http://doi.org/10.17648/heringeriana.v15i1.917950

Heringeriana 15: 48-66. 2021.
http://revistas.jardimbotanico.ibict.br/
Jardim Botânico de Brasília

ISSN 1983-6996 Versão impressa
Heringeriana
ISSN 2359-165X Versão *on-line*

Artigo original

A documentação de saberes aplicados à biodiversidade e a Biblioteca Digital do Cerrado (BDC): a visibilidade e a visualidade em registros digitais

Maria de Fátima Duarte Tavares[1]

RESUMO: O acesso às informações sobre a biodiversidade brasileira tem sido intensificado nos últimos anos por ações públicas que têm promovido a informatização de acervos científicos, pela integração de bancos de dados de diversas instituições do país em sistemas internacionais e pela maior disponibilização de conhecimento produzido nas instituições brasileiras a partir da agregação de conteúdo científico em repositórios digitais. Este estudo de caso enfoca a análise da visibilidade e visualidade do Cerrado neste quadro informacional emergente em paralelo à proposição da Biblioteca Digital do Cerrado (BDC), em *DSpace*. A BDC, como instrumento local de gestão da informação ambiental, visa a valorização, sistematização e acesso facilitado a conteúdos documentais digitais. Esse serviço prioriza o desenvolvimento de coleções de registros visuais, decorrentes das atividades de pesquisa e monitoramento de áreas protegidas. A relação entre a visibilidade do Cerrado e a visualidade em infraestruturas de informação voltadas para o conteúdo científico é historicamente considerada nos quadros temporais que determinam a ocupação do bioma.
Palavras-chave: acesso aberto, imagem, informação ambiental, serviços de informação

ABSTRACT (The documentation of knowledge applied to biodiversity and the Cerrado Digital Library (BDC): visibility and visuality in digital records): Access to information on Brazilian biodiversity has been intensified in recent years by public actions that have promoted the computerization of scientific collections, the integration of databases from different institutions in the country in international systems and the greater availability of knowledge produced in Brazilian institutions from the aggregation of scientific content in digital repositories. This case study focuses on the analysis of Cerrado visibility and visuality in this emerging informational framework in parallel to the proposition of the Cerrado Digital Library (BDC), in *DSpace*. BDC, as a local instrument for managing environmental information, aims at valuing, systematizing and facilitating access to digital documentary content. This service prioritizes the development of collections of visual records, resulting from research activities and monitoring of protected areas. The relationship between the visibility of the Cerrado and the visuality in information infrastructures focused on scientific content is historically considered in the time frames that determine the occupation of the biome.
Keywords: environmental information, image, information services, open access

[1] Analista em C&T, IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – SAUS, Q. 05, bl. H, sl. 605, Brasília, DF.
fatimatavares@ibict.br

INTRODUÇÃO

A amplitude de acesso a dados digitais é crescente, mas a garantia de autenticidade, confiabilidade e qualidade da informação atribuídas a conteúdos no universo digital tornam-se tão relevantes quanto a disponibilidade e facilidade de acesso quando, em especial, o objeto remete à produção do conhecimento técnico ou científico.

Não é diferente, portanto, quando a temática do Cerrado e a representatividade de sua biodiversidade estão em foco. Neste estudo de caso, procura-se identificar o quadro atual da visibilidade do Cerrado, considerando o acesso livre a conteúdos e a dados qualificados por instituições de referência, resultantes de atividades com origem em instituições de pesquisa ou da avaliação por pares, para analisar a proposição de uma nova plataforma especializada na temática do Cerrado.

O quadro da visibilidade do Cerrado aqui retratado constitui um recorte quantitativo e recuperável do ambiente digital da comunicação científica sobre o Cerrado, realizado no início de 2020. É, portanto, um recorte de uma situação dinâmica que deriva da produção formal das instituições de pesquisa e seus processos de comunicação pública. O contexto de análise é plural e parte da identificação dos fluxos de informação agregados ou integrados a centros produtores de informação científica. As plataformas acessadas em instituições acadêmicas nacionais são como unidades que tanto difundem quanto recepcionam informação sobre o tema. Por outro lado, há a dimensão acumulativa de dados da biodiversidade em rede internacionalizada derivada da Convenção sobre Diversidade Biológica e de que fazem parte coleções biológicas de instituições brasileiras, após uma política de informatização em larga escala do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, desde 2006.

O recorte da visibilidade permitiu observar um volume digitalizado de informação da produção científica, em grande parte de documentação textual, indexada por tipos documentais, áreas de conhecimento e assuntos dominantes. Em paralelo observou-se um volume quantitativo de dados de repatriação de informação sobre a biodiversidade brasileira e disponibilidade de dados de coleções biológicas relacionados ao bioma, que traduzem a implementação de políticas de informatização e de acesso (MCT 2006).

A comunicação científica no campo biológico está balizada na disseminação dos resultados finais de pesquisas e nos dados coletados de espécimes depositados em coleções científicas, que na sua origem e continuidade de desenvolvimento dependem do trabalho de campo, além de atividades de classificação e curadoria ao longo do tempo. Outras atividades de campo, que não são objeto de guarda em coleções, como as de monitoramento ou de inventários locais de fauna e flora, produzem dados de observação, que deveriam ser armazenados e disponibilizados, conforme dispõe política do MCTI para infraestrutura de dados da biodiversidade (MCT 2006, p. 74).

A visibilidade do Cerrado pode ser identificada e mapeada, espacial e temporalmente, no longo prazo, desde os mais diversos documentos textuais atuais aos registros de diversas expedições de naturalistas do século XIX e de pesquisadores do século XX que atravessaram o território do planalto central e o centro-oeste (Rizzini & Heringer 1962, Eiten 1977, Levi-Strauss 1996, Ab'Saber 2003). Os últimos foram motivados em grande medida pelas políticas de ocupação territorial desde os anos 40, cujos dados científicos, assim como os do século XIX, estão em grande parte armazenados também em instituições no exterior. Por essa razão, também foram incluídos nesta varredura de informações os

serviços de bibliotecas ou plataformas digitais representativas da Europa e dos EUA, assim como as de âmbito nacional e local.

A abordagem da visibilidade, no âmbito da comunicação científica, tem respaldo no reconhecimento histórico de percepções sobre o bioma antecedente e posterior aos anos 40, do século passado, tendo por base referências da história natural, vinculada às expedições de viajantes, e da história da biologia no Brasil, especialmente da botânica (Ferri 1994, Kury 2001, Silva 2019). A ocupação do centro-oeste após Brasília, nos anos 60, está sustentada em uma inflexão do pensamento científico, cujo marco temporal é o reconhecimento de Rawitscher, Ferri e Rachid a partir de 1942, conforme Silva, do potencial agrícola do solo do Cerrado, pela existência de águas subterrâneas e a possibilidade da correção química do solo. O debate científico sobre o Cerrado passa a incorporar a dimensão do conhecimento agronômico, que terá o aporte de uma agência de pesquisa especializada nos anos 70, a EMBRAPA. (Faissol 1957, Ferri 1983, Nehring 2016, Silva 2019).

No quadro atual, convém salientar a prevalência de mudanças em métodos e técnicas com utilização das tecnologias de informação em processos de pesquisa colaborativa e nas modelagens computacionais, que afetam não só a produção do conhecimento em volume de dados quanto à sua potencial análise. Nesse caso, é representativa a evolução da Sistemática, como a ciência da biodiversidade, que ao adentrar na era molecular realiza uma virada metodológica, direcionando revisões taxonômicas e interações com outras áreas da biologia, pelos estudos filogenéticos. No entanto, como coloca Pirani, o avanço dos estudos em Sistemática e as coleções botânicas, que produzem volume relevante de dados para a ciência, com suas possíveis aplicações em políticas de conservação, ainda dependem do trabalho de campo e do "conhecimento botânico tradicional acumulado" (Pirani 2005, p.12).

