




REPRESENTAÇÃO DE IMAGENS CIENTÍFICAS PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

REPRESENTATION OF SCIENTIFIC IMAGES FOR SCIENTIFIC DISSEMINATION

Adriana Aparecida Lemos Torres 
Universidade Federal de Minas Gerais

Leonardo Chalub 
Universidade Federal de Minas Gerais

Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan 
Universidade Federal de Minas Gerais

RESUMO

Este artigo discute a representação de imagens científicas, focando sua análise na divulgação científica, no contexto da democratização do conhecimento gerado nas universidades. Essa questão evidencia o problema que se refere ao desafio para governantes e comunidade científica em tornar o conteúdo e resultados das investigações compreensíveis ao público não especialista. Parte-se do pressuposto que a representação deve ser adequada ao contexto de uso e ao público, e que deve vir acompanhada de descrições textuais sobre o conteúdo, seja na forma de resumo, legenda ou palavras-chave. Tem como objetivo caracterizar as imagens científicas e apresentar o exemplo do Projeto Imagens do Conhecimento, criado na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) como ação de Extensão. A metodologia tem objetivos exploratório e descritivo, de abordagem qualitativa e natureza básica, e utilizou o método da revisão narrativa de coleta de dados. Durante a análise dos dados é feita uma reflexão acerca da prática profissional no Projeto em relação à teoria sobre representação de imagens. Os resultados trazem uma proposta de metodologia para a representação da informação contida em imagens científicas, levando-se em consideração dois contextos: a) da pesquisa e comunicação científica, e b) uso na divulgação científica. Conclui-se que a imagem científica tem potencial para facilitar a divulgação científica.

Palavras-Chave: Representação de Imagens. Imagens científicas. Divulgação científica.

ABSTRACT

This article discusses the representation of scientific images, focusing its analysis on scientific dissemination, in the context of the democratization of knowledge generated in universities. This issue highlights the challenge for governments and the scientific community to make the content and results of research understandable to the non-specialist public. It starts from the assumption that the representation must be adequate to the context of use and to the audience, and that it must be accompanied by textual descriptions of the content, either in the form of abstract, subtitles, or keywords. It aims to characterize scientific images and present the example of the Images of Knowledge Project, created in the Federal University of Minas Gerais (UFMG) as an Extension action. The methodology has exploratory and descriptive objectives, with a qualitative approach and basic nature, and used the narrative review method of data collection. During the data analysis, a reflection was made about the professional practice in the Project in relation to the theory about image representation. The results bring a proposed methodology for the representation of information contained in scientific images, taking into consideration two contexts: a) research and scientific communication, and b) use in scientific dissemination. It is concluded that scientific images have the potential to facilitate scientific dissemination.

Keywords: Image Representation. Scientific images. Scientific dissemination.

1. INTRODUÇÃO

O emprego de imagens como apelo e evidência visual é comum no fazer da ciência. As imagens, como representações visuais nas práticas científicas, podem ter diferentes intenções e propósitos na transmissão do conhecimento científico, tais como diagnosticar, comparar, descrever conceitos, apresentar metodologias, verificar e gerar novos dados. Tais imagens são denominadas neste trabalho estudo por “imagens científicas”.

No contexto da democratização do conhecimento gerado nas universidades, tem sido propagada a ideia da criação de repositórios institucionais (RI) para o depósito e armazenamento dos dados e resultados de pesquisas da comunidade científica. Entre os dados das investigações, muitos pesquisadores acumulam documentos do tipo imagens científicas, acervos estes que exigem uma mudança na maneira como são tratadas, para serem disponibilizadas ao público. Esses dados se tornam um desafio pelas dificuldades relacionadas ao armazenamento, organização, acesso e recuperação das imagens, pelos próprios pesquisadores e, também, para outros públicos.

