



RESERVA ECOLÓGICA DO IBGE: QUATRO DÉCADAS DE PRODUÇÃO DE DADOS PARA A SOCIEDADE

Frederico Scherr Caldeira Takahashi;
Mauro César Lambert de Brito Ribeiro;
Leonardo Lima Bergamini;
Aline Danieli-Silva;
Alessandra Luiza Gouveia;
Mariza Alves de Macedo Pinheiro;
Luciano de Lima Guimarães

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

Resumo

Para o desenvolvimento sustentável é necessária ampla base de informações da biodiversidade e processos ecológicos para avaliar os benefícios das atividades humanas e seus custos ambientais. Criada em 1975, a Reserva Ecológica do IBGE é um centro de referência na produção de informações sobre o Cerrado, conciliando a conservação, pesquisa de ambientes preservados e experimentos sobre impactos com projetos de longa duração desenvolvidos em conjunto com parceiros de diversas instituições. Paralelamente, seu programa de pesquisas emprega amostragem ao longo do Cerrado avaliando padrões e descrevendo a biodiversidade regional. Para atender às novas demandas, a Reserva vem direcionando seu manejo para novos objetivos de conservação, articulando a participação em redes de pesquisa e preparando ações de ensino e extensão..

Palavras-chave: biodiversidade, serviços ecossistêmicos, impactos ambientais, Cerrado.

Abstract

Sustainable development requires a broad base of information on biodiversity and ecological processes to assess the benefits of human activities and their environmental costs. Created in 1975, the IBGE Ecological Reserve is a reference center for producing information about the Cerrado, combining conservation, research of preserved environments and impact experiments with long-term projects developed jointly with partners from multiple institutions. At the same time, its research program conducts sampling throughout the Cerrado by assessing patterns and describing regional biodiversity. To meet the new demands, the Reserve has been focusing its management on new conservation objectives, articulating participation in research networks and preparing education and extension actions.

Key words: biodiversity, ecosystem services, environmental impacts, Cerrado..

Para alcançar o desenvolvimento sustentável, os tomadores de decisão públicos e privados precisam ponderar os benefícios provenientes de intervenções no ambiente considerando os prováveis ônus referentes a perdas de serviços ecossistêmicos no longo prazo. Para isso, é necessária uma ampla base de informações sobre organismos, interações ecológicas e processos ecossistêmicos na região. Esse conhecimento é vital para saber o valor dos elementos

e processos dos ambientes naturais e avaliar os impactos das atividades humanas neles. Dessa forma, o principal desafio científico da biologia da conservação não é barrar qualquer ação de desenvolvimento, mas sim identificar como e onde as atividades devem ser realizadas de modo a maximizar a conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos sem resultar em perdas irrealistas de terras economicamente produtivas.

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, correspondendo a cerca de 22% do território brasileiro (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018), e é um dos biomas mais ricos do mundo em espécies da flora e fauna, figurando entre os 34 hotspots de biodiversidade mundial (MITTERMEIER et al. 2005). Apesar disso, o Cerrado é o segundo bioma brasileiro mais afetado por ações antrópicas (a Mata Atlântica lidera essa lista), sendo fortemente pressionado principalmente pela expansão recente da fronteira agrícola além de práticas insustentáveis empregadas no setor agropecuário e atividades urbanas. Esse panorama mostra a importância e urgência na obtenção de informações científicas para o entendimento do Cerrado.

A Reserva Ecológica do IBGE é uma unidade de conservação de interesse científico situada na região central do Cerrado a 26 km do centro de Brasília (mapa 1). Sua criação, em 1975, visava fornecer subsídios científicos para o planejamento territorial da Região Centro-Oeste em consonância com os princípios de sustentabilidade emanados da Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente Humano realizada em Estocolmo em 1972. Para isso, foi criado para a unidade de conservação um programa de pesquisas ecológicas focado em retratar a biodiversidade do bioma Cerrado, suas ameaças, impactos antrópicos e oportunidades de conservação com vistas a subsidiar políticas públicas territoriais sustentáveis para a região. A Reserva e seus parceiros criaram condições que viabilizaram a manutenção da integridade ecológica da área, aliada ao teste de hipóteses científicas em escala local e regional, importantes para o progresso científico e para o fomento de ações governamentais de conservação e uso sustentável da biodiversidade do Cerrado. Atualmente, essa unidade se destaca nos cenários nacional e internacional por integrar um grupo seleto de estações de pesquisas científicas que se tornaram referência na produção de informações ecológicas em seus respectivos biomas.



Mapa 1. Biomas brasileiros com destaque para posição central da Reserva Ecológica do IBGE no Cerrado.