Note-se que a mensuração da visibilidade aqui se reporta aos registros de documentação de resultados finais de pesquisa e de registros de coleções biológicas, disponibilizados em serviços de informação. Há nessas aplicações inovadoras das tecnologias digitais um volume não disponibilizado de dados intermediários por ausência de infraestruturas e de políticas específicas (Pinheiro 2014).

A questão da visualidade sobre o cerrado e suas espécies tem também longa história que pode ser reconhecida pelo menos, desde os registros de ilustrações do século XVIII, resultantes da expedição de Alexandre Rodrigues Ferreira, publicados no século XX pela Biblioteca Nacional, até à atualidade das imagens técnicas acumuladas em serviços de informação, que reproduzem as excicatas de acervos nacionais ou do exterior, além das remanescentes ilustrações botânicas dos anos 60 de Maria Werneck de Castro, digitalizadas e disponíveis na Biblioteca Nacional (Vanzolini 1996, Castro 2004).

A abordagem da visibilidade mostra que os conteúdos visuais nos serviços integrados de informação científica são representados minimamente se comparados aos textuais, mesmo incluindo as imagens de excicatas. Isto porque os registros de excicatas são também predominantemente catalográficos nos serviços de informação da biodiversidade, embora com recursos a elaborações gráficas e relatórios de buscas.

É sobre essa lacuna da representação iconográfica do Cerrado que trata a abordagem da visualidade neste trabalho e de como a comunicação científica sobre o Cerrado pode ampliar sua visibilidade se adotar os parâmetros da ciência aberta, com a valorização e disponibilidade de dados

observacionais, em especial os relacionados a registros visuais.

A partir da proposição de sistematizar e disseminar informações e conteúdos sobre o Cerrado e de ampliar o acesso à visualidade do bioma foi criada a Biblioteca Digital do Cerrado (BDC). Trata-se de uma ação local, do Projeto Saberes do Cerrado, em parceria do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), unidade de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), e do Jardim Botânico de Brasília (JBB), entidade vinculada ao governo do Distrito Federal e à rede nacional de Jardins Botânicos. Tinha-se em vista, inicialmente, organizar, disseminar e preservar no longo prazo materiais digitais produzidos pelo JBB como gestor de uma unidade de conservação integral de 4.500 hectares, a Estação Ecológica do Jardim Botânico (EEJBB). A documentação digital técnica e científica sobre a EEJBB, que contém as diversas fitofisionomias do Cerrado, será cumulativamente abrigada na BDC, como parte de suas mais relevantes e prioritárias coleções.

A abordagem da visibilidade permite avaliar em que contexto digital está situada a proposição da BDC como um repositório digital temático, cuja estrutura circunscreve em grandes temas ordenadores a possibilidade de se integrarem registros documentais visuais de atividades de campo a conteúdos textuais associados.

Se há uma história do pensamento científico sobre o Cerrado, como reconheceu Silva (2019), também é relevante reconhecer a dinâmica do olhar que está associado à observação de campo, que institui e dá forma aos conteúdos visuais de coleções em formação da BDC, com fins múltiplos. Por outro lado, é possível tecer a comparação da BDC, com seus conteúdos imagéticos, ao papel instrumental da imagem nos guias de campo impressos ou digitais, com seus recortes de relevância para a identificação dos elementos de fauna e flora (Silva Junior 2005, Monteiro 2013). A BDC organiza e qualifica técnica e cientificamente conteúdos visuais para acesso remoto, com parâmetros que valorizam a dimensão didática e a utilização da informação ambiental.

O objetivo deste estudo é identificar e quantificar a disseminação de informação científica sobre o Cerrado em acesso aberto e analisar a BDC como estrutura virtual para a sistematização da documentação visual, de guarda e disseminação de dados observacionais.

MÉTODOS

Este estudo de caso trata da visibilidade do bioma Cerrado no universo digital, estruturado e interconectado a grandes serviços globais, e da criação da Biblioteca Digital do Cerrado, como serviço de gestão de informações ambientais voltado para a disponibilização pública de material documental textual, imagético, cartográfico e sonoro, sendo o Cerrado o seu campo de referência.

O recorte de estudo da visibilidade do Cerrado circunscreve uma etapa do processo de comunicação científica, imersa em fluxos de informação não determinados, que se situa em um ciclo de informação, entre a criação/emissão de um resultado decorrente da atividade de pesquisa e a sua recepção por um sujeito especialista ou não, em um contexto social específico (Barreto 2002). Essa disponibilidade da informação científica sobre o Cerrado, apesar da dispersão e diversidade de serviços, pode ser mensurada em sua possibilidade de acesso aberto ou restrito.

A metodologia para o reconhecimento da visibilidade deu-se de forma a abarcar as principais entidades nacionais produtoras de conhecimento sobre o Cerrado e seus serviços de informação, que incluiu um levantamento inicial no serviço da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

(BDTD), do IBICT; os principais detentores de dados e informações, que estão nacional e internacionalmente disponíveis em serviços de informação integrados e estruturados para atender as políticas de informação para a biodiversidade; além da representatividade institucional nacional e local do tema em serviços de bibliotecas digitais.

A amplitude dos registros de informação científica, na dimensão da visibilidade, identificada e mensurada nos recortes estabelecidos, é notadamente vinculada a processos de comunicação digitais, embora não necessariamente permita acesso aos conteúdos digitais. No âmbito deste trabalho interessa circunscrever conceitualmente dois processos que demandam políticas institucionais sobre o modo de inserção da produção científica nos fluxos de informação: o acesso aberto, que traduz a maior possiblidade da disseminação dos resultados de pesquisa como objetos digitais, de um lado, e, de outro, o acesso a dados científicos, que no âmbito da biodiversidade tem sido apresentada nas ações de informatização de coleções, que se pode inserir no debate da ciência aberta (Pinheiro 2014).

Ao mesmo tempo, a digitalização das práticas científicas está cada vez mais presente nas ciências biológicas, assim como em outras áreas. As tecnologias digitais estruturam as redes de compartilhamento de dados e de análise científicas configurando interações facilitadoras de produção de conhecimento, mas que não eliminam hierarquias e espaços de concentração geográfica de saberes dominantes (Castells 1999, p. 165).

A inter-relação da produção do conhecimento com as tecnologias digitais que estão no foco deste trabalho tem por limite o processo da disponibilidade da informação acumulativa dos registros digitais que dependem da observação, em que o problema da visualidade se enquadra. Não se detém sobre as imagens computacionais, que dão sustentação a trabalhos laboratoriais presentes nas práticas da bioinformática e outros processos de investigação dependentes de inteligência artificial.

A análise sobre a BDC concentra-se, no entanto, na formação de coleções de registros visuais fotográficos, tendo por base a noção de visualidade, que admite a dimensão espacial e temporal de sua criação e do meio social e acadêmico onde essa imagem se difunde. A imagem visual, entre outras leituras interpretativas possíveis, é uma fonte de informação sujeita a um *dispositivo*, entendido na vertente de Jacques Aumont como conjunto histórico de relações de produção e de circulação da imagem (Aumont 1995). Neste trabalho, salientamos também a relevância da noção de *referente*, ou seja, o elemento físico real representado na imagem, que decorre do olhar instaurador do sujeito que seleciona o objeto fotografado (Dubois 1993, Aumont 1995, Barthes 2018).

Sobre a análise quantitativa da visibilidade

A pesquisa sobre a visibilidade da temática, em análise quantitativa, deu-se, na primeira abordagem, em serviços de informação nacionais e internacionais, em acesso aberto ou restrito, a partir de quatro conjuntos de fontes, considerando a rede de interações com serviços integrados. Para tecer um panorama da visibilidade foram selecionados inicialmente dois tipos de infraestruturas, com vinculações institucionais: bibliotecas digitais (dimensão local, nacional e internacional) e serviços informatizados para a biodiversidade (agregadores de dados de coleções científicas). O terceiro conjunto remete às infraestruturas agregadoras, que disponibilizam produção científica publicada nacional ou internacionalmente, com distinção entre acesso aberto ou restrito. O quarto conjunto envolve o acesso a dados e conteúdos da gestão pública.