Disponibilizar as imagens científicas para acesso e uso envolve dois processos distintos: a comunicação científica e a divulgação científica. A comunicação científica diz respeito a ambientes mais restritos de comunicação entre pares, tais como em eventos técnico-científicos e periódicos científicos, e busca apresentar os resultados de pesquisa empregando uma linguagem de especialidade (BUENO, 2010). Já a divulgação científica, conforme explica o autor, está direcionada a um público leigo heterogêneo, que não pode decodificar a linguagem de especialidade, exigindo o uso de recursos tais como infográficos, metáforas ou imagens, que possam efetivamente comunicar o conteúdo. Bueno (2010, p. 2) esclarece que os dois conceitos compartilham características comuns, alinhadas com a “difusão de informações em ciência, tecnologia e inovação (CT&I)”, porém, pressupõem, na prática, refletir sobre aspectos diversos, tais como “o perfil do público, o nível de discurso, a natureza dos canais ou ambientes utilizados para sua veiculação e a intenção explícita de cada processo em particular”.

Segundo Tundisi (1995), a divulgação científica se faz ainda mais relevante na medida em que a sociedade financia o desenvolvimento da ciência, sendo justo que ela exija acesso aos resultados das pesquisas. Essa questão evidencia o problema que se refere ao desafio para governantes e comunidade científica em tornar o conteúdo e resultados das investigações compreensíveis ao público não especialista, e justifica-se este estudo, visto que se faz “necessário superar as barreiras na comunicação entre cientistas e público leigo, provocadas

pela linguagem de difícil compreensão”, pondo em prática o processo de mediação (BARCELOS; GOMES; OLIVEIRA, 2018, p. 3), que na Biblioteconomia e Ciência da Informação é entendido como um conjunto de ações de intervenção que possibilita a apropriação da informação por públicos diversos, em seu contexto de uso (ALMEIDA JÚNIOR, 2009; ALMEIDA JÚNIOR, 2015; MACEDO; SILVA, 2015).

Tendo por base o exposto, parte-se do pressuposto de que, na divulgação científica, o processo de mediação é concretizado a partir de uma representação das imagens científicas que faça interlocução com o contexto de uso e o público. Para isso, devem-se incluir descrições textuais, em linguagem inteligível ao público leigo, sobre o conteúdo apresentado, na forma de resumo, legenda ou palavras-chave. A representação textual – representação da imagem - deve ser inclusa no momento da produção da imagem, pelo pesquisador, ou no momento de povoamento de um RI de imagens para divulgação.

Nessa perspectiva, o objetivo deste estudo é caracterizar a imagem científica e discutir como se dá a representação do seu conteúdo informativo, tendo como foco o processo de mediação para a divulgação científica. Como evidência empírica de divulgação científica, apresenta-se a iniciativa do Projeto Imagens do Conhecimento, criado na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), como ação de Extensão, propondo, ao final, uma metodologia para a representação de imagens científicas no âmbito da divulgação científica.

Para tanto, usam-se procedimentos metodológicos de abordagem qualitativa, com objetivos exploratório e descritivo, com natureza básica, visto que tem como finalidade a construção de conhecimento sobre um tópico específico (PRODANOV; FREITAS, 2013), finalizando-se em uma proposta de metodologia de representação de imagens científicas. Como método, adota-se a revisão narrativa de literatura (RNL) para a coleta de insumos teórico-conceituais sobre o processo de representação da informação contida em imagens científicas. Segundo Rother (2007), a RNL deve ser aplicada em estudos que buscam mapear a literatura sobre um assunto em particular, sob o ponto de vista teórico ou contextual, sem estabelecer critérios rígidos para a inclusão e exclusão de bibliografia, cabendo ao próprio pesquisador decidir sobre os trabalhos que serão utilizados. Dentro dessa abordagem metodológica, como critério orientador adotou-se inserir trabalhos de autores considerados seminais na temática de organização, tratamento e representação de imagens, tais como Smit (1996) e Manini (2002), também incluindo autores referenciados nesses documentos.

Depois desta introdução, que contextualiza a temática e destaca o problema, justificativa e objetivo, este artigo está organizado conforme segue: a segunda e terceira seções apresentam,

respectivamente, conteúdos teórico-conceituais sobre a imagem científica e sua organização e representação; a seção quatro relata a concepção do Projeto Imagens do Conhecimento, e também os instrumentos que foram utilizados na sistematização da atividade de representação das imagens científicas em seu acervo; na seção cinco apresenta-se uma proposta de representação de imagens científicas, tanto para o contexto de produção quanto para o contexto de uso; por fim, na última seção, apresentam-se as considerações finais.

