas simultâneas de reconfiguração material, circulação de conhecimento e replicação adaptada, revelando um processo de enraizamento social que é pré-condição para que uma prática local se torne uma tecnologia replicável (Roysen et al., 2024)

É nesse contexto geral que é possível compreender as CI como grandes laboratórios de tecnologias sociais – ou nichos de inovação de base –, tendo em vista que, muito frequentemente, as inovações e técnicas implementadas são difundidas entre outras CIs e outras formas de organizações sociais, inclusive as convencionais (Kunze, 2015; Nogueira, 2023). Tecnologias sociais (TS) consistem em um conjunto de técnicas e metodologias desenvolvidas e apropriadas por comunidades, visando a inclusão social e a qualidade de vida por meio da adequação sociotécnica, da autogestão e da convergência entre conhecimentos (Dagnino, 2004).

Como explicado por Dagnino (2014), esse conceito se forja em contraposição direta à chamada Tecnologia Convencional (TC), estruturalmente segmentada e hierárquica: organizada para que o controle sobre a totalidade dos processos produtivos recaia sobre uma figura de autoridade (o gestor, o engenheiro, o patrão), tornando-a, por natureza, incompatível com ambientes autogestionários. Reconhecer esse contraste implica admitir que a tecnologia não é neutra: seu desenvolvimento reflete os padrões sociais, políticos e econômicos da formação social que a concebem e tende a inibir formas de organização que contrariem a lógica de acumulação dominante.

É a partir desse questionamento que a TS se consolida como alternativa: adaptada ao pequeno porte físico e financeiro das iniciativas comunitárias, liberadora da criatividade e do potencial do produtor direto, e orientada não para a maximização do lucro, mas para a

viabilidade econômica dos empreendimentos autogestionários e para um mercado interno de base popular (Dagnino, 2004, 2014). O autor reforça que a efetividade, contudo, é condicionada à competitividade e à sustentabilidade, aspectos essenciais para que as TS constituam alternativas reais de organização e inclusão social no contexto das comunidades intencionais.

A literatura sobre inovação tem se deslocado gradualmente de uma perspectiva orientada pelo mercado para uma abordagem voltada ao social, na qual os nichos de inovação de base se destacam como expressões práticas desse movimento (Maldonado-Mariscal, 2023). Enquanto as inovações sociais compreendem novas práticas ou recombinações de práticas existentes, elaboradas intencionalmente para solucionar problemas ou atender necessidades de modo mais eficaz do que as práticas convencionais, as inovações de base consistem em redes de ativistas e organizações que geram soluções locais e ascendentes (*bottom-up*) voltadas ao desenvolvimento sustentável, em consonância com os valores, os interesses e as dinâmicas das comunidades envolvidas (Seyfang; Smith, 2007).

Assim, pode-se afirmar que a inovação social se concentra nas práticas e nos atores situados em contextos específicos, ao passo que a inovação de base enfatiza a produção de soluções locais e a constituição de redes de engajamento da sociedade civil – organizações comunitárias, cooperativas, lideranças locais e grupos de ativismo (Maldonado-Mariscal, 2023). No campo da sustentabilidade, as iniciativas de inovação de base têm sido associadas à promoção de novos padrões de produção e consumo, à gestão comunitária da água, à constituição de ecovilas e a processos de agricultura orgânica e regeneração local (Seyfang; Smith, 2007; Smith; Seyfang, 2013).

A busca por estilos de vida equilibrados com os ecossistemas abre espaço para a criação de estratégias que minimizem os impactos negativos advindos das mudanças climáticas. Dentre as ferramentas conceituais disponíveis, destacam-se as Soluções baseadas na Natureza (SbN) e sua convergência com o conceito de tecnologia social se dá pelo compartilhamento de princípios, já que ambas apresentam uma orientação para a resolução de desafios socioambientais concretos, o protagonismo comunitário no *design* e na apropriação das soluções, e a rejeição de modelos tecnocratas pautados exclusivamente pela lógica de mercado (Osoegawa; Chaves, 2024).

As SbN propõem a integração dos três pilares da sustentabilidade na elaboração e implementação de ações que irão “proteger, usar de forma sustentável, manejar e restaurar

ecossistemas naturais ou modificados, abordar desafios sociais de forma eficaz e adaptativa, promovendo o bem-estar humano e benefícios para a biodiversidade” (IUCN, 2020).

O conceito surge, pela primeira vez, em um portfólio do Banco Mundial publicado no fim dos anos 2000, que documentava investimentos realizados entre 1998 e 2008 em projetos de mitigação e adaptação climática sustentados pelo uso de processos naturais (Fraga; Sayago, 2020). Em paralelo, a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN, ou IUCN, em inglês) desenvolvia o conceito em um grupo de trabalho específico, conferindo-lhe base técnica e científica no campo das ciências ambientais e da conservação. A partir de 2010, as SbN migram para a esfera das políticas públicas em um momento de crise econômica europeia que influenciou a reorientação do debate, migrando a abordagem centrada exclusivamente nos ganhos ambientais para um reconhecimento dos múltiplos benefícios sociais, econômicos e climáticos que as SbN poderiam promover (Fraga; Sayago, 2020).

Essa reorientação consolidou o entendimento de que populações não seriam apenas beneficiárias passivas dos serviços da natureza, mas poderiam, proativamente, gerir e restaurar ecossistemas como resposta a desafios sociais mais amplos. Especialmente na União Europeia, as SbN foram adotadas como uma estratégia central para os programas de fomento à pesquisa e desenvolvimento (Sowińska-Świerkosz; García, 2022) e, desde então, houve um crescimento significativo na literatura sobre o tema (Wild et al., 2020).

A amplitude do conceito de SbN como guarda-chuva se torna ainda mais evidente quando se examina a tipologia proposta por Cohen-Shacham et al. (2016), que organiza as abordagens ecossistêmicas vinculadas às SbN em cinco grandes categorias. A primeira reúne as abordagens de restauração de ecossistemas, como a restauração ecológica, a engenharia ecológica e a restauração da paisagem florestal, voltadas à recuperação de sistemas degradados ou destruídos. A segunda abrange as abordagens específicas por temática, que mobilizam serviços ecossistêmicos para enfrentar desafios setoriais concretos – como adaptação e mitigação baseadas em ecossistemas, serviços de adaptação climática e redução de riscos de desastres. A terceira categoria corresponde às abordagens de infraestrutura, representadas pela infraestrutura natural e pela infraestrutura verde, que incorporam elementos naturais ao planejamento territorial e urbano. A quarta envolve as abordagens de gestão baseada em ecossistemas, como o gerenciamento integrado de recursos hídricos e de áreas costeiras, que articulam múltiplos usos e atores em torno de sistemas ecológicos compartilhados. Por fim, a quinta categoria

abarca as abordagens de proteção do ecossistema, incluindo estratégias de conservação baseadas em área e o manejo de unidades de conservação.

Esse mapeamento tipológico evidencia que as SbN não configuram uma abordagem isolada, mas sim um arcabouço integrador que confere coerência conceitual e operacional a um conjunto diverso de práticas já consolidadas na gestão ambiental (Cohen-Shacham et al., 2016). Portanto, diferentemente de outras soluções, as SbN se destacam por agruparem múltiplas abordagens pensadas de forma específica à realidade de cada local, demandando a incorporação de diferentes contextos sociais, ambientais, políticos, institucionais e econômicos em seu desenvolvimento e implementação (Picarelli, 2022).

Em sua revisão de literatura, Sowińska-Świerkosz e García (2022) identificaram ao menos 20 formulações distintas de definições de SbN, evidenciando uma imprecisão conceitual que favorece o uso indevido do termo para legitimar intervenções que não atendem a seus pressupostos fundamentais, como "restaurações" realizadas com monoculturas de baixa diversidade ecológica, por exemplo. Nesse sentido, a definição consolidada pela IUCN (2020) estabelece que uma SbN deve, obrigatoriamente, promover benefícios sociais e ganhos ambientais de forma simultânea, excluindo do conceito as intervenções que favoreçam apenas um desses pilares.

Para operacionalizar esse balizamento, a IUCN desenvolveu o *Global Standard for Nature-based Solutions*, composto por oito critérios e 28 indicadores que funcionam como instrumento de verificação e controle de qualidade, permitindo distinguir SbN genuínas de intervenções que distorcem o conceito (IUCN, 2020). Por sua ampla adesão na literatura científica e sua aplicabilidade em diferentes contextos, a adoção desse padrão mostra-se relevante como referência analítica, tendo em vista que, à medida que as SbN avançam nas agendas políticas e são incorporadas por projetos em diferentes contextos, cresce o risco de aplicações inconsistentes, superficiais ou desconectadas de fundamentos ecológicos e sociais – fenômeno denominado *greenwashing* conceitual (IUCN, 2020).

Sem um referencial comum, as SbN correm o risco de permanecer como um conceito genérico. O *Global Standard* responde a essa lacuna não como um protocolo rígido com limiares fixos e prescritivos, mas como um marco facilitador, pois foi concebido para orientar, apoiar o aprendizado iterativo e fortalecer progressivamente a efetividade, a sustentabilidade e a adaptabilidade das intervenções (IUCN, 2020). Ao fazê-lo, cria as condições para a constituição de uma comunidade global de praticantes, capaz de acelerar o desenvolvimento de

políticas públicas, consolidar a ciência da conservação aplicada às SbN e garantir que sua implementação se baseie em uma compreensão compartilhada do conceito e em uma visão comum de justiça e sustentabilidade (IUCN, 2020). Contudo, cabe ressaltar que, dada a natureza dinâmica e multiescalar das SbN, nenhum instrumento único é capaz de capturar integralmente a complexidade dessas intervenções (Sowińska-Świerkosz e García, 2022).

Assim, os oito critérios orientadores propostos pela IUCN são: (1) abordar desafios socioambientais, como mudança climática, segurança hídrica ou desenvolvimento socioeconômico, identificados pelos beneficiários diretos; (2) *design* em escala, que deve considerar a escala biográfica, econômica e política, reconhecendo que a intervenção faz parte de um sistema maior (terra/mar) além do local imediato; (3) ganho para a biodiversidade, que deve promover a integridade de um ecossistema, aumentando sua conectividade e funcionalidade para garantir uma resiliência a longo prazo; (4) viabilidade econômica, que requer que a solução seja financeiramente viável e custo-efetiva em comparação com alternativas (como infraestrutura cinza), considerando os custos de manutenção; (5) capacidade de governança, com transparência em processos que respeitem os direitos das comunidades, garantindo participação equitativa e mecanismos de resolução de conflitos; (6) equilíbrio equitativo entre *trade-offs* e sinergias, reconhecendo que as escolhas por determinados recursos naturais ou técnicas geram perdas para alguns e ganhos para outros, sendo necessário um processo justo para mitigar impactos negativos; (7) gestão adaptativa, onde o aprendizado iterativo se baseia no monitoramento contínuo para responder à incerteza inerente aos sistemas dinâmicos, ajustando a estratégia conforme novas evidências surgem; (8) integração no contexto jurisdicional apropriado, considerando que uma SbN deve ser desenhada para durar a longo prazo e estar alinhada a marcos regulatórios e metas nacionais/globais (como os ODS, por exemplo).

Conceitualmente, ao responder um desafio socioambiental, uma SbN também deve ser geradora de Serviços Ecossistêmicos (SE), os quais promovem benefícios para as pessoas a partir das múltiplas interações existentes nos ecossistemas. O *Millennium Ecosystem Assessment* – MEA (2005) os classifica em quatro categorias: 1- serviços de provisão, que incluem alimentos, água, e matérias-primas como madeira e fibras; 2- serviços de regulação, relacionados ao clima, às enchentes, às doenças, aos resíduos e à qualidade da água; 3- serviços culturais, que oferecem benefícios recreativos, estéticos e espirituais; e 4- serviços de suporte, como a formação do solo, a fotossíntese e o ciclo de nutrientes (MEA, 2005, p. 5, tradução nossa).

Os SE emergem de processos e funções ecossistêmicos que independem da ação humana, ainda que, por definição, possuam um valor humano. Nesse sentido, é importante diferenciar serviços ecossistêmicos de serviços ambientais, embora estejam relacionados. De forma simples, os serviços ambientais são ações ou iniciativas humanas voltadas para a manutenção, recuperação ou melhoria dos Serviços Ecossistêmicos, conforme definido pela Lei Federal nº 14.119/2021. Ou seja, a implementação de um serviço ambiental leva aos serviços ecossistêmicos, mas o contrário não é possível.

A relação entre SbN e SE é intrínseca, pois as SbN se fundamentam na capacidade dos ecossistemas de gerarem benefícios múltiplos à sociedade, ao mesmo tempo em que reforçam a integridade ecológica. Enquanto o conceito de SE descreve as diversas formas pelas quais os ecossistemas sustentam o bem-estar humano, as SbN representam a operacionalização desses benefícios em intervenções concretas voltadas à mitigação de desafios ambientais e sociais. Assim, as SbN podem ser entendidas como estratégias que visam otimizar a provisão e a resiliência dos SE, articulando as dimensões ecológica, social e econômica (Sowińska-Świerkosz; García, 2022).

Essa abordagem reforça que o êxito das SbN depende não apenas da restauração ou conservação dos ecossistemas, mas também da manutenção dos fluxos de serviços ecossistêmicos e da equidade na distribuição de seus benefícios (Pereira; Yin; Hua, 2023). A integração conceitual entre ambos os campos tem sido reconhecida como fundamental para aprimorar as métricas de avaliação e a governança das intervenções, de modo a contemplar sinergias e *trade-offs* entre diferentes serviços e evitar resultados indesejáveis, como desserviços ecossistêmicos (Remme et al., 2024). Além disso, estudos recentes destacam que alinhar SbN e SE permite avançar em agendas de planejamento territorial e adaptação climática, tornando as políticas mais eficazes e baseadas em evidências ecológicas (Dunlop et al., 2024).

A maioria dos projetos de restauração são liderados por indivíduos e grupos comunitários que desejam restaurar um ecossistema local devido a um senso de conexão com a terra e, comumente, o objetivo é trazer de volta ecossistemas e/ou reintroduzir espécies, processos e serviços ecossistêmicos (Holl, 2023). De acordo com a *Society for Ecological Restoration Science & Policy Working Group* - SER (p. 3, 2004), o conceito da restauração ecológica consiste em um “processo de assistência à recuperação de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído”. Atualmente, esses projetos também buscam sanar a necessidade de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

No arcabouço da restauração florestal, usualmente o contexto mais trabalhado é o de restauração ecológica de ecossistemas florestais, onde o termo "ecossistema" considera um conjunto complexo de processos ecológicos, que englobam componentes bióticos e abióticos (Brancalion, 2012). Ou seja, a restauração de um ecossistema implica que ele terá recursos biológicos suficientes para se desenvolver sem a necessidade de intervenção humana contínua, tendo em vista que ele será capaz de: manter sua estrutura e funções essenciais; ser resiliente a variações normais de estresse ambiental e perturbações; e interagir com ecossistemas vizinhos por meio de fluxos biológicos, abióticos e interações culturais (Brancalion, 2012).

Visto que as ações de manejo, restauração e conservação geram SE, é importante salientar que sua implementação em contextos urbanos e periurbanos pode responder, ainda, aos desafios socioambientais decorrentes das mudanças climáticas aceleradas e perda da biodiversidade local, impactando positivamente na criação e manutenção de habitats, regulação do clima local e manutenção de opções (Emilsson; Sang, 2017; IUCN, 2020).

Diante do cenário apresentado, compreendendo a urgência e relevância em conservar o Cerrado, bem como a necessidade do desenvolvimento de relações socioecológicas mais harmônicas, o objetivo geral deste estudo é relacionar as tecnologias sociais implementadas por comunidades intencionais localizadas na bacia dos ribeirões Água Doce e Pedreiras (APA da Cafuringa) com os critérios conceituais de Soluções baseadas na Natureza, com foco na resolução de desafios socioambientais locais e distritais.

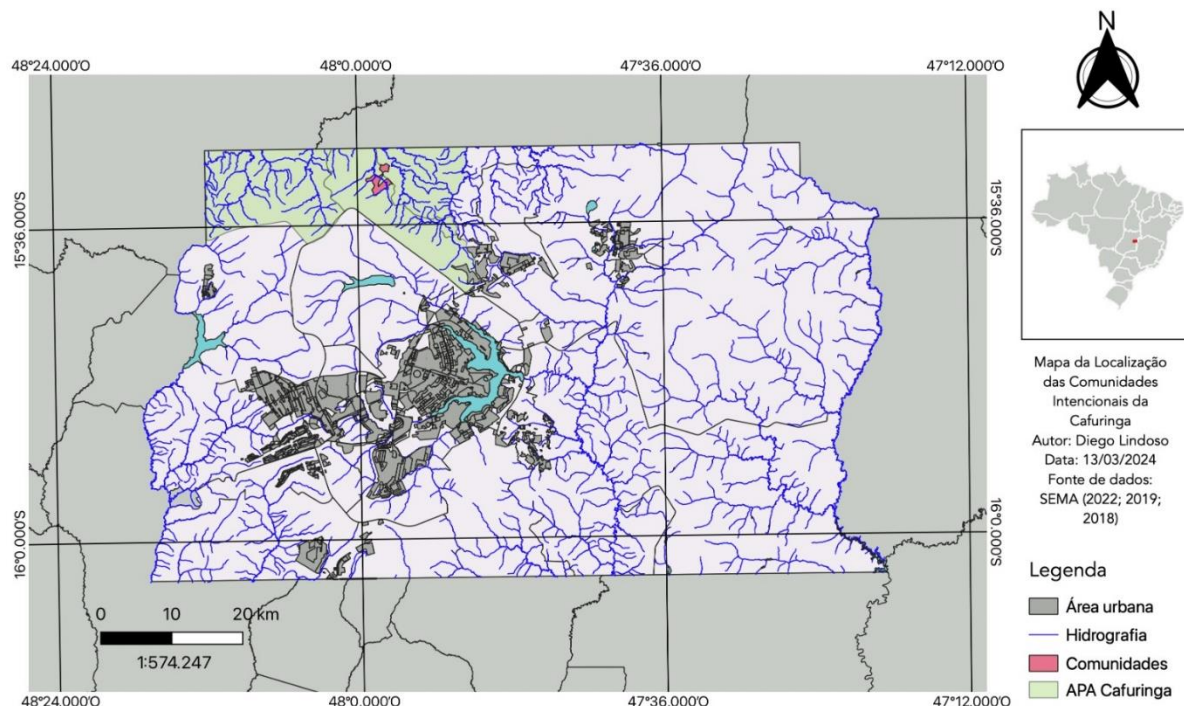
3 APRESENTAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A região do Distrito Federal está totalmente inserida no Cerrado, onde a paisagem é caracterizada por apresentar chapadas elevadas, acentuada complexidade geomorfológica, clima tropical úmido de savana com invernos secos e verões chuvoso, vegetação de formações florestais, savânicas e campestres, e possui as nascentes de três das doze grandes bacias hidrográficas do país (São Francisco, Tocantins e Paraná) (Neves et al., 2017).

Nas últimas décadas, pressões como o rápido crescimento populacional têm ameaçado a preservação e sustentabilidade dos recursos hídricos locais (CODEPLAN, 2020). Atualmente, o remanescente de vegetação nativa do DF está concentrado em apenas três manchas de áreas protegidas: a Estação Ecológica de Águas Emendadas – ESECAE; o Parque Nacional de Brasília – PNB; e o mosaico composto pela Estação Ecológica do Jardim Botânico, Reserva Biológica do IBGE e pela Fazenda Experimental Água Limpa da Universidade de Brasília – FAL/UnB (CLDF, 2019). No entanto, ainda é possível encontrar resquícios de Cerrado distribuídos em outras áreas do DF, como aqueles concentrados na bacia do rio Preto (ao leste), as áreas urbanas, composta por 35 núcleos urbanos concentrados nas bacias que drenam para o rio Paranaíba (ao sul/sudoeste), e as zonas de usos múltiplos e extração mineral, concentrada na bacia do rio Maranhão (ao norte) (Neves et al., 2017).

Localizada na região noroeste do DF, a área de proteção ambiental (APA) da Cafuringa é uma unidade de conservação distrital de uso sustentável, estabelecida pelo Decreto nº 11.123 de 10 de junho de 1988, com alto valor ecológico e elevada densidade hidrográfica (Figura 1). Sua área é de 465 km², equivalente a aproximadamente 9% do território do DF, e é delimitada a oeste e norte pelos limites dos municípios goianos de Padre Bernardo e Planaltina de Goiás; ao sul pela Estrada Parque Contorno (EPCT) DF-001 e pela DF-220; e a leste, pelo ribeirão Contagem e pela DF-150 (IBRAM, 2018).

Figura 1 - Localização da APA da Cafuringa no território do Distrito Federal



Fonte: elaborado a partir de dados disponibilizados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Proteção Animal do Distrito Federal - SEMA (2022).

A APA apresenta quase todas as fitofisionomias do Cerrado, possui uma geologia acidentada e abriga uma rica diversidade de fauna e flora, além de uma notável variedade geológica, especialmente com os afloramentos calcários que são exclusivos desta região no DF (IBRAM, 2018). A APA tem também uma extensa rede de nascentes, rios e córregos, incluindo as nascentes do rio Maranhão, que drena suas águas para a bacia do rio Tocantins (SEMARH, 2005). Tais características contribuem para um valioso patrimônio natural local, que conferem à região um elevado potencial ecoturístico (IBRAM, 2018).

Nos últimos 18 anos, a microbacia do ribeirão Água Doce, localizada na APA da Cafuringa, tem sido ocupada por grupos de pessoas que buscam novas formas de habitar um território, com a proposta de gerar baixos impactos negativos nos ecossistemas locais e contribuir para a sua conservação. Essas comunidades ocupam diferentes zonas dentro do Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal (ZEE-DF), variando desde áreas de uso mais restrito, como a zona de proteção de mananciais, até áreas que permitem o desenvolvimento agropecuário (CLDF, 2019; IBRAM, 2018).

Ao todo, são 14 comunidades independentes que compõem uma rede informalmente chamada de Rede de Comunidades Intencionais da Cafuringa - RCIC. Conforme relatado por Sooma (2020), antes da chegada das comunidades intencionais, as terras eram propriedades rurais utilizadas principalmente para pastagens e atividades agrícolas. Atualmente, vivem cerca de 100 famílias nessas comunidades, as quais ocupam uma área de aproximadamente 500 ha. Essas comunidades, vizinhas entre si, foram criadas por indivíduos que compartilham uma visão coletiva de restauração ecológica do território e seus ecossistemas, formando uma unidade socioambiental integrada, onde cada uma tem o seu próprio sistema de governança (Sooma, 2020).

4 MÉTODOS

Diante do contexto apresentado, parte-se da premissa de que os regimentos de criação das CI incluídas neste estudo estabelecem, como princípio, a contribuição dessas comunidades para a proteção, conservação, recuperação e manejo dos ecossistemas locais, sobretudo das áreas de vegetação nativa, seja por meio da restauração ecológica, seja da regeneração natural. Tal premissa evidencia o potencial impacto das CI na sustentabilidade territorial e na conexão com corredores ecológicos próximos. Nesse sentido, a presente pesquisa se propôs a realizar uma pesquisa exploratória com essas comunidades.

Para tal, este estudo se utiliza de ferramentas qualitativas e quantitativas para coleta e análise de dados, a partir de fontes secundárias e primárias. A pesquisa foi desenvolvida no âmbito do projeto INCT-Odisseia, sítio Cerrado, coordenado pelo CDS/UnB e sob autorização do comitê de ética da universidade (certificado nº. 95385318.7.0000.5540). O Quadro 1 abaixo relaciona os procedimentos metodológicos aos objetivos específicos do estudo.

Quadro 1 - Distribuição de procedimentos metodológicos por objetivo específico do estudo.