A sistemática de busca de dados considera as diferenças estruturantes dos serviços e a principal categoria semântica utilizada é o termo "cerrado". No caso das bibliotecas digitais acadêmicas, suas plataformas oferecem acesso em diferentes níveis, com rede de amplos provedores de dados e/ou inserção de filtros/ limitadores, considerando que o acesso aos seus repositórios institucionais foi tratado de forma distinta. Nos primeiros serviços integrados de bibliotecas das universidades foram trabalhados dois níveis de levantamento, a busca abrangente, com inclusão de texto completo, e outra conjugando coleção da biblioteca/disponível online, revistas acadêmicas, avaliação por pares ou em PDF e acesso aberto. Nos repositórios institucionais acadêmicos as buscas são diretas ao acervo, portanto, a documentação disponível e sua tipologia são de mais fácil reconhecimento. Nas demais bibliotecas digitais foram verificados os registros, conforme os tipos documentais, e a disponibilidade de material digital. Essa distinção também se reporta às diferenças da infraestrutura informacional e aos papéis atribuídos aos serviços disponibilizados por bibliotecas digitais (Sayão 2009, p. 08).

Nos casos das bases de informação para a biodiversidade, comprometidas com os dados científicos, há diferenças de acesso, aberto ou restrito, e de extração de resultados dos registros em relatórios ou camadas de visualização, que serão objeto de detalhamento. Os dois principais serviços nacionais de dados de coleções científicas, o do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia, Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (INCT- HVFF) e o Serviço de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SIBBr) remetem remetem a outras bases de caráter bibliográfico, nacionais e internacionais, e à plataforma do Sistema Global de Informação sobre a Biodiversidade (GBIF), que foram objeto também de exploração dos dados, embora não de forma exaustiva. Dessa forma a escala da derivação das redes de informações pesquisadas tratou de observar, mesmo que parcialmente, os serviços de agregação de dados comuns ao conjunto de instituições produtoras de conhecimento e aos sistemas dedicados à biodiversidade.

Portanto, a análise da visibilidade do Cerrado procede também à identificação das inter-relações entre os serviços, que integram em larga escala dados de múltiplas fontes, com a ressalva de que o volume numérico totalizado pode traduzir de forma redundante os registros disponíveis.

Já o conjunto de dados e de tipos de materiais informacionais sobre o Cerrado relacionados à gestão ambiental pública foram acessados no sistema de dados abertos governamentais e contemplam material relevante, mas numericamente reduzido.

A análise do volume de dados e de informações coletadas considerou a especificidade das fontes e a dominância de áreas de conhecimento, que permitiu tecer um panorama da visibilidade nacional e internacional do bioma, no quadro de políticas de informação para a biodiversidade (MCTI 2006).

Sobre a visualidade e a estrutura da BDC

A análise da visualidade se dá sobre o papel que se pode atribuir às coleções visuais da Biblioteca Digital do Cerrado – BDC (jbb.ibict.br). A problemática aqui tratada da visualidade advém da experiência de implantação e customização do sistema *DSpace* e sua adequação a uma Biblioteca Digital dedicada à temática do Cerrado. Não seria possível tratar da dimensão visual do Cerrado, do ponto de vista de sua representatividade científica no ambiente digital, sem um núcleo de agregação que tenha por objetivo o desenvolvimento de coleções dedicadas a esse tema.

A BDC é um instrumento de gestão de informações ambientais localmente produzidas, que

teve sua estrutura analisada para verificar a possibilidade de abrigar de forma sistemática e continuada dados observacionais e conteúdos digitais imagéticos resultantes de atividades de pesquisa de campo.

A metodologia para tratar da representação iconográfica do Cerrado e sua relação com a BDC envolveu duas etapas. A primeira se referiu à sistematização dos dados na BDC, suas possibilidades de indexação e recuperação da informação científica processada. A segunda tem caráter ensaístico, sobre a relevância da imagem digital como registro contemporâneo, qualificado cientificamente e inserido em um sistema de informação para o reconhecimento do Cerrado. A visualidade está associada à dimensão espacial e temporal de documentação imagética, cujos registros realizados em sua maioria em áreas protegidas, se disseminados, contribuirão para a memória técnica e científica das pesquisas sobre o bioma, ou seja, no longo prazo. Por outro lado, esse olhar específico do registro visual, científica e tecnicamente orientado, entra localmente como legado virtual do projeto Saberes do Cerrado para as atuais e futuras gerações.

RESULTADOS

O contexto da visibilidade e o acesso aberto

A visibilidade do cerrado, considerado o volume numérico total dos registros de todos os agentes tratados, em levantamento geral, é de 751.235 registros. Desse total, 77, 63% estão disponíveis em acesso aberto. Mas há uma clara distinção quanto à disponibilidade entre os registros de dominância textual e os demais associados a coleções cientificas e à biodiversidade, conforme itens I, II, III e IV da Tabela 1. Na Tabela 1, em bases orientadas para comunicação científica com busca integrada de documento de texto completo, da Universidade de Brasília, Universidade do Estado de São Paulo e Universidade de São Paulo, conforme a diferenciação entre sistemas de informação, o volume é de 215.269, correspondendo a disponibilidade do acesso aberto a 38, 32 % (UnBa,b 2020, UNESPa,b 2020, USPa,b 2020). Entre os registros de coleções, destaca-se em paralelo a disponibilidade de dados cientificamente classificados de excicatas, no item IV (Tabela 1), que expõe a supremacia dos registros de coleta de campo, na botânica, de caráter sistemático, atualizável e cumulativo, correspondendo, conforme os dados disponíveis a 98,90% de acesso aberto. No item V (Tabela 1) em que se apresentam os dados abertos governamentais estão indicados conjuntos de dados, originalmente vinculados a espaços demarcados da gestão ambiental, que foram computados, pois detém indícios de processos, práticas e decisões sobre o país e suas áreas protegidas, que incluem as situadas no ambiente do Cerrado.

Há um detalhe a considerar sobre o SIBBr, considerando que a busca é condicionada ao que o sistema oferece. A camada espacial, que sugere a busca por bioma, é de acesso restrito. Porém, as opções disponíveis ao público são: relacionar coleções institucionais de provedores; busca direta com o termo cerrado que leva a uma lista de nome comum de espécies; e, no *explore,* a visualização de dados em mapeamento circunscrito a um ponto de referência. Neste último caso, o uso de aplicativos digitais de observação de aves, no DF, mostra um acúmulo de dados de registros de identificação a partir de 2013, que incluem áreas urbanas, por essa razão o que foi explorado no sistema foi a localização do Jardim Botânico de Brasília para demonstração do tipo de acesso (SIBbr 2020).

O problema da visibilidade, que é tratado quantitativamente nos limites deste artigo, permitiu situar dominâncias de áreas de conhecimento e comparativamente enquadrar a produção das

instituições em atividades de investigação sistemáticas após os anos 40 do século XX, com verificação em assunto e unidades vinculadas à produção acadêmica, que merecem posteriormente análises mais detalhadas. Mas, ao reconhecer-se a diferenciação no acesso aberto, cumpre ressaltar também o papel dos Repositórios Institucionais (RI), que ao permitirem o acesso à produção intelectual recente modificam as práticas restritivas sujeitas às publicações editoriais. Por outro lado, menos integradas que as Bibliotecas Digitais acadêmicas a múltiplos provedores, os RI necessitam ainda de buscas diretas ao material disponibilizado. Porém, é possível reconhecer, nos serviços das três instituições, as temporalidades da produção digital, que no caso da UNESP alcança entre 2010 e 2020 o número de 7.054, do total de 9.588, conforme o item I (Tabela 1), ou seja, 73,57% (UNESP 2020).

Outro aspecto a considerar, relacionado ao trato das fontes digitais, é a dinâmica associada à estruturação dos serviços e às políticas institucionais, em especial a da integração com outros provedores de dados. Neste estudo, a coordenação geral de bibliotecas da UNESP introduziu o instrumental mais adequado para a identificação dos materiais em níveis de disponibilidade, por outro lado, também informou que o sistema operacional de busca integrada foi modificado, em 2020, o que levou a adotar os dados posteriores a essa modificação. Configura-se, assim, a necessidade de acompanhamento desse processo, não só digital, entre produção de conhecimento, níveis de disponibilidade e visibilidade, no contexto das interações de comunicação e circulação dos saberes.