2. IMAGENS CIENTÍFICAS

O conceito de imagens proposto por Smit (1996) para retratar os diferentes tipos de documentos iconográficos é amplo:

O termo "imagem" abrange um vasto leque de documentos iconográficos ou de ilustrações, incluindo pinturas, gravuras, posters, cartões postais, fotografias, etc. Dado que estes registros, embora semelhantes, não demandam as mesmas lógicas de tratamento documental - uma vez que suas modalidades de uso são distintas (SMIT, 1996, p. 29).

Observa-se que o conceito descrito pela autora inclui uma diversidade de tipos, indo ao encontro do conceito de imagens científicas como produtos de diferentes processos mentais e técnicos, destinadas a servir propósitos diversos.

No âmbito das universidades, que abrange o tripé Ensino, Pesquisa e Extensão, as imagens científicas encontram ambiente propício para serem adotadas. No Ensino, as imagens científicas têm função didática, permitindo entender conceitos difíceis, uma vez que a representação visual tem maior apelo cognitivo do que a linguagem verbal (COSTA, 2005). No ensino de ciência, por exemplo, o uso de imagens é recorrente e tem papel primordial para comunicar o conteúdo científico. Na Pesquisa, espaço para refletir e construir teorias e conhecimento novo, as imagens científicas se referem a dados adquiridos durante uma investigação, empregadas como um protocolo metodológico para visualmente representar informações que são produzidas por especialistas em um domínio particular (MARCOVICH; SHINN, 2011). Segundo Richards (2003), a visualização de imagens possibilita aos cientistas interagir com fenômenos complexos. Para o autor, as imagens podem transmitir evidências importantes, não observáveis de outras maneiras, tendo, assim, papel de produção e crescimento do conhecimento na ciência.

Na Extensão, as imagens científicas são mecanismos de diálogo entre a universidade e a sociedade, quando buscam articular conteúdos científicos às demandas culturais e sociais da comunidade, devolvendo à coletividade soluções e inovações resultantes das pesquisas acadêmicas (COLOMBO JUNIOR et al., 2017). Citando as discussões ocorridas no Fórum de

Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (FORPROEX), em 2012, os autores destacam que o conjunto de atividades de Extensão “contribui para a democratização do conhecimento e a efetiva participação da comunidade na atuação da Universidade” (COLOMBO JUNIOR et al., 2017, p. 170).

As imagens científicas podem atuar como lupas, que possibilitam a ampliação de informações de pesquisas e projetos, ou como vitrines, contribuindo para a apresentação de conhecimentos e resultados científicos, a partir da visualidade das imagens. Desta maneira, o conhecimento pode ser apresentado de forma mais deleitável, e o aprendizado tornar-se uma atividade atrativa. As imagens podem contribuir para instigar as pessoas a pensarem sobre a ciência e as suas descobertas.

Pereira (2006) apresenta seis categorias para as imagens no processo de construção do conhecimento científico: 1) imagens que correspondem a registros de observações; 2) imagens de fenômenos são destinadas ao estudo analítico, e podem ser captadas por distintos instrumentos; 3) imagens que são produto de interpretações de observações feitas; 4) imagens que mostram a ação do investigador, a manipulação da Natureza para chegar ao conhecimento do seu funcionamento; 5) imagens que destacam características e organizam os dados de um modo sistemático, desempenhando uma função classificativa; 6) imagens que correspondem à conceituação de modelos, dando uma face visível a fenômenos ou realidades abstratas (por exemplo: fenômenos quânticos, buracos negros).