Relevância para conservação

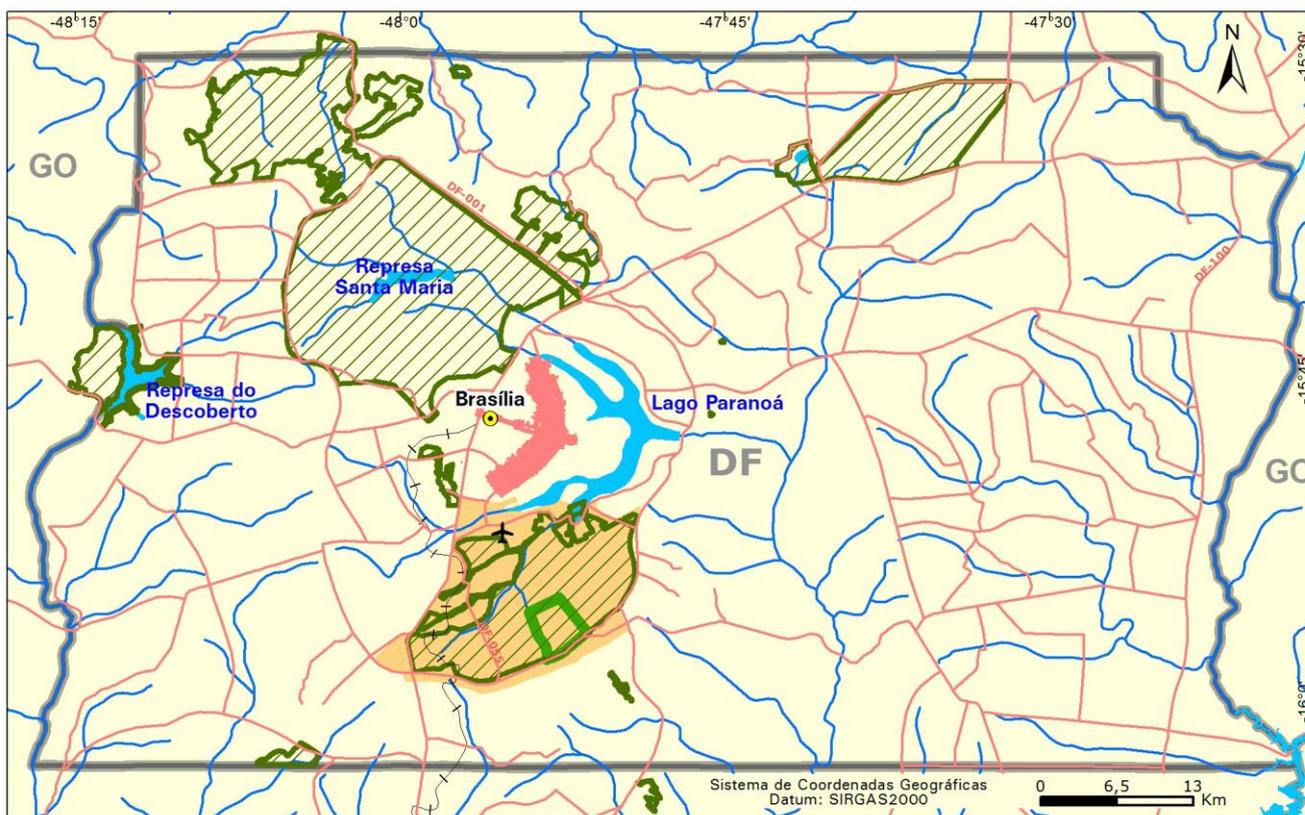
A Reserva Ecológica do IBGE reúne um conjunto de características que lhe confere uma grande relevância para o estudo e conservação da biodiversidade do Cerrado. Sua localização na região central do bioma garante uma alta representatividade de espécies típicas do Cerrado. Seu ambiente físico apresenta grande heterogeneidade com 8 unidades geológicas, 6 classes de solo e 8 córregos. Isso propiciou o estabelecimento de 5 dos 11 tipos de vegetação que ocorrem ao longo do bioma (tipos fitofisionômicos gerais – RIBEIRO & WALTER, 2008). Essa alta heterogeneidade de habitats culminou em grande diversidade de espécies, sendo que a Reserva conta com 4.173 espécies catalogadas entre plantas, fungos, líquens e animais vertebrados e invertebrados (maiores detalhes sobre a biodiversidade e ambientes da Reserva são apresentados por Danieli-Silva & Bergamini (no prelo) e IBGE (2011)).

As plantas correspondem a 1.935 espécies catalogadas na Reserva. A maioria, 1.801 espécies, são plantas com sementes (fanerógamas), seguido por 82 espécies do grupo dos musgos (briófitas) e 52 espécies do grupo das samambaias (pteridófitas). O grupo de animais com maior

quantidade de espécies na Reserva são os invertebrados, com 1.506 espécies, com destaque para os grupos de borboletas, vespas, besouros e abelhas. Os dados relativos à fauna de invertebrados da Reserva Ecológica do IBGE exemplificam o baixo conhecimento acerca das espécies de insetos no Cerrado. Até anos 80 as vespas Síntitas, contavam com apenas 18 espécies contabilizadas no Brasil (SMITH, 1988), entretanto, com os estudos realizados na Reserva, uma área de cerca de 1.400 ha, foram identificadas 21 espécies nesse grupo. Dentre os animais vertebrados, o grupo das aves é o com maior número de espécies registradas na área, com 275 espécies. Os répteis e anfíbios apresentam 101 espécies registradas na Reserva, sendo que 40% dessas ocorrem exclusivamente no Cerrado. Os mamíferos apresentam 100 espécies na Reserva, sendo que o grupo dos morcegos é o mais diverso com 33 espécies, cerca de um quarto do total de todo o Cerrado. A Reserva conta ainda com espécies de mamíferos de médio e grande porte como os carnívoros, cervídeos e o tamanduá-bandeira. O grupo dos peixes é composto de 33 espécies catalogadas, sendo que dessas, 13 eram espécies desconhecidas pela ciência que foram descritas pela primeira vez na Reserva.

A Reserva serve também de refúgio para 63 espécies com algum grau de ameaça de extinção (categorias “quase ameaçada”, “vulnerável”, “em perigo” e “criticamente em perigo” segundo classificação do Ministério do Meio Ambiente) das quais 3 são espécies de invertebrados, 27 de vertebrados e 33 de plantas. Adicionalmente, a Reserva abriga 20 espécies de roedores e 5 espécies de marsupiais que são dependentes de ambientes específicos com boa qualidade ambiental e, com isso, particularmente susceptíveis a extinções locais devido a processos de fragmentação dos ambientes naturais e de impactos humanos nas áreas. Dessa forma, fica clara a importância da Reserva como sítio de preservação da biodiversidade.