As duas primeiras áreas de conhecimento que são as detentoras de maior visibilidade, são as ciências agronómicas e biológicas, seguidas de ecologia, que estruturam as políticas e práticas no campo de conhecimento aplicado ao Cerrado e suas populações.

Na base Scielo, de acesso aberto, 80% dos registros identificados incluem ciências agronômicas e biológicas, com predominância da primeira área. Comparativamente, na base dos Periódicos da CAPES, de acesso restrito, 33,72% dos periódicos revisados por pares aglutinam ciências agrárias, biológicas e ecologia, conforme item III (Tabela 1). Cumpre observar que esse percentual em número absoluto é superior ao volume reconhecido na base Scielo (Scielo 2020, CAPES, 2020). Essa diferenciação de visibilidade é um aspecto constitutivo da estrutura do meio técnico-científico-informacional aqui abordado, decorrente da não disponibilidade de acesso aberto (Santos 1997).

A BDC e a agregação de saberes sobre o território

Em contraponto à baixa visibilidade e a uma disseminação de práticas científicas dominantes e díspares do ponto de vista da relação territorial, a Biblioteca Digital do Cerrado - BDC visa agregar na mesma plataforma, de modo estruturado, o conhecimento disciplinar constituído após os anos 60, com a presença das novas instituições locais de pesquisa, além de favorecer a leitura integrada do território do Cerrado e de sua transformação.

A sistematização dos diferentes saberes em um mesmo ambiente virtual de informação contempla a produção de conhecimento de múltiplos agentes e instituições sobre a complexidade das interações territoriais associadas ao Cerrado e sua ocupação, recuperando-se aqui a possibilidade de aplicação do conceito de Milton Santos sobre o meio-técnico-científico-informacional para a valorização do bioma (Santos 1997). No médio prazo, essa sistematização dará margem à formação de coleções respaldadas por políticas de preservação de memória documental, que serão de interesse social e histórico

para integrar as ações suportadas pelo conhecimento técnico-científico.

A divisão instituída dos saberes é incorporada à estrutura da BDC, já que esta não visa superar esse traço constitutivo do conhecimento disponível, mas propõe-se a tornar mais acessível e visível a sua realização. A BDC permite agregar conjuntos documentais técnico-científicos e registros de suas aplicações, com inclusão dos saberes culturais locais e tradicionais já reconhecidos por políticas públicas. Para isso, o acesso aberto aos conteúdos constitui um critério fundamental, já que se vislumbra ampliar a visibilidade do Cerrado em diferentes vertentes de apreensão.

A BDC, como serviço de informação dedicado ao Cerrado, se diferencia dos serviços tratados na problemática da visibilidade. A biblioteca está organizada em seis conjuntos temáticos, conforme Fig. 1, com estrutura em comunidades e coleções do sistema *DSpace*, além do acompanhamento do esquema de metadados específicos a tipos documentais e em *Dublin Core*, tendo em vista atender a descrição de dados biológicos, paisagísticos, nome científico da espécie, nome comum, além da cobertura temporal, espacial e localização, vinculados à criação autoral da respectiva documentação.



Figura 1. Estrutura informacional da Biblioteca Digital do Cerrado (2020). Fonte: JBB (2020). Tela inicial <(jbb.ibict.br>.

A utilização do software *DSpace* decorre de um conjunto de fatores: da experiência de customização e da disponibilidade do sistema no IBICT, conjugada à identificação de sua utilização internacional em serviços direcionados a coleções científicas, que permitiu observar a flexibilidade e vantagens operacionais para elaborar as adequações à arquitetura de informação pretendida.

A BDC pode ser compreendida como um sistema de informação híbrido, cuja estruturação e política de coleções estão abertas a conteúdos de origens diversas, mas que tem entre seus objetivos organizar e disponibilizar os conjuntos documentais do JBB, cujo volume numericamente significativo é composto de registros de monitoramento e de inventários florísticos ou de fauna (Sayão 2009).

Esses registros estarão associados à documentação de outras institucionais ou serviços informacionais de referência reconhecida, ou seja, também seletivamente incluídos. A infraestrutura da BDC se compõe de uma estrutura padrão do sistema, que inclui três níveis: o do usuário, o do comitê gestor e o operacional. No conjunto, esses níveis basicamente permitem o controle integral do processo da gestão da informação, ou seja, da submissão à publicação, com a ressalva das especificidades criadas, a exemplo dos vocabulários controlados, para tratamento da informação ambiental e dos diversos registros multimídia (imagéticos, sonoros).

A dimensão da visualidade e os dados observacionais

O foco sobre a temática da visualidade está relacionado ao registro fotográfico e sua relevância como resultado de observação em trabalho de campo, em contraponto à prevalência textual atual nos domínios do conhecimento sobre o Cerrado. O caráter documental da imagem ganha especificidades na atualidade a partir do momento de que não existe um artefato, a cópia fotográfica em papel e uma película sensível à luz, mas um objeto digital. Porém, a confiabilidade sobre sua autenticidade e integralidade também podem ser aferidas por procedimentos e controles digitalizados desde a data da criação ao arquivamento identificado. Por outro lado, cabe a questão se pode a atividade científica, vinculada ao reconhecimento do bioma Cerrado, e seus processos de registro, comunicação e divulgação científicas prescindir da documentação visual digital?

Historicamente, a presença da imagem fotográfica já se dava no início do século XX de forma sistemática para corroborar as ilustrações científicas e demais registros botânicos textuais referentes à flora brasileira, tanto em coleções quanto em publicações. Na obra de J. Barbosa Rodrigues, *Sertum Palmarum Brasiliensium*, de 1905, a imagem é utilizada para demonstração do desenvolvimento do espécime na situação em campo ou área antrópica (Rodrigues 1989). O uso documental da imagem sobre flora brasileira, nas décadas seguintes, tem destaque dado por M. G. Ferri e diz respeito à expedição cientifica belga de 1922, liderada por Jean Massart, cujos resultados foram publicados em 1929 e 1930 (Ferri 1994, p. 209). O papel da imagem fotográfica como elemento de produção do conhecimento, base para as ilustrações científicas, de fauna e flora, e como documentação de pesquisa aplicada foi por longa data reconhecido no Instituto Biológico de São Paulo, entre os anos de 1924 e 1990 (Rebouças *et al.*, s.d.).

Neste estudo sobre coleções imagéticas da BDC em desenvolvimento, há que se considerar o olhar que orienta a observação do Cerrado, introduzindo o que Joaquim Barradas de Carvalho traduziu como distinção fundamental entre conhecimento inteligível, para o qual convergiram todas as ciências, e o conhecimento sensível (Carvalho 1972, p. 24, 54, JBB 2015). De forma sucinta pode-se dizer que o conhecimento inteligível, em que se situa a observação guiada para a finalidade científica, obedece a preceitos e procedimentos, enquadrados disciplinarmente e validados historicamente a partir da formação de coleções científicas e sua documentação. Por essa razão, seus registros, em coleções, são cumulativos e sujeitos a revisão ao longo do tempo por taxonomistas.

A dimensão da visualidade nos registros fotográficos de campo, resultantes de atividades de pesquisa e monitoramento, entra aqui como elemento componente do aparato científico sobre o território observado, especialmente da botânica, e complementa muitas vezes outras formas de registros e controle de inventários florísticos.

Os registros fotográficos são raros no conjunto geral dos dados, como documentos autônomos ou como partes das coleções científicas,

que compõem os serviços de informatização analisados na abordagem da visibilidade. Na era digital novas questões estão postas. O processamento digital incorpora com facilidade os dados de campo e a reprodução confiável pode ser assegurada, mas os objetos digitais também estão sujeitos a rápida obsolescência tecnológica se não houver garantias para a sua preservação. Assim, políticas e práticas adequadas devem ser implementadas para não relegar ao esquecimento um volume incalculável de dados de observação.