Guran (2012), ao tratar da importância da imagem científica, esclarece que a sua produção pode ser feita com o objetivo de se ter informações, de demonstrar ou enunciar conclusões. Bentes Pinto, Meunier e Silva Neto (2008) elucidam a importância e a demanda por imagens em domínios diversos, afirmando que:

[...] a importância e demandas das imagens não cessam de crescer ao longo da história, legitimando-se nos domínios científico, técnico, histórico, artístico e econômico, dentre outros. [...]. No contexto da saúde, desde a invenção do raio-X, pelo físico Wilhelm Konrad Röntgen, no final dos anos 1895, as imagens revolucionam as investigações e, igualmente, as formas de trabalho. Neste sentido, elas favorecem e asseguram a confiabilidade nos diagnósticos de certas doenças; servem como fontes de informação no planejamento e orientação de tratamentos; subsidiam investigações acerca do estado e evolução das doenças; além de funcionarem como meios para o ensino e divulgação dos conhecimentos (BENTES PINTO; MEUNIER; SILVA NETO, 2008, p. 16).

Percebe-se, assim, que os autores incluem as imagens de natureza científica e tecnológica entre as diversas demandas, enfatizando a área da saúde.

É recorrente a utilização de imagens científicas, geradas durante as pesquisas, no ensino (aulas expositivas e laboratoriais) e em cursos e capacitações. No contexto da saúde, as imagens podem ser “adotadas tanto para a exposição do conteúdo como para contribuir com a obtenção de diagnósticos e definição da terapêutica a ser adotada no paciente, dependendo do caso estudado” (SOUZA; ALMEIDA, 2016, p. 779). Um exemplo de utilização de imagens para o ensino e atualização na área de saúde é o Projeto Imagem da Semana¹, que apresenta um caso clínico diferente a cada semana.

As imagens científicas podem também ser utilizadas para fins de divulgação científica, pois,

Quando usadas para o fim de divulgação científica, imagens podem contribuir para atrair, instigar, sinalizar processos ou resultados de pesquisas, de ações de extensão e de trabalhos de uma universidade, ou, simplesmente, provocar encantamento. A divulgação da ciência por meio de imagens está de acordo com o mecanismo contemporâneo que utiliza diversas mídias, explorando principalmente o caráter visual, com o objetivo de difundir a informação. Ao fascínio da imagem soma-se o fascínio da ciência [...] (TORRES, 2014, p. 170).

Na divulgação científica, a imagem extrapola o ambiente de Pesquisa e de Ensino, e constitui um mecanismo de difusão do conhecimento, muitas vezes em projetos de Extensão.

Pereira (2006, p. 25) investiga sobre a relação de conceitos e a sua materialização nas imagens, afirmando que os “processos de impressão vieram proporcionar uma divulgação da ciência”, ainda que, a princípio, houvesse limitações técnicas e econômicas que “impediam a sua utilização em larga escala”. Tratando sobre a aproximação de pessoas leigas às ciências a partir de imagens científicas, o autor propõe “o neologismo ‘*imageacia*’ para significar o conjunto de competências necessárias ao entendimento das imagens” (PEREIRA, 2006, p. 121). Segundo o autor, esse conceito é elemento essencial na formação de cidadãos, e, para alcançá-lo, é preciso que se deixe a intuição de lado e adotem-se mecanismos que permitam uma aproximação da verdade, autenticidade, beleza e as concepções de ciência que se escondem nessas imagens.

Neste estudo, adota-se a acepção ampla de imagens científicas, com base em Smit (1996), que engloba fotografias, gráficos, imagens microscópicas, ilustrações, entre outros, produzidas como resultados de pesquisas (PEREIRA, 2006). Para o autor, esses resultados são importantes no desenvolvimento de competências na esfera acadêmica, mas também o são no âmbito da sociedade em geral, visto que são necessárias para o entendimento das imagens. Para tanto, as informações contidas nas imagens precisam ser representadas a

¹ Projeto desenvolvido desde 2010 pela Faculdade de Medicina da UFMG. Para mais informações acerca do projeto, visitar a página oficial e um exemplo de conteúdo (<https://site.medicina.ufmg.br/imagemdasemana>).

partir das bases teórico-metodológicas e de mecanismos para sistematizações das atividades operacionais, assunto que será abordado na próxima seção.