Apesar do tamanho relativamente pequeno, com 1.391,25 hectares, a Reserva Ecológica do IBGE é considerada estratégica para a conservação da biodiversidade da região. Ela integra a Zona de Vida Silvestre da APA das Bacias Gama e Cabeça de Veado, que conta também com a Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, área da Aeronáutica e a Estação Ecológica da UnB formando conjuntamente o maior fragmento de áreas preservadas na região sul do Distrito Federal (mapa 2). Dessa forma, o conjunto de áreas preservadas apresenta tamanho suficiente para viabilizar a ocorrência de populações de animais com área de vida relativamente grande (ex. onça) e a manutenção de múltiplas populações de animais e vegetais com abundância suficiente para permitir a viabilidade a longo prazo. Em função dessa relevância ambiental da Reserva Ecológica do IBGE e áreas adjacentes elas foram definidas como Zona Núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado do Programa Homem e Biosfera da UNESCO (mapa 2). Tal denominação confere reconhecimento internacional pela sua importância para a conservação da biodiversidade e para a promoção do desenvolvimento sustentável.



- | | | |
|----------------|---------------------------|---|
| — Rodovia | ✈ Aeroporto Internacional | ▨ Áreas Núcleo da Reserva da Biosfera |
| —+—+— Ferrovia | ● Capital Federal | ■ Área de Proteção Ambiental Gama e Cabeça-de-Veado |
| — Curso d'Água | ▭ Limite Estadual | ▭ Reserva Ecológica do IBGE |
| ■ Corpo d'Água | | |

Mapa 2. Reserva Ecológica do IBGE no contexto das unidades de conservação no Distrito Federal. Fonte: IBGE/DGC. Base Cartográfica Contínua do Brasil BCIM 2016: 5a versão digital. Rio de Janeiro, 2016; Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – Ministério do Meio Ambiente (acessado em 2017); Vias de Brasília – Terracap, 2010; Reserva da Biosfera – Ministério do Meio Ambiente (acessado em 2018).

Demandas de informação pela sociedade

Apesar da relevância da Reserva como sítio de conservação da natureza, seu principal papel está na produção de informações para subsidiar a conservação de todo o Cerrado. Por meio de seu programa de pesquisas são levantadas informações sobre padrões de biodiversidade, processos ecossistêmicos e características abióticas de uma área típica do Cerrado servindo portado de um indicador de linha de base desses atributos para comparação com áreas impactadas por atividades humanas. Com esses dados e os de experimentos realizados na área é possível responder

questões fundamentais para a implementação de programas de conservação tais como as características da biodiversidade do Cerrado (ex. composição das comunidades, interações ecológicas, condições ambientais e recursos necessários, comportamento), quais atividades de manejo favorecem a conservação da biodiversidade e equilíbrio dos ecossistemas, quais os serviços que os ecossistemas preservados fornecem e como atividades humanas impactam estes. Tais informações são fundamentais para alimentar bases de dados usadas na tomada de decisão de políticas públicas (ex. Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado – PPCerrado e Plano de Ação de Implementação da Política Nacional de Biodiversidade – PAN-Bio) e para estatísticas nacionais dos compromissos brasileiros com a Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre a Mudança do Clima e com a Convenção Sobre Diversidade Biológica.

Conservação para produção de informações

O foco da Reserva Ecológica do IBGE na obtenção de informações mostra sua consonância com o propósito do IBGE, que tem como missão retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento de sua realidade e ao exercício da cidadania. Entretanto, diferente de outros temas tratados pelo órgão em que os objetos de estudo existem por si só, o estudo de biodiversidade e processos ecossistêmicos necessita de áreas em que se tomam medidas para garantir sua conservação a longo prazo. Isso fica claro ao analisar o contexto do bioma Cerrado, no qual a Reserva está inserida.

Nesse bioma, os impactos da ocupação humana se intensificaram a partir da década de 60 com inovações tecnológicas como técnicas de adubação, calagem, irrigação e melhoramento genético de cultivares propiciaram a expansão da agricultura na região resultando em altas taxas de perda de habitat e fragmentação. Até 2008, cerca de 48% dos seus 2 milhões de km² originais foram convertidos a pastagens plantadas e culturas anuais (KLINK & MACHADO, 2005; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011). Especificamente no Distrito Federal, foi observado o decréscimo de 65% para 58% da área coberta por ambientes naturais no período entre 2000 e 2016 segundo dados produzidos pelo Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil realizado pelo IBGE.

As áreas da porção sul e sudeste da Reserva, apesar de serem majoritariamente de uso rural pouco intensivo no presente momento, foram qualificadas na última versão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal como zonas urbanas, sendo esperado marcante processo de urbanização na região. Fica claro portanto que é improvável a permanência espontânea de áreas em condições naturais que sirvam de amostras representativas da biodiversidade e processos ecológicos típicos do Cerrado. A manutenção pelo IBGE de uma Reserva Ecológica propicia portanto a existência de uma área monitorada continuamente com manejo voltado à obtenção de informações científicas viabilizando a aquisição incremental de dados nos mesmos locais o que permite o estudo de propriedades que emergem somente com a integração de múltiplos tipos de dados ou da avaliação a longo prazo.