Objetivo geral	
Relacionar os critérios IUCN para as Soluções baseadas na Natureza com as tecnologias sociais implementadas por comunidades intencionais localizadas na bacia dos ribeirões Água Doce e Pedreiras (APA da Cafuringa), a fim de avaliar se podem ser interpretadas como potenciais SbN na resposta a desafios socioambientais locais e distritais.	
Objetivos específicos	Métodos
Identificar os desafios socioambientais locais e as tecnologias sociais implementadas pelas CI que a eles respondem;	Questionário <i>online</i> ; Entrevistas em profundidade semiestruturadas; análise SIG
Relacionar essas tecnologias aos critérios de SbN propostos pela IUCN;	Análise de Conteúdo; Revisão narrativa da literatura
Identificar os serviços ecossistêmicos promovidos pelas tecnologias sociais implementadas pelas comunidades intencionais (CI);	Análise de Conteúdo das respostas obtidas nas entrevistas e no questionário
Discutir o potencial, as limitações e os desafios das tecnologias sociais implementadas pelas CI.	Revisão narrativa dos estatutos das CI; Revisão narrativa documentos oficiais da gestão pública; Análise de Conteúdo.

Fonte: elaborado pela autora.

4.1. Pré-análise

Em um primeiro momento, anterior ao início da pesquisa em si, foi realizada uma avaliação preliminar para verificar o “estado da arte” das intervenções feitas pelas comunidades intencionais na regeneração do Cerrado, utilizando ferramentas de geoprocessamento em uma análise temporal-espacial da cobertura do solo. O objetivo das análises consistiu em avaliar a viabilidade da pesquisa, considerando o aumento, ou não, das áreas vegetadas a partir da implementação das comunidades intencionais no local.

Para avaliar a mudança de uso do solo da área foram utilizados os dados da Coleção 8 do MapBiomias (2023). A resolução espacial das imagens disponibilizadas por essa coleção é de 900m², com pixels de 30m x 30m. Tendo em vista que a Coleção disponibiliza um registro anual do uso e cobertura da terra de 1985 a 2022, o recorte temporal utilizado neste estudo foi de 2002 a 2022. O ano inicial registrado é 4 anos antes da fundação da primeira comunidade intencional da região, e o ano final 16 anos após essa data.

Em seguida, foi utilizado o programa de manipulação de dados espaciais QGIS Desktop 3.32 e, a partir de dados obtidos diretamente com um ponto focal das CI, foi delimitada a área de estudo no território. O polígono foi estabelecido utilizando o aplicativo Google Maps, e, posteriormente, convertidos em KML para abertura no *software*.

A partir destes insumos, foi feito um recorte dos dados de uso do solo com base no *shapefile* da área delimitada, e posteriormente, uma análise para verificar quais tipos de uso do solo estavam presentes em cada ano do recorte temporal escolhido. A análise teve como referência a classificação de uso do solo apresentada pelo MapBiomias. Por fim, foram gerados gráficos para representar visualmente a evolução de cada tipo de uso do solo por ano, utilizando o *software* Microsoft Excel.

A pesquisa estava inserida no contexto do INCT Odisseia - Sítio Cerrado, um projeto que investiga as interações socioecológicas para co-criar soluções de adaptação climática com foco em populações vulneráveis e promover políticas sustentáveis, com o objetivo de fortalecer a resiliência de comunidades rurais e urbanas. Nesse contexto, foram produzidos materiais audiovisuais para o projeto, nos quais membros das comunidades intencionais e de propriedades vizinhas foram entrevistados sobre suas experiências de vida na APA da Cafuringa. A pesquisadora autora do presente trabalho atuou como membro da equipe de pesquisa. Os

registros e processo de criação do roteiro, além de auxiliarem nesse processo de pré-análise e de reconhecimento das dinâmicas locais, também serviram de base para a elaboração do questionário *online* e do roteiro da entrevista semiestruturada, aplicados nesta dissertação. Nessa etapa, foram entrevistadas 6 pessoas, acerca de temas como regeneração, manejo preventivo da paisagem contra o fogo, esgotamento sanitário e sistemas agroflorestais (SAF), totalizando 5 vídeos disponibilizados na plataforma YouTube (<https://odisseia.unb.br/videos/>).

O contato prévio com essas pessoas permitiu, ainda, o acesso ao regimento e estatuto de algumas comunidades intencionais estudadas, viabilizando um melhor entendimento das relações socioecológicas entre as CI e os ecossistemas locais, e das diferentes estruturas de governança adotadas. Os regimentos também foram considerados nas análises realizadas neste estudo, no entanto, é importante destacar que não serão disponibilizados na íntegra, muito menos identificados com relação à qual CI pertencem, a fim de garantir o anonimato e a integridade da pesquisa.

4.2. Análise dos resultados

A partir da análise geoespacial, foi identificada uma oportunidade para uma caracterização qualitativa da área e, portanto, optou-se pela aplicação do método de entrevista em profundidade. Esta técnica constitui uma abordagem qualitativa que prioriza a intensidade das respostas e a densidade das informações em detrimento da representatividade estatística ou da quantificação (Duarte, 2005). Segundo o autor, o método permite identificar as variadas formas de percepção e descrição dos fenômenos investigados, sem a pretensão de testar hipóteses. Assim, o foco recai sobre a busca de vivências dos entrevistados e, ao adotar um roteiro como o semiestruturado – escolhido para este trabalho –, torna-se viável uma análise estruturada das dinâmicas sociais a partir do olhar dos próprios sujeitos.

Lockyer (2007) utilizou entrevistas semiestruturadas em profundidade como método principal de coleta de dados em comunidades intencionais, com esse mesmo propósito de captar diretamente as motivações, percepções e experiências dos moradores em relação à sua vida comunitária e ao ambiente natural. Diante disso, a presente pesquisa baseou-se nesse exemplo ao adotar tanto entrevistas estruturadas (questionário *online*), quanto entrevistas semiestruturadas (Apêndices I e II, respectivamente), para ouvir diretamente os moradores das

CIIs, e a análise de conteúdo como método para sistematizar as narrativas obtidas, em consonância com a abordagem etnográfica qualitativa proposta pelo referido autor.

Baseada nessas recomendações e no trabalho de Guest et al. (2006), o qual sugere o uso de amostragem intencional para estudos não-probabilísticos, os critérios norteadores da seleção de participantes para as entrevistas semiestruturadas foram: pessoas que desempenham funções de representação e/ou gestão na comunidade; pessoas que residem na região desde a origem das comunidades; pessoas que participaram e/ou fomentaram a criação de comunidades; pessoas responsáveis pela gestão da APA da Cafuringa/Planalto Central. As entrevistas aconteceram nos meses de agosto e setembro de 2025 e foram realizadas tanto remotamente (por videochamadas utilizando o *Google Meets*), quanto presencialmente, a depender da disponibilidade dos participantes. Todas as entrevistas tiveram o áudio registrado – com autorização da pessoa entrevistada - utilizando um celular como gravador. A principal limitação das entrevistas semiestruturadas foi a dificuldade de estabelecer contato com as pessoas e obter abertura para diálogo enquanto um agente externo às comunidades.

Para as entrevistas estruturadas (questionários *online*), realizadas entre abril e junho de 2025, por meio da plataforma *Google Forms*, o critério foi mais amplo, limitando-se a pessoas residentes ou frequentadoras da APA da Cafuringa. A partir de um ponto focal, foi solicitado o compartilhamento do *link* para o questionário nos grupos de conversa das comunidades, sempre incentivando aqueles que respondessem a convidarem outros membros a participarem também. Ao todo, foram 28 respondentes anônimos, dentre um grupo estimado em 100 pessoas.

Participaram das entrevistas semiestruturadas um total de 6 pessoas, das quais 4 integravam alguma comunidade intencional e outras duas eram externas. Algumas dessas pessoas também responderam ao questionário *online*, porém, como o questionário era anônimo, é difícil apontar quais ou quantas. Diante disso, os resultados de cada etapa foram sistematizados separadamente e diferentemente.

É importante destacar que, com o intuito de preservar a identidade das pessoas entrevistadas, menções a cargos e comunidades específicas ou qualquer outro tipo de caracterização não serão reproduzidas neste estudo.

Devido ao caráter exploratório e qualitativo desta pesquisa, não se buscou a representatividade estatística por meio de amostragem probabilística. Os dados apresentados refletem as percepções e vivências dos sujeitos participantes, oferecendo uma compreensão aprofundada do contexto local, em concordância com o conceito de entrevista em profundidade

(Duarte, 2005). Portanto, as análises não pretendem a generalização dos resultados para a totalidade da população, mas sim a interpretação fundamentada das dinâmicas subjetivas e locais observadas.

Tanto o questionário, quanto o roteiro das entrevistas, foram elaborados a partir de perguntas atributivas, que são as variáveis associadas ao estabelecimento de relações sociais, tais como: tempo de existência, número de residentes, atividades de dimensão ecológica (agricultura orgânica, permacultura, bioconstrução etc.), dinâmicas sociais (reuniões de partilha, sociocracia, acordos comunitários etc.) e culturais (Roysen; Mertens, 2017).

Relativo à análise das informações partilhadas nas entrevistas, foram realizadas três etapas: inicialmente, a transcrição dos áudios foi feita utilizando o *software* gratuito Google Colab; em seguida, as informações foram tratadas e sistematizadas utilizando os *softwares* Notebook LM e o Microsoft Excel; por fim, a priorização das informações foi feita seguindo as orientações propostas pela metodologia de análise de conteúdo.

Segundo Bardin (2016), a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas metodológicas aplicadas para interpretar de forma objetiva, sistemática e quantitativa ou qualitativa o conteúdo das comunicações. Trata-se de um procedimento que envolve três fases principais: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, inferência e interpretação, permitindo organizar as informações e revelar sentidos implícitos ou explícitos nos textos (Bardin, 2016). Assim, ao estruturar categorias e indicadores, a análise de conteúdo contribui para compreender fenômenos sociais, culturais ou comunicacionais a partir de dados textuais, garantindo rigor científico no exame de discursos e documentos.

Dessa forma, as categorias selecionadas para composição do “livro de códigos”, como proposto por Bardin, foram baseadas nos critérios de SbN apresentados pela IUCN. Como mencionado anteriormente, as SbN são intervenções que devem enfrentar desafios sociais de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente bem-estar humano e benefícios para a biodiversidade (Sowińska-Świerkosz; García, 2022). A IUCN propõe a consideração de 8 critérios importantes tanto para que uma determinada ação possa ser considerada SbN ou não (IUCN, 2020), quanto para evitar o *greenwashing*. Abaixo, o Quadro 2 apresenta cada critério e suas relevâncias para a análise.

Quadro 2 - Critérios para avaliação e caracterização de Soluções baseadas na Natureza.

Critério	Título/Foco	Caracterização e Síntese
1	Resposta à Desafios Socioambientais	Deve responder a desafios reais como segurança hídrica, alimentar, saúde, mudanças climáticas e riscos de desastres.
2	<i>Design</i> pensado em Escalas	Deve considerar interações espaciais além dos limites do projeto, integrando os níveis local, regional e global.
3	Ganho de Biodiversidade	Deve, obrigatoriamente, restaurar funções ecológicas e criar habitats, indo além da simples conservação para gerar ganhos à integridade do ecossistema.
4	Viabilidade Econômica	Foca na eficiência de custos, geração de renda sustentável, resiliência a choques econômicos e partilha justa de encargos financeiros.
5	Governança	Exige modelos de gestão transparentes e flexíveis, com participação de diversos atores e conformidade com marcos legais.
6	<i>Trade-offs</i> e sinergias	Busca a equidade na distribuição de benefícios e custos, gerenciando as compensações entre o objetivo principal e outros serviços ecossistêmicos.
7	Gestão Adaptativa	Baseia-se no aprendizado contínuo e iterativo, permitindo ajustes no projeto conforme surgem novas incertezas ou mudanças de contexto.
8	Conformidade legal	Garante que a SbN esteja alinhada a metas e acordos, políticas públicas, marcos regulatórios e contextos jurídicos, a níveis locais, nacionais e/ou internacionais.

Fonte: elaborado pela autora, a partir das diretrizes propostas pela IUCN (2020).

Assim, o Quadro 3 abaixo apresenta um resumo sobre os serviços ecossistêmicos que potencialmente podem ser identificados a partir da implementação das TS nas comunidades intencionais.

Quadro 3 - Categorias de Serviços Ecossistêmicos

Categorias M.E.A. para Serviços Ecossistêmicos	Caracterização/Síntese	Tipos
Provisão	Benefícios materiais obtidos/extraídos diretamente dos ecossistemas para usufruto humano	Alimento e bebida Disponibilidade de água doce Matéria-prima
Regulação	São os benefícios obtidos através do controle de processos ecossistêmicos que mantêm o ambiente estável e habitável	Ar puro Sequestro/Estoque de carbono Purificação de água Barreiras contra riscos naturais
Culturais	Benefícios não materiais e subjetivos que as pessoas obtêm através de experiências recreativas, estéticas, espirituais e de convívio de modo geral.	Saúde física e mental Recreação e ecoturismo Conhecimento & aprendizagem Senso de pertencimento Inspiração Espiritual e religioso
Suporte	É a base de todas as outras categorias. Consiste nos processos necessários para a produção dos demais serviços ecossistêmicos, agindo em escalas de tempo mais longas.	Formação do solo Ciclagem de nutrientes Criação/Manutenção de habitats

Fonte: elaborado pela autora, a partir das diretrizes propostas pelo MEA (2005).

Como as SbN são ações que promovem serviços ecossistêmicos, as categorias propostas pelo MEA (2005) também foram consideradas durante a análise para verificar se as tecnologias sociais implementadas pelas CI estão gerando os benefícios esperados, a partir da percepção dos entrevistados e respondentes do questionário.

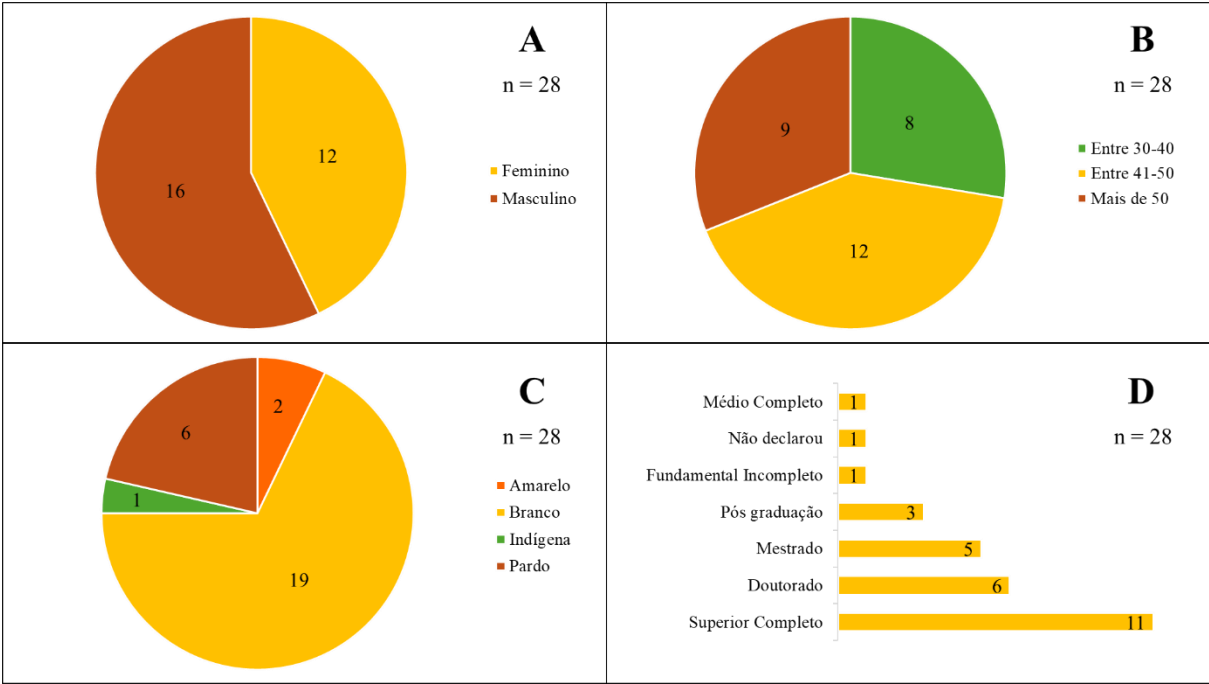
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados coletados fundamenta a compreensão de que as intervenções no território da APA da Cafuringa não operam de forma isolada. Ao contrário, elas revelam um caráter sistêmico e interdependente, no qual tecnologias socioecológicas articulam-se a arranjos de governança local que, por sua vez, condicionam a efetividade e o potencial de escala das práticas observadas. A estrutura de apresentação de resultados a seguir organiza esses achados em subseções temáticas, confrontando-os com o referencial teórico sobre comunidades intencionais e Soluções baseadas na Natureza (SbN), com o intuito de discutir a sustentabilidade das tecnologias sociais no contexto específico deste território.

5.1. Caracterização dos respondentes

A caracterização demográfica dos respondentes do questionário *online* é marcada por uma distribuição de gênero equilibrada (Figura 2A), com uma ligeira predominância masculina, e uma faixa etária concentrada majoritariamente entre 41 e 50 anos (Figura 2B). Observou-se uma heterogeneidade em termos étnico-raciais (Figura 2C) e educacionais (Figura 2D), embora com dominância de alguns segmentos, sendo a maioria dos respondentes autodeclarados brancos e detentores de nível superior completo.

Figura 2 – Perfil social dos respondentes ao questionário (n=28)



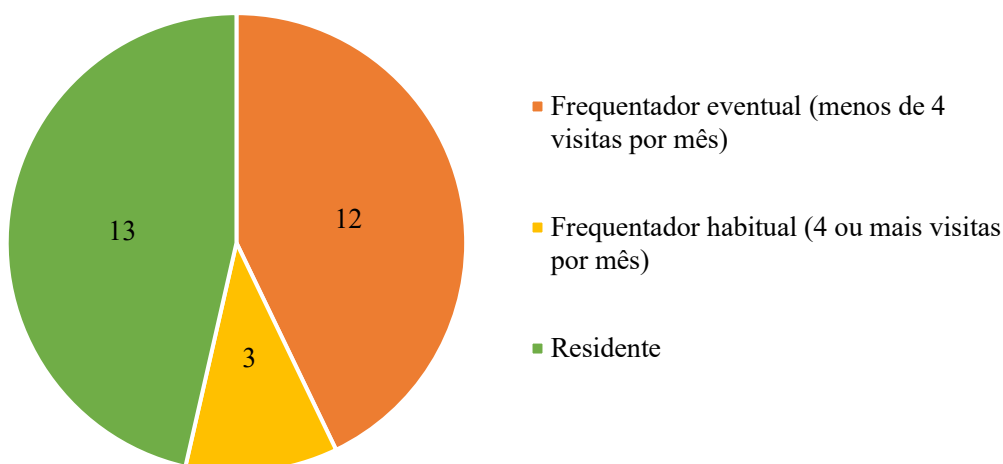
Fonte: elaborado pela autora. **A:** Distribuição dos respondentes de acordo com o gênero. **B:** Distribuição dos respondentes de acordo com o grupo etário. **C:** Distribuição dos respondentes de acordo com a cor. **D:** Distribuição dos respondentes de acordo com o grau de formação. Nota: informação autodeclarada.

Os dados observados corroboram com a literatura especializada. Em um estudo similar, Bertino e Lópezù (2025) observam que muitos moradores de comunidades intencionais abandonam a vida urbana em busca de uma existência mais significativa e ecologicamente alinhada. Nesse contexto, as autoras identificaram uma correlação entre o alto nível de escolaridade e a consciência ambiental aplicada, destacando como a formação acadêmica amplia o repertório sobre sustentabilidade e favorece a transição para estilos de vida ecológicos. Ao mesmo tempo, pesquisas complementares ressaltam que essa correlação não se traduz de forma automática em comportamentos pró-ambientais mais consistentes, uma vez que fatores como renda, estrutura de consumo e normas sociais também modulam a relação entre conhecimento, consciência e ações práticas de proteção ambiental (Meyer, 2015; Brito; Soares, 2025).

No que tange à dinâmica de ocupação e permanência, a amostra evidencia uma distinção relevante entre o contingente de residentes (n=13) e o de frequentadores (n=15). Estes últimos subdividem-se entre frequentadores habituais (mínimo de quatro visitas mensais) e eventuais (Figura 3). Entre os residentes, o tempo de moradia concentra-se no intervalo de três a quatro

anos, embora existam registros de fixação de até uma década. Já entre os frequentadores, identificou-se uma segmentação temporal que abrange desde visitantes recentes (três anos) até membros históricos com 15 anos de vínculo com a localidade.

Figura 3 - Distribuição dos respondentes de acordo com a presença nas CI (n=28)



Fonte: elaborado pela autora.

A qualidade dos relatos sobre as dinâmicas locais está diretamente ligada ao tempo de observação do território. Assim, é possível interpretar que a participação dos participantes de residência fixa enriqueça a investigação, permitindo que a percepção de fenômenos climáticos e fenológicos seja baseada em uma experiência acumulada, capaz de captar alterações no ecossistema que não seriam tão perceptíveis em registros isolados.

As comunidades intencionais são constituídas a partir de valores e objetivos comuns (Roysen; Mertens, 2016). Identificar as motivações que levaram as pessoas a buscarem fazer parte de uma das CI da APA da Cafuringa é importante para compreender os princípios que fundamentam a agregação comunitária e orientam as escolhas das ações e tecnologias empreendidas no território para enfrentar desafios socioambientais e que neste trabalho serão interpretadas como SbN. Assim, a Figura 4 a seguir apresenta os principais temas motivacionais na constituição das CI identificados nas respostas detalhadas do questionário *online*, onde n = 26 pois essa pergunta não era obrigatória e, portanto, duas pessoas resolveram não responder.

Figura 4 – Total de respondentes por tema de motivação para participar de uma CI.



Fonte: elaborado pela autora. Nota: M.C. = Mudanças Climáticas.

A partir dos dados apresentados, é possível observar que as motivações centrais, entre os entrevistados, para o engajamento em comunidades intencionais na APA da Cafuringa estão de acordo com o que diz a literatura e com as diretrizes de ecovila estabelecidas pela Rede Global de Ecovilas (GEN). Embora a autodenominação como "ecovila" não seja unânime entre todos os grupos avaliados – o que justifica a adoção do termo acadêmico mais abrangente "comunidade intencional" nesta pesquisa –, a ausência de uma identidade terminológica padronizada não anula a similaridade nas características estruturais e filosóficas das organizações. Pelo contrário, a convergência das motivações observadas reforça que, independentemente da nomenclatura adotada, os entrevistados compartilham um núcleo comum de objetivos voltados à sustentabilidade e à vida comunitária, validando a caracterização de tais espaços como unidades de experimentação de novos paradigmas socioculturais.

Nesse sentido, tanto as respostas fornecidas pelos participantes, quanto a análise dos regimentos de três comunidades intencionais, permitiram observar que as normativas construídas por eles corroboram com o que a figura anterior apresenta sobre as motivações. Quando comparados, os textos apresentam consenso entre si, sendo possível observar a presença de frases como “convivência harmônica entre as pessoas, a fauna e a flora”,

“regeneração de áreas anteriormente degradadas por queimadas, desmatamentos e cultura bovina” e “especial atenção à gestão da água e a recuperação e manutenção de nascentes em diálogo com as comunidades vizinhas”. Com isso, é possível explicar o porquê das principais respostas sobre motivação serem contato e cuidado com a natureza, assim como a vida comunitária.

Em contrapartida, outros respondentes expõem as barreiras estruturais que impõem a dependência urbana, desafiando a adoção plena de um estilo de vida desvinculado da cidade. Tais limites aparecem também em estudos sobre ecovilas e comunidades intencionais, que mostram como esses empreendimentos permanecem atravessados por relações de trabalho, consumo e acesso a serviços ancorados em centros urbanos (Morris, 2022; Fonseca et al., 2022).