Porém, cabe destacar o esforço de longo prazo de pesquisadores na criação de Guias de Campo, em que o componente fotográfico é essencial para que as descrições científicas das espécies sejam facilmente utilizadas, destinadas ao ensino prático em campo ou à disseminação pública de um saber acumulado. Neste caso, os Guias, impressos ou digitais, são mais do que instrumentos para disseminar processos de classificação biológica, pois reúnem informações coletadas após longo tempo de pesquisas sobre condições de habitat, características específicas de distribuição e reprodução no caso dos vegetais ou de comportamento no caso da fauna. A essa forma de disseminação do saber dedicam-se os Guias de Campo: *100 árvores do cerrado*, de Manoel Claudio da Silva Junior (2005), Vegetação do *cerrado*, *500 espécies*, de João de Deus Medeiros (2011) *Aves comuns de Brasília*, de Marcelo Pontes Monteiro (2013), *Plantas Pequenas do Cerrado: biodiversidade negligenciada*, de Gesilda Durigan *et al*. (2018).

A temática da visualidade pode ser considerada em múltiplas dimensões de análise, desde o ato do registro imagético autoral, associado ou não a outras formas de registro, até à sua guarda, disseminação e recepção pública. Nos limites deste trabalho, convém reter que os registros atuais, com utilização de meios técnicos digitais, não estão deslocados da história da produção do conhecimento científico anteriormente produzido e são considerados dados observacionais.

Assim, a BDC pode cumprir um papel relevante nesse processo de sistematização e guarda de dados negligenciados em comparação com os demais serviços disponíveis. A sistematização de dados de coleções científicas, no Brasil (INCT – HV Flora e Fungos) ou em âmbito global (GBIF), demonstra o acúmulo do conhecimento botânico, a partir de diferentes temporalidades de expedições de coleta em território brasileiro, mas no conjunto dos materiais digitais ainda é restrito o uso da imagem das excicatas e do material vivo coletado, conforme o item IV (Tabela 1).

O olhar científico e os registros de informação do referente

A sistematização da memória científica instituída e transmitida nos inúmeros acervos botânicos e museus de história natural cumprem a função de manter atualizados os dados das espécies e informações sobre as paisagens observadas. Assim, é possível tratar do tema em relação à diversidade de recortes disciplinares no longo prazo, associados aos documentos textuais produzidos, como os relatos de viagem. E se os métodos e as formas de apreensão traduzidos nos documentos textuais acompanham as reelaborações científicas, também muda o olhar que se expressa no registro visual. Mais difícil de apreender são os diferentes valores sociais, não científicos, associados às paisagens em processos de mudança, caso do Cerrado brasileiro em processo acelerado de supressão.

Há uma relação comum, após a segunda metade do século XX, às áreas científicas que dominam o contexto de visibilidade informacional do Cerrado, que é dada pela noção de autonomia na elaboração do conhecimento e na sua inteligibilidade, distinta, portanto, da vertente de empatia com a

paisagem do século XIX, defendida por Alexander von Humboldt (Humboldt 1950, Kury 2001). Aquele entendimento distanciado não difere da lógica constitutiva do ato fotográfico. O olhar intencionalmente científico distingue espacial e temporalmente o elemento de interesse a selecionar do meio natural, tendo em conta a valorização do referente (Dubois 1993, p.65, Barthes 2018, p. 86, 87). Dessa forma, cumpre-se uma das funções da imagem aqui em destaque, que se associa à dimensão epistemológica do ato fotográfico, como ato de reconhecimento (Aumont 1995, p. 82). Este avança para a esfera do observador não especializado se essa imagem fotográfica, digitalizada ou *nato* digital, é colocada em circulação pública, sistematizada, catalogada ou descrita, autenticando e tornando presentes, a qualquer tempo, a existência dos elementos fotografados (Sontag 1981, p. 150, Barthes 2018, p. 37).

Desta forma, cumpre interrogar, seguindo Didi-Huberman, qual a relevância do registro fotográfico para a pesquisa sobre o Cerrado em sua dimensão temporal no longo prazo (2012)? A sua utilização e seus registros de descrição textuais associados terão efeitos diversos no conjunto de dados observacionais acumulados ao longo do tempo, tendo em conta a possibilidade da análise sobre a dimensão da distribuição geográfica ou paisagística do objeto fotografado, tanto no campo da memória quanto da história.

O ato do observador cientificamente treinado está imbuído de um instrumental pré-classificatório da paisagem ou dos elementos componentes desta, de conhecimento comum aos pares. O registro fotográfico, nesse caso, é distinto da percepção subjetiva ou contemplativa da experiência sensível. Assume desse modo a caracterização de fonte de pesquisa para terceiros interessados na mesma temática, associada ao referente daquela imagem (Dubois 1993, p. 66, Aumont 1995, p. 82). O prévio conhecimento da diversidade das fisionomias do Cerrado em que o elemento fotografado se insere é também parte do instrumental cognitivo do observador e pré-requisito para a completude de seu registro.

Considerado um dos *hotspots* da biodiversidade do mundo, o Cerrado, foi objeto de inúmeros estudos para classificação de suas paisagens. A própria noção de bioma e sua caracterização foi objeto de debate científico por longo tempo (Eiten 1977, Ab'Saber 2003,). Na BDC, um dos vocabulários controlados (lista de termos) disponíveis no sistema *DSpace*, criados por equipe multidisciplinar do Projeto Saberes do Cerrado, obedece ao quadro de fitofisionomias definidas por Ribeiro e Walter (1998), sua utilização pressupõe o conhecimento aplicado em campo pelo observador na captura da imagem de determinada paisagem ou espécime.

No caso da gestão da informação da BDC, está implícito que um conjunto de práticas e saberes está associado ao registro fotográfico de campo, que será transposto para a sequência de metadados dos formulários do sistema informatizado. Ou seja, o registro do item é mais do que o arquivamento de uma imagem. Além do arquivo, a gestão da informação comporta informações textuais complementares à imagem captada, ou várias imagens, com o objetivo de situá-la temporal e espacialmente, indicando a localização geográfica, a identificação da espécie retratada, o nome comum e a relação paisagística, entre outros campos de descrição, conforme pode ser seguido a partir do código identificador do sistema da BDC na Fig. 2, de exemplar de *Ruellia hapalotricha* Lindau

Se as atividades de campo e seus registros remetem a saberes e práticas consolidados, porém os registros visuais independem do porte do espécime

ou de sua dimensão no mundo físico, de sua situação de perenidade ou não para verificação futura. A temporalidade de existência do referente no instante de seu registro fotográfico se soma ao caráter documental e ao papel temporal – histórico do recurso digital fotográfico, que é o de promover a disseminação de traços identificadores das espécies no longo prazo, em associação a outros meios disponíveis, que se espera tenham suporte de políticas públicas de preservação digital para manutenção do seu acesso no futuro, como parte do processo de circulação da informação.

Pressupõe-se que as atividades de observação botânica sobre as formações campestres do Cerrado, áreas que detêm grande diversidade das espécies do bioma, resultem em maior número de registros, tal como já disponibilizado na BDC em suas coleções imagéticas. Essa escala da vegetação e os campos aplainados onde se encontram, com predomínio de elementos que não são perenes na paisagem, são os mais relegados historicamente nos registros de observação, além dos mais atingidos pela ocupação humana. Sendo assim, é da maior relevância para o conhecimento e preservação do Cerrado que se dê acesso às informações disponíveis (Durigan *et al.* 2018, p. 20, 21, 23).

Um efeito multiplicador de uso de dados e informações acumulados nos sistemas informatizados deriva da convergência de resultados. Dessa forma dar-se-á possibilidade de contextualização aos registros visuais, a partir da justaposição do mapeamento paisagístico ao elemento coletado da paisagem, com dados de localização. À revelia de seus observadores/autores, esses dados podem ser agregados em sistemas de informação geográfica e reusados de uma forma não prevista inicialmente, compondo fontes para estudos biogeográficos de maior amplitude.