Pesquisas fundamentais

O programa de pesquisas da Reserva Ecológica do IBGE foi fundamental para consolidação da área como sítio de pesquisa. Desde a criação da Reserva em 1975 até o final da década de 1980, o programa de pesquisas conduzidos por servidores do IBGE lotados na unidade focou na escala local realizando uma detalhada caracterização da biota e ambiente da área. Merecem destaque os inventários biológicos enfocando as matas de galeria, gramíneas, fungos, insetos, aves, mamíferos, crustáceos semi-terrestres e peixes. Tais atividades produziram listas de espécies e estimativas de parâmetros das comunidades de fundamental importância para caracterização não só da área, mas também para ajudar a traçar o perfil da biodiversidade na região central do Cerrado. Adicionalmente, os organismos coletados foram preservados em coleções científicas na Reserva servindo de referência para a identificação das espécies em futuros trabalhos na área (mais detalhes sobre a coleção de plantas são apresentados em artigo nesse volume que apresenta os Herbários do IBGE). A caracterização ambiental foi realizado com apoio da Divisão de Geociências do IBGE – GO (oriundos do Projeto RADAM) produzindo o mapeamento ambiental em escala de 1:10.000, algo que até então nunca tinha sido realizado com tal nível de detalhamento. Foram mapeadas as formações geológicas, solos, geomorfologia, hidrografia, vegetação, dinâmica da paisagem e qualidade ambiental. Foi também realizada a caracterização do clima na Reserva com a instalação de uma Estação Climatológica Auxiliar composta de vários sensores para monitoramento de pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar, temperatura do solo, precipitação, direção e velocidade do vento, evaporação e insolação. Esta estação iniciou sua operação em 1979, sendo integrante da rede de estações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de 1989 a 2018, fornecendo dados de três leituras diárias de parâmetros meteorológicos. Tais informações foram importantes para auxiliar a interpretação dos dados ecológicos obtidos na área e para compor o conjunto de dados usados para previsões e caracterizações climáticas produzidas pelo INMET para uso por diversos setores da sociedade.

Todas essas informações sobre o sítio vão além do objetivo de fornecer dados para compor a caracterização do Cerrado como um todo. Elas subsidiam o planejamento de novas atividades de pesquisa na Reserva que necessitam de ambientes específicos para avaliar padrões e processos ecológicos com maior grau de refinamento. Isso permite, por exemplo, selecionar áreas ambientalmente homogêneas para instalação de parcelas que representam réplicas de um tratamento ou áreas com diferenças ambientais específicas para comparar os efeitos dessas condições no parâmetro avaliado. Essa concentração de informações no mesmo sítio permite portanto que pesquisadores especialistas em diversas áreas do conhecimento realizem avaliação que extrapolam suas capacidades de coleta e análise de amostras ao terem seus trabalhos suportados por dados previamente coletados, analisados e interpretados por pesquisadores especialistas em outros temas. Adicionalmente, os inventários biológicos permitem que pesquisadores que enfocam conjuntos de espécies definidos conheçam antecipadamente a ocorrência desses organismos na Reserva favorecendo que a área seja selecionada para a condução de estudos. Tudo isso resulta em um processo de retroalimentação positiva no qual a existência de pesquisas prévias na área favorece a realização de novas pesquisas.

Programa de pesquisas em múltiplas escalas

Apesar dessas vantagens da concentração de dados em um sítio específico, para os estudos sobre biodiversidade e padrões ecológicos é fundamental que sejam realizados paralelamente estudos em múltiplos sítios para garantir um bom recobrimento espacial da região enfocada. Isso permite conhecer particularidades das áreas, em especial na sua composição de espécies de distribuição geográfica restrita, e o efeito de variáveis ambientais como o clima e geologia que apresentam diferenças marcantes somente em áreas relativamente distantes. Dessa forma, o programa de pesquisas da Reserva Ecológica do IBGE passou a realizar estudos, a partir do final dos anos 80, em outros sítios de modo avaliar padrões em escala regional enfocando o Distrito Federal ou mesmo todo o Cerrado.

Dentre essas iniciativas, merece destaque o projeto Biogeografia do Bioma Cerrado, desenvolvido em parceria pelo IBGE, Universidade de Brasília e Embrapa. Nele foram realizadas coletas de solos, vegetação herbácea e vegetação arbóreo-arbustiva utilizando protocolos padronizados de coletas. Dessa forma, foi possível inventariar as espécies e avaliar os padrões de distribuição espacial dentro e entre as 25 unidades fisiográficas propostas com base nos solos, relevo e clima. Esses inventários produziram o mais completo zoneamento biótico do Cerrado que permitiu indicar com critérios científicos as melhores áreas para a implantação de unidades de conservação no Planalto Central do país. O produto síntese dessa parceria, a publicação *Cerrado: Ecologia e Flora – Volume 2*, que apresenta a flora vascular do Bioma Cerrado com uma lista de 12.356 espécies, integrou o esforço do Brasil para o cumprimento das Metas Nacionais para 2010 da Convenção da Diversidade Biológica – CDB (MENDONÇA et. al., 2008).