A convergência entre os dados observados e a literatura acadêmica reforça o papel das comunidades intencionais como indutoras de serviços ecossistêmicos. Conforme discutido por Souza et al. (2023) e Nóbrega-Carriquiry et al. (2024), as ecovilas, assim como as infraestruturas verdes e azuis (rede integrada de estruturas vegetadas e sistemas hídricos voltada ao manejo sustentável da água e à resiliência urbana), operam como "pacotes de sustentabilidade", capazes de promover ganhos líquidos em biodiversidade e na regulação climática local. Uma consideração similar é feita por Sowińska-Świerkosz e García (2022), onde os autores instigam a avaliação da eficácia de uma SbN por meio da análise de serviços ecossistêmicos decorrentes das ações implementadas. Embora a avaliação físico-químicas dos SE provenientes das tecnologias implementadas não tenha sido possível para este estudo, os relatos dos entrevistados sobre elas e sobre a vivência nas comunidades como um todo, permitiram inferir os possíveis SE gerados, apresentados mais adiante.

A partir dessas considerações, serão caracterizados, nos tópicos a seguir, os desafios socioambientais identificados, as tecnologias sociais implementadas – aqui interpretadas como SbN – e a análise de cada uma delas frente aos critérios propostos pela IUCN.

5.2. Categorização a partir das entrevistas semiestruturadas

A partir da categorização das respostas obtidas nas entrevistas, de acordo com as diretrizes da análise de conteúdo e norteadas pelos critérios de SbN, foram identificados 19 temas comuns

entre as falas dos participantes (n=6). Esses temas compõem, então, o livro de códigos norteador das análises deste trabalho e estão apresentados no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 - Distribuição dos temas identificados nas falas dos entrevistados de acordo com os critérios de SbN

Critérios IUCN para SbN	Temas identificados
Resposta a desafios socioambientais	Segurança Hídrica Incêndios Florestais Urbanização Saúde Humana
Design orientado à escala	Regional/Local Paisagem/Corredores Ecológicos Expansão das Comunidades
Ganho líquido de biodiversidade	Fauna Flora
Viabilidade econômica	Gestão financeira coletiva e Rateio de Custos Controle da Especulação Imobiliária Geração de Renda e Economia Local Eficiência de Uso dos Recursos (Água e Solo)
Governança	Governança da CI Governança da tecnologia social Governança intercomunas
Trade-offs e sinergias	<i>Trade-offs</i> decorrentes das tecnologias implementadas Sinergias das tecnologias para além das CI
Gestão adaptativa	Estratégias de adequação às necessidades conforme surgem
Conformidade legal	Adequação das tecnologias às normas de uso e zoneamento da área

Fonte: elaborado pela autora.

Os temas identificados compõem os códigos indutivos, conforme previsto na metodologia de Bardin (2016), e para avaliá-los sob a perspectiva das SbN, eles foram segregados de acordo com os critérios IUCN.

5.2.1. Desafios socioambientais

Os principais desafios socioambientais identificados a partir dos relatos dos entrevistados estão inseridos nas temáticas de perda da biodiversidade local, insegurança hídrica, incêndios

florestais, urbanização e saúde humana, sendo que, este último, aborda desde o esgotamento sanitário à segurança pessoal e bem-estar psicossocial.

A segurança hídrica emerge como uma vulnerabilidade crítica, influenciada tanto pela sazonalidade climática do Cerrado, quanto pela fragmentação dos sistemas de captação. Os relatos ilustram um cenário de redução de vazão dos corpos hídricos, preocupação com o esgotamento sanitário e a contaminação das águas, e à sensibilidade das nascentes locais. Observou-se a ausência de uma gestão hídrica integrada (entre as comunidades) e o risco de isso fomentar conflitos distributivos entre as comunidades.

Simultaneamente, a insegurança face aos incêndios florestais é intensificada pela localização das comunidades em áreas de interface entre vegetação nativa e pastagens residuais. Os relatos indicam que, embora o regime de fogo seja uma característica ecológica do Cerrado, a propagação de incêndios nessas localidades possui predominantemente origem antrópica, decorrente de práticas de manejo agrícola inadequadas por parte da vizinhança ou de acidentes domésticos. Esse cenário aponta para uma carência de estratégias de manejo integrado do fogo e de educação ambiental no entorno dessas comunidades, embora os relatos também apontem soluções desenvolvidas em conjunto, as quais serão mencionadas mais adiante.

Por fim, o desenvolvimento socioeconômico local é tensionado por vetores contraditórios: de um lado, a pressão e o risco da especulação imobiliária no Lago Oeste (bairro vizinho às comunidades) impulsionada pela estetização do estilo de vida sustentável e, de outro, a carência de certa infraestrutura básica na área das comunidades. Demandas por eletrificação, pavimentação, regularização de sistemas de esgotamento sanitário e de captação de água, e até segurança local, constituem gargalos que conectam a viabilidade técnica ao bem-estar psicossocial dos residentes. Notou-se que a busca por qualidade de vida, importante motivação para migração de algumas pessoas para essas comunidades, encontra-se paradoxalmente ameaçada pela pressão urbana nas áreas vizinhas e pela limitação dos serviços públicos, o que reforça a complexidade de manter o equilíbrio entre a motivação subjetiva e a infraestrutura necessária para a resiliência dessas soluções habitacionais.

5.2.2. Soluções baseadas na Natureza

A partir da identificação dos desafios socioambientais presentes no território das CI, é possível avaliar as tecnologias sociais implementadas sob a perspectiva das Soluções baseadas na Natureza. Como mencionado anteriormente, as SbN são ações de intervenção (manejo, restauração, criação e conservação) em um ecossistema, favorecendo a provisão de serviços ecossistêmicos que respondam a desafios socioambientais específicos. Diante disso, o Quadro 5 a seguir apresenta as tecnologias identificadas neste estudo, a qual tipo de intervenção elas estão relacionadas e a qual desafio socioambiental elas respondem.

Quadro 5 – Relação entre as tecnologias sociais e os desafios socioambientais identificados a partir das entrevistas

Tecnologia social	Tipo de intervenção	Desafio socioambiental relacionado
Restauração da vegetação nativa	Normativas que favorecem a restauração passiva de ecossistema natural	Perda da biodiversidade; insegurança hídrica
Sistemas Agroflorestais	Criação de ecossistema artificial	Perda da biodiversidade; insegurança hídrica
Tanques de evapotranspiração	Criação de ecossistema artificial	Esgotamento sanitário; urbanização; saúde humana; insegurança hídrica
Manejo preventivo da paisagem contra o fogo	Manejo e conservação de ecossistema natural	Perda de biodiversidade; saúde humana; incêndios florestais

Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 5 evidencia como as tecnologias sociais respondem ao enfrentamento de desafios socioambientais, categorizando as intervenções conforme sua natureza (manejo de sistemas naturais ou criação de ecossistemas artificiais). Enquanto a restauração vegetal e os sistemas agroflorestais priorizam a biodiversidade e a segurança hídrica, os tanques de evapotranspiração e o manejo preventivo contra o fogo ampliam esse escopo para abordar, também, problemas de saúde humana, saneamento e urbanização.

5.2.2.1. Restauração da vegetação nativa e Sistemas Agroflorestais

Considerando que as SbN devem, por premissa, elevar a integridade e a funcionalidade dos ecossistemas, o ganho de biodiversidade torna-se um indicador indispensável. A partir das entrevistas e dos documentos obtidos, foi possível constatar que estratégias coletivas de favorecimento da regeneração da vegetação nativa são uma tecnologia inata ao processo de fundação das comunidades intencionais na APA da Cafuringa.

Os estatutos enfatizam, veementemente, que conservar e restaurar o Cerrado é intrínseco à ocupação do território. Um dos documentos estabelece, logo na abertura do texto, que os integrantes devem adotar “os princípios éticos da Permacultura: I – Cuidado com o planeta, que implica em ter atenção aos impactos das atividades humanas sobre o ar, a água, o solo e os demais seres vivos, bem como com as consequências desses impactos”.

Nesse sentido, alguns entrevistados reportam a adoção do termo “ecorregeneração”, para descrever a simbiose entre as práticas ativas de conservação utilizadas pelos membros das CI – sistemas agroflorestais, captação sustentável da água, bioconstrução, esgotamento sanitário ecológico –, e as práticas passivas – não desmatar, não criar gado e demais animais que compactam o solo, não poluir.

Enquanto a restauração da vegetação nativa configura-se como um processo de sucessão ecológica natural, onde o ecossistema natural se recupera de forma autônoma, os Sistemas Agroflorestais (SAF) representam intervenções antrópicas deliberadas para a criação de ecossistemas artificiais produtivos. Apesar das distinções metodológicas, ambas as estratégias convergem na promoção de serviços ecossistêmicos essenciais, pois potencializam o aumento da biomassa vegetal, a atração da fauna silvestre e a saúde do solo. Além disso, ainda favorecem a infiltração hídrica e a recarga de aquíferos, auxiliando na recuperação de nascentes, ao mesmo tempo em que os SAF adicionam uma camada estratégica de segurança alimentar e provisão de recursos para as comunidades.

Em estudo realizado em ecovilas no estado de São Paulo, Souza et al. (2023) identificaram que o SAF foi a tecnologia ambiental de baixo impacto mais adotada, sendo citada por todos os participantes como estratégia central de recuperação de solo, vegetação e biodiversidade. O estudo revelou que nas ecovilas mais consolidadas, o SAF e a permacultura formavam um “pacote de sustentabilidade” que resultava diretamente na regeneração de cobertura vegetal, recuperação de nascentes e retorno de espécies de fauna e flora.

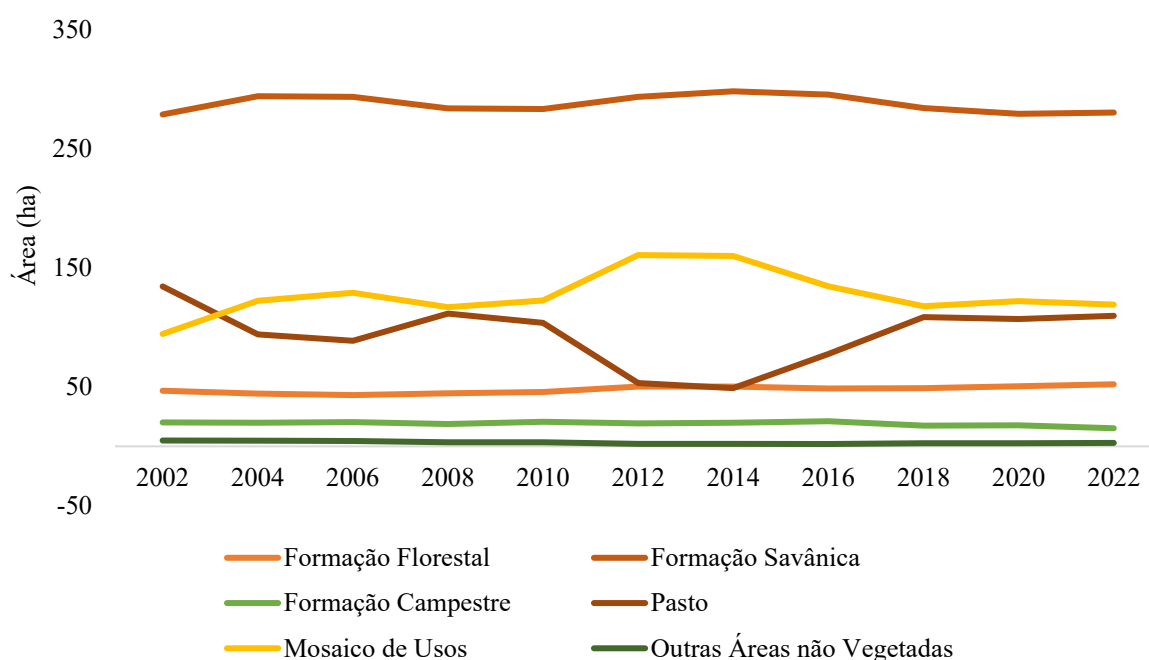
A meta-análise de Santos et al. (2019), feita utilizando 72 estudos sobre 143 sítios na Mata Atlântica brasileira, demonstrou que SAFs biodiversos fornecem até 45% mais benefícios para

biodiversidade e 65% mais benefícios para serviços ecossistêmicos em comparação com sistemas de produção convencional. O estudo conclui que SAFs biodiversos são a melhor opção para aumentar a biodiversidade em áreas degradadas onde sistemas de uso sustentável são legalmente permitidos. Diante disso, estabelece-se a convergência entre as tecnologias de restauração (ou ecorregeneração) e os sistemas agroflorestais como uma resposta direta ao desafio da conservação da biodiversidade, uma vez que o aumento da vegetação local favorece a ocorrência tanto de espécies da flora, quanto de espécies da fauna (Udawatta; Rankoth; Jose, 2019).

Assim, considerando os estatutos das CI e os acordos coletivos de não degradar o ecossistema local, bem como os relatos dos entrevistados, a análise espacial da cobertura vegetal e do uso do solo mostrou-se relevante para começar a compreender os avanços dessas tecnologias sociais na recuperação da paisagem nativa do território.

A análise baseada em SIG permitiu observar, entre 2002 e 2022, um processo de recuperação da vegetação nativa de aproximadamente 2,1 hectares, uma redução de 24,7 ha (ou 4,26% da área total) das áreas de pastagem na região, e um aumento de 21,25 hectares da área classificada como um mosaico de usos do solo (Figura 5).

Figura 5 - Mudança de uso do solo na área das CI ao longo do tempo.



Fonte: MapBiomias Coleção 8.0

Esses dados sugerem que houve uma “inversão” numérica: o total da área de pastagem reduzida é quase o mesmo da soma dos ganhos de área de mosaico e de vegetação nativa. De acordo com os manuais do próprio MapBiomias, áreas de mosaico de usos do solo podem se referir às áreas de pastagens, cultivos agrícolas, áreas de transição e áreas de manejo misto (como sistemas de integração ou agroflorestais). É importante frisar que a área de mosaico de usos ainda é tecnicamente considerada área de intervenção antrópica para produção, de acordo com o MapBiomias.

Embora a pesquisa de campo se faça necessária para validar se a alteração na área total de pasto corresponde ou não a um processo de recuperação ecológica, é possível inferir que há, minimamente, uma alteração na paisagem local. Em conversas informais com residentes de algumas comunidades, estes relataram que o aumento da vegetação na região foi ainda mais significativo do que o que os dados obtidos via satélite reportaram (Quadro 6). A comparação exibida no quadro mencionado destaca não apenas um aumento na área composta por vegetação nativa, como também evidencia a diversidade de habitats presentes na região, o que é um indicador positivo para o critério de ganho de biodiversidade que uma SbN deve apresentar.

Quadro 6 - Variação do tamanho da área (em hectares) de cada classe de uso do solo no intervalo de 20 anos, onde as setas indicam se houve crescimento (↑) ou redução (↓).

Classes de uso do solo	Área, em %, do polígono das CI (500ha)		Tendência
	2002	2022	
Vegetação nativa	59,67%	60,04%	↑
Pasto	23,19%	18,93%	↓
Mosaico de usos	16,29%	20,54%	↑
Outras áreas não vegetadas	0,84%	0,49%	↓

Fonte: elaborado pela autora, a partir de dados do MapBiomias Coleção 8.0.

Considerando que a área de estudo tem cerca de 500 ha, que a resolução das imagens capturadas pelo satélite utilizado pelo MapBiomias é, em *pixels*, de 30 metros x 30 metros, e que o sistema utiliza um único algoritmo para avaliação de todo o bioma do Cerrado, é possível que as classificações observadas não reflitam com precisão a recuperação da vegetação nativa da área. Os relatos de 42,9% dos respondentes do questionário *online* (n=28) e 83,3% dos

entrevistados (n=6), mencionam o crescimento das áreas de sistemas agroflorestais, o que poderia corroborar com a variação observada entre as áreas.

Ao serem questionados sobre como percebem a mudança na paisagem local, as respostas que os residentes das CI forneceram no questionário *online* (n=28) sugerem tendências parecidas com os dados apresentados pela análise geoespacial, como demonstrado na Figura 6.

Figura 6 - Total de menções, por paisagem, ao aumento de vegetação (n respondentes = 28).



Fonte: Elaborado pela autora. *S.A.F. = Sistemas Agroflorestais. Nota: respostas obtidas no questionário *online*

Enquanto Souza et al. (2023) identificam os SAF como os principais vetores de recuperação ambiental em São Paulo, os relatos coletados na APA da Cafuringa confirmam processos semelhantes de regeneração. Uma expressiva mudança na estrutura da paisagem é relatada por entrevistados e participantes do questionário *online*, que apontam um crescimento do estrato arbóreo a ponto de alterar a visibilidade do horizonte circundante, além do avanço da sucessão ecológica em áreas anteriormente degradadas, destacando a transição de zonas de pastagem extensiva para uma cobertura vegetal densa e contínua, que resultou na completa supressão de marcas de uso antrópico anterior, como as antigas trilhas de gado.

Nesse contexto, é importante ressaltar que a análise da temporalidade do vínculo é fundamental para a qualificação dos resultados, uma vez que a percepção de mudanças fenológicas, variações climáticas e transformações na paisagem exige um período de observação prolongado. Portanto, a participação de membros com mais de cinco anos de

interação com a APA conferiu maior fidedignidade aos relatos sobre as dinâmicas socioambientais locais, permitindo uma análise que transcende observações pontuais e alcança uma compreensão mais ampla das transformações no ecossistema e no clima do território.

Assim, ao associar as percepções coletadas por meio do questionário *online* às imagens resultantes da análise geoespacial, é possível inferir que o impacto das CI na regeneração da vegetação nativa local, ao longo de 20 anos, foi limitado em termos de área. Todavia, os serviços ambientais realizados pelas comunidades respondem a desafios sociais locais (como o desconforto térmico, segurança hídrica e conservação da biodiversidade), fornecendo alguns benefícios para seus residentes (como temperaturas mais amenas e maior umidade relativa, recuperação de nascentes e reaparecimento de espécies da fauna e da flora).

Além disso, essas tecnologias também propiciam o ganho de biodiversidade no contexto da ampliação da proteção dos diferentes habitats presentes no território (matas ciliares, campos de Cerrado, Cerrado sensu stricto, vegetação de topo de morro). A proteção a esses ecossistemas favorece a manutenção dos serviços prestados por eles, além de equilibrar e preservar as dinâmicas que garantem o funcionamento adequado dos sistemas naturais.

Portanto, como as SbN devem promover ou gerar serviços ecossistêmicos, o Quadro 7 a seguir apresenta um resumo dos SE que podem ser obtidos, direta ou indiretamente, a partir das tecnologias de SAF, de ecorregeneração, e de proteção/conservação do bioma.

Quadro 7 – Serviços ecossistêmicos que podem ser gerados pela restauração da vegetação e pelo SAF.

Categorias M.E.A. para Serviços Ecossistêmicos	Subcategorias
Provisão	Alimento e Bebida Disponibilidade de água doce
Regulação	Ar puro Sequestro/Estoque de carbono Purificação de água
Suporte	Saúde do solo Ciclagem de nutrientes Criação/Manutenção de habitats
Cultural	Saúde física e mental Conhecimento & aprendizagem

Fonte: elaborado pela autora.

A restauração da vegetação e a implementação de sistemas agroflorestais podem promover os serviços de provisão ao favorecerem fluxos hídricos e, no caso dos SAFs, ao produzirem alimentos de forma sustentável. A microregulação climática e hidrológica é impulsionada pelo aumento da biomassa, que sequestra carbono e purifica o ar e a água através da filtragem natural. Já os serviços de suporte são fortalecidos pela proteção do solo e pelo aumento da complexidade estrutural do ambiente, o que garante a ciclagem de nutrientes e a criação de habitats para a biodiversidade. Por fim, as dimensões culturais são atendidas pela criação de paisagens que favorecem o bem-estar humano e o desenvolvimento de conhecimentos científicos e tradicionais, consolidando essas práticas como soluções integradas para a resiliência socioambiental.

5.2.2.2. *Tanques de evapotranspiração*

No cotidiano das CI, e sob a perspectiva dos regimentos internos, a gestão de efluentes deixa de ser apenas uma questão sanitária para se tornar uma estratégia de preservação ambiental. Assim, outra SbN reportada pelos participantes do estudo são os tanques de evapotranspiração (TEvap), uma tecnologia social de baixo impacto e baixo custo – valor estimado de R\$ 5.500,00 – que surge como resposta direta ao desafio social do esgotamento sanitário e da segurança hídrica, por meio da criação de um ecossistema artificial.

Indiretamente, este sistema também contribui para a conservação da biodiversidade, se considerado o potencial de atração de fauna silvestre, uma vez que em algumas casas a técnica é associada ao plantio de bananeiras acima do tanque, além de poder gerar cobenefícios discretos como a captura de carbono atmosférico e umidade do ar local. Apesar de ser uma solução em escala individual, foi relatado que já são mais de 30 TEvap instalados e operantes nas comunidades intencionais da APA da Cafuringa, resultando em uma soma dos benefícios gerados e, assim, alcançando uma escala coletiva de intervenção.

Adaptado da técnica *Watson Wick* por permacultores brasileiros, o TEvap é um sistema fechado e impermeabilizado, preenchido por camadas de diferentes materiais que servem de substrato para microrganismos que promovem a decomposição anaeróbia e a mineralização da matéria orgânica (Galbiati, 2009). A estrutura funciona de forma estanque: por capilaridade, a

água e os nutrientes mineralizados movem-se para a superfície, onde são absorvidos por espécies vegetais de crescimento rápido. Assim, os nutrientes são incorporados à biomassa das plantas e a água é devolvida limpa à atmosfera por meio da evapotranspiração (Rezende et al., 2021).

Considerando que uma SbN deve promover ou gerar serviços ecossistêmicos, o Quadro 8 a seguir apresenta um resumo dos SE que podem ser obtidos, direta ou indiretamente, a partir da implementação de um TEvap.

Quadro 8 – Serviços ecossistêmicos que podem ser gerados pelo tanque de evapotranspiração.

Categorias M.E.A. para Serviços Ecossistêmicos	Subcategorias
Provisão	Alimento e Bebida Ar puro
Regulação	Sequestro/Estoque de carbono Purificação de água
Suporte	Saúde do solo Ciclagem de nutrientes Criação/Manutenção de habitats
Cultural	Saúde física e mental Conhecimento & aprendizagem

Fonte: elaborado pela autora.

O tanque de evapotranspiração integra o tratamento de efluentes domésticos à geração de múltiplos serviços ecossistêmicos. No âmbito da regulação, a tecnologia tem o potencial de promover a purificação biológica da água e o sequestro de carbono através da biomassa vegetal, enquanto a provisão é viabilizada pelo cultivo de plantas de alta transpiração (como bananeiras) que oferecem alimentos dentro do sistema. Os serviços de suporte ocorrem mediante a ciclagem de nutrientes e a manutenção da saúde do solo no interior do tanque, criando habitats para microrganismos essenciais ao processo. Por fim, os benefícios culturais manifestam-se no potencial educativo da tecnologia para o saneamento ecológico e no fortalecimento da saúde física e mental decorrente de um ambiente saneado.

5.2.2.3. Manejo preventivo da paisagem contra o fogo

Como descrito anteriormente, a APA da Cafuringa está inserida no bioma Cerrado, no qual a estação da seca tem uma duração aproximada de 6 meses. Além disso, o desmatamento identificado na região e a substituição da vegetação nativa por áreas de pastagem, quando somados ao contexto da seca, se configuram fatores de alto risco para a propagação de incêndios florestais (Pivello, 2011; Silva Júnior et al., 2026). A literatura reporta que boa parte dessas ocorrências tem origem antrópica (Pivello, 2011; Libonati, 2024), o que é corroborado pelos relatos obtidos nas entrevistas e no questionário *online*.

Nesse cenário, os membros das comunidades intencionais na APA da Cafuringa consolidaram modelos de gestão em que o manejo preventivo da paisagem contra o fogo materializa as premissas das Soluções baseadas na Natureza. Essa convergência ocorre porque o conceito de SbN fundamenta-se, essencialmente, na integração entre práticas de manejo ativo e conservação ecossistêmica e, neste caso, as atividades realizadas nas CI utilizam o manejo direto do ecossistema para garantir sua resiliência. No âmbito das estratégias de conservação, as ações preventivas contra incêndios florestais podem ser compreendidas sob duas frentes complementares de Manejo da Paisagem. De um lado, encontram-se as medidas normativas, que estabelecem restrições ao uso do fogo; de outro, as ações intervencionistas, como a abertura de aceiros que funcionam como barreiras físicas.