Segundo levantamento de registros sobre Cerrado no INCT Flora e Fungos dominam as famílias Fabaceae, 29.889, Asteraceae, 26.466, seguidas das Myrtaceae, 15696, Poaceae, 13.094, Rubiaceae, 11.609. Proporcionalmente, na BDC, a coleção documental de aproximadamente 430 imagens fotográficas, do total de 1000 registros disponíveis, está seguindo relativamente os mesmos indicadores de representação da flora de Cerrado do INCT Flora e Fungos, em que é de se notar a prevalência de registros associados às formações campestres (INCT-HVFF 2020, JBB 2020).

Tabela 1. Legenda: área conh. : área de conhecimento; art.: artigo; art,.rev.: artigo de revista; art.rp: artigo revisado por pares; d: dissertação; img. exc. : imagem de excicata; lista exc, : lista de excicatas; lista prov. : lista de provedores; liv.: livro; reg.exc. : registros de excicatas. Obs: indicado na coluna de tipos documentais o tipo com maior número de registros para os itens I e II.

Instituição/ Serviço de informação	**Nº de registros Busca abrangente**	**Nº de registros Busca restrita**	**Nº de registros Por tipos documentais**	**Nº de registros Por acesso aberto**
I. Bibliotecas digitais acadêmicas e repositórios institucionais (nacional)				
UnB – Biblioteca	113.251	19.816	70.608 art rev	26.767
UnB - RI		3.169	1706 d	3.169
Unesp - Biblioteca	68.518	17.523	57.250 art	29.081
Unesp - RI		9.588	3.167 d	9.588
USP – Biblioteca	33.500	23.680	29.236 art	13.767
USP – produção intelectual		2.306	1387 art	131

Sub-total	215.269	76.082		82.503
II. Bibliotecas digitais (local, nacional e internacional)				
Biblioteca IBRAM	327	130	130 liv	130
Biblioteca Nacional	647	4	438 liv	4
Europeana	2002	1219	1219 img exc	1219
DPLA	5881	5.850	5.850 img exc	5.850
BHL	4.190	299	1740 art	4.190
BioOne Complete	1.636		1.636 pub.	230
Sub-total	14.683	7.502		11.632
III. Serviços agregadores em C&T				
Periódicos da CAPES	38.013	10.228 área conh.	30.325 art rp	
Scielo	4.340	3.473 área conh.	4.078art rp	4.340
DOAJ	4.960	2.580área conh.	4.960 art	4.960
La Referencia	2.464	3.430 Inst: UnB/Unesp	619 art UnB 1.239 art Unesp	3.430
Google Scholar	960 (contagem até pg 96, após inconsistente)	11.100 Cerrado+bioma+biome+espécies	11.100 art	11.100
Sub-total	50.737	38.811		23.830
IV. Serviços de informação para a biodiversidade				
INCT - HV FF	284.757	245.311 - geor; 92.526 - img	284.757 lista exc.	284.757
SIBBr	66 "cerrado" em nome comum		66 lista esp.	66
SIBBr explore		2.675 seleção de área	2.675 lista prov.	2.675
Projeto REFLORA		2.415 Local DF	2.415 lista exc.	2.415
GBIF (Busca p/pais e provedor) UB - UnB	185.587 no provedor	175.333 atualiz. até 12/02/20	175.333 reg. exc.	175.333
Sub-total	470.410	518.260		465.246
V. Bases de dados abertos - gestão pública				
MMA / biodiversidade	136 gestão ambiental	12 cerrado e biodiversidade	12 XLS/CSV e pub. ebook	12
Sub-total	136	12		12
Total	751.235	640.655		583.233

Fonte: elaboração da autora, a partir das bases institucionais: UnB a, 2020; UnB b, 2020 ;UNESP a, 2020; UNESP b, 2020; USP a, 2020; USP b, 2020./ Biblioteca IBRAM, 2020; Biblioteca Nacional, 2020; Europeana, 2020; DPLA, 2020; BHL, 2020; BioOne, 2020./ CAPES, 2020; SCIELO, 2020; DOAJ, 2020; La Referencia, 2020; Google scholar, 2020./ INCT – HVFF, 2020; JBRJ/Projeto Reflora, 2020; SIBBr, 2020; GBIF, 2020./ MMA, 2020.

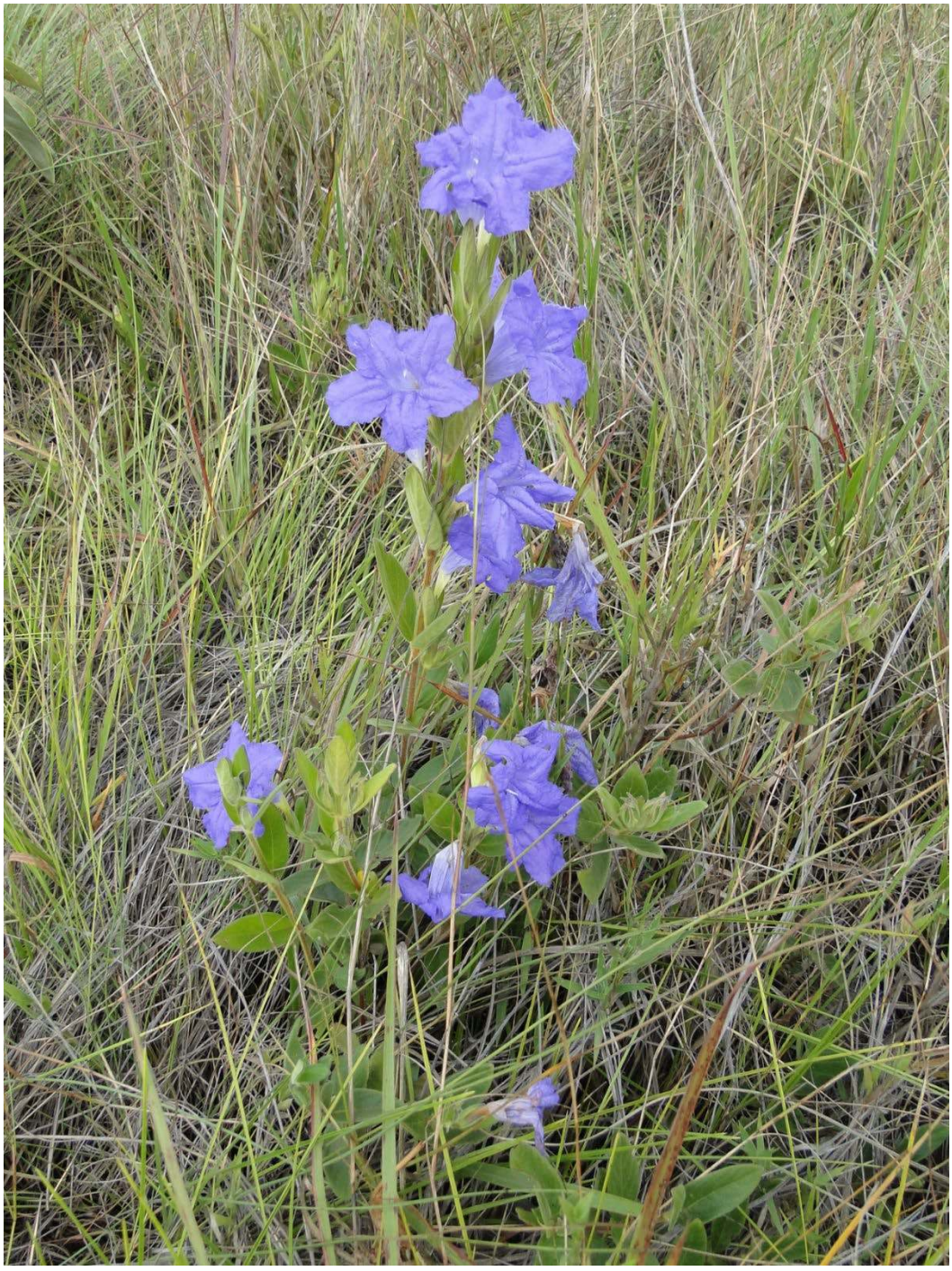


Figura 2. *Ruellia hapalotricha* (2016). Fonte: Rosa, P. O. (2016). *Ruellia hapalotricha.* In: *Série Flora JBB*. Biblioteca Digital do Cerrado. Brasília: JBB. Disponível em: < http://jbb.ibict.br//handle/1/486 > Acesso em: 10/02/2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A documentação disponibilizada sobre o Cerrado nos serviços de informação analisados na mensuração da visibilidade concentra-se em quatro tipos documentais: artigos científicos, teses, dissertações e registros de exsicatas, que podem internamente ou de forma associada incluir imagens de material vivo. A BDC tem um papel distinto dos serviços das demais instituições analisadas não só por pertencer a um Jardim Botânico, que tem uma política local de preservação do Cerrado e institucionalmente a vocação para gerir a documentação histórica e técnico-científica que envolve o monitoramento de uma estação ecológica - a EEJBB - desde 1994, além da curadoria de coleções temáticas e científicas, mas por agregar em um único ambiente virtual a possibilidade do conhecimento produzido sobre o Cerrado e dar margem à sistematização de dados observacionais e seu conteúdo imagético relacionado.