O programa de pesquisas sobre Integridade Ecológica e Riscos Ambientais aos Ecossistemas Aquáticos em Cabeceiras de Drenagem do Bioma Cerrado e Migração e Pesca nas Planícies de Inundação no Bioma Cerrado representa a contraparte aquática dos objetivos do projeto anterior. Desenvolvido em parceria com o Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, elaborou e aplicou protocolos padronizados para o inventário das comunidades de peixes, dos habitats aquáticos e dos parâmetros físico-químicos das águas e sedimentos de corrente, selecionou e analisou indicadores e índices de integridade ecológica e construiu cenários de riscos ambientais a relacionadas a mudanças nos usos da terra e das águas nas bacias hidrográficas do Distrito Federal e sua Região Integrada de Desenvolvimento – RIDE/DF. O programa usou delineamento amostral que distribuiu pontos de coleta em unidades de conservação (consideradas como áreas de referência) e em áreas sob influência de usos da terra e da água: áreas agrícolas, áreas urbanas, reservatórios. Com 520 pontos de coleta, três décadas de amostragens e cobrindo todas as bacias hidrográficas da região, o programa representou o maior esforço amostral de estudos sobre ecossistemas aquáticos de cabeceiras desenvolvido no Brasil até então. Seus resultados forneceram subsídios para os governos federal e distrital com a indicação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade aquática, informações para a execução de planos de manejo em unidades de conservação e planos de manejo para espécies ameaçadas de extinção. Para as planícies de inundação dos grandes rios do bioma Cerrado (alto rio Paraná, Alto e médio rio São Francisco, Alto e médio rio Tocantins e alto rio Xingu e alto rio Tapajós), o programa enfocou as espécies de peixes migradores, que formam a base da pesca comercial naquelas regiões, e nos impactos provenientes dos barramentos.

Parcerias para pesquisa e projetos de longa duração

Aliada a pesquisa científica realizada pela equipe da Reserva e outras unidades do IBGE, a área foi enfocada em estudos realizados por outras instituições, com destaque para os trabalhos realizados por pesquisadores e estudantes de pós-graduação de diversas universidades brasileiras e estrangeiras. Tal sinergia de profissionais de múltiplas instituições com especialização em diversos temas foi fundamental para a construção do conhecimento acumulado sobre a área permitindo que esta seja considerada hoje o sítio mais bem estudado do Cerrado.

O exemplo mais emblemático dos resultados de parcerias multi-institucionais na Reserva foi relacionado ao projeto “Efeitos de diferentes regimes de queima sobre a estrutura das comunidades de Cerrado”, conhecido como Projeto Fogo. Iniciado em 1989, este foi o primeiro projeto de longo prazo para conhecer os efeitos dos regimes de fogo típicos da região. Para isso, foram destinadas 120 ha da área para a instalação das parcelas experimentais implementadas pela equipe da Reserva em conjunto com pesquisadores externos nas quais foram realizadas queimadas prescritas com diferentes frequências e em diferentes épocas do ano. Com isso, foi possível pela primeira vez realizar uma caracterização de propriedades físicas dos incêndios no Cerrado (ex. temperatura do ar, temperatura do solo, velocidade de propagação, altura das chamas) em condições realísticas, conhecer impactos do fogo na flora e fauna, as estratégias de escape e tolerância desse organismos e impactos em ciclos biogeoquímicos (ex. estoque de carbono, biomassa vegetal, entradas e saídas de nutrientes). Para focar questões desse nível de complexidade e multidisciplinaridade foi composta uma equipe com pesquisadores do IBGE, Universidade de Brasília (UnB), Jardim Botânico de Brasília (JBB), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Embrapa Cerrados, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Universidade de São Paulo (USP), Serviço Florestal do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA/FS), Agência Espacial Americana (NASA), Australia National University, University of Wollongong, CSIRO, Harvard University, Oregon State University, University of Edinburgh, Max Plank Institute, entre outras instituições. As queimadas prescritas do Projeto Fogo ocorreram até 2008, sendo que após esse período foi iniciada a fase de avaliação da regeneração natural das áreas após supressão do fogo. Os resultados do projeto são sumarizados em dezenas de artigos científicos, capítulos de livros e relatórios técnicos que fornecem a maior parte da base de conhecimento sobre o fogo no Cerrado até hoje. Mas além dos resultados diretos obtidos pela equipe do Projeto Fogo, este foi responsável pela atração de diversos estudos independentes que aproveitaram as parcelas experimentais para realização de pesquisas de aspectos específicos não abordados pelo grupo de pesquisas principal (Gráfico 1).

Outro ponto de inflexão no programa de pesquisas da Reserva foi a definição da área como o primeiro sítio de referência para o Cerrado da rede brasileira de sítios de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração – PELD. Essa denominação concedida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq em 1998, de forma integrada à Rede Internacional de Sítios de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (International Long Term Ecological Research – ILTER), foi decisiva para impulsionar produção de informações em biodiversidade e divulgar a Reserva Ecológica do IBGE nos cenários nacional e internacional. Adicionalmente, tal definição

representou um compromisso institucional do IBGE na manutenção a longo prazo da área como sítio de pesquisa, o que estimulou a instalação de novos experimentos ecológicos de longo prazo na área (Gráfico 1). Merecem destaque os experimentos de fertilização do cerrado para avaliação de processos ecossistêmicos, experimento de exclusão de chuva para avaliar efeitos de mudanças na pluviosidade na vegetação e experimento de adubação e irrigação de áreas de transição entre savana e mata de galeria para avaliar processos ecofisiológicos e dinâmica ecológica, além da instalação de uma torre de monitoramento de trocas gasosas do ecossistema pertencente a rede do Programa de Grande Escala Biosfera-Atmosfera na Amazônia – LBA. Um sumário das principais conclusões obtidas por esses projetos de pesquisa na Reserva Ecológica do IBGE é apresentado por Klink (no prelo).