Nesse sentido, um outro resultado importante dessa pesquisa são os relatos sobre as brigadas voluntárias de combate ao incêndio. Até o momento, os participantes do estudo reportaram a existência de três brigadas que atuam no território: Guardiões da Cafuringa, Brigada Voluntária do Córrego do Ouro e Guardiões do Cerrado. Entretanto, é importante destacar que as brigadas voluntárias operam principalmente na dimensão da governança. Mais do que uma técnica de manejo, a organização dessas brigadas constitui um modelo de gestão preventiva e responsiva, uma tecnologia social com implicações diretas em múltiplos eixos das SbN.

Ao impedir que o fogo destrua extensas áreas de Cerrado, essa estrutura social insere-se na proteção e restauração da vegetação nativa, o que, por sua vez, favorece a conservação da biodiversidade e a recuperação de nascentes. Paralelamente, ao atuar como um canal de comunicação, sensibilização e educação sobre o uso do fogo, as brigadas fortalecem a governança do manejo preventivo. Por fim, essa rede de proteção também desempenha um papel fundamental na salvaguarda das áreas produtivas, protegendo os SAF e garantindo a viabilidade das intervenções humanas no território. Portanto, é possível entender esse manejo

coletivo como uma resposta aos desafios socioambientais de perda de biodiversidade, saúde humana e incêndios florestais.

Assim, entendendo como uma SbN o manejo preventivo da paisagem contra o fogo antrópico, e que uma SbN deve promover ou gerar serviços ecossistêmicos, o Quadro 9 a seguir apresenta um resumo dos SE que podem ser obtidos, direta ou indiretamente, a partir dessas ações.

Quadro 9 – Serviços ecossistêmicos que podem ser gerados pelo manejo preventivo da paisagem contra o fogo.

Categorias M.E.A. para Serviços Ecossistêmicos	Subcategorias
Provisão	Disponibilidade de água doce
Regulação	Ar puro Barreiras contra riscos naturais
Suporte	Criação/Manutenção de habitats
Cultural	Saúde física e mental Conhecimento & aprendizagem Senso de pertencimento

Fonte: elaborado pela autora.

O manejo preventivo da paisagem contra o fogo é importante para a salvaguarda e o fortalecimento de múltiplos serviços ecossistêmicos. Para os serviços de regulação, pode-se estimar que essas práticas favorecem a manutenção da qualidade do ar e funcionam como barreiras eficazes contra riscos naturais, mitigando os impactos de desastres ambientais. A provisão seria assegurada pela proteção da cobertura vegetal e do solo, o que mantém a integridade dos ciclos hidrológicos e a disponibilidade de água doce. Os serviços de suporte se originariam na preservação da biodiversidade, garantindo a continuidade de habitats essenciais. Por fim, as dimensões culturais são contempladas pela promoção da saúde física e mental, pelo incentivo à aprendizagem e ao conhecimento sobre o ecossistema, e pelo fortalecimento do senso de pertencimento das comunidades em relação ao território preservado, especialmente se considerado o contexto das brigadas voluntárias.

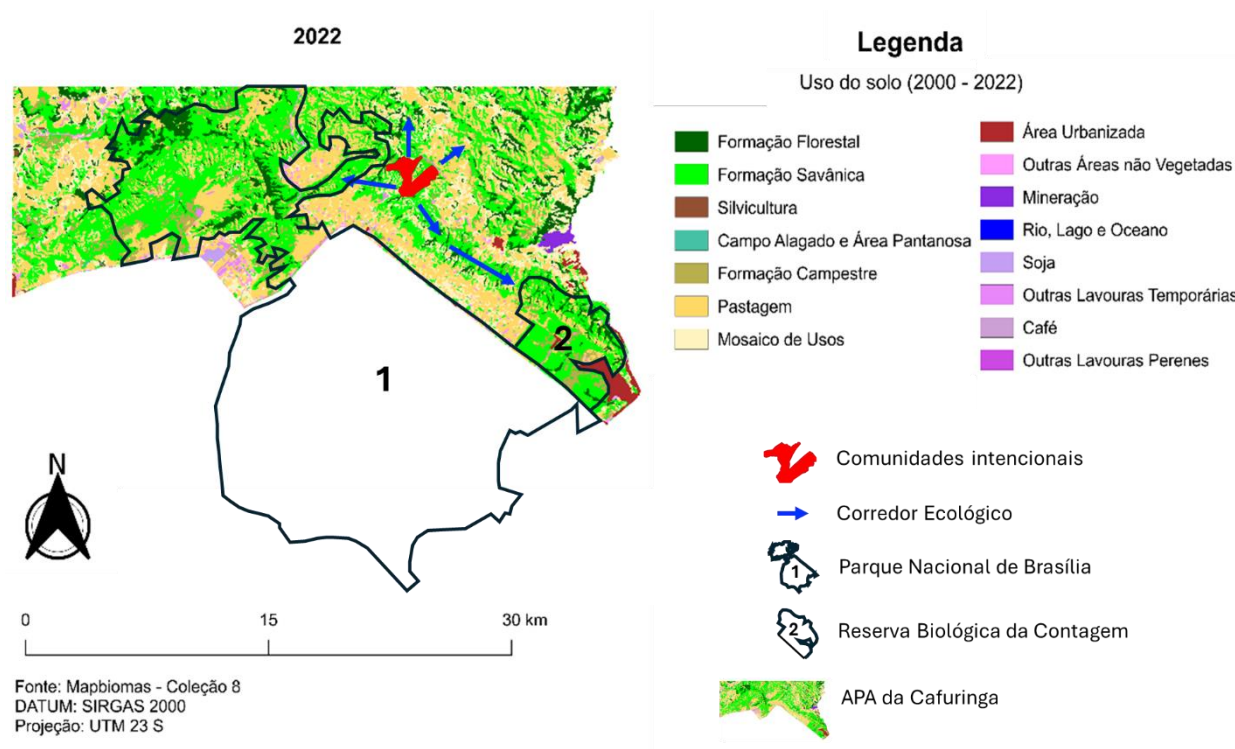
5.3. Escalas

Ao analisar o primeiro critério proposto pela IUCN, foi possível identificar duas dimensões de impacto imediato das tecnologias sociais estudadas, além de uma dimensão indireta e sistêmica. A primeira dimensão compreende as escalas individual e microcoletiva, observadas tanto na implementação dos SAF, quanto dos TEvap. A segunda dimensão avalia como a conexão e a replicação dessas intervenções formam uma rede de soluções capaz de promover benefícios em escala regional. Nesse sentido, tais técnicas atuam como facilitadoras da conectividade entre fragmentos de vegetação, fortalecendo a estrutura do corredor ecológico no qual as comunidades intencionais estão inseridas.

Embora a literatura classifique as influências de uma SbN em níveis micro, meso e macro, as informações obtidas indicam que, nas comunidades estudadas, as tecnologias aplicadas não se restringem apenas ao seu tamanho físico, demonstrando considerável relevância em responder ao desafio social priorizado. Uma agrofloresta ou um TEvap, por menores que sejam individualmente, operam em uma "escala de rede" quando replicados ou integrados à governança coletiva. Nesse sentido, o *design* dessas tecnologias sociais incorpora a gestão de impactos que extrapolam o lote individual, evitando a "escala pontual" que frequentemente ignora as conexões ecossistêmicas de uma paisagem como o Cerrado.

Durante as entrevistas, as principais menções à escala destacam a importância da conectividade entre fragmentos de habitats, ressaltando o papel que uma área com as dimensões da APA da Cafuringa desempenha na estrutura de um corredor ecológico e na composição da paisagem regional, conforme ilustrado pela Figura 7.

Figura 7 – Localização das Comunidades Intencionais na APA da Cafuringa e sua inserção em área de corredor ecológico entre Unidades de Conservação vizinhas.



Fonte: Adaptado de Lindoso et al. (2026, não publicado). Nota: Os limites do Parque Nacional, das CI e da Reserva Biológica da Contagem são ilustrativos

Complementarmente, o Quadro 10 apresenta trechos das falas que abordam as dimensões dos impactos que as intervenções na paisagem realizadas pelas CI apresentam sob o aspecto da conectividade de fragmentos, evidenciando como uma rede de ações pode promover a conservação ambiental.

Quadro 10 – Trechos das entrevistas que refletem percepções sobre relações através das escalas.

Tipos de Escala	Trechos das entrevistas
Regional/Local	"Tudo que a gente faz aqui vai refletir no Norte, no Nordeste e no Sudeste e no Sul do Brasil, né? Então a importância da APA é extrema, né? É uma unidade de conservação estratégica, cabeceira de três bacias, né? [Paranaíba, São Francisco e Tocantins-Araguaia]" "A nossa importância, no sentido de conservação da biodiversidade, ela é em todos esses níveis, nas esferas, né? No nível local, no nível regional e no nível nacional"

Paisagem/Corredores ecológicos	– "E aquela área [Cafuringa] é uma área muito importante, porque ela fica entre a zona de conservação da vida silvestre, que é bem extensa. Então, ela serve como um corredor ecológico, um corredor de fauna muito importante ali" – "Esse era um dos nossos objetivos, de integrar o Parque Nacional, a Reserva Biológica da Contagem, com a região do Parque da Pedreira etc. Então, hoje os bichos estão circulando. (...) agora é efetivamente um corredor verde"
--	---

Fonte: elaborado pela autora.

Ao analisar as evidências de campo, torna-se nítido como as microescalas da ecorregeneração e dos sistemas agroflorestais operam em níveis complementares: o individual, focado em sistemas e atividades de conservação vinculados a cada residência; e o coletivo, observado nas comunidades que compartilham agroflorestas e as próprias normativas de uso sustentável dos recursos ecossistêmicos. As percepções que os próprios frequentadores do território trazem, refletem uma consciência ambiental complexa sobre a escalabilidade dos impactos – positivos ou negativos – que as intervenções feitas por eles podem ter.

Na literatura especializada, a microescala do lote é identificada como o espaço prioritário onde se observam melhorias estruturais no solo, na retenção hídrica e na criação de micro-habitats. Isso reforça que as práticas de ecorregeneração e de SAF ancoradas em cada propriedade produzem efeitos ambientais mensuráveis já nessa primeira instância (Sousa; Coronel, 2025). Assim, os maiores ganhos socioambientais emergem justamente em pequenas unidades familiares, onde a diversificação produtiva e a recuperação do solo, além de favorecerem os ecossistemas, trazem cobenefícios como a segurança alimentar e a resiliência climática em escala domiciliar (Sousa; Coronel, 2025).

Quando uma comunidade compartilha normas, arranjos agroflorestais e protocolos de conservação, a dimensão "micro" da SbN se expande, transcendendo o limite do lote individual para constituir um mosaico de parcelas interconectadas. Esse arranjo coletivo potencializa efeitos de regulação hídrica, conservação da biodiversidade e mitigação climática em escala de paisagem (Simelton et al., 2021).

Em um estudo sobre Auroville, Blanchflower (2005) relata que a fundação da cidade indiana iniciou um trabalho de restauração ecológica que reverteu um platô laterítico fortemente

erodido em um ecossistema da Floresta Tropical Seca Perene (TDEF) reemergente. O artigo registra que mais de 230 espécies de plantas foram propagadas para restaurar os 1.000 hectares da ecovila, e que o trabalho se expandiu para além dos limites da comunidade, envolvendo populações locais, assim evidenciando o efeito de escala de paisagem. Sob essa ótica, as práticas de restauração e os SAFs presentes nas CI da APA da Cafuringa podem funcionar como "módulos" que, ao serem replicados e conectados, ampliam os impactos promovidos pelas SbN.

Essa distinção entre as microescalas individual e coletiva dialoga com os *frameworks* de SbN que explicitam como práticas localizadas podem ser encadeadas em sucessões e arranjos de conectividade. Assim, o que começa no campo ou na propriedade individual pode projetar impactos ambientais e sociais em bacias hidrográficas e paisagens agrícolas ao longo de décadas (Simelton et al., 2021), consolidando a relevância das comunidades intencionais e suas tecnologias como agentes fundamentais na conexão entre fragmentos de ecossistemas nativos.

Essa mesma lógica de escalonamento estende-se às demais soluções estudadas. Os tanques de evapotranspiração, embora sejam intrinsecamente soluções individuais, formam uma rede de SbN à medida que são adotados por mais membros. Essa replicação – muitas vezes disseminada por relatos positivos de experiência de uso – amplia os benefícios para uma escala coletiva, tanto no âmbito interno de uma comunidade quanto na cooperação entre diferentes iniciativas que adotam a prática.

Já o manejo preventivo da paisagem contra o fogo tem uma dinâmica ligeiramente diferente, pois a escala individual não se apresenta nesse contexto, portanto, essa tecnologia se consolida como uma atividade essencialmente coletiva, na medida em que pressupõe arranjos de governança que integram prevenção, resposta e recuperação em múltiplas escalas. As brigadas voluntárias identificadas atuam em diferentes territórios e nem sempre são compostas por pessoas que residem nessas regiões. A literatura demonstra que tal abordagem articula conhecimentos locais, gestão territorial e objetivos ecológicos e climáticos de forma integrada (Oliveras Menor et al., 2025).

Ao envolver propriedades e bairros vizinhos, essa estratégia aproxima-se das “soluções comunitárias” de manejo, nas quais o uso planejado e controlado do fogo por coletivos locais não apenas reduz a incidência de incêndios de grande escala, como também contribui para a conservação da biodiversidade e a manutenção de estoques de carbono (Mistry et al., 2016). Nesses contextos, os cobenefícios transcendem a abertura de aceiros e o combate direto, alcançando processos de educação ambiental, o fortalecimento de instituições comunitárias e a

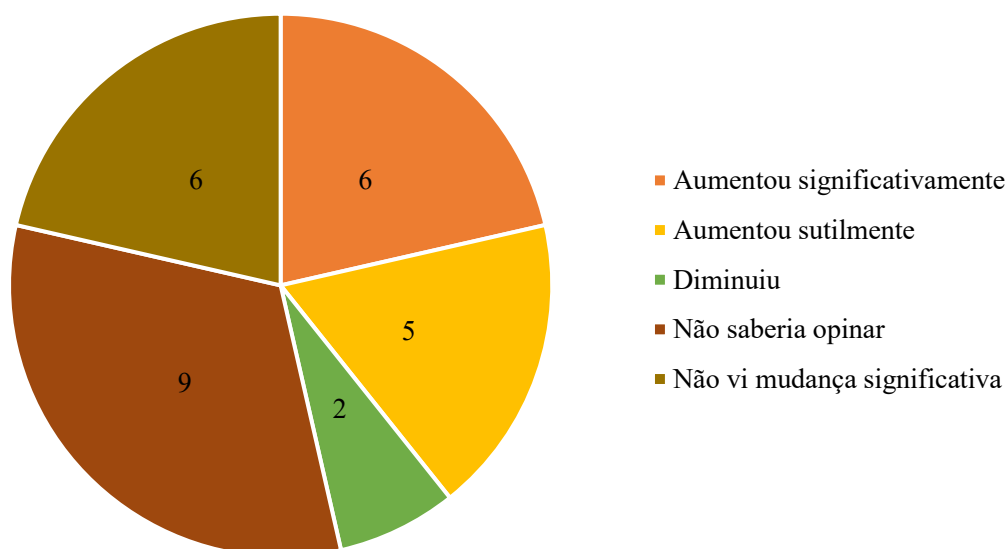
participação efetiva nos espaços de decisão. A literatura aponta que, simultaneamente, são consolidadas práticas e técnicas de manejo preventivo em escala regional, coerentes com as propostas contemporâneas de Manejo Integrado do Fogo (MIF) como estratégia de adaptação e mitigação frente a regimes de fogo alterados (Mistry et al., 2016; Oliveras Menor et al., 2025).

Em resumo, mesmo que o impacto positivo promovido pelas comunidades da APA da Cafuringa ocorra em uma escala micro e territorial, ele é essencial para a manutenção e restauração de um dos últimos blocos expressivos de remanescentes de cerrado, coincidindo com parte da área do corredor ecológico Paranã-Pirineus (MMA, s.d.). Embora nunca tenha sido implementado do ponto de vista político, o Corredor Ecológico Paranã-Pirineus foi proposto em 2002 pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, de forma estratégica para a conservação da biodiversidade do Cerrado, promovendo a conservação, manejo e uso sustentável dos recursos naturais, além de favorecer a conectividade entre áreas remanescentes do bioma. O corredor abrange as unidades federativas de Goiás, Tocantins e Distrito Federal (porção da APA da Cafuringa), totalizando uma área de aproximadamente 9,9 milhões de hectares (MMA, s.d.; Corrêa et al., 2006). Assim, as comunidades localizadas nesta “última fronteira verde do Distrito Federal” somam benefícios locais aos esforços maiores de preservação dos remanescentes de Cerrado na região.

5.4. Ganho de biodiversidade

Diante da natureza qualitativa e exploratória desta investigação, aprofundar a percepção dos participantes sobre a biodiversidade local torna-se um passo fundamental para a compreensão do território. Uma vez que os critérios de ganho de biodiversidade abrangem tanto a flora quanto a fauna, é essencial avaliar como os residentes e frequentadores das comunidades percebem as alterações na paisagem, o adensamento da vegetação e a dinâmica dos animais silvestres. Essa leitura permite captar nuances da regeneração local, oferecendo um diagnóstico preliminar sobre a eficácia das tecnologias sociais aplicadas – especialmente aquelas que promovem diretamente a atração da fauna, como a restauração e os SAFs, ou de forma indireta, como o manejo preventivo do fogo. No que tange a esse cenário, a Figura 8 detalha as percepções obtidas sobre a presença de animais no cotidiano das comunidades.

Figura 8 - Total de respondentes, por categoria, sobre a evolução da presença de animais silvestres nas CI (n=28).



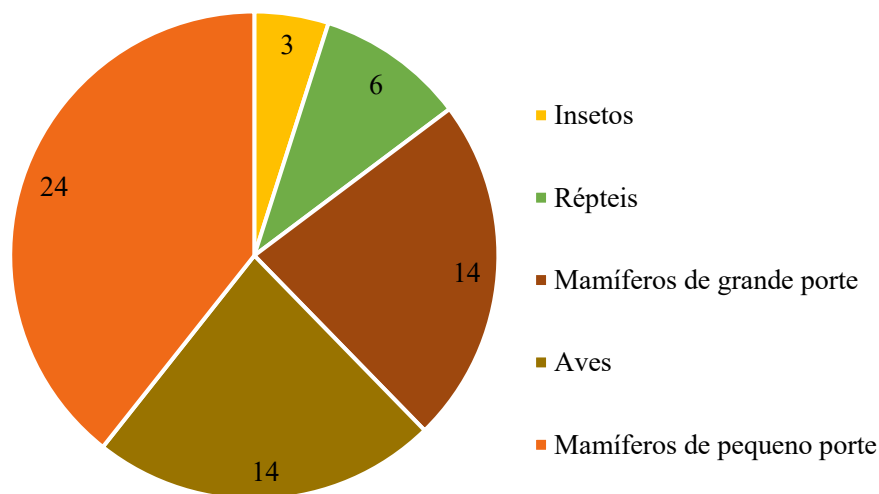
Fonte: Elaborado pela autora.

Nota-se que um número significativo de respondentes (n=9) não soube opinar sobre a dinâmica da fauna silvestre no território. Ao cruzar essa informação com as respostas sobre presença na comunidade, observa-se que essas são pessoas que se consideram frequentadoras habituais ou eventuais, o que significa que não estão no território na maior parte dos dias e, portanto, pode influenciar nessa dificuldade de observar a fauna local. Já em uma observação de longo prazo, feita por 2 residentes que estão na região há um tempo acima da média, esses afirmam que, na verdade, houve uma diminuição da presença da fauna silvestre, o que relatam ser decorrente da maior presença e intervenção antrópica, bem como de animais de estimação domésticos.

Em contrapartida, 11 pessoas observaram uma evolução positiva na presença dessas espécies, o que pode estar diretamente relacionado ao fato desse grupo ser formado, em sua maioria, por residentes, ou seja, são pessoas que relatam ter um maior tempo de permanência no local ou, ainda, um interesse direcionado à observação da fauna. Embora esses relatos convidem à reflexão de que as SbN implementadas podem influenciar a ocorrência de espécies silvestres nas comunidades, a natureza subjetiva das percepções, bem como a oscilação da frequência da presença dos entrevistados no território, torna complexa a afirmação de uma correlação direta e absoluta entre as tecnologias e o retorno da fauna.

Considerando que o Cerrado é um *hotspot* de biodiversidade (uma área prioritária para conservação devido à sua riqueza biológica e aos riscos que sofre), o avistamento de certas espécies pode servir como um indicador complementar de que a área tem importância como habitat e/ou corredor ecológico para comunidades de Cerrado. Alguns entrevistados relatam até mesmo a presença de espécies de topo de cadeia, como é o caso de onças (não foi possível identificar se *Puma concolor* ou *Panthera onca*) e ariranhas (*Pteronura brasiliensis*). Nesse sentido, as SbN que promovem a preservação e a recuperação ambiental, executadas pelas CI, representam ganhos para a biodiversidade. O detalhamento das respostas dos participantes sobre as espécies que observavam no local, permitiu identificar 06 grupos de animais a partir de seus nomes populares. A Figura 9 a seguir apresenta os grupos encontrados e o total de espécies citadas.

Figura 9 – Distribuição do total de espécies mencionadas por grupo identificado (n=11).



Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisar o contexto dessas comunidades intencionais e todo o empenho com o ecossistema local, bem como a constante pressão de desmatamento que o Cerrado é submetido, surge uma reflexão sensível: reconhecer a importância que propriedades privadas podem ter na restauração e proteção dos remanescentes do bioma. Cerca de 55% do remanescente de Cerrado encontra-se em áreas privadas (RAD, 2025). Estima-se que, se todo o desmatamento permitido por lei em terras privadas fosse executado, o bioma poderia perder cerca de 385 milhões de

toneladas de carbono, o que equivale a quase o dobro do estoque atual protegido em unidades de conservação (Vieira et al., 2018). Portanto, a preservação nessas áreas não apenas protege a biodiversidade, mas também evita a emissão em massa de gases de efeito estufa, que aceleram as mudanças climáticas.

Pacheco e Meyer (2022) também argumentam que, como a esmagadora maioria dos remanescentes de vegetação nativa está em propriedades privadas, a conservação do bioma depende diretamente de políticas que responsabilizem e incentivem esses proprietários. O Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no bioma Cerrado (PPCerrado) destaca que cerca de 6,5% do desmatamento do Cerrado em 2022 ocorreu em terras públicas sem destinação. Em contraste com os dados sobre outros regimes fundiários, incluindo propriedades privadas – mas excluindo áreas de conservação definidas por lei –, essas terras apresentam taxas de desmatamento significativamente superiores, uma vez que a ausência de regulação clara as transforma em territórios de acesso livre, favorecendo a grilagem, a exploração ilegal de recursos naturais e ampliando sua vulnerabilidade ao desmatamento (Pacheco; Meyer, 2022).

Assim, de acordo com Pacheco e Meyer (2022), privatizar terras públicas sem destinação só poderia ser benéfico desde que acompanhado de regulação ambiental rigorosa, e que privatizar áreas já protegidas ou terras indígenas aumentaria o desmatamento. Estima-se que 7 milhões de hectares de terras públicas federais não designadas encontram-se no Cerrado, o que equivale a cerca de 3,4% do território do bioma, possibilitando tanto cenários negativos de ameaça devido à especulação fundiária, quanto cenários positivos de oportunidades de expansão de Unidades de Conservação para a proteção do bioma e das populações tradicionais que nele residem (Brasil, 2023).

Embora as propriedades privadas detenham um potencial considerável para a conservação, é necessário cautela com esse argumento, pois elas ainda são menos eficazes que áreas protegidas previstas por lei (proteção integral e uso sustentável) (Pacheco; Meyer, 2022). Sem essa ressalva, essa consideração pode ser distorcida para justificar a ocupação privada de áreas que deveriam ser de proteção integral, principalmente por aqueles que buscam substituir a vegetação nativa por monoculturas e modelos agrícolas e agropecuários insustentáveis.