Entre a visibilidade do conhecimento sobre o Cerrado e a visualidade associada aos registros fotográficos digitais diretamente elaborados em campo há, porém, uma distinção temporal e espacial que se relaciona à recepção do texto ou da imagem. Diferente do conhecimento escrito, o ato fotográfico, como ato de observação ou de reconhecimento, reproduzido e disponibilizado em imagens digitalizadas, leva qualquer espectador à dimensão e conexão com o referente, embora este seja circunscrito ao enquadramento espacial e demais informações dadas pelo autor. No conjunto, as coleções imagéticas em processo de desenvolvimento da BDC, abertas ao depósito de pesquisadores, segundo critérios de pré-classificação dos gestores, promovem o reconhecimento do meio biótico e a construção da memória científica e coletiva do Cerrado, como um legado virtual a ser explorado.

Os sistemas que dão acesso à visibilidade dos saberes produzidos sobre o Cerrado, relacionados à documentação textual, e à visualidade, que pode tornar presente para muitos espectadores os elementos pouco conhecidos pertencentes a essas paisagens singulares, integram um meio-técnico-científico-informacional e seu processo dinâmico e conflitante. No entanto, pode-se dizer que essa massa de documentação textual e visual só revela fragmentos de uma totalidade não apreendida ou incompleta, cujos traços dados a conhecer na era digital cumprem um ciclo da informação, que precisa ser concluído. A última etapa, quando o documento chega potencialmente aos leitores, só ocorre porque no início do ciclo inúmeros pesquisadores realizaram suas expedições sobre as áreas originárias do Cerrado no planalto central do Brasil.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos são dedicados às diversas equipes do JBB e do IBICT que ajudaram a construir a BDC e a P. O. Rosa, autora da imagem utilizada e, de forma indireta, a todos os pesquisadores que depositaram e venham a depositar seus materiais digitais na BDC.

REFERÊNCIAS

Ab'Saber, A. (2003) *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. Ateliê Editorial, São Paulo, 160 pp.

Aguiar, L.M.S., Machado, R.B. & Françoso, R.D. (2015) Cerrado: terra incógnita do século XXI. *Ciência Hoje***,** vol. 330, outubro, p. 32 – 37.

Aumont, J. (1995) *A imagem*. Papirus, Campinas, 336 pp.

Barreto, A.A. (2002) O tempo e o espaço da ciência da informação. *Transinformação*, vol. 14, n. 1, p. 17-24. Disponível em: https://www.scielo.br/j/tinf/a/H3pxvkm6ZjBKNfMLsp7Gfrt/abstract/?lang=pt# (acesso: 18 maio 2021).

Barthes, R. (2018) *A câmara clara: nota sobre a fotografia*. Edições 70, Lisboa, 144 pp.

BHL. (2020) Biodiversity Heritage Library. *Busca cerrado*. Disponível em: biodiversitylibrary.org (acesso: 30 janeiro 2020).

Biblioteca Digital-Ibram. (2020) Instituto Brasília Ambiental. *Busca cerrado*. Disponível em: http://sophia.ibram.df.gov.br/sophia_web/ (acesso: 04 fevereiro 2020).

Biblioteca Nacional. (2020) *Busca cerrado*. Acervo/catalogo geral. Disponível em: https://www.bn.gov.br/explore/acervos (acesso: 03 fevereiro 2020).

BioOne. (2020) *Busca cerrado*. Disponível em: bione.org (acesso: 30 janeiro 2020).

Carvalho, J.B. (1972) *Da história-crônica à história-ciência*. Livros Horizonte, Lisboa, 120 pp.

Castells, M. (1999) *A sociedade em rede*. Paz e Terra, São Paulo, 630 pp.

Castro, M.W. (2004) *Natureza viva: memórias, carreira e obra de uma pioneira do desenho científico no Brasil*. Edições Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro, 160 pp.

Didi-Huberman, G. (2012). Quando as imagens tocam o real. *Revista Pós*. Vol. 2, n.4, nov. 2012 – abr. 2013, p.

206-219. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistapos/article/view/15454 (acesso: 18 de maio 2021).

Distrito Federal. (2019) Mapa 8. Zoneamento ecológico econômico do DF- ZEE. Lei nº 6269, de 29 de janeiro de 2019. *DODF*, Suplemento, nº 21, p. 2 – 35. Brasília: 30 de janeiro.

DOAJ. (2020) Directory of Open Access Journals. *Busca cerrado*. Disponível em: doaj.org (acesso: 05 fevereiro 2020).

DPLA. (2020) Digital Public Library of America. *Busca cerrado*. Disponível em: https://dp.la/search?q=cerrado (acesso: 31 janeiro 2020).

Dubois, P. (1993) *O ato fotográfico*. Papirus, Campinas, 368 pp.

Durigan, G., Pilon, N.A.L., Assis, G.B., Souza, F.M. & Baitello, J.B. (2018) *Plantas pequenas do cerrado: biodiversidade negligenciada*. SMA, SP. Disponível em: http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/publicacoes/2018/12/plantaspequenasdocerrado.pdf (acesso: 18 agosto 2020).

Eiten, G. (1977) Delimitação do conceito de cerrado. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro,* vol. 21. p. 125-134. Disponível em: http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_periodicos/per065170/per065170_1977_21.pdf (acesso: 10 dezembro 2019).

Europeana. (2020) *Busca cerrado*. Disponível em: https://classic.europeana.eu/portal/pt/collections/natural-history?q=cerrado&view=grid (acesso: 23 janeiro 2020)

Faissol, S. (1957) O Problema do Desenvolvimento Agrícola do Sudeste do Planalto Central do Brasil. *RBG*. Ano XIX, nº 1, jan-mar, p. 3-66. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1957_v19_n1.pdf (acesso: 08 abril 2016).

Ferri, M.G. (1983) Os cerrados: um grupo de formas de vegetação semelhantes às savanas. Revista do Serviço Público, ano 40, vol. 111, nº 4, p. 57-62. Disponível em: https://doi.org/10.21874/rsp.v40i4.2145 (acesso: 10 dezembro 2019).

Ferri, M.G. (1994) A botânica no Brasil. In: AZEVEDO, Fernando de (org e col). In: *As ciências no Brasil*. Ed UFRJ, Rio de Janeiro, vol. II. p. 175–231.

GBIF. (2020) Global Biodiversity Information Facility. *Busca cerrado*. Disponível em: https://www.gbif.org/pt/occurrence/charts?country=BR (acesso: 04 março 2020).

Google Scholar. (2002) *Busca cerrado*. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?start=990&q=cerrado&hl=pt-PT&as_sdt=0,5 (acesso:12 fevereiro 2020).

Humboldt, A.V. (1950) *Quadros da natureza*; tradução de Assis Carvalho (revista). 2 vols. São Paulo: W. M. Jackson.