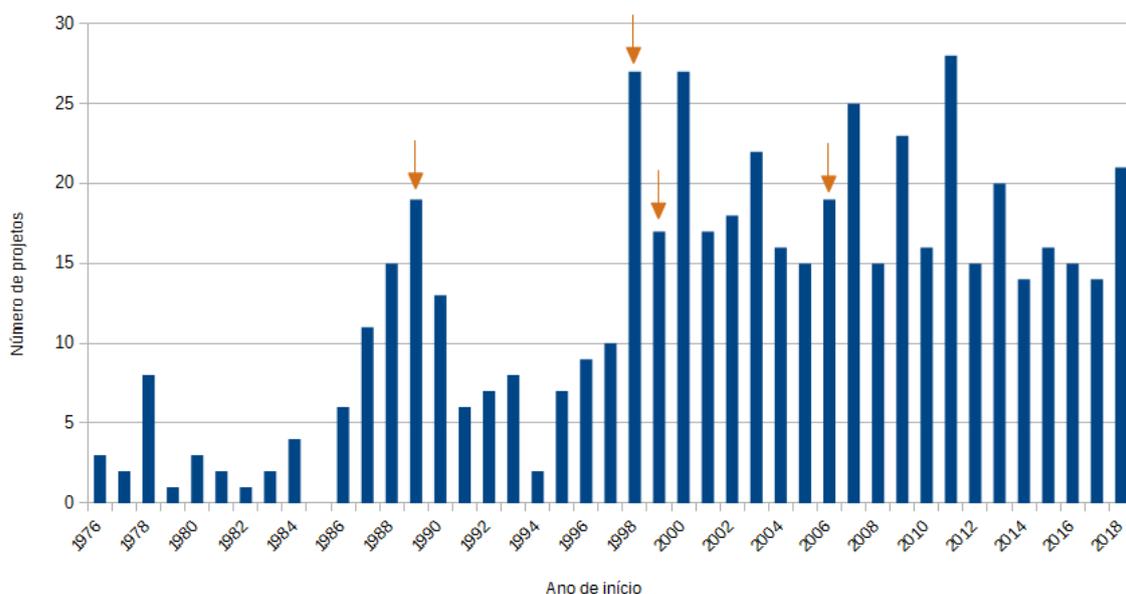


Gráfico 1. Série histórica do número de projetos de pesquisa iniciados na Reserva Ecológica do IBGE em cada ano. Setas indicam o início de grandes projetos experimentais manipulativos: 1989 – Projeto Fogo; 1998 – Efeito da fertilização em processos ecossistêmicos; 1999 – Experimento de exclusão de chuva; 2006 – Efeito da irrigação e fertilização na vegetação da transição entre cerrado e mata de galeria. Fonte: Registros administrativos da Reserva Ecológica do IBGE.

Apoio a pesquisa

A intensa produção científica da Reserva foi possível devido ao apoio logístico do IBGE para as pesquisas na área. Para facilitar questões do cotidiano das pesquisas é fornecido transporte do centro de Brasília para a Reserva, alojamentos com 29 vagas para pesquisadores de outras localidades ou que necessitem realizar atividades em períodos excepcionais, restaurante, laboratório com bancadas e espaço para equipamentos e armazenamento de amostras, auditório para cursos e reuniões, marcenaria e oficinas para auxiliar na confecção de estruturas de coleta. Os projetos de pesquisa realizados pela equipe de pesquisadores da Reserva ou desenvolvidos em parceria

contam também com apoio de equipe de campo a qual desempenhou papel fundamental no estabelecimento de parcelas experimentais e implantação de tratamentos como os do Projeto Fogo.

Vale notar que as atividades de manejo da Reserva são voltadas para a compatibilização da conservação com a pesquisa científica. As ações desenvolvidas na área gravitam entre dois propósitos principais: a manutenção de ambientes como referência para caracterizar um Cerrado preservado e a manipulação experimental para avaliar de forma controlada os impactos ambientais comumente observados no Cerrado. Dentre as medidas de preservação foram fundamentais ações como o combate de espécies invasoras, controle de erosão e o combate a incêndios. Essa última atividade desempenhada pela Brigada Voluntária Contra Incêndios do IBGE, composta por servidores de diversos setores da Reserva que, após treinamento apropriado, se empenham no combate a incêndios na Reserva e áreas vizinhas e na realização de atividades preventivas, como a construção e manutenção de aceiros (faixas sem vegetação que servem para deter a propagação de incêndios). Equipados com caminhões-pipa com motobomba, bombas costais e abafadores essa equipe permitiu que a Reserva experimentasse períodos excepcionalmente longos sem efeito do fogo, com locais com até 18 anos sem incêndios, o que se tornou um dos maiores diferenciais da Reserva Ecológica do IBGE em relação a outras áreas preservadas no Cerrado.

Outro diferencial do sítio é o incentivo a instalação de experimentos manipulativos que simulam impactos antrópicos de pequena intensidade típicos do Cerrado em áreas restritas da Reserva. Ao contrário do que ocorre em diversas unidades de conservação, os gestores da Reserva tradicionalmente se posicionaram favoravelmente a instalação desses experimentos após avaliação de sua relevância científica e seu potencial para subsidiar políticas públicas e ações de manejo. Isso permitiu o desenvolvimento de estudos de impactos ambientais com resultados mais confiáveis do que os estudos que comparam sítios distintos, no qual um deles apresenta impactos ambientais e o outro é interpretado como controle (área preservada). Diferente da estratégia de experimentos manipulativos, essas correlações entre sítios distintos traz conclusões limitadas pois não é conhecido o estado anterior da área impactada o que impossibilita distinguir completamente o efeito do impacto ambiental das diferenças preexistentes entre os sítios. Dessa forma, a manipulação experimental se mostrou um importante meio para investigação científica na Reserva dos efeitos de alguns impactos ambientais comuns em todo o Cerrado (Gráfico 2).