3. REPRESENTAÇÃO DE IMAGENS CIENTÍFICAS

No âmbito da organização da informação, espera-se que documentos, considerados em suas instâncias material (elementos descritivos) e simbólica (conteúdo informativo), sejam tratados de tal modo que possam ser disponibilizados, recuperados e utilizados, preocupação nos estudos da Ciência da Informação desde os seus primórdios (SARACEVIC, 1996). Para Le Coadic, informação é o “conhecimento inscrito (gravado) sob a forma escrita (impresa ou numérica), oral ou audiovisual [...] que comporta um elemento de sentido” (LE COADIC, 1996, p. 5).

Dentre os diversos tipos de produção de recurso informacional nos mais variados contextos, a produção e a disseminação de conhecimento científico podem ser realizados a partir de imagens científicas. No meio acadêmico, essas imagens são utilizadas para fins de Pesquisa, Ensino e Extensão, e, em alguns casos, elas podem ser mais significativas que a informação verbal para a transmissão do sentido desejado. Assim, a informação está inscrita nas imagens científicas, e é necessária a representação dessa informação para que faça sentido aos públicos que a irão consumir.

No manuseio de imagens científicas, é relevante pensar sobre o ciclo informacional, tanto a partir do processo iniciado com a demanda por informações, quanto com o processo iniciado na produção de informações. Saraiva (2017), a partir das propostas de Floridi (2002) e Tarapanoff (2006), apresenta um conjunto de quatro fases básicas para representar o ciclo informacional: 1) gênese (produção); 2) organização; 3) recuperação; e 4) comunicação.

Na implementação de banco de dados globais ou locais de acervos imagéticos, deve-se respeitar as quatro fases do ciclo informacional, sendo que a disponibilização de imagens científicas demanda a utilização de metadados específicos, suficientes para permitir a sua descoberta, acesso e recuperação. Caso contrário, ficarão perdidas, já que elas não são autoexplicativas. Os metadados descritivos e temáticos sobre as imagens são, portanto, essenciais para preencher a lacuna semântica que as imagens em si carregam.

A representação da informação imagética demanda o desenvolvimento de metodologias próprias, por ser distinta de documentos textuais (MANINI, 2002). A autora argumenta que é necessário desenvolver um olhar particular para a informação imagética: “observar o visual com olhos informacionais se torna tarefa urgente para os tratadores de informação; a

visualização intensa requer uma intensa aprendizagem visual documentária” (MANINI, 2012, p. 2). Para ela, a análise de imagens leva em consideração várias particularidades, sobretudo quando se traduz o seu conteúdo em termos linguísticos, pois nesse momento ocorre a transposição de elementos do código imagético para o verbal.

No caso específico de imagens científicas, deve-se considerar as suas especificidades e elencar seus atributos intrínsecos e extrínsecos, a fim de se buscar uma metodologia adequada para a sua representação. Sobre isso, por exemplo, tem-se o trabalho de Doucet (2014), que declara a necessidade de se identificar os condicionantes (o indexador e o próprio documento) para a análise da imagem científica, e Souza e Almeida (2016), que propõem a definição de atributos para a representação de imagens de lâminas histopatológicas.

Comunidades científicas diversas podem usar determinadas técnicas de visualização e produção de imagens específicas para o campo em questão. Essas técnicas estão ligadas aos seus objetos de estudo, métodos de investigação e à epistemologia da área. Por exemplo, a Física produz espectros, gráficos e diagramas de blocos; a Química cria cromatogramas e modelos 2D ou 3D de moléculas; a Medicina emprega imagens de ultrassom e raios-X, tomografias e imagens de ressonância magnética. Dessa maneira, na comunicação científica, os pares têm habilidades para decifrar as imagens científicas, a partir do conhecimento que acumulam no campo de conhecimento, estando a informação implícita na própria imagem e pela natureza da técnica utilizada.