Assim, é possível entender que os modelos de estruturação e gestão das comunidades intencionais avaliadas neste estudo, permite que essas possam atuar, enquanto propriedades privadas, como aliadas da conservação sem diminuir as áreas protegidas existentes. Embora em

termos de área as CI possam representar uma fração pequena das propriedades rurais com remanescentes de Cerrado, elas podem colaborar com a expansão da conexão entre esses fragmentos, fortalecendo corredores ecológicos em torno de blocos maiores preservados em UC.

5.5. Viabilidade econômica

Como evidenciado por Roysen e Mertens (2016), comunidades intencionais com o perfil de ecovila sofrem com limitações não apenas legais e tecnológicas, mas financeiras também. A exemplo, os autores mencionam que, devido à localização periurbana das ecovilas estudadas por eles, os residentes desenvolveram estratégias de mobilidade compartilhada tanto por motivações ideológicas, quanto para suprir a impossibilidade de aquisição individual de veículos.

Os relatos obtidos a partir das entrevistas, evidenciam práticas similares nas CI da APA da Cafuringa. O compartilhamento de bens atua como um mecanismo de mitigação da escassez de capital desde o início da formação de uma comunidade. O próprio acesso à terra, em várias CI, ocorreu mediante o rateio de capital entre os membros, assemelhando-se à lógica de partilha descrita por Roysen e Mertens (2016). Percebe-se que essa partilha de recursos – sejam eles o transporte, o alimento, a água, a força de trabalho ou os espaços coletivos – ultrapassa a dimensão ideológica da sustentabilidade, consolidando-se como uma estratégia de viabilidade econômica para comunidades intencionais. Outro fator de destaque do contexto local é que uma parcela significativa dos residentes das CI possui outras fontes de renda primária e, portanto, não dependem financeiramente da comercialização dos produtos oriundos das SbN, se beneficiando apenas da redução de custos de operação e manutenção que isso pode gerar.

Nesse contexto, observa-se que grande parte da viabilidade econômica das tecnologias sociais estudadas está no rateio de custos e na partilha dos bens produzidos. A restauração da vegetação nativa, por configurar-se como uma tecnologia passiva regida pelos estatutos e cláusulas de não-desmatamento das comunidades intencionais, apresenta a particularidade de não demandar aportes financeiros diretos dos residentes. Durante as entrevistas, não foram identificados relatos de plantios deliberados ou manejo ativo da flora e fauna com fins estritamente regenerativos, o que implica na ausência de gastos com aquisição de sementes e

mudas, por exemplo, reforçando o papel da governança normativa como estratégia de baixo custo. Em contrapartida, as demais SbN demandam iniciativas que geram custos operacionais, os quais são sistematicamente rateados entre os membros, fortalecendo a lógica de cooperação financeira do território.

A começar pelos sistemas agroflorestais, como visto anteriormente, observa-se que sua viabilidade opera tanto na escala individual quanto na coletiva, cada qual com dinâmicas socioeconômicas distintas. Nos SAFs individuais, os custos de implementação e manutenção, bem como os produtos obtidos, ficam sob a gestão direta da pessoa que cultivou. Esses produtos destinam-se tanto ao autoconsumo familiar, quanto à comercialização, gerando renda que retroalimenta o ciclo produtivo. É uma tecnologia que pode, inclusive, servir de fonte de renda primária, como relatado por algumas famílias que participaram do estudo.

Já os SAFs coletivos são, em geral, geridos pela comunidade como um todo; nesse modelo, a aquisição de mudas e o aporte de mão de obra para o manejo (quando não é comunitário/voluntário) são rateados conforme os acordos internos de cada CI. A partilha da produção segue essa mesma lógica cooperativa. Entretanto, relatos de entrevistados indicam que, em algumas comunidades, o esforço dedicado aos SAFs tem declinado. Esse fenômeno parece decorrer tanto de um menor engajamento dos residentes, quanto da própria maturação dos sistemas que, ao se tornarem mais robustos e resilientes, se tornam menos dependentes de intervenções humanas constantes, caminhando para uma autonomia ecológica.

A implementação dos Tanques de Evapotranspiração (TEvap) organiza-se de forma similar, com a particularidade de que, embora não existam tanques estritamente "coletivos", eles operam como uma rede de SbN que escalona os benefícios ecossistêmicos no território. Além de serem tecnologias de baixíssimo custo – especialmente quando comparadas aos sistemas de esgotamento sanitário convencionais –, os TEvap demandam manutenção mínima, tendendo à autossuficiência após o período de maturação (EMATER-MG, 2021).

O principal investimento que o beneficiário deve fazer concentra-se na adequação da infraestrutura residencial, na etapa de construção civil do banheiro, e na aquisição dos insumos para o preenchimento do tanque. Nota-se, contudo, um forte componente de economia circular e aproveitamento de recursos locais, uma vez que materiais como entulhos de construção, pneus usados e outros componentes similares podem ser obtidos gratuitamente ou a custos reduzidos, reforçando a viabilidade e a acessibilidade dessa tecnologia nas comunidades intencionais (Ferreira et al., 2025).

Por fim, o manejo preventivo da paisagem contra o fogo, por sua natureza transversal, apresenta custos variáveis conforme a atividade, mas mantém a lógica da partilha como pilar central. Devido ao caráter voluntário das brigadas comunitárias, a mão de obra dedicada à abertura de aceiros, à educação ambiental, ao combate direto e ao monitoramento é integralmente colaborativa, feita pelos próprios envolvidos ou por instituições parceiras (como é o caso do monitoramento em tempo real via imagens de satélite). Já os investimentos em equipamentos de proteção individual (EPIs), ferramentas de combate e cursos de formação técnica (quando pagos) são, rotineiramente, rateados entre os membros.

Nas entrevistas, identificou-se que a institucionalização das brigadas permite, ainda, a captação de recursos externos por meio de fontes variadas de recursos, tais como editais de fomento e parcerias com órgãos ambientais, universidades públicas e o setor privado. Essa formalização não apenas reduziu os custos individuais com materiais e capacitação, como também ampliou o alcance das ações de educação ambiental. Complementarmente, o uso de sistemas de alerta remoto em tempo real – como o monitoramento via satélite feito pelo *software* Suindara, implementado em parceria com a organização da sociedade civil (OSC) Instituto Cerrados – potencializa a viabilidade econômica dessa SbN, uma vez que a agilidade na detecção permite uma resposta imediata, minimizando drasticamente os danos socioambientais e os prejuízos econômicos que incêndios de grandes proporções podem causar ao território.

O Quadro 11 abaixo apresenta alguns trechos das falas dos entrevistados e as diferentes faces que a viabilidade econômica adota no contexto das SbN dessas CI:

Quadro 11 – Trechos de relatos dos entrevistados que fazem menção à viabilidade econômica das SbN.

SbN	Trechos das entrevistas
Sistemas agroflorestais	– “Conheci pelo menos dois [caras que], hoje em dia, são agricultores orgânicos, super trabalhadores, conceituados aqui no DF, que alimentam muitas feiras, coisas assim, eles começaram lá [na CI na APA da Cafuringa], os primeiros plantios foram lá.” – “Eles [um casal da CI] têm uma propriedade, uma terra onde eles têm uma produção [vinda do SAF], e eles têm (...) uma marca bem consolidada no Distrito Federal.” – “Lá dentro [da CI], a gente tem a agrofloresta que tá indo por si só já, que não é muito palpável em termos de produção, mas em termos de regeneração.” – “(...) sinto um prazer imenso em poder cultivar minhas plantas, meu jardim, meu pomar. Ganho fruta e verduras de presente dos vizinhos. Comida de verdade, com sabor de verdade”
Tanques de evapotranspiração	– “Individualmente, eu acho que foram esses os investimentos, bioconstrução, fossa ecológica, reaproveitamento de água, utilizando o mínimo possível de cimento, reaproveitamento... construindo estruturas simples também” – “Na parte de saneamento, a gente faz tudo com base nas fossas de evapotranspiração, nos círculos de bananeira. Então, o rio hoje é um rio muito mais limpo.” – “(...) se eu tenho [um tanque] de evapotranspiração que protege o solo, que não permite a penetração de dejetos, e com isso o que evapora é vapor da água [que deixa] nutrientes para as bananeiras, com [essas] ações humanas, eu ecorregenero”

Manejo preventivo da paisagem contra o fogo

- “Quando é um investimento já previsto nas nossas manutenções (...), a gente precisa só de uma anuência, bem prática também (...), fazer o aceiro, arrumar água, limpar o acesso, (...), a gente [enquanto CI] precisa ter o caixa para fazer.”
- “Hoje, todas as comunidades fazem os seus aceiros mínimos, pelo menos. Tomam os devidos cuidados, se comunicam. Então tem a solidariedade de repassar os equipamentos. Uma comunidade não tem soprador, então a outra [que] tem soprador, empresta e assim vai.”
- “Olha, o primeiro incêndio que eu combati, eu combati com galhos de árvore. Cortava um galho de árvore e apagava fogo. Hoje a gente tem abafador, soprador, bomba costal, treinamento.”
- “O que diferencia de outros momentos é que agora a gente tem um sistema de monitoramento, que é o Suindara, que avisa [rapidamente].”
- “(...) a prioridade é brigadista seguro, capacitado, treinado (...) para a gente, no mínimo, ter garantia de que a pessoa que saiu da casa dela, largou a família, largou os afazeres, deixou de trabalhar, na maioria das vezes, ou vai trabalhar cansado no outro dia, que virou a noite no fogo, tenha pelo menos o mínimo de garantia que ela não vai se ferir.”
- “A gente [da brigada voluntária] tá agora se fortalecendo institucionalmente para conseguir arrecadar fundos e conseguir prestar conta disso também, né? Porque é uma empresa que acontece, mas na verdade ninguém recebe salário”

Fonte: Elaborado pela autora.

As experiências documentadas em comunidades intencionais e ecovilas indicam que a partilha de custos e ativos constitui um mecanismo central para assegurar a viabilidade econômica de uma SbN. Segundo Fischer e Schwab (2025), a coletivização de bens e serviços gera economias de escala que reduzem o consumo per capita e a demanda por capital individual, sem comprometer a qualidade de vida. Essa dinâmica torna mais factível o investimento em SbN de longo prazo, uma vez que o rateio de custos internaliza coletivamente as externalidades positivas da restauração ecológica e da proteção de mananciais (Climate Policy Initiative, 2024).

Essa lógica teórica converge com os dados observados no estudo, onde a transição do consumo individual para o colaborativo atua como um catalisador da resiliência financeira

frente às limitações econômicas. Conforme apontam Ciasca et al. (2023), os retornos econômicos das SbN são potencializados quando o investimento é distribuído entre múltiplos beneficiários. Portanto, ao transformar despesas individuais elevadas em custos operacionais coletivos reduzidos, as estratégias de partilha identificadas em campo não apenas reforçam o critério de viabilidade econômica das SbN, mas consolidam a manutenção e a continuidade operacional dos sistemas frente aos desafios financeiros.

5.6. Governança e Gestão adaptativa

De modo geral, os critérios que definem as SbN são interdependentes e estão profundamente conectados, sendo indissociável a consideração de um, quando se olha para outro. Os relatos e as respostas obtidas nesta pesquisa indicam que a governança é, nitidamente, o critério mais transversal entre todos, o que corrobora estudos sobre ecovilas e comunidades intencionais que identificam os modelos de gestão e os processos de tomada de decisão (por consenso, consentimento e modelos sociocráticos) como eixo central da vida comunitária e fator crítico para a sua sustentabilidade ao longo do tempo (Gobbi, 2018; Leroy, 2023). Isso ocorre porque as decisões tomadas nesse âmbito impactam diretamente todas as outras esferas: desde o ganho de biodiversidade e a identificação de desafios sociais, até a escolha das tecnologias que serão testadas e implementadas e a iteratividade dessas intervenções (Tzoulas et al., 2021; Scolobig et al., 2023; Sekulova et al., 2017).

Além disso, as governanças observadas definem não apenas os sistemas de trabalhos, mas ainda a aquisição de terras, bens e materiais necessários para que a comunidade seja funcional e proporcione qualidade de vida. Nesse contexto, as principais considerações sobre a governança das tecnologias sociais estudadas se resumem à influência dos modelos de gestão e governança de cada CI na forma como cada SbN é implementada e mantida no território.

Assim, o Quadro 12 apresenta trechos das falas dos entrevistados sobre alguns aspectos de governança observados nas CI e que têm influência direta na forma como as tecnologias implementadas são geridas pelos grupos.

Quadro 12 – Trechos dos relatos dos entrevistados sobre diferentes dinâmicas de governança nas CI

Aspectos de Governança	Trechos das falas
Modelo de representação	– "Existe um conselho, a gente tem eleições, e quando as coisas ficam um pouco fracas, a gente também já tem um plano que lida com as urgências (...). Essa representação é mais horizontal, então, não tem um único representante máximo" – "A gente tem um único conselho composto por 3 pessoas que são eleitas, que têm um mandato. Essas pessoas, elas concentram as áreas de finanças, obras, gestão sociocultural, socioambiental" – "Atualmente, a gente tem um grupo executivo intercomunas, que são representantes de cada comunidade, que se reúnem pra discutirem algumas demandas que surgem"
Sistema de tomada de decisão	– "Quando a gente propõe uma assembleia, quando a gente tem que decidir algo significativo, aí vai do quórum ali também e a maioria decide" – "Hoje em dia, ele [sistema de governança] é praticamente inexistente (...) no começo era por consenso as coisas (...) Hoje em dia, deve ter uns quatro, cinco anos que não tem nenhuma reunião (...) e os assuntos são decididos no <i>WhatsApp</i>" – "Quando a gente precisa tomar decisões que são corriqueiras, a gente tem um grupo de <i>WhatsApp</i> que a gente apenas faz uma consulta bastante desburocratizada" – "Existem outros investimentos que são feitos em rateio com outras comunidades e aí (...) a gente tem uma prévia autorização que são organizadas a partir das nossas assembleias"

Organização da gestão	– "A gente precisa de regimento, a gente precisa de estatuto, a gente precisa de ata, a gente precisa de registros, a gente precisa de processos transparentes de tomada de decisão e que tudo que a gente está fazendo esteja documentado" – “E aí vem o desafio, que é criar sistemas de governança que impessoalizem de tal maneira que a gente consiga tomar as decisões, independentemente de se as pessoas estão bem [entre] elas ou não. Porque a gente precisa que a proteção continue acontecendo” – “Quando a gente vai fazer algum investimento (...) estabeleceu um padrão de rateio, levando em consideração fatores como área, quantidade de pessoas e o uso que fazem da área” – “Então, quem vem participar das iniciativas (...) vai aderir a um projeto. E o projeto tem objetivos que estão previamente definidos e aí a pessoa pode ou não ser parte cofinanciando este projeto (...). Ela está lá pelo propósito do projeto. E este projeto já tem previsto passos que são administrativos, passos que são jurídicos e passos de governança” – “Em geral, uma pessoa não sabe de como a outra comunidade está tomando decisão, (...) porque cada uma tem o seu próprio procedimento. O que a gente fica sabendo a partir das instâncias formais é o momento em que a gente tem algum representante que está disponível para falar com a gente sobre um assunto”
Normas dos estatutos	– "A gente tem o estatuto que norteia esse convívio (...) Limite construtivo de 60m², bioconstrução, até dois andares e separamos uma área top da terra de uso coletivo (...) e qualquer intervenção teria que ser passada por um conselho ambiental" – “[É valor da CI:] I- equivalência: Todos os cotistas trabalham em igualdade, corresponsabilidade e coliderança ao decidir como alcançar os objetivos coletivos da Terra; II- transparência: Todos os indivíduos têm acesso direto a todos os documentos e registros relacionados à Terra” – “[A CI] tomará como inspiração para construção do seu próprio processo de gestão os valores, princípios e metodologias que facilitem a horizontalidade em formato de colegiado.”

-
- “Os membros do Conselho são escolhidos por consenso, ou na impossibilidade de consenso eleitos por maioria simples de votos.”
 - “A [CI] adota as seguintes práticas em seus processos de gestão: I – Tomada de decisão, preferencialmente, por consenso; II – Indicação de pessoas para funções; III – Registro e memória compartilhados; IV – Avaliação de decisões; V – Avaliação de desempenho.”
-

Fonte: elaborado pela autora.

Em termos de convívio comunitário, pesquisas etnográficas em ecovilas europeias e latino-americanas indicam que a adoção de governança participativa, partilha de recursos e vida coletiva intensa traz ganhos de apoio mútuo, aprendizagem e engajamento ecológico, mesmo que também gere conflitos, sobrecarga em processos decisórios e tensões entre liberdade individual e normas comunitárias, sobretudo à medida que as comunidades crescem ou se aproximam do mercado (Westskog, et al., 2018; Morris, 2022; Fonseca et al., 2022).

Os trabalhos de Tzoulas et al. (2021), Scolobig et al. (2023) e Sekulova et al. (2017) tratam governança como um arranjo que envolve tanto instituições formais quanto práticas cotidianas de coordenação entre múltiplos atores em torno de SbN. Em síntese, esses autores sugerem que governança pode ser entendida como o conjunto de estruturas, processos e relações por meio dos quais diferentes atores (Estado, mercado, comunidades, sociedade civil) tomam decisões, distribuem responsabilidades e coordenam ações em sistemas socioecológicos. Assim, embora o conceito de governança seja muito amplo — podendo ser definido, resumidamente, como o arranjo de instituições, regras e práticas que orientam quem decide o quê, como e com quais recursos em determinado território (Tzoulas et al., 2021; Sekulova et al., 2017) — ele não se limita apenas a ações políticas de representação ou regras internas, mas inclui também formas de participação, mecanismos informais de coordenação, arranjos de coprodução e instrumentos de implementação de SbN.

A partir dos relatos sistematizados no Quadro 12, identificam-se dois pilares centrais sobre a governança das SbN no território: o primeiro refere-se à interdependência entre os modelos de gestão das comunidades intencionais e a operacionalização das tecnologias adotadas; o segundo diz respeito à transparência e à natureza iterativa dos processos decisórios, fundamentais para a adaptação contínua das soluções ao contexto local.

A gestão adaptativa e transparente (um dos critérios da IUCN para avaliação de SbN), surge aqui como uma resposta necessária à incerteza que faz parte de qualquer sistema vivo e dinâmico. Como os ecossistemas são complexos e se organizam sozinhos, nem sempre é possível prever exatamente como eles vão reagir às intervenções. Por isso, em vez de um planejamento estático, a gestão adaptativa permite aprender com a própria resiliência do ambiente para responder a imprevistos, sejam eles sociais ou ambientais. Complementarmente, a transparência dos processos dessa gestão garante que um maior número de especificidades e necessidades estão sendo considerados para aumentar a eficiência de uma SbN.

Na prática, a estratégia consiste em um ciclo contínuo de monitoramento e aprendizado. Isso não significa apenas olhar para dados técnicos, mas sim valorizar tanto o conhecimento científico quanto o saber empírico e local de quem vive o dia a dia do território. É esse aprendizado constante que permite ajustar as rotas e as ações ao longo do tempo, garantindo que os esforços não sejam perdidos e que a intervenção continue fazendo sentido mesmo quando o cenário muda.

Esse mesmo processo de adaptação foi observado na evolução dos princípios dos sistemas de governança de cada comunidade e, conseqüentemente, na forma como cada tecnologia era concebida, implementada e mantida. Em diversos momentos, tanto nas entrevistas semiestruturadas, quanto nas entrevistas audiovisuais e no questionário *online*, os relatos convergem para o manejo preventivo do fogo como a tecnologia que mais nitidamente evoluiu sob essa lógica. A trajetória descrita pelos participantes revela um salto qualitativo: o combate, que antes era feito utilizando galhos de árvores, hoje é executado com abafadores e bombas costais; a comunicação de alerta, antes limitada à observação visual direta ou ligações telefônicas (quando havia sinal), agora dispõe de monitoramento via satélite em tempo real. Mais do que a evolução técnica, houve um amadurecimento humano: os voluntários, que inicialmente se organizavam movidos apenas pelo afeto ao território, hoje dominam técnicas que garantem não apenas a sua sobrevivência, como também a proteção do ecossistema.

Essa dinâmica de transformação, pautada em necessidades reais e experimentações práticas, consolidou, no relato dos entrevistados, um ciclo de aprendizado contínuo, onde cada resultado inesperado servia de base para a revisão de acordos e a proposição de novas soluções. Esse ciclo continuava até que a ideia funcionasse de fato, gerando mais benefícios do que prejuízos. Na literatura, outros estudos corroboram o que foi relatado pelos participantes, ao afirmarem que arranjos de governança em SbN e em comunidades são mais eficazes quando se estruturam

como processos reflexivos e adaptativos, baseados em experimentação, monitoramento e revisão contínua de regras e práticas, isto é, em ciclos iterativos de “aprender fazendo” que ajustam instituições e acordos à luz dos resultados obtidos (Crona; Parker, 2012).

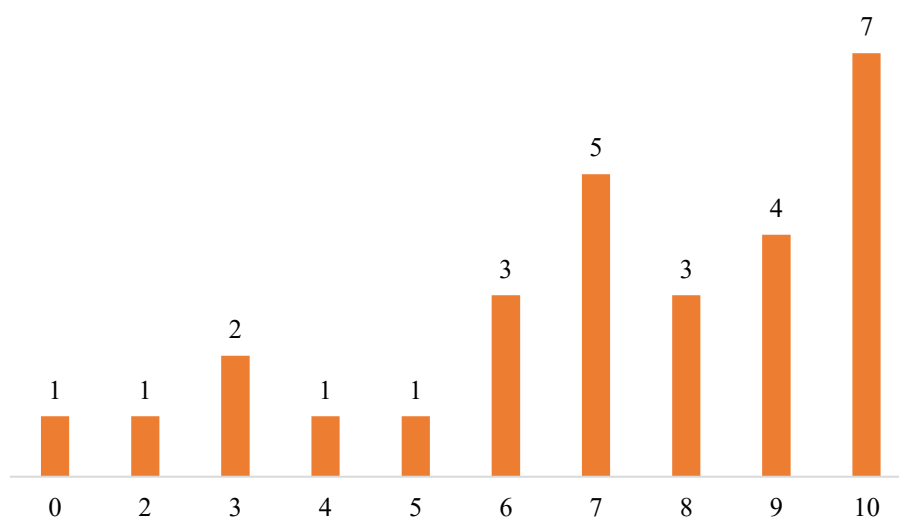
Já o outro aspecto importante apresentado pelos relatos e pelas diretrizes descritas nos estatutos consultados, é como os modelos de governança adotados pelas comunidades exercem influência direta na implementação, gestão e adaptação das tecnologias sociais. Assim, é importante destacar as diferentes escalas de governança que sustentam essas SbN: para além das esferas individual (o cotista e sua parcela) e coletiva (as parcelas no âmbito de uma única CI), observa-se a escala intercomunal. Nesta dimensão, decisões estratégicas são pactuadas coletivamente entre representantes de diferentes comunidades, impactando o equilíbrio do ecossistema compartilhado no território das CI.

Essa escala intercomunal torna-se nítida em processos que exigem coordenação sistêmica, como o manejo preventivo da paisagem contra o fogo. Tal esforço abrange desde a organização das brigadas e redes de comunicação até a conservação estratégica de matas ciliares como barreiras naturais e a execução de queimas controladas. Indiretamente, tanto os TEvap quanto os demais sistemas de esgotamento sanitário, também assumem uma dimensão intercomunal, pois uma falha técnica na construção individual pode comprometer o lençol freático e os corpos d’água que perpassam as áreas de outras comunidades, disseminando patógenos e vetores. Nesse sentido, percebe-se que a regeneração da vegetação nativa tem uma escala de governança ainda mais ampla, considerando tanto a transversalidade do impacto dessa ação em todas as SbN presentes, quanto as normativas e estatutos de cada CI, uma vez que conservar e restaurar são premissas básicas para todas elas.