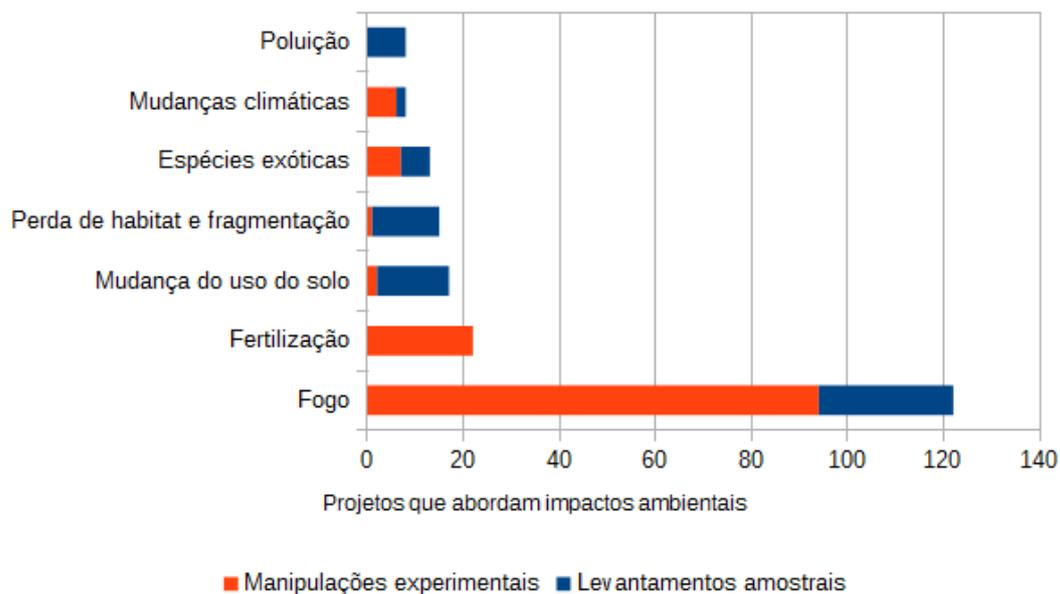


Gráfico 2. Número de projetos que abordaram impactos ambientais com manipulações experimentais ou levantamentos amostrais iniciado na Reserva Ecológica do IBGE entre 1976 e 2018. Projetos que abordaram mais de um impacto ambiental foram contabilizados em cada categoria aplicável Fonte: Registros administrativos da Reserva Ecológica do IBGE.

Ações para atender novas demandas de informações

Manejo da unidade de conservação

Conforme exposto por CABRAL (no prelo), interpretar áreas de conservação como representações de um ambiente primitivo e intocado é contraproducente. Isso cria a ideia de que ações humanas no ambiente são sinônimos de degradação e se restringem a história recente, ignorando toda a ocupação ancestral da área. Conforme argumenta o autor, mesmo áreas como a Reserva Ecológica do IBGE, localizadas numa região geralmente considerada de ocupação recente, são frutos do manejo iniciado em tempos pré-coloniais por habitantes nativos do Brasil. Desde aquela época, já era realizado o manejo do fogo para moldar o ambiente às demandas humanas, como por exemplo, para favorecer a caça. Dessa forma, qualquer referência atual de ambiente preservado não é relacionado a primitividade da área e sim ao manejo relativamente sustentável dela realizado empiricamente, ou mesmo acidentalmente, dentro da capacidade de adaptação da biota e da regeneração natural dos ecossistemas.

Com isso em mente é fundamental estabelecer claramente os objetivos da Reserva para permitir o correto planejamento e implementação das ações de manejo. Entretanto, ao se desprender do vago ideal de primitivo, a definição de objetivos se torna substancialmente mais complexa. Nesse contexto, o manejo do fogo se torna um exemplo concreto das dificuldades de definição de objetivos. Conforme exposto anteriormente, a Reserva apresentou em sua história perío-

dos excepcionalmente longos sem incêndios ao se comparar com outras unidades de conservação. Tal eficiência na prevenção de incêndios causou o adensamento da vegetação o que resultou na diminuição ao longo dos anos das áreas de campos e aumento das áreas de savanas. Dessa forma, torna-se necessário definir quais são as prioridades da Reserva definindo quais elementos devem prevalecer e em qual proporção, de modo que se possa realizar ações de manejo que maximizem a conservação e produção de informações científicas.

Bancos de dados integrados e redes

Um dos desafios centrais para o progresso científico em múltiplas áreas do conhecimento na atualidade consiste em organizar os dados já produzidos e criar bancos de dados e métodos padronizados para seu armazenamento, prevendo também o depósito de dados que serão obtidos no futuro. Isso não só facilitará a localização de informações mas também permitirá a utilização de dados brutos de múltiplos estudos individuais para responder novas questões. Tais medidas possibilitam otimizar os esforços e custos para produção de conhecimento e também responder questões que, por sua grande dimensão geográfica, temporal ou interdisciplinar, dificilmente seriam abordadas em um estudo individual.