Imagens científicas podem ter informações de caráter universal ou particulares. O caráter universal ocorre quando são portadoras de conhecimentos fundamentais válidos em qualquer lugar (como exemplo, imagem de uma sequência de gene). O caráter particular ocorre quando retratam representações particulares, como imagens de pesquisas nas artes e humanidades. Deste modo, as imagens científicas podem compor bancos de dados globais, pois, a princípio, têm um sentido válido em qualquer lugar ou repositórios institucionais locais.

As informações sobre as imagens podem ser geradas em dois contextos distintos: na produção para uso do próprio pesquisador ou para a comunicação científica, e no contexto de uso para a divulgação da ciência. Ainda que as imagens científicas originalmente pertençam a acervos dos pesquisadores, elas podem passar a fazer parte de repositórios, sites ou banco de dados imagéticos para divulgação científica.

Considera-se que quando a imagem científica é utilizada na divulgação da ciência para um público diversificado e não especialista, não será autoexplicativa para leigos. Por isso, para

ser compreendida, precisa estar acompanhada de representações textuais. Daí a importância de se definir as estratégias de representação das imagens, em produtos textuais tais como a elaboração de títulos, legendas, resumos, palavras-chave ou descritores, dados técnicos e autorais da imagem. Segundo Mueller (2002), o “processo de transposição das ideias contidas em textos científicos para os meios de comunicação populares é chamado de popularização da ciência” (MUELLER, 2002, p. 1).

Foi com o propósito de divulgação científica, para a popularização da ciência, que nasceu o Projeto Imagens do Conhecimento, relatado na próxima seção.

4. PROJETO IMAGENS DO CONHECIMENTO

O Projeto de Extensão “Imagens do Conhecimento”, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), foi desenvolvido² pelo extinto Núcleo de Divulgação Científica (NDC) do Centro de Comunicação da UFMG, no período de 2010-2015³. Teve como objetivo a divulgação científica, para um público não especialista, disponibilizando imagens científicas produzidas e/ou utilizadas durante o desenvolvimento de pesquisas científicas e trabalhos acadêmicos na Universidade.

No âmbito do Projeto, o conceito de imagens científicas é amplo e incorpora uma diversidade de tipos, tais como fotografias, mapas, gráficos, imagens microscópicas, ilustrações e vídeos, com ou sem apelo estético, conforme mostra a Figura 1.



Figura 1 – Mosaico de imagens. Fonte: Acervo Imagens do Conhecimento ([2014]).

No site do Projeto está disponível a divulgação de 65 pesquisas/projetos da UFMG. Cada pesquisa é acompanhada por um vídeo de curta duração (denominado “Pílulas do Conhecimento”) produzido pelo projeto, imagens das pesquisas retratadas e um texto complementar ao conteúdo ou temática da pesquisa (denominado “Saiba Mais”). Na página

² Idealizado pela Prof. Dr^a. Sônia Pinto de Carvalho, do Departamento de Matemática do Instituto de Ciências Exatas da UFMG.

³ O Projeto teve suas atividades de produção encerradas em 2015, em razão de questões relacionadas à falta de financiamento e políticas institucionais. O site (<https://www2.ufmg.br/imagensdoconhecimento>) ainda disponibiliza parte do conteúdo produzido.

inicial do site forma-se um mosaico com a diversidade de imagens de todas as pesquisas divulgadas.

Um dos requisitos do Projeto foi a retratação do conhecimento produzido em diversas áreas do conhecimento. A classificação de áreas teve como referência a proposta pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)⁴: Ciências Agrárias; Ciências Biológicas; Ciências da Saúde; Ciências Exatas e da Terra; Ciências Humanas; Ciências Sociais Aplicadas; Engenharias; Linguística, Letras e Artes - acrescidas de duas áreas propostas pelo Projeto, a saber: Processos de Trabalho; Divulgação Científica.

O Projeto contou com atividades diversas, desempenhadas por alunos de graduação que atuavam como bolsistas sob a coordenação, supervisão e participação de profissionais do Centro de Comunicação da UFMG e orientação de docentes das áreas de Comunicação Social, Biblioteconomia e Fotografia, correlatas com as atividades desenvolvidas.