IBGE. (2020) *Contas de ecossistemas: o uso da terra nos biomas brasileiros – 2000-2018*. Coordenação de recursos naturais e estudos ambientais, Coordenação de contas nacionais. Rio de Janeiro, IBGE. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101753 (acesso: 24 setembro 2020).

INCT – HVFF. (2020) INCT – Herbário Virtual Flora e Fungos. *Busca cerrado*. Disponível em: http://inct.splink.org.br/ (acesso: 02 março 2020).

JBB. (2015) Ordem de Serviço, nº 26, de 24 de julho de 2015. Dispõe sobre diretrizes para pesquisa no JBB e sua Estação Ecológica. *DODF*, 28 de julho de 2015, 8 pp. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/ecc02b4d7b3b4018b83b837c92d6dc71/jbb_osv_26_2015.pdf (acesso: 24 janeiro 2020).

JBB. (2020) Biblioteca Digital do Cerrado. Jardim Botânico de Brasília. *Busca Imagens*. Disponível em: jbb.ibict.br (acesso: 24 janeiro 2020).

Klink, C.A. & Machado, R.B. (2005) A conservação do cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, vol. I, nº 1, jul. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Texto_Adicional_ConservacaoID-xNOKMLsupY.pdf (acesso: 13 agosto 2020).

Kury, L. (2001) Viajantes naturalistas no Brasil oitocentista: experiência, relato e imagem. *História,*

Ciência, Saúde – Manguinhos, vol. VIII (suplemento), p. 863-880. Disponível em: www.scielo.br (acesso: 04 agosto 2020).

La Referência. (2020) *Busca cerrado+Brasil+UnB+UNESP*. Disponível em: lareferencia.info (acesso: 05 fevereiro 2020).

Levi-Strauss, C. (1996) *Tristes trópicos*; tradução de Rosa Freire d' Aguiar. Companhia das Letras, São Paulo, 456 pp.

Medeiros, J.D. (2011) *Guia de campo: vegetação do cerrado 500 espécies*. MMA/SBF, Brasília, 532 pp. Disponível em: http:/livroaberto.ibict.br/handle/1/964 (acesso:18 agosto 2020).

Ministério da Ciência e Tecnologia. (2006) *Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre a biodiversidade*/ Adriano B. Kury. [*et al.*]. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília, 324 pp.

Monteiro, M.P**.** (2013) *Aves comuns de Brasília*. LER Editora, Brasília, 204 pp.

Nehring, R. (2016) Yields of Dreams: Marching West and the Politics of Scientific Knowledge in the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa). [*Anais] Global governance/politics, climate justice & agrarian/social justice: linkages and challenges*. Haia. Disponível em: https://www.iss.nl/sites/corporate/files/35-ICAS_CP_Nehring.pdf (acesso: 22 fevereiro 2017).

Nucci, J.C**.** (2007) Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da Paisagem. *Revista Eletrônica Geografar*, Curitiba, v. 2, n. 1, p.77-99, jan./jun. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/geografar/article/view/7722 (acesso: 04 agosto 2020).

Periódicos da Capes. (2020) *Busca cerrado*. Disponível em: www-periodicos-capes-gov-br (acesso: 06 fevereiro 2020).

Pinheiro, L.V.R. (2014) Do acesso livre à ciência aberta: conceitos e implicações na comunicação científica. *RECIIS,* vol. 8, n.2, p. 153-165. Disponível em: https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/629 (acesso: 30 maio 2021).

Pirani, J.R. (2005) *Sistemática: tendências e desenvolvimento, incluindo impedimentos para o avanço do conhecimento na área*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Brasília, 33 pp. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/1.7.3_997.pdf/134241f0-ad63-40df-b55c-e48c675a2057?version=1.0 (acesso: 28 de maio 2021)

Rebouças, M.M., D'Agostini, S. & Cytrynowicz, R. (org) (s.d.). *Catálogo de Acervo de Ilustrações científicas do Museu do Instituto Biológico*. Narrativa-um, São Paulo, 87 pp. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/catalogo_ilustradores_cientificos/ilustradores_cientificos.pdf (acesso: 04 de maio 2021).

Ribeiro, J.F., Walter, B.M.T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: Sano, S. M. & Almeida, S. P. (1998) *Cerrado: ambiente e flora*. Brasília: Embrapa. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/554094> (acesso: 04 fevereiro2020).

Rizzini, C.T., Heringer, E.P. (1962). Studies on the underground organs of trees and shrubs from some southern Brazilian savannas. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 34: 235-247.Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/docreader.aspx?bib=158119&pasta=ano%20196&pesq=rizzini&pagfis=13591 (acesso:12 dezembro 2019)

Rodrigues, J.B**.** (1989) *Sertum Palmarum Brasiliensium, ou Relation des palmiers nouveaux du Brésil: decouverts, décrits et dessinés d'aprés nature***.** Expressão e Cultura, Rio de Janeiro, 361 pp. Tomos 1 e 2. (fac-símile de Bruxelles: Imp. Typ. Veuve Monnom, 1903).

Rosa, P.O. (2016). *Ruellia hapalotricha* (imagem). In: *Série Flora JBB*. Biblioteca Digital do Cerrado. Brasília: JBB. Disponível em: http://jbb.ibict.br//handle/1/486 (acesso: 10 fevereiro 2021).

Santos, M. (1999) *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. 3ª edição. São Paulo, Hucitec., 308 pp.

Sayão, L.F. (2009) Afinal, o que é biblioteca digital? *Revista USP*, São Paulo, n. 80, p. 6-17, dez- fev, 2008-2009. Disponível em: https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i80p6-17 (acesso: 24 janeiro 2020).

Scielo. (2020*). Busca cerrado*. Disponível em: search.scielo.org (acesso: 30 janeiro 2020).

SIBBr. (2020) Serviço de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira – MCTI. *Busca cerrado*. Disponível em: sibbr.gov.br (acesso: 30 janeiro 2020).

SIBBr. (2020) Serviço de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira – MCTI. *Explore sua área/JBB*. Disponível em: sibbr.gov.br (acesso: 30 janeiro 2020).

Silva Junior, M.C. (2005) *100 árvores do Cerrado: guia de campo*. Rede Sementes do Cerrado, Brasília, 278 pp.

Silva, C.M. (2019) A face infértil do Brasil: ciência, recursos humanos e o debate sobre a (in)fertilidade dos solos do cerrado brasileiro, 1892- 1942. *Revista História, Ciência, saúde – Manguinhos*. Vol. 26, nº 02. Rio de Janeiro, apr – jun 2019, p. 483-500. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-59702019000200007 (acesso: 12 dezembro 2019).

Universidade de Brasília (UnB)a – Biblioteca Central/pesquisa integrada. (2020) *Busca cerrado*. Disponível em: https://bce.unb.br (acesso: 04 fevereiro 2020).

Universidade de Brasília (UnB)b – Biblioteca Central/Repositório Institucional. (2020) *Busca cerrado*. Disponível em: https://repositorio.unb.br (acesso: 04 fevereiro 2020).

Universidade de São Paulo (USP)a. Biblioteca. PBI (2020) *Busca cerrado*. Disponível em: http://buscaintegrada.usp.br/primo_library/libweb/action/search.do (acesso: 06 fevereiro 2020).

Universidade de São Paulo (USP)b. Biblioteca. PBI. Produção da USP. (2020) *Busca cerrado*. Disponível em: http://buscaintegrada.usp.br/primo_library/libweb/action/search.do (acesso: 06 fevereiro 2020).

Universidade do Estado de São Paulo (UNESP)a – Coordenação Geral de Bibliotecas/ pesquisa integrada (2020). *Busca cerrado*. Disponível em: https://unesp.primo.exlibrisgroup.com/discovery/search?search_scope=MyInst_and_CI&vid=55UNESP_INST:UNESP&query=any,contains,cerrado&q=cerrado (acesso: 09 outubro 2020).

Universidade do Estado de São Paulo (UNESP)b – Biblioteca/Repositório Institucional (2020). *Busca cerrado*. Disponível em: repositorio.unesp.br (acesso: 06 fevereiro 2020).