A compreensão das escalas de governança de cada SbN expande o panorama analítico, permitindo que se observe como o senso de pertencimento dos membros das comunidades ao território molda as dinâmicas locais. Sob a ótica da governança, pertencimento não é tratado apenas como um sentimento individual, mas como resultado de arranjos que criam oportunidades reais de participação, coprodução e influência nas decisões (Dietz et al., 2003; Tzoulas et al., 2020). Portanto, o pertencimento é mais do que uma métrica subjetiva, ele também atua como o alicerce da gestão coletiva pois, quanto maior o vínculo do indivíduo com o ecossistema, maior é sua disposição para o engajamento nas práticas regenerativas e nos acordos de convivência.

Considerando esse contexto, foi questionado aos que responderam o formulário *online* como se sentiam sobre o pertencimento à comunidade, numa escala de 0 a 10, onde 0 representa nenhum senso de pertencimento e 10, o maior pertencimento possível. O resultado é apresentado na Figura 10 a seguir.

Figura 10 – Total de respondentes por grau da escala de senso de pertencimento (n=28).



Fonte: elaborado pela autora.

A partir desse gráfico, percebe-se que metade dos respondentes se situa em uma faixa de elevado senso de pertencimento, no intervalo entre 8 e 10. Esse índice demonstra uma forte tendência de conexão com o território, com as tecnologias implementadas, com as práticas culturais e com as trocas estabelecidas entre todos os presentes, transcendendo a própria comunidade de origem e alcançando a rede de relações da região. Em contrapartida, os participantes da pesquisa que manifestaram um sentimento de menor vínculo apontam fatores estruturais e relacionais como impeditivos: a dificuldade de desvinculação da rotina urbana, o que resulta em menos tempo de permanência na comunidade, e a baixa frequência de interação com outros membros, fatores que fragilizam a construção de laços coletivos. Além disso, o desgaste emocional inerente aos complexos processos de organização e formação de uma comunidade intencional também surge como um elemento que tensiona o sentimento de pertencimento.

A literatura reporta que, em contextos de SbN e de comunidades intencionais, incluindo ecovilas, mecanismos de cogovernança e autogoverno (como assembleias, grupos de trabalho, gestão compartilhada de áreas comuns e decisões coletivas sobre o uso do território), tendem a fortalecer laços sociais, identidade coletiva e senso de propriedade sobre o lugar, aprofundando o senso de pertencimento (Tzoulas et al., 2020; Scolobig et al., 2023; Sarkki et al., 2024). Por outro lado, a literatura mostra que formas superficiais ou meramente simbólicas de participação podem produzir o efeito inverso, alimentando distanciamento, desconfiança e baixa identificação com o projeto ou com a própria comunidade (Sekulova et al., 2017). Assim, numa análise de governança, relatos de pertencimento podem ser lidos como indicadores da qualidade desses arranjos: quanto mais os dispositivos de governança criam espaço para voz, reconhecimento e corresponsabilidade, maior tende a ser o senso de pertencimento e, em consequência, a coesão social e a capacidade coletiva de sustentar uma SbN ao longo do tempo (Tzoulas et al., 2020; Scolobig et al., 2023; Sarkki et al., 2024).

5.7. *Trade-offs* e sinergias

A literatura sobre SbN e ecovilas mostra que a busca por sustentabilidade envolve uma série de *trade-offs* entre dimensões sociais e ecológicas que raramente produzem apenas cenários “ganha-ganha”, pois diferentes serviços ecossistêmicos e objetivos sociais tendem a gerar simultaneamente sinergias e conflitos difíceis de conciliar plenamente (Seddon et al., 2021). Assim, o sexto critério proposto pela IUCN estabelece que uma SbN deve buscar equilibrar os *trade-offs* (ou relação de “perde-ganha”) entre o objetivo principal da intervenção e a oferta de serviços ecossistêmicos, garantindo que esses compromissos sejam explicitados e avaliados em termos de custos, benefícios e riscos para diferentes grupos sociais (IUCN, 2020; Seddon et al., 2021; Qi; Terton, 2025).

Pressupõe-se que as trocas positivas e negativas na gestão da terra e dos recursos naturais são inevitáveis, uma vez que diferentes atores sociais valorizam e priorizam os serviços ecossistêmicos de maneiras distintas, o que demanda processos de governança capazes de negociar essas divergências (Seddon et al., 2021). Diante dessa complexidade, o foco das SbN não reside na eliminação desses conflitos de interesse, mas sim na sua gestão ética e transparente, que enfatizam resultados equitativos para pessoas e biodiversidade (Bull, 2018).

Para tanto, essas compensações devem se basear tanto em avaliações sobre as intervenções quanto no pleno acordo entre as partes afetadas (quando possível), garantindo que as decisões sejam tomadas de forma justa e participativa, com inclusão de grupos vulneráveis (Qi; Terton, 2025). Nesse sentido, a implementação de salvaguardas procura assegurar que os impactos negativos sejam os mínimos possíveis e que as compensações acordadas não excedam os limites da integridade dos ecossistemas (Seddon et al., 2021).

A partir dos relatos colhidos, nota-se que o núcleo central na análise de *trade-offs* das SbN implementadas na APA da Cafuringa é a própria presença humana. É possível observar uma dualidade inerente ao contexto: ao mesmo tempo em que essa presença é o que possibilita a implementação das tecnologias e a vigilância ativa contra o desmatamento e o fogo, ela também introduz pressões antrópicas inevitáveis.

As intervenções no território não se restringem às SbN que, embora regenerativas, alteram, mesmo que minimamente, a dinâmica natural para cumprir funções sociais, e somam-se aos aspectos do cotidiano que, invariavelmente, impactam o equilíbrio ecológico. Os entrevistados destacam que, com a presença humana cada vez mais frequente no território das CIs, tem aumentado consequências como o afugentamento da fauna silvestre pela presença de animais domésticos, ou mesmo animais pecuários da vizinhança que são afetados pela presença dos animais selvagens, os dilemas de governança – que vão impactar na forma como são geridas as SbN –, a pressão sobre os recursos hídricos que cada comunidade impõe e os impactos causados pela melhoria da infraestrutura de acesso (rodovias, trilhas e portões).

Embora essas intervenções aumentem a circulação de pessoas e veículos na região, afetando os ecossistemas, elas são o que garante a praticidade e a qualidade de vida necessárias para que as pessoas consigam, de fato, se fixar e viver nessas comunidades, mantendo as tecnologias sociais e garantido sua efetividade. O Quadro 13 a seguir apresenta alguns trechos dos relatos em que é possível identificar os *trade-offs* qualificados pelos participantes.

Quadro 13 – Trechos dos relatos dos participantes sobre impactos positivos e negativos das tecnologias implementadas pelas CI

<i>Trade-off</i>	Trechos dos relatos
------------------	---------------------

Pressão sobre os recursos hídricos	– “Buscar outras formas [de captar água], né, que a gente tem essa abundância lá e se acostumou, mas a gente sabe que lá embaixo a gente também vai fazer falta, então para estimular o máximo possível as formas de cuidar da água, de captar água da chuva e tal” – “Todos [os sistemas de captação de água] têm que ser reestruturados, pra interferir o mínimo possível nos cursos d’água” – “A pressão que elas [nascentes] sofrem é mais ali no Lago Oeste, e realmente deve sofrer uma pressão grande, de gente cavando poço e tal” – “O Lago Oeste é o topo da Serra e as comunidades estão no Vale, e como [lá] não tem água disponível fora da terra, eles captam da terra, o que diminui o fluxo das nascentes e, conseqüentemente, o dos rios”
Governança	– “As pessoas vão desgastando as suas relações (...) e acabamos tendo anticorpos maiores às questões dos desafetos, dos processos de relacionamento continuado” – “Participar do processo de organização de uma comunidade é bem exaustivo. Muitos pregam a coletividade, poucos vivem” – “Viver em comunidade é um grande desafio, especialmente quando estamos formando algo novo, ao longo dos anos muitas foram as mudanças dos membros e isso gera bastante desgaste em quem está por aqui desde o começo”
Interação entre faunas	– “Inclusive é isso, a gente está com a onça que está lá rondando (...) e comeu dois bezerros. Claro que a gente lamenta a perda dos bovinos (...) Agora, pelo indicador nosso de biodiversidade, significa que se ela [onça] está circulando nesse nosso território, porque agora é efetivamente um corredor verde” – “Antigamente, há 18 anos atrás, os bandos de quatis eram numerosos... as Iaras entravam na cozinha para buscar banana, o lobo, o preá, era tudo mais frequente. Com a chegada [das CI], o excesso de gente e cachorro, eu sinto que isso mudou” – “Já teve caso de ver pata em boca de cachorro, de veado, tatu, com frequência. Cachorro aparecer com espinho de ouriço-cacheiro... a gente sabe que cachorro solto é isso, perseguição diária. E gatos também” – “Estar no mato sem cachorros, já fica complicado. Então, sim, eu mantenho os cachorros ali sempre na nossa área humana ali da casa etc. Para poder manter os silvestres num limite também” – “Eu, desde que cheguei lá, optei por não ter animais domésticos que fossem predadores... cachorro ou gato,

	eu nunca tive e isso fez então que tivesse aquela aproximação maior de pássaros e outros animais”
	– “[Em ‘eco-condomínios’] todo mundo tem cachorro, gato. Então, a fauna sofre muito, a fauna nativa.”
Infraestrutura/Urbanização	– “Eu mesmo tinha um romantismo de a gente chegar [de carro] só até a Sede e, as casas, a gente seguir por trilha, de não ter intervenções, de algo mais conservacionista, né. Só que muita coisa a gente também vai vendo que é inviável...” – “Mas, eu suponho, pela possibilidade de explorar o máximo de lugares lá, as comunidades novas, eles acessaram, abriram estradas por APPs que eu realmente não imaginava que seriam abertas” – “Cara, é um fato que eu não vou nem colocar muitos juízos de valor em cima, mas aumenta a infraestrutura de acesso em função, obviamente, da especulação imobiliária, né? O que eu gostaria muito é que isso não fosse um confronto, mas que pelo menos fossem empreendimentos um pouco mais verdes, porque essa história de bairro ecológico não me convence” – “Era em torno de uma hora e um pouquinho para chegar [na Cafuringa] na época. Hoje a gente demora menos de 40 minutos, porque, enfim, já tem estrada, tem asfalto, mas na época era muito mais longe”

Fonte: elaborado pela autora.

Em diferentes momentos da pesquisa, os entrevistados demonstraram preocupação com o avanço da especulação imobiliária em áreas vizinhas, especificamente no Lago Oeste, região com a qual as CI fazem fronteira. Alguns participantes relatam que intervenções urbanísticas (como pavimentação de rodovias, por exemplo) podem acabar empurrando essa pressão imobiliária para dentro da APA da Cafuringa. No entanto, é importante ressaltar que, ainda assim, todos os entrevistados afirmaram que os estatutos das CI às quais pertencem, proíbem práticas que estimulem a valorização comercial dessas terras. Esse relato é reforçado pela análise dos regimentos internos compartilhados para este estudo, a qual confirmou que as comunidades possuem regras claras para evitar a especulação e garantir a preservação do local.

Processos de urbanização/ampliação de infraestrutura, como abertura de rodovias, pavimentação de acessos ou densificação urbana, aparecem em estudos de SbN como fonte de *trade-offs* entre mobilidade, demanda por moradia e manutenção de áreas verdes, frequentemente resultando em impermeabilização do solo, perdas de serviços ecossistêmicos

de criação e manutenção de habitats, segurança hídrica, purificação do ar e afins, que as SbN estudadas tentam, mesmo que indiretamente, mitigar (Erlwein; Pauleit, 2021).

Estudos que analisaram os serviços ecossistêmicos em comunidades rurais ressaltam que a expansão de práticas agroecológicas, quintais produtivos e criação de animais domésticos pode tanto favorecer a conectividade de habitats e o controle biológico quanto intensificar a substituição da vegetação nativa por espécies ruderais, invasoras e exóticas, além de conflitos com fauna silvestre (predação de animais domésticos, transmissão de doenças, competição por recursos), exigindo arranjos de manejo que conciliem bem-estar animal, segurança alimentar e conservação (Morris, 2022; Sinare et al., 2016; Seddon et al., 2020).

A respostas detalhadas no questionário revelam, também, uma tensão dialética entre o ideal de vida em uma comunidade intencional e a viabilidade prática da residência contínua. Observou-se uma discrepância significativa quanto à percepção da presencialidade: para uma parcela dos residentes, a frequência intermitente de membros e frequentadores constitui um obstáculo ao desenvolvimento do senso de pertencimento à CI e à consolidação do capital social. De acordo com os relatos, essa descontinuidade na ocupação do território compromete a efetividade das SbN e a governança participativa, dificultando processos de tomada de decisão e a estruturação de sistemas operacionais internos necessários à autogestão da comunidade.

Observou-se, ainda, que a autonomia na governança das comunidades resulta em uma pluralidade de soluções técnicas independentes que, embora legítimas sob a ótica da autogestão, fomentam conflitos distributivos. A ausência de uma gestão hídrica integrada e o risco de redução da vazão dos corpos d'água locais impõem pressão sobre os recursos hídricos, gerando tensões e indicando a necessidade de protocolos de compartilhamento que minimizem as externalidades negativas entre os usuários e garanta uma sustentabilidade às técnicas aplicadas.

A análise dos *trade-offs* aponta que a percepção dos participantes do estudo é que há uma prevalência de benefícios gerados pelas SbN. Embora a presença humana no território traga consequências que, com certa frequência, desafiem os próprios objetivos de conservação das comunidades, os relatos reforçam que o saldo dessas interações é positivo. O que se observa é que, apesar das pressões inevitáveis da ocupação, os residentes sentem que as tecnologias sociais implementadas conseguem compensar esses impactos, gerando um ganho ambiental e social que justifica a permanência no local e demonstram o sucesso em proteger o Cerrado.

5.8. Conformidade legal

A conformidade legal funciona como o alicerce que dá legitimidade e segurança para qualquer solução baseada na natureza. Mais do que apenas seguir regras, trata-se de garantir que as ações estejam integradas à realidade jurídica e social do território. Como requisito mínimo, as SbN precisam estar alinhadas às leis e regulamentos vigentes, deixando claro quais são as responsabilidades e obrigações de cada parte envolvida. No entanto, o olhar aqui vai além da burocracia: conformidade também significa respeitar e defender os direitos de quem vive na terra, garantindo que o acesso aos recursos naturais seja justo. Essa integração também precisa acontecer em uma escala maior, conectando as iniciativas locais aos marcos regulatórios e às políticas públicas da região. Quando uma solução ultrapassa fronteiras administrativas, a cooperação se torna essencial para que o projeto não seja apenas uma "ação isolada", mas parte de um esforço conjunto e organizado.

A partir das informações obtidas, é possível observar que a conformidade legal é um tema presente no cotidiano dessas comunidades. Embora não tenha sido um relato frequente nas entrevistas, é nítida a preocupação dos residentes em adequar suas práticas às normas vigentes. Isso se reflete no esforço de construir comunidades que respeitem os limites previstos em lei, como a preservação de áreas sensíveis, o uso controlado de recursos naturais e a constante preocupação com a mitigação e recuperação dos ecossistemas locais.

A confrontação desses dados com a literatura indica que a conformidade legal em iniciativas de conservação e SbN raramente se limita à legislação ambiental básica, envolvendo também normas específicas relativas ao uso da terra, proteção da vegetação nativa, regularização fundiária, destinação adequada de resíduos sólidos e regras setoriais associadas à produção agroecológica (Metzger et al., 2019; Pacheco et al., 2021).

No contexto brasileiro, autores que analisam a legislação ambiental mostram que o cumprimento de instrumentos como Reserva Legal, Áreas de Preservação Permanente e Cadastro Ambiental Rural é decisivo para garantir conectividade de habitats, manutenção de serviços ecossistêmicos e até mesmo o controle da especulação imobiliária em áreas de alto interesse ecológico (Stickler et al., 2013; Metzger et al., 2019; Cerullo et al., 2024). Nesses cenários, a interlocução contínua com órgãos de fiscalização e licenciamento assume papel estratégico, pois a combinação entre exigências legais e arranjos de governança local pode

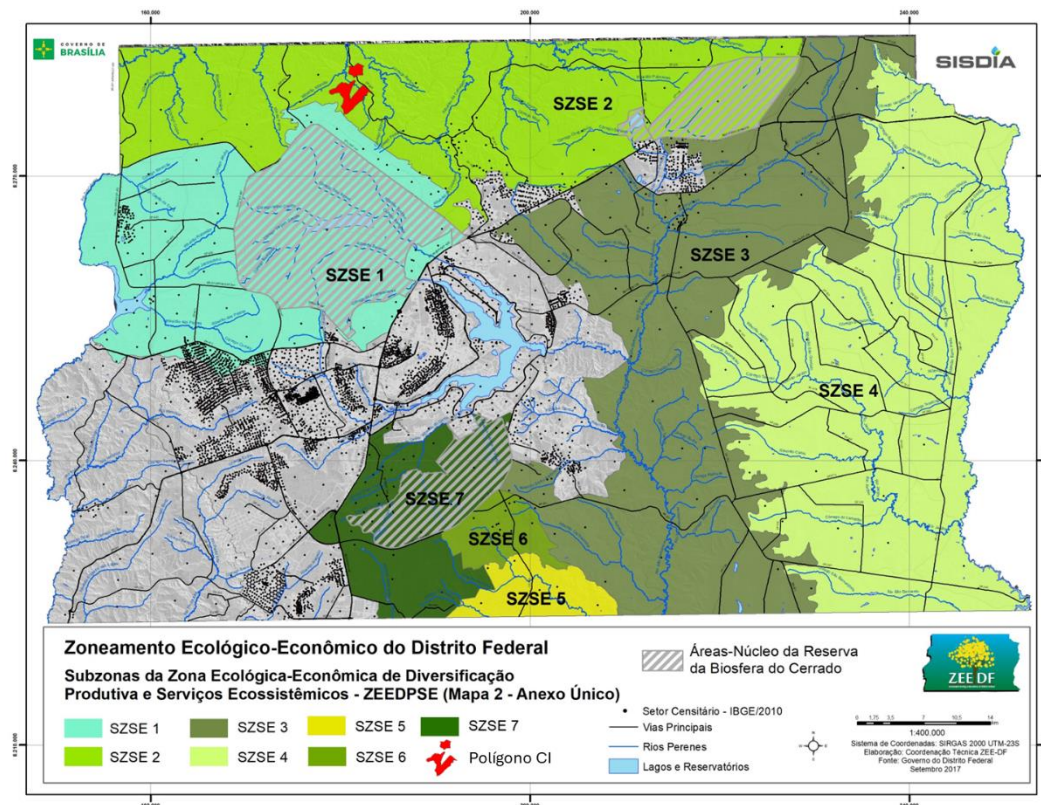
orientar o uso da terra em direção à conservação de corredores ecológicos e à contenção de práticas predatórias (Stickler et al., 2013; Pacheco et al., 2021).

Estudos sobre reservas privadas, terras indígenas e unidades de conservação ressaltam ainda que, embora cada área possua limites definidos, os efeitos de uso e cobertura do solo se somam espacialmente, de modo que decisões tomadas em uma propriedade ou comunidade repercutem em todo o mosaico de paisagens, influenciando conectividade, biodiversidade e vulnerabilidade à especulação (Hess et al., 2023; Silva et al., 2021; Joly et al., 2019). Isso reforça o papel relevante que as CI da APA da Cafuringa têm para a sustentabilidade territorial da porção noroeste do DF, mesmo que as intervenções sejam em escala micro.

No contexto do Distrito Federal e da APA da Cafuringa, embora as tecnologias sociais não estejam descritas explicitamente, é possível considerar três mecanismos norteadores para entender a conformidade legal dessas intervenções implementadas nas CI estudadas: o Zoneamento Econômico-Ecológico do Distrito Federal (ZEE-DF), o Plano de Manejo da APA do Planalto Central e o Zoneamento da APA da Cafuringa.

O ZEE-DF, instituído pela Lei 6.269/2019, define zonas e subzonas ecológico-econômicas (Figura 11) com objetivos como manutenção da recarga de aquíferos, controle da contaminação das águas, eficiência na gestão hídrica e baixos níveis de contaminação, orientando o tipo e a intensidade das atividades produtivas admitidas (Distrito Federal, 2019).

Figura 11 – Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal.



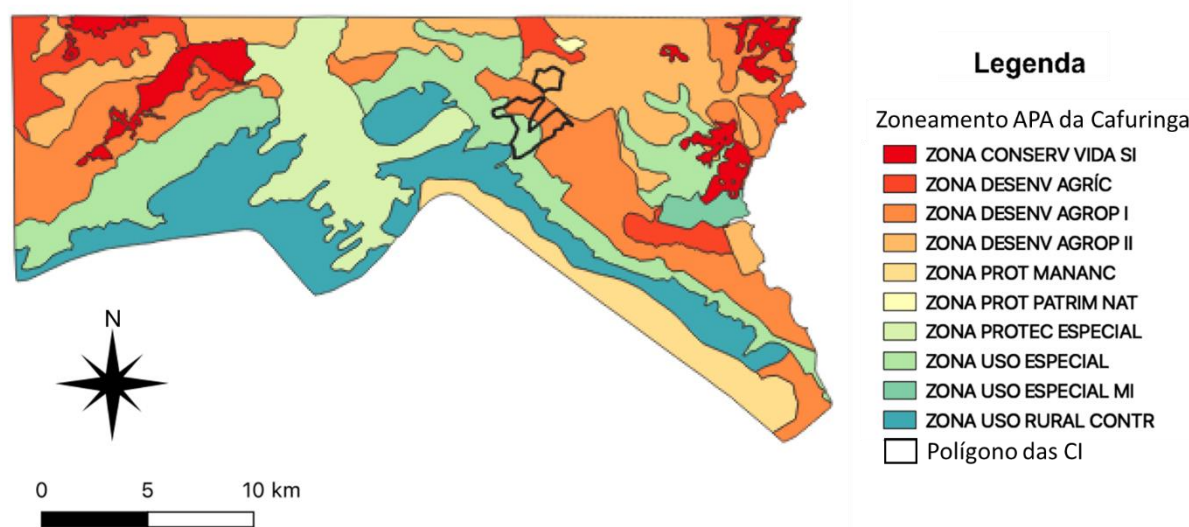
Fonte: Adaptado de Distrito Federal (2019) por Lindoso et al. (2026, não publicado). Nota: Comunidades Intencionais identificadas pela área vermelha.

As comunidades intencionais da APA da Cafuringa estão localizadas na SZSE 2 (Subzona de Diversificação Produtiva e de Serviços Ecossistêmicos 2). Essa área integra a zona ecológica e econômica que abrange a bacia do Rio Maranhão, incluindo a região da Fercal. Trata-se de uma área onde a conservação da natureza é o pilar central.

Segundo o ZEE-DF, essa subzona deve focar em atividades de economia da conservação, o que consiste em priorizar setores como o turismo ecológico, rural e de aventura, além de circuitos gastronômicos e esportivos, que geram renda sem comprometer a infraestrutura natural e o ciclo da água na região. Portanto, embora o desenvolvimento econômico seja incentivado, ele ocorre de forma planejada: a prioridade absoluta é garantir que o território continue exercendo suas funções ambientais, evitando o desgaste causado por uma exploração produtiva intensa.

Ainda no âmbito da conformidade legal, e tomando como base o relato do gestor da APA do Planalto Central sobre o uso do Plano de Manejo como guia para as atividades de fiscalização, é possível analisar a realidade das comunidades frente ao zoneamento proposto. O Plano de Manejo da APA do Planalto Central, na qual está inserida a APA da Cafuringa, classifica a região como uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, com foco na proteção de mananciais, na regulação hídrica e no controle do parcelamento do solo. Suas diretrizes gerais convergem com o que é apresentado no Zoneamento da APA da Cafuringa (Figura 12), e incluem a proteção de nascentes e áreas de recarga de aquífero, a limitação do adensamento construtivo e a compatibilização de atividades agropecuárias com a conservação da vegetação nativa. A Figura 12 indica o zoneamento da APA da Cafuringa e a posição relativa das CI no território.

Figura 12 – Zoneamento da APA da Cafuringa.



Fonte: Lindoso et al. (2026, não publicado). Nota: Comunidades Intencionais identificadas pelo polígono negro.