Nesse sentido, a Reserva está implementando o seu Sistema de Informações Geográficas – SIG para o armazenamento, manipulação, análise e representação das informações espaciais da área. Tais dados integrarão a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE, da qual o IBGE é uma das entidades provedoras de dados geoespaciais e integrante do Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais – DBDG. Dessa forma, será possível a obtenção em meio digital de versões aprimoradas e atualizadas de diversas informações já disponibilizadas anteriormente na forma de mapas temáticos (ex. vegetação, solos, hidrografia, edificações), além de dados de pesquisas ecológicas geolocalizados, o que permitirá maior detalhamento do local preciso dentro do sítio em que os dados foram obtidos. Paralelamente, é fundamental que dados sobre as coleções biológicas da Reserva, incluindo a identificação e descrição dos exemplares e localização geográfica da coleta, sejam disponibilizados em bancos centralizados específicos para este tipo de dado, como os do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira – SiBBr. Atualmente, o Herbário do IBGE, gerido pela equipe da Reserva, está mais adiantado no cumprimento dessa meta, com boa parte dos dados de sua coleção já disponíveis pelo Sistema JABOT do Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Mas além da organização e disponibilização de dados, tem ganhado destaque a necessidade de realização de amostragens em múltiplos sítios com a obtenção de um conjunto comum de parâmetros utilizando métodos padronizados. Isso favorece a realização de maior número de estudos empregando dados de múltiplos sítios e a redução de incertezas e variações resultantes de métodos ou delineamentos amostrais diferentes. Tal abordagem, já adotada por redes como o PPBIO (iniciado na Amazônia) e posteriormente a ComCerrado, tem ganhado força e conta com iniciativas como a criação pelo ICMBio em 2017 de um programa nacional de monitoramento da biodiversidade nas unidades de conservação – Programa Monitora. Dessa forma, torna-se fundamental a articulação em andamento para que a Reserva Ecológica do IBGE integre tais progra-

mas de monitoramento padronizados de modo a produzir dados que contribuirão com múltiplas iniciativas de pesquisa que necessitem de amostras ao longo de todo o Brasil.

Divulgação: papel do ensino e extensão

Apesar da importância da divulgação de informações por meios acadêmicos e governamentais, como artigos científicos, relatórios técnicos e bancos de dados, tais informações precisam ser processadas com a finalidade de divulgação para o público leigo para serem acessíveis para a maior parte da população. Com isso, ações de adequação didática das informações geradas na Reserva aproveitariam a oportunidade de geração de conscientização para questões ambientais e da promoção da cidadania. Partindo do princípio da indissociabilidade das atividades de pesquisa, ensino e extensão, a Reserva pode aumentar o impacto das atividades científicas realizadas pelo seu programa de pesquisa ao desenvolver ações ligadas ao ensino e extensão, atividades estas que até o momento ainda não foram abordadas sistematicamente. Dessa forma, a realização de cursos enfocando resultados obtidos na Reserva voltados para públicos específicos, como profissionais que atuam com temas ligados à conservação, formadores de opinião ou líderes comunitários podem contribuir para a difusão das informações produzidas na área. Paralelamente, ações de extensão ligadas a educação ambiental com atividades vivenciais para crianças ou moradores da região aumentariam os benefícios da Reserva para a sociedade.

Vale notar que ações de extensão são consideradas fundamentais para a manutenção de áreas preservadas. Tais ações favorecem o sentimento de pertencimento da população a uma unidade de conservação sendo esse um dos principais motivadores de mobilização para sua conservação. Isso é ligado à tendência das pessoas só valorizarem uma área protegida que tiveram a oportunidade de conhecer e usar. Dessa forma, ações voltadas principalmente para a população do entorno da Reserva favoreceriam o combate de irregularidades como entradas não autorizadas, deposição de lixo junto a suas bordas, realização de incêndios criminosos e abandono de animais domésticos na região. Adicionalmente, a conscientização sobre o valor ambiental e científico da área favorece que a população se mobilize contra ações do poder público ou privado que ameçassem a integridade ecológica da área, em especial com relação a atividades impactantes nas áreas adjacentes à Reserva.

Referências

- CABRAL, D. C. Lugar, tempo e natureza: Esboço da história ambiental da Reserva Ecológica do IBGE. In: IBGE. **Reserva Ecológica do IBGE: Parcerias científicas para a sustentabilidade do Cerrado**. Organizador: RIBEIRO, M. C. L. B. Rio de Janeiro: IBGE, no prelo.
- DANIELI-SILVA, A. & BERGAMINI, L. L. Biodiversidade. In: IBGE. **Reserva Ecológica do IBGE: Parcerias científicas para a sustentabilidade do Cerrado**. Organizador: RIBEIRO, M. C. L. B. Rio de Janeiro: IBGE, no prelo.
- IBGE. **Reserva Ecológica do IBGE: biodiversidade terrestre**. Organizador: RIBEIRO, M. C. L. B. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
- KLINK, C. A., MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.
- KLINK, C. A. Pesquisa científica, conservação e desenvolvimento: papel da RECOR para o futuro do Cerrado. In: IBGE. **Reserva Ecológica do IBGE: Parcerias científicas para a sustentabilidade do Cerrado**. Organizador: RIBEIRO, M.C.L.B. Rio de Janeiro: IBGE, no prelo.
- MENDONÇA, R. C. et al. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: Ecologia e Flora** v.2. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Cerrados, 2008, p. 421-442.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas: cerrado**. Brasília: MMA, 2011. 200 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2018. <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acessado em 26/06/2018.
- MITTERMEIER, R.A., GIL, R.P., HOFFMAN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C.G., LAMOREUX, J., FONSECA, G.A.B. **Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Boston: University of Chicago Press. 2005, p. 392
- RIBEIRO, J.F., WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sueli Matiko SANO, S.M., ALMEIDA, S.P., RIBEIRO, J.F. **Cerrado: Ecologia e flora**, ed. 1, v.1, Brasília: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, 2008, p.152-212
- SMITH, D.R. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera:Symphyta) of America South of the United States: introduction, Xyelidae, Pamphiliidae, Cimbicidae, Diopronidae, Xyphydriidae, Sircidae, Orussidae, Cephidae. **Systematics Entomology**, v.13, n.2, p. 205-261, 1988.