Nota-se que as comunidades intencionais estão localizadas majoritariamente nas Zonas de Desenvolvimento Agropecuário (ZDA) I e II e na Zona de Uso Especial (ZUE). A ZDA I caracteriza-se por uma alta aptidão agrícola e risco ecológico relativamente baixo, permitindo a intensificação produtiva desde que respeitados critérios de conservação do solo e recarga hídrica (Distrito Federal, 2019). Já a ZDA II abrange áreas de maior sensibilidade ambiental,

vitais para corredores ecológicos e remanescentes de Cerrado, onde a produção é admitida sob menor intensidade e com ênfase em práticas como a agroecologia e os sistemas agroflorestais.

Por sua vez, a ZUE é destinada a usos específicos de função pública estratégica que não se enquadram na lógica tradicional "urbano x rural", como infraestruturas de saneamento e logística (Distrito Federal, 2019). Esta zona atua, então, como um "estoque" de Cerrado sob expectativa de conversão futura, o que pode gerar um conflito entre sua função ecológica atual e sua vocação legal de suporte a serviços públicos.

Assim, tanto a análise via SIG, quanto os relatos dos entrevistados permitem inferir que a existência e o funcionamento das comunidades intencionais neste território não apenas respeitam, mas fortalecem as diretrizes previstas nos mecanismos de manejo do território e da APA. Embora comunidades intencionais e ecovilas careçam de um marco legal próprio, especialmente quando estabelecidas em unidades de conservação, isso não impede o reconhecimento de seus benefícios, os quais vão ao encontro dos objetivos de conservação que já possuem respaldo legal. Mais do que uma ocupação do território, essas CI possibilitam a proteção ativa de áreas que, legalmente, possuem um alto potencial de desmatamento e conversão para fins de infraestrutura.

Dentre as tecnologias avaliadas sob a perspectiva das SbN, é fundamental observar especificamente como os TEvap se constituem como soluções estratégicas para atingir os objetivos de proteção dos recursos hídricos em uma área de elevado interesse ecológico. Atualmente, os Tanques de Evapotranspiração são reconhecidos pelas normas técnicas federais como uma alternativa viável para o tratamento local de efluentes (FUNASA, 2019), embora essa tecnologia não apareça nomeada de forma específica em instrumentos como o Plano de Manejo da APA do Planalto Central ou o Zoneamento Ecológico-Econômico do DF.

Na prática, os TEvap são juridicamente enquadrados como sistemas individuais de esgoto, o que exige sua estrita conformidade com as normas da ABNT e com as condicionantes de proteção do solo e das águas estabelecidas pelo zoneamento local. Sob essa ótica, a implementação dessa tecnologia nas comunidades intencionais alinha-se a um conjunto de salvaguardas ambientais essenciais: a proteção de aquíferos, a observância de distâncias mínimas em relação aos corpos hídricos e a mitigação de riscos de contaminação (ABNT, 2024). Assim, a viabilidade do TEvap como SbN está associada ao cumprimento das intensidades de uso permitidas, assegurando que essa tecnologia social opere em harmonia com a capacidade de suporte do território.

Adicionalmente, as demais tecnologias estudadas contribuem de forma direta para os objetivos de conservação previstos nos planos de manejo e no zoneamento territorial. A conservação e manutenção da vegetação nativa, viabilizada tanto pelo manejo preventivo quanto pelas diretrizes normativas das comunidades, somada aos esforços de restauração de habitats e à implementação de SAFs, potencializa a infiltração da água no solo. Esse conjunto de ações favorece o reabastecimento de aquíferos, protege o terreno contra processos erosivos e fortalece a resiliência do ecossistema como um todo. Uma possível evidência dessa eficácia é o relato recorrente dos entrevistados sobre o surgimento ou retorno de nascentes no território. Este fenômeno pode estar intrinsecamente ligado ao aumento da cobertura vegetal e à melhoria da saúde hidrológica promovida pela presença dessas comunidades. Ainda assim, futuras pesquisas em campo podem compreender melhor a existência dessas nascentes e se há, ou não, essa correlação.

Dessa forma, e a partir de dados secundários e amostra de respondentes da pesquisa, há uma qualificação sugerindo que a presença dessas comunidades e das SbN implementadas por elas são favoráveis ao cumprimento dos objetivos de gestão ambiental do território. Além disso, a preocupação manifestada por alguns participantes do estudo quanto ao controle da urbanização do território converge com as restrições de parcelamento do solo vigentes, ainda que haja relatos que demonstrem um certo receio com a constituição de novas CI. Portanto, com base na pesquisa qualitativa, a atuação dessas comunidades parece ser uma aliada estratégica para a implementação das metas de gestão ambiental previstas por órgãos como o ICMBio, a Secretaria de Meio Ambiente do Distrito Federal e o Instituto Brasília Ambiental (IBRAM) para a área da APA da Cafuringa. Futuras pesquisas precisam avançar em avaliações quantitativas para caracterizar, de forma verificável, as percepções trazidas neste trabalho.

Nesse sentido, manter um vínculo próximo com os órgãos competentes e respeitar normas que vão do licenciamento ambiental às regras de comercialização e ocupação do solo torna-se uma estratégia fundamental para reduzir riscos de perda de biodiversidade, fragmentação de habitats e pressões imobiliárias.

6 SÍNTESE GERAL

Em suma, o que se observa é que as soluções baseadas na natureza analisadas possuem um potencial considerável para responder aos desafios socioambientais locais. Assim, é possível presumir que as CI têm funcionado como laboratórios de tecnologia social que promovem formas alternativas de estabelecer relações socioecológicas de baixo impacto e baixo custo. A percepção dos entrevistados sobre essas intervenções é que estas demonstram uma relevante capacidade de conservação de ecossistemas, promovendo a conectividade entre fragmentos de remanescentes de Cerrado e, ainda, contribuindo para a adaptação às mudanças climáticas na medida em que fortalece serviços ecossistêmicos de regulação e provisão de valor adaptativo.

Para fins de síntese, o Quadro 14 apresenta a relação entre as intervenções estudadas e os critérios da IUCN para SbN. É possível observar, a partir das análises apresentadas, que as tecnologias sociais implementadas pelas comunidades intencionais podem ser compreendidas como soluções baseadas na natureza, uma vez que há uma resposta para cada critério estabelecido.

Quadro 14 – Tecnologias sociais observadas e como se adequam aos critérios de SbN propostos pela IUCN.

	Regeneração da vegetação nativa	Sistemas Agroflorestais	Tanques de evapotranspiração	Manejo preventivo da paisagem contra o fogo
Desafios socioambientais	Perda da biodiversidade; insegurança hídrica	Perda da biodiversidade; insegurança hídrica	Esgotamento sanitário; urbanização; saúde humana; insegurança hídrica	Perda de biodiversidade; saúde humana; incêndios florestais
Escalas	Local e Regional	Local/Micro (individual e coletiva) e Regional (rede de SbN)	Local/Micro (individual) e Regional (rede de SbN)	Local e Regional
Ganho de biodiversidade	Relatos indicam aumento da vegetação, aparecimento de fauna silvestre e conservação de ecossistemas de remanescentes nativos			
Viabilidade econômica	Baixo custo de manutenção (ação passiva)	Rateio de custos; Partilha de recursos; Comercialização; Outras fontes de renda subsidiam	Baixo custo de aquisição de materiais; Reaproveitamento de resíduos; pouca ou nenhuma manutenção	Rateio de custos; Mão de obra voluntária; Outras fontes de renda subsidiam
Governança e Gestão adaptativa	Normativa	Participativa e transparente	Individual	Participativa e transparente

Trade-offs e sinergias	Presença humana: maior fluxo de pessoas na região; pressão sobre recursos hídricos; pavimentação/impermeabilização do solo; perturbações provocadas por animais domésticos; substituição da vegetação nativa por espécies exóticas
Conformidade legal	Adequam-se ao que é previsto no ZEE-DF e no Plano de Manejo da APA do Planalto Central: Cobertura vegetal mantendo a integridade física do solo, a infiltração da água e a proteção de nascentes. Cultivos orgânicos, sistemas agroflorestais e agroecológicos. Sistemas de esgotamento sanitário que favorecem a integridade das águas subterrâneas.

Fonte: elaborado pela autora.

Além dos impactos locais, este estudo revela cobenefícios que extrapolam o território imediato, alcançando uma escala nacional. Nesse sentido, os relatos demonstram que a percepção de escala dos moradores não se restringe à dimensão biofísica. Os entrevistados mencionaram conexões robustas com comunidades de outros estados, o que evidencia um intercâmbio de experiências, cultura e conhecimentos que ultrapassa fronteiras geográficas. Essa rede de saberes fortalece as SbN não apenas como ferramentas técnicas, mas como um movimento social de resiliência e inovação territorial. Tal percepção vai ao encontro do que é relatado pela literatura recente sobre SbN, a qual tem enfatizado que a escalabilidade dessas iniciativas depende menos da simples replicação de soluções técnicas e mais da construção de processos contínuos de troca de conhecimentos entre praticantes, comunidades e pesquisadores (Madrigal et al., 2024; Van der Jagt et al., 2021; Sarkki et al., 2024).

Estudos em bacias europeias mostram que a circulação de saberes por meio de visitas de campo, workshops e plataformas digitais, fortalece a confiança entre atores, amplia a capacidade de cocriação e aumenta a adoção de SbN em diferentes territórios (Madrigal et al., 2024). Experiências como o caso da bacia do rio Kiiminkijoki, na Finlândia, indicam que formas diversas de escalabilidade (para cima, para fora, para dentro, em profundidade e ao longo do tempo) são ativadas justamente quando o conhecimento local é documentado, compartilhado e reinterpretado em novas paisagens e arranjos institucionais (Sarkki et al., 2024; Bruley et al., 2025). Nesse sentido, projetos colaborativos transdisciplinares atuam como espaços de fronteira entre pesquisa e prática, nos quais indicadores, narrativas e métodos de SbN são coproduzidos, tornando-se mais facilmente transferíveis entre comunidades e contextos socioculturais distintos (Van der Jagt et al., 2021).

Nesse contexto, membros das comunidades da APA da Cafuringa relataram participações em fóruns estratégicos, como o Encontro Nacional de Comunidades Alternativas (ENCA). Tais espaços dedicam-se à troca de experiências e à construção colaborativa, além de oferecerem

serviços de consultoria e orientação para processos de formação comunitária. Embora esses relatos foquem na estruturação das CIs, subentende-se que as tecnologias sociais são intensamente intercambiadas nesses encontros. O fluxo de saberes contribui para a escalabilidade das SbN e para a validação dos experimentos realizados nesses nichos de inovação de base comunitária, consolidando-as como modelos replicáveis em diferentes territórios, desde que feitas as devidas adequações aos contextos locais.

Outro aspecto relevante deste estudo foi observado a partir da análise da viabilidade econômica das SbN implementadas, na qual se observou que o impacto gerado alcança terceiros, localizados nos bairros e nas propriedades adjacentes ao território das CI. No caso específico da APA da Cafuringa, a proximidade com a Região Administrativa da Fercal e zonas rurais circundantes estabelece uma dinâmica de integração que transcende os limites físicos das comunidades intencionais.

Os dados coletados indicam que a presença das CI promove a geração de renda regional. A análise do questionário *online* revelou que uma parcela dos respondentes emprega indivíduos residentes das proximidades, com frequências variáveis, configurando uma estratégia de fortalecimento da economia territorial. Tais atividades abrangem desde diárias de construção civil e fabricação de tijolos de adobe, até o apoio no manejo de SAFs, cultivos orgânicos convencionais e serviços braçais diversos.

Essa prática não apenas otimiza a sustentabilidade econômica das ecovilas ao viabilizar a contratação de serviços a custos reduzidos ou mediante permutas, mas também se constitui como um vetor de transferência tecnológica. Relatos destacam que a interação entre residentes e a comunidade local promove um intercâmbio de saberes, no qual técnicas de bioconstrução, manejo sustentável e até mesmo queima prescrita, são compartilhadas, ao passo que o conhecimento tradicional local é integrado aos processos da CI. Portanto, a colaboração local não se restringe a uma transação financeira, ela também representa um critério de responsabilidade socioambiental que tem o potencial de ampliar a resiliência financeira e a aceitação social das SbN em seu contexto regional.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados coletados em campo demonstram que, embora a área de atuação direta das comunidades intencionais seja reduzida em relação à dimensão do Cerrado, as ações implementadas possuem uma relevância estratégica para a manutenção dos serviços ecossistêmicos locais e regionais. Essa importância torna-se ainda mais significativa ao considerarmos a inserção dessas iniciativas nos corredores ecológicos entre o Parque Nacional e a Estação Ecológica de Águas Emendadas, no contexto do Distrito Federal, e entre o DF e o Paraná-Pireneus.

Para além da conservação ambiental e das tecnologias sociais utilizadas, essas comunidades deixam como legado sua própria estrutura de funcionamento. Embora as SbN aplicadas sejam moldadas pelas particularidades da APA da Cafuringa, as tecnologias, os processos metodológicos e os modelos de governança desenvolvidos servem como referência para outros grupos com intenções similares. Esse arcabouço de experiências permite que novas iniciativas possam se estruturar de forma mais célere, evitando obstáculos já superados e facilitando a solidificação de projetos em diferentes contextos.

Do ponto de vista da resolução dos desafios socioambientais identificados, conclui-se que as práticas desenvolvidas favorecem expressivamente o enfrentamento de tais problemas. Há uma tendência positiva de ganho de biodiversidade, que se manifesta nos relatos sobre a forma de recuperação da flora, das nascentes, se estendendo à fauna e aos serviços ecossistêmicos intrínsecos a todo o sistema ecológico fortalecido por essas ações de conservação e restauração. Além disso, o estudo aponta formas de como os proprietários particulares podem colaborar para a conservação e recuperação do Cerrado, seguindo as normas e legislações adequadas, somado ao alinhamento ideológico. Tal característica aponta o potencial de replicação, dadas as devidas adaptações, das tecnologias estudadas em outras áreas com contextos similares: áreas de proteção ambiental de uso sustentável, áreas inseridas no bioma Cerrado, comunidades intencionais que visam relações socioecológicas harmoniosas e afins.

No que tange aos riscos de incêndios florestais, as soluções articuladas pelas comunidades merecem um destaque especial. A organização comunitária em torno dessa questão, que envolve desde a união interna até a interlocução com bairros vizinhos e órgãos públicos, como o Corpo de Bombeiros e o ICMBio, resultou em uma mobilização altamente estruturada e com resultados expressivos para a região. Os relatos indicam que, embora os incêndios sejam

inevitáveis, tanto a incidência quanto a duração dos focos de incêndio foram significativamente reduzidas desde a consolidação dessas estratégias.

Atualmente, boa parte das brigadas que coordenam essas ações já se encontram institucionalizadas, promovendo o intercâmbio de informações e apoio técnico com grupos de outras localidades. Essa rede de colaboração inclui até mesmo parcerias interestaduais voltadas ao manejo do fogo, as quais são vitais para o contexto, considerando que a área integra um corredor ecológico de conectividade regional. A existência desse diálogo contínuo confere uma robustez única ao trabalho das brigadas. Além do impacto técnico, a experiência é relatada pelos membros como um fator de coesão comunitária e conscientização ambiental. Assim, esses brigadistas, ainda que voluntários, consolidam-se como agentes fundamentais da sociobiodiversidade, atuando na linha de frente da proteção ambiental e na promoção da saúde e qualidade de vida no território.

No que tange à segurança hídrica, apesar das pressões de urbanismo e de gestão das formas de captação e na recuperação de nascentes, há um consenso de que a disponibilidade de recursos hídricos na região aparenta ser superior àquela encontrada em áreas estritamente rurais ou em periferias urbanas. Adicionalmente, observa-se o potencial dessas áreas em promover melhores condições de umidade relativa do ar e conforto térmico, embora sejam necessários estudos instrumentais específicos para mensurar esses parâmetros e confirmar cientificamente a influência positiva na qualidade de vida local.

Como limitações deste estudo, aponta-se, primordialmente, a impossibilidade de realizar uma verificação de campo que permitisse mensurar o crescimento da vegetação seguindo protocolos ecológicos. Nota-se, ainda, a carência de dados quantitativos para avaliar a qualidade da água e do ar, e o acompanhamento temporal das variações climáticas locais. Outra lacuna refere-se à validação *in loco* das mudanças de uso do solo identificadas via análise SIG (base de dados MapBiomias), a fim de confirmar se a classificação remota corresponde integralmente à realidade do território. Todas essas etapas enriqueceriam a análise qualitativa aplicada neste estudo e, portanto, ficam como sugestão para investigações futuras.

Adicionalmente, embora algumas comunidades residam na região há pouco mais de uma década, o horizonte temporal ainda é considerado curto para afirmar, com segurança estatística, que as compensações equitativas e os impactos socioambientais tendem definitivamente para o espectro positivo. Portanto, recomenda-se a realização de estudos multidisciplinares de maior

duração, que permitam a coleta sistemática de parâmetros e o acompanhamento detalhado da evolução dessas dinâmicas ao longo do tempo.

A articulação entre as tecnologias sociais e os critérios de SbN mostrou-se positiva. Mesmo diante de limitações na pesquisa quantitativa, a aplicação dos critérios da IUCN viabilizou a análise individualizada de cada tecnologia, favorecendo sua identificação como soluções baseadas na natureza. Tal percepção é importante considerando o panorama de disputa conceitual e de riscos de *greenwashing*, uma vez que o uso de uma ferramenta metodológica robusta, mas flexível às especificidades locais, fortalece o reconhecimento e a validação de intervenções legítimas. Essa relação permitiu inferir, ainda, a vocação das comunidades intencionais da APA da Cafuringa como laboratórios de inovação de base. Nesses espaços, as experiências, adaptações e resultados práticos auxiliam a construção de novas formas de estabelecer relações socioecológicas mutuamente benéficas.

Conclui-se, portanto, que os critérios estabelecidos pela IUCN configuram uma ferramenta valiosa para a avaliação de intervenções no contexto estudado. Embora a aplicação tenha ocorrido em caráter abrangente, nota-se que o uso dos indicadores detalhados no documento de referência (IUCN, 2020) poderia qualificar com maior precisão a efetividade das SbN analisadas. Ainda que este estudo possua caráter exploratório, os resultados revelam um amplo horizonte de pesquisas futuras sobre os sistemas socioecológicos locais. Tais achados podem oferecer subsídios fundamentais para o escalonamento de tecnologias sociais, o aprimoramento de modelos de organização social e a formulação de políticas públicas voltadas à resiliência ecossistêmica e à adaptação humana diante das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 17076:2024: projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte: requisitos**. Rio de Janeiro, 2024.
- ARCINIEGAS, C. H. G. et al. Planificación de las áreas verdes periurbanas a través de la salvaguarda y recuperación de enclaves de valor ecológico y paisajístico bajo riesgo: el caso de la ciudad de Aguachica (Colombia). **Revista M**, v. 10, n. 1, p. 18-39, 2013.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BERTINO, M.; LÓPEZÚ, M. D. M. L. Ecological Resistance in Intentional Communities. A Case Study of Sociocratic Governance in an Ecovillage in Navarre (Spain). **Società Mutamento Política**, v. 16, n. 32, p. 99-108, 2025.
- BRANCALION, P. H. S. et al. Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. In: (obra coletiva). **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. v. 2, p. 262-293, 2012.
- BRASIL. **Lei n. 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis n. 8.212, de 24 de julho de 1991, n. 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e n. 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 jan. 2021.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no bioma Cerrado (PPCerrado): 4ª fase (2023 a 2027)**. Brasília, DF: MMA, 2023.
- BRASIL. **Lei n. 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 18 out. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112727.htm. Acesso em: 27 maio 2024.
- BRITO, M. G. G.; SOARES, M. F. A correlação entre conhecimento ecológico e o comportamento sustentável: estudo de caso na Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima (SEMA). **Revista Foco**, v. 18, n. 9, 2025.
- BRULEY, E. et al. Leverage points for scaling nature-based adaptation to climate change. **People and Nature**, v. 7, n. 11, p. 2743-2758, 2025.

BULL, J. et al. **Ensuring no net loss for people as well as biodiversity: good practice principles**. [S. l.]: Center for Open Science, 2018.

CERULLO, G. et al. Conflicts and opportunities for commercial tree plantation expansion and biodiversity restoration across Brazil. **Global Change Biology**, v. 30, n. 3, p. e17208, 2024.

CIASCA, B. S. et al. Economic cost of drought and potential benefits of investing in nature-based solutions: a case study in São Paulo, Brazil. **Water**, v. 15, n. 3, p. 466, 2023.

CLDF - CÂMARA LEGISLATIVA DO DISTRITO FEDERAL. **Lei n. 6.269, de 29 de janeiro de 2019: Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal (ZEE-DF)**. Diário da Câmara Legislativa, Brasília, DF, 2019.

CLIMATE POLICY INITIATIVE. **Toolbox on financing nature-based solutions**. [S. l.]: Climate Policy Initiative, 2024. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/toolbox-on-financing-nature-based-solutions/>. Acesso em: fev. 2026.

CODEPLAN – COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL. **Atlas do Distrito Federal**. Organizado por: CASTRO, K. B.; LIMA, L. A. S. Brasília, DF: CODEPLAN, 2020.

COHEN-SHACHAM, E. et al. Nature-based solutions to address global societal challenges. **IUCN: Gland, Switzerland**, v. 97, n. 2016, p. 2036, 2016.

COLLI, G. R.; VIEIRA, C. R.; DIANESE, J. C. Biodiversity and conservation of the Cerrado: recent advances and old challenges. **Biodiversity and Conservation**, v. 29, n. 5, p. 1465-1475, 2020.

CORRÊA, R. S. et al. Zoneamento do território para a identificação de corredores ecológicos no Distrito Federal. **Geografia**, v. 15, n. 2, p. 137-149, 2006.

CRONA, B. I.; PARKER, J. N. Learning in support of governance: theories, methods, and a framework to assess how bridging organizations contribute to adaptive resource governance. **Ecology and Society**, v. 17, n. 1, p. 32, 2012.

DAGNINO, R. **Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas**. Florianópolis, SC: Insular, 2014.

DAGNINO, R. et al. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: DAGNINO, R. (org.). **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

DIAS, M. A.; LOUREIRO, C. F. B. Uma abordagem sistêmica da sustentabilidade: a interconexão de suas dimensões nas práticas das ecovilas. **Ambiente & Sociedade**, v. 22, 2019.

DIETZ, T.; OSTROM, E.; STERN, P. C. The struggle to govern the commons. **Science**, v. 302, n. 5652, p. 1907-1912, 2003.

DISTRITO FEDERAL. **Lei n. 6.269, de 29 de janeiro de 2019. Institui o Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal – ZEE-DF e dá outras providências**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www.zee.df.gov.br/lei-distrital-6-269-2019/>. Acesso em: 4 mar. 2026.

DUARTE, J. Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação. **Atlas**, 2005.

DUNLOP, T. et al. The evolution and future of research on nature-based solutions to address societal challenges. **Communications Earth & Environment**, v. 5, n. 1, p. 456, 2024.

EMATER-MG – EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Projeto da Emater-MG incentiva tratamento ecológico de esgoto doméstico na zona rural por meio de tanque de evapotranspiração**. Belo Horizonte, 2021. Disponível em: https://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/projeto-da-emater-mg-incentiva-tratamento-ecologico-de-esgoto-domestico-na-regiao-central-de-minas/?flagweb=novosite_pagina_interna&id=25407. Acesso em: 3 mar. 2026.

EMILSSON, T.; SANG, A. O. Impacts of climate change on urban areas and nature-based solutions for adaptation. In: KABISCH, N. et al. (ed.). **Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas: theory and practice of urban sustainability transitions**. Cham: Springer, 2017.

ERLWEIN, S.; PAULEIT, S. Trade-offs between urban green space and densification: balancing outdoor thermal comfort, mobility, and housing demand. **Urban Planning**, v. 6, n. 1, p. 5-19, 2021.

FERREIRA, J. P.; ISLA, I.; SCOTTI, M. R. Natural wastewater processing systems: treatment tanks using plants in Brazil's Izidora basin. **International Journal**, v. 13, p. 11-17, 2025.

FISCHER, F.; SCHWAB, A. K. Driving transformative climate action from the bottom up: the role of intentional communities and their sharing practices. **Climate Action**, v. 4, n. 1, p. 114, 2025.

FONSECA, R. A. A. et al. Sustainability and social transformation: the role of ecovillages in confluence with the pluriverse of community-led alternatives. **Climate Action**, v. 1, n. 1, p. 23, 2022.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Coordenação: REZENDE, S. C. B. L. Brasília, DF: Funasa, 2019.

GALBIATI, A. F. **Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração**. 2009. 126 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

GEN – GLOBAL ECOVILLAGE NETWORK. **What is an ecovillage?** [S. l.], 2016. Disponível em: <http://gen.ecovillage.org/en/article/what-ecovillage>. Acesso em: 4 dez. 2023.

HESS, C. A.; SICILIANO, S.; VIDAL, M. D. Could private land reserves in Brazil's Amazon be a viable conservation strategy for forest protection? An overview of the challenges and opportunities. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 3, 2023.

HOLL, K. D. **Fundamentos da restauração ecológica**. [S. l.]: CopIt ArXives, 2023.

IBRAM – INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL. Zonas de manejo da APA da Cafuringa. Brasília, DF: IBRAM, 2018. Em: BRASÍLIA AMBIENTAL. **Zonas de manejo da APA de Cafuringa**. Disponível em: <http://www.ibram.df.gov.br/area-de-protecao-ambiental-de-cafuringa/>. Acesso em: 15 maio 2023.

IPE-DF – INSTITUTO DE PESQUISA E ESTATÍSTICA DO DISTRITO FEDERAL. **Atlas do Distrito Federal: áreas protegidas**. Brasília, DF: IPE-DF, 2022. Disponível em: <https://atlas.ipe.df.gov.br/?p=1708>. Acesso em: 30 out. 2025.

IUCN. **Global standard for nature-based solutions: a user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS**. 1. ed. Gland, Switzerland: IUCN, 2020.

JOLY, C. A. et al. Brazilian assessment on biodiversity and ecosystem services: summary for policy makers. **Biota Neotropica**, v. 19, p. e20190865, 2019.

KUNZE, I. **Ecovillages: isolated islands or multipliers of social innovations?** TRANSIT, 2015. Disponível em: <http://www.transitsocialinnovation.eu/blog/ecovillages-isolated-islands-or-multipliers-of-social-innovations>. Acesso em: 6 jan. 2025.

LIBONATI, R. **Monitoramento mostra que 99% dos incêndios são por ação humana.** Entrevista concedida a Bruno de Freitas Moura. Agência Brasil, Brasília, DF, 20 set. 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-09/monitoramento-mostra-que-99-dos-incendios-sao-por-acao-humana>. Acesso em: 5 mar. 2026.

LINDOSO, D. P.; DÁVALOS, N. E. B.; OBERDÁ, L. **Projeto SAMBE: saneamento ambiental baseado em ecossistemas.** Brasília, DF, 2026. Relatório técnico não publicado.

LINDOSO, D. P. et al. Deurbanizing for conservation and adapting: framing ecological restoration as a nature-based solution in the La Pletera salt marsh, Catalonia (Spain). **Frontiers in Water**, v. 6, 2025.

LOCKYER, J. P. **Sustainability and utopianism: an ethnography of cultural critique in contemporary intentional communities.** 2007. Tese (Doutorado em Filosofia) – University of Georgia, Athens, 2007.

MADRIGAL, J. G. et al. Can grassroots movements in water conflicts drive socio-technical transitions in water management systems? **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 51, p. 100837, 2024.

MAPBIOMAS. **Coleção 8 da série anual de mapas de cobertura e uso da terra do Brasil.** [S. l.]: MapBiomas, 2023. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: set. 2025.

MARCO, P. et al. The value of private properties for the conservation of biodiversity in the Brazilian Cerrado. **Science**, v. 380, n. 6642, p. 298-301, 2023.

MEA – MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: synthesis.** Washington, DC: Island Press, 2005.

METCALF, B. Utopian Struggle: Preconceptions and Realities of Intentional Communities. In: ANDREAS, M. & WAGNER, F. (Eds). **Realizing Utopia: Ecovillage Endeavors and Academic Approaches.** Munique, RCC Perspectives, 2012.

METZGER, J. P. et al. Why Brazil needs its legal reserves. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 3, p. 91-103, 2019.

MEYER, A. Does education increase pro-environmental behavior? Evidence from Europe. **Ecological economics**, v. 116, p. 108-121, 2015.

MISTRY, J.; BILBAO, B. A.; BERARDI, A. Community owned solutions for fire management in tropical ecosystems: case studies from Indigenous communities of South America. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 371, n. 1696, 2016.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Corredor ecológico do Cerrado Paranã-Pireneus visto pelo sistema de informação geográfica**. Organizado por: KAWAGUCHI, M.; NOBUKO, M.; OLIVEIRA, J. M. Brasília, DF: MMA, [s. d.].

MORRIS, O. How ecovillages work: more-than-human understandings of everyday sustainability. **Current Research in Environmental Sustainability**, v. 4, 100145, 2022.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NEVES, G. et al. Dinâmica da cobertura da terra do Distrito Federal dentro de suas unidades geomorfológicas. **Sociedade & Natureza**, v. 29, n. 3, p. 387-400, 2017.

NOGUEIRA, C. Contornos e tendências das comunidades sustentáveis intencionais em Portugal: uma análise descritiva e exploratória. **Chão Urbano**, v. 6, p. 11-39, 2018.

NOGUEIRA, C. F. S. V. **As comunidades sustentáveis intencionais como laboratórios de inovação social: análise de experiências europeias para uma transição sustentável**. 2023. Tese (Doutorado em Sociologia) – Programa Interuniversitário de Doutoramento em Sociologia, Universidade do Algarve, Faro, 2023.

OLIVERAS MENOR, I. et al. Integrated fire management as an adaptation and mitigation strategy to altered fire regimes. **Communications Earth & Environment**, v. 6, n. 1, p. 202, 2025.

OSOEGAWA, D. K.; CHAVES, M. P. S. R. Inovações e tecnologias sociais: bases conceituais e princípios epistemológicos para a sustentabilidade e bem-viver. **Revista Videre**, v. 16, n. 34, p. 53-79, 2024.

PACHECO, A.; MEYER, C. Land tenure drives Brazil's deforestation rates across socio-environmental contexts. **Nature Communications**, v. 13, n. 1, p. 5759, 2022.

PACHECO, R. et al. Will farmers seek environmental regularization in the Amazon and how? Insights from the Rural Environmental Registry (CAR) questionnaires. **Journal of Environmental Management**, v. 284, p. 112010, 2021.

PEREIRA, P.; YIN, C.; HUA, T. Nature-based solutions, ecosystem services, disservices, and impacts on well-being in urban environments. **Current Opinion in Environmental Science & Health**, v. 36, p. 100528, 2023.

PICARELLI, S. B. N. **Mudança do clima e as soluções baseadas na natureza (SbN): medidas de adaptação para as cidades brasileiras**. 2019. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

PIVELLO, V. R. The use of fire in the Cerrado and Amazonian rainforests of Brazil: past and present. **Fire Ecology**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 24-39, 2011.

QI, J.; TERTON, A. Comparative analysis of the existing criteria, principles and safeguards for the implementation of nature-based solutions: background note. **Winnipeg: International Institute for Sustainable Development**, 2025.

RAD – RELATÓRIO ANUAL DO DESMATAMENTO NO BRASIL 2024. São Paulo: **MapBiomass**, 2025. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org>. Acesso em: 19 set. 2025.

REMME, R. P. et al. Aligning nature-based solutions with ecosystem services in the urban century. **Ecosystem Services**, v. 67, p. 102055, 2024.

REZENDE, D. C. V. et al. Tanque de evapotranspiração no tratamento de esgoto sanitário na propriedade rural. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 3, p. 627-639, 2021. DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.003.0050.

ROYSEN, R. et al. Rethinking the diffusion of grassroots innovations: An embedding framework. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 200, p. 123156, 2024.

ROYSEN, R.; MERTENS, F. O nicho das ecovilas no Brasil: comunidades isoladas ou em diálogo com a sociedade? **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 6, n. 3, p. 99-121, 2017.

ROYSEN, R.; MERTENS, F. Difusão de práticas sociais sustentáveis em nichos de inovação social de base: o caso do movimento das ecovilas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 39, p. 179-198, 2016.

SALMONA, Y. B. et al. A worrying future for river flows in the Brazilian Cerrado provoked by land use and climate changes. **Sustainability**, v. 15, n. 5, p. 4251, 2023.

SANTOS, P. Z. F. et al. Can agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem service provision in agricultural landscapes? A meta-analysis for the Brazilian Atlantic Forest. **Forest ecology and management**, v. 433, p. 140-145, 2019.

SARKKI, S. et al. Mainstreaming nature-based solutions through five forms of scaling: case of the Kiiminkijoki River basin, Finland. **Ambio**, v. 53, n. 2, p. 212-226, 2024.

SAWYER, D. Fluxos de carbono na Amazônia e no Cerrado: um olhar socioecossistêmico. **Sociedade e Estado**, v. 24, p. 149-171, 2009.

SCOLOBIG, A. et al. Transformative adaptation through nature-based solutions: a comparative case study analysis in China, Italy, and Germany. **Regional Environmental Change**, v. 23, n. 2, p. 69, 2023.

SEDDON, N. et al. Getting the message right on nature-based solutions to climate change. **Global Change Biology**, v. 27, n. 8, p. 1518-1546, 2021.

SEKULOVA, F.; ANGUELOVSKI, I. The governance and politics of nature-based solutions. **Naturvation, Deliverable**, v. 1, 2017.

SEMARH – SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **APA de Cafuringa: a última fronteira natural do DF**. Organizado por: NETTO, P. B.; MECENAS, V. V.; CARDOSO, E. S. Brasília, DF: Editora Semarh, 2005.

SER – SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL SCIENCE & POLICY WORKING GROUP. **The SER international primer on ecological restoration**. Washington, DC: SER, 2004.

SEYFANG, G.; SMITH, A. Grassroots innovations for sustainable development: towards a new research and policy agenda. **Environmental Politics**, v. 16, n. 4, p. 584–603, 2007. DOI: 10.1080/09644010701419121.

SILVA JÚNIOR, A. A. D. et al. Fatores determinantes dos incêndios florestais no Cerrado brasileiro: análise multidisciplinar das causas, impactos e estratégias de manejo integrado. **Revista Humanidades e Inovação**, Palmas, v. 13, n. 1, p. 76-86, 2026.

SILVA, J. M. C.; PINTO, L. P.; SCARANO, F. R. Toward integrating private conservation lands into national protected area systems: lessons from a megadiversity country. **Conservation Science and Practice**, v. 3, n. 7, p. e433, 2021.

SIMELTON, E. et al. NBS framework for agricultural landscapes. **Frontiers in Environmental Science**, v. 9, p. 678367, 2021.

SINARE, H.; GORDON, L. J.; KAUTSKY, E. E. Assessment of ecosystem services and benefits in village landscapes: a case study from Burkina Faso. **Ecosystem Services**, v. 21, p. 141-152, 2016.

SMITH, A.; SEYFANG, G. Constructing grassroots innovations for sustainability. **Global Environmental Change**, v. 23, n. 5, p. 827–829, out. 2013. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2013.03.003.

SOOMA, J.; NOBRE JR., A. A.; GUITTON, T. L. Transição agroecológica comunitária na rede de ecovilas da Cafuringa, Distrito Federal. **Cadernos de Agroecologia**, Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, SE, v. 15, n. 2, 2020.

SOUSA, T. B. F.; CORONEL, D. A. Agroflorestas: uma alternativa à produção alimentar e à recuperação ambiental. **Revista UNEMAT de Contabilidade**, v. 14, n. 27, p. 43-68, 2025.

SOUZA, L. L. D. et al. Contributions of rural ecovillages to the United Nations 2030 Agenda: evidence from research applied in the state of São Paulo. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 62, 2023.

SOWIŃSKA-ŚWIERKOSZ, B.; GARCÍA, J. What are nature-based solutions (NBS)? Setting core ideas for concept clarification. **Nature-Based Solutions**, v. 2, p. 100009, 2022.

STICKLER, C. M. et al. Defending public interests in private lands: compliance, costs and potential environmental consequences of the Brazilian Forest Code in Mato Grosso. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 368, n. 1619, 2013.

STRASSBURG, B. B. N. et al. Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**, v. 1, n. 4, p. 0099, 2017.

TERRA, M. C. N. S. et al. The inverted forest: Aboveground and notably large belowground carbon stocks and their drivers in Brazilian savannas. **Science of The Total Environment**, v. 867, p. 161320, 2023.

TZOULAS, K. et al. A conceptual model of the social–ecological system of nature-based solutions in urban environments. **Ambio**, v. 50, n. 2, p. 335-345, 2021.

UDAWATTA, R. P.; RANKOTH, L. M.; JOSE, S. Agroforestry and biodiversity. **Sustainability**, Basel, v. 11, n. 10, e2879, 2019.

UFMG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Panorama do Código Florestal Brasileiro**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2023. Disponível em: https://csr.ufmg.br/radiografia_do_cf/wp-content/uploads/2023/07/policy_brief_pt_2edC.pdf. Acesso em: 4 out. 2024.

VAN DER JAGT, A. P. N. et al. Nature-based solutions or debacles? The politics of reflexive governance for sustainable and just cities. **Frontiers in Sustainable Cities**, v. 2, p. 583833, 2021.

VIEIRA, R. R. S. et al. Compliance to Brazil's Forest Code will not protect biodiversity and ecosystem services. **Diversity and Distributions**, v. 24, n. 4, p. 434-438, 2018.

WESTSKOG, H.; WINTHER, T.; AASEN, M. The creation of an ecovillage: handling identities in a Norwegian sustainable valley. **Sustainability**, v. 10, n. 6, p. 2074, 2018.

WILD, T. (ed.). **Nature-based solutions: state of the art in EU-funded projects**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020.

WWF. **Mesmo com sinais de queda em 2023, desmatamento segue alto na Amazônia; situação é crítica no Cerrado**. Brasília, DF: WWF-Brasil, maio 2023. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?85600/Mesmo-com-sinais-de-queda-em-2023-desmatamento-segue-alto-na-Amazonia-situacao-e-critica-no-Cerrado>. Acesso em: 19 set. 2024.

WWF. **Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade no Cerrado e Pantanal**. Brasília, DF: WWF-Brasil, 2015. Disponível em: https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/publicacao_areasprioritarias_cerrado_pantanal_1.pdf. Acesso em: 30 out. 2025.

APÊNDICE I

Imagem 1 – Prancha com capturas de telas do questionário online e seus temas das perguntas atributivas.

disseia Inct **ODYSSEA** **Centro de Desenvolvimento Sustentável UnB**

Interação sociedade-natureza em comunidades intencionais

Olá! Obrigada por aceitar participar da nossa pesquisa!

Quem somos? Fazemos parte do projeto INCT-Odisseia, coordenado pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da Universidade de Brasília (UnB). O projeto estuda as dinâmicas socioambientais locais no contexto da mudança climática e da sustentabilidade, em diferentes territórios brasileiros (<https://odisseia.unb.br>).

O que pesquisamos? No DF, um dos nossos objetivos é entender o papel das Comunidades Intencionais (ecovilas, vilarejos ecológicos, coletivos, agrupamentos) como estratégia social de resiliência territorial e mais especificamente, se elas podem ser consideradas *Soluções baseadas na Natureza (SbN)* com múltiplos benefícios socioambientais (ecológicos, materiais e não-materiais), tais quais a conservação da biodiversidade, produção de água, bem-estar humano, fornecimento de alimentos, entre vários outros. Para isso, buscamos compreender a interação sociedade-natureza no contexto local, especialmente a partir da percepção da comunidade local.

Seção 3 de 8
A. Perfil da pessoa entrevistada
Nessa primeira seção, queremos entender um pouco o seu perfil, portanto, as perguntas têm um caráter pessoal. Reforçamos que as respostas coletadas serão tratadas de forma anônima.

Seção 4 de 8
B. Relação com a Comunidade Intencional
Para melhor entendimento: uma comunidade intencional é um grupo de pessoas que vivem intencionalmente juntas ou compartilham instalações comuns e co-criam algumas de suas relações sociais, econômicas, ecológicas e/ou culturais, tendo como princípio essencial, uma vida mais sustentável.
Essa próxima seção é focada em como você se relaciona com a comunidade à qual pertence/frequenta.

Seção 7 de 8
C. Percepção Ambiental
Nesta terceira seção, as perguntas focam em como você percebe o estado e a evolução do ambiente no entorno da comunidade.

Seção 8 de 8
D. Percepção da experiência pessoal
Nesta quarta seção, as perguntas focam no bem-estar e outros aspectos mais subjetivos da experiência de uma comunidade intencional

Fonte: elaborado pela autora.

Abaixo, todas as perguntas incluídas no questionário, seccionadas conforme os blocos apresentados na imagem anterior.

A – Perfil da pessoa entrevistada

- A.1. Idade
- A.2. Gênero
- A.3. Raça/Cor (categorias IBGE)
- A.4. Escolaridade
- A.5. Naturalidade

B – Relação com a comunidade intencional

- B.1. Você é vinculado(a) à qual comunidade intencional?
- B.2. Como é sua presença na comunidade?
- B.4.1. Há quanto tempo (anos) reside na comunidade?
- B.4.2. Quantas pessoas residem com você?

B.4.3. Quantas pessoas menores de 18 anos residem com você?

B.4.4. Você contrata pessoas locais?

B.5.1. Há quanto tempo (anos) frequenta a comunidade?

B.5.2. Em qual Região Administrativa ou cidade você mora?

C – Percepção ambiental

C.1.1. Desde que você frequenta a região, como você percebe a mudança na vegetação na área das comunidades intencionais?

C.1.2. Quais os tipos de cobertura do solo e/ou áreas da paisagem que você percebeu um crescimento?

C.1.3. Quais os tipos de cobertura do solo e/ou áreas da paisagem que você percebeu uma diminuição?

C.2.1. Desde que você frequenta a região, como você percebe a presença de animais selvagens na área das comunidades intencionais?

C.2.2. Se você notou um aumento na quantidade de animais selvagens na área, quais espécies começaram a aparecer e/ou passaram a aparecerem mais vezes?

C.3.1. Desde que você frequenta a região, como você percebe a evolução do número de nascentes na área das comunidades intencionais?

C.3.2. Desde que você frequenta a região, como você percebe o comportamento do nível dos corpos de água na área das comunidades intencionais (ribeirão, rios, córregos, barragens)?

C.3.3. Desde que você frequenta a região, como você percebe a evolução da cor do principal curso de água na área das comunidades intencionais?

C.3.4. Desde que você frequenta a região, como você percebe a evolução do odor da água na área das comunidades intencionais (ribeirão, rios, córregos, barragens)?

C.4.1. Como você avalia o seu conforto térmico na comunidade em comparação à cidade? Se quiser detalhar a resposta anterior, use o espaço abaixo:

D – Percepção da experiência pessoal

D.1.1. Como você avalia a melhora do seu bem-estar físico associada à frequentar/residir na comunidade intencional? Se quiser detalhar a resposta anterior, use o espaço abaixo:

D.1.2. Residir/Frequentar a comunidade te incentivou a começar a fazer, ou aumentar a frequência/intensidade em que fazia, algumas das atividades físicas listadas abaixo?

D.2.1. Como você avalia a melhora do seu bem-estar psicológico/emocional associado à frequentar/residir na comunidade intencional? Se quiser detalhar a resposta anterior, use o espaço abaixo:

D.2.2. Residir/Frequentar a comunidade te incentivou a começar a fazer ou aumentar a frequência/intensidade em que fazia algumas das atividades lúdicas/espirituais/sociais listadas abaixo?

D.3. Houve alguma habilidade/competência que você desenvolveu ao residir/passar a frequentar a comunidade intencional?

D.4. Qual foi a sua motivação no engajamento em um projeto de comunidade intencional?

D.5. Como você avalia o seu sentimento de pertencimento a uma comunidade a partir da sua experiência na comunidade intencional? Se quiser detalhar a resposta anterior, use o espaço abaixo:

D.6. De modo geral, o que você destacaria de transformador e desafiador no 1) bem-estar pessoal; 2) bem-estar coletivo e 3) meio ambiente, na sua experiência como integrante de uma comunidade intencional?

D.7. Há algo mais que não foi perguntado, mas que você acha relevante comentar sobre a sua experiência nas comunidades intencionais?

D.8. Por fim, caso tenha interesse em receber os resultados da pesquisa, informe o seu e-mail abaixo.

APÊNDICE II

Roteiro da entrevista semiestruturada

1. Perfil do entrevistado
 - 1.1. Nome:
 - 1.2. Idade:
 - 1.3. Gênero:
 - 1.4. Ocupação profissional:
 - 1.5. Nível de escolaridade
2. Relação com a Comunidade Intencional
 - 2.1. É vinculado(a) a qual Comunidade Intencional?
 - 2.2. Há quantos anos frequenta a região?
 - 2.3. Se reside na comunidade, há quanto tempo?
 - 2.4. O que te fez buscar esse vínculo com um projeto de comunidade intencional na Cafuringa?
3. Caracterização da Comunidade Intencional
 - 3.1. Você sabe contar a história de criação da comunidade?
 - 3.2. Quantas famílias compõem essa comunidade intencional? Quantas residem?
 - 3.3. Como funciona o sistema de decisão coletiva da Comunidade?
 - 3.4. Você desempenha alguma função no sistema de gestão da comunidade? Qual?
 - 3.5. Realizam ações e/ou projetos ambientais? Se sim, quais?
 - 3.6. Realizam ações e/ou projetos sociais? Se sim, quais?
 - 3.7. Realizam atividades culturais/espirituais? Se sim, quais?
 - 3.8. Quais os usos e cobertura do solo na ecovila? (Categorias MapBiomas: Formação florestal; Formação savânica; Floresta alagável ||| Campo alagável; Formação campestre; Afloramento rochoso; Outras formações não florestais ||| Pastagem; Agricultura; Silvicultura; Mosaico de usos; Área urbanizada; Mineração; Outras áreas não vegetadas ||| Rio, Lago, Oceano; Aquicultura)
4. Percepção Ambiental
 - 4.1. Desde que você frequenta a região, como percebe a mudança da área de vegetação? Houve áreas nas quais essa mudança foi mais intensa? Há espécies que passou a observar com mais frequência ou que desapareceram? São nativas?

- 4.2. Desde que você frequenta a região, como percebe a mudança da quantidade de animais? Houve áreas nas quais essa mudança foi mais intensa? Há espécies que passou a observar com mais frequência ou que desapareceram? São nativas?
- 4.3. Como você percebe a evolução do número de nascentes na área das comunidades intencionais? Sabe dizer a localização dessas nascentes?
- 4.4. Com relação às chuvas, você percebe alguma alteração no início e/ou final da estação chuvosa ou na quantidade (choveu mais, choveu menos, início das chuvas mais cedo ou mais tarde, secas mais longas etc.)?
- 4.5. Houve algum ano ou evento marcante de chuva na região? Se sim, qual? Isso afetou a comunidade de alguma forma? Como a comunidade lidou com eventuais impactos?
- 4.6. Houve algum ano marcante de seca na região? Se sim, qual? Isso afetou a comunidade de alguma forma? Como a comunidade lidou com eventuais impactos?
- 4.7. Houve algum incêndio marcante na região desde que você frequenta a região? Se sim, quando? Isso afetou a comunidade de alguma forma? Como a comunidade toma medidas preventivas e/ou lidou com eventuais impactos?
- 4.8. Com relação ao conforto térmico, notou alguma diferença ao longo dos últimos anos? Sente que há diferença entre a área da comunidade e a área mais central/urbana?
- 4.9. De modo geral, quais são os desafios e aprendizados, ao longo dos anos, na dinâmica de uma comunidade intencional?
- 4.10. De modo geral, o que você pensa e sente sobre a experiência de residir nessa ecovila?