As atividades abrangiam a produção de mídias e o tratamento da informação, conforme: 1) Levantamento de pesquisas da UFMG que se enquadrem no escopo do projeto; 2) Contato com os pesquisadores para convidá-los a participar do projeto; 3) Realização de pré-produção com os pesquisadores (entrevista e esclarecimento sobre o projeto); 4) Indexação das imagens incorporadas ao projeto (fichas individuais de indexação); 5) Gravação com os pesquisadores no estúdio da TV UFMG; 6) Edição e finalização dos vídeos e elaboração de ficha técnica dos vídeos; 6) Escrita de textos (matérias jornalísticas sobre pesquisas); 7) Tratamento das imagens coletadas, postagem e indexação no site; 8) Elaboração de produtos diversos com as imagens oriundas das pesquisas; 9) Divulgação do projeto; 10) Atualização das redes sociais; 11) Elaboração e execução da exposição.

A exposição *Imagens do Conhecimento*⁵ (Figura 2), desenvolvida em parceria com o Espaço do Conhecimento da UFMG, teve como objetivo proporcionar a interação da sociedade com o saber produzido pela Universidade, além de motivar os visitantes à busca de conhecimentos e dos fatos científicos.

⁴ Disponível em <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/arvore-do-conhecimento>.

⁵ A exposição *Imagens do Conhecimento* contou com a curadoria de Verona Campos Segantini.



Figura 2 – Exposição Imagens do Conhecimento. Fonte: Site do Espaço do Conhecimento (2012). (Foto: Celton Oliveira).

A sistematização dos procedimentos de representação das imagens científicas que iriam compor o acervo do site do Projeto Imagens do Conhecimento contou com os seguintes instrumentos: a) ficha para descrição e indexação dos objetos do projeto; b) ficha técnica dos vídeos; c) modelo para elaboração do texto Saiba Mais; e d) termo de Autorização para Uso de Imagens, descritos a seguir.

a) Ficha para descrição e indexação dos objetos do projeto: foi desenvolvida com um conjunto de metadados, de preenchimento obrigatório ou opcional, conforme disposto no Apêndice A. Alguns metadados de preenchimento obrigatório, considerados provedores de informações imprescindíveis, deviam ser preenchidos pelo pesquisador que cedeu a imagem. Por exemplo: autor da pesquisa; autor da imagem; processo de produção ou técnica utilizada (fotografia microscópica, ilustração vetorial); título da imagem; assunto/tema; data (de geração); título da pesquisa; resumo da pesquisa e/ou descrição da obtenção ou geração da imagem. Outras informações eram relevantes, mas não comprometiam a compreensão para a divulgação científica, por exemplo: tipo de mídia (imagem ou vídeo; imagem ou vídeo avulso ou conjunto; quantidade de imagens ou vídeos; formato digital: jpg, avi, wmv, png, entre outros); tamanho (largura X altura) em pixel; palavras-chave que descrevem a imagem; resolução (dpi) e link ou contato para saber mais sobre a pesquisa e autoria. Note-se que parte das informações não obrigatórias no preenchimento refere-se a informações técnicas das imagens, sendo algumas passíveis de verificação pela equipe do Projeto, sem a necessidade do pesquisador. Essa ficha se constituía como principal instrumento para informações acerca das imagens, que serviam como base para as informações dispostas em todos os produtos de divulgação das imagens (legendas no site, na exposição, textos Saiba Mais, vídeos, entre outros).

b) Ficha Técnica dos vídeos: usada para coletar informações sobre a pesquisa retratada na imagem, identificando o pesquisador e sua vinculação institucional, os dados técnicos dos vídeos produzidos e a equipe de produção, conforme mostra a Figura 3.

Ficha Técnica Nome: Fígado: excesso de uso do Paracetamol Pesquisador: Pedro Elias Marques Pereira Silva / Departamento de Morfologia / Instituto de Ciências Biológicas / UFMG Tema da pesquisa: Estudos sobre o tratamento da falência hepática aguda Nome do vídeo: PÍLULA DO CONHECIMENTO_PEDRO ELIAS Duração: 3'00" Data da gravação: 10/05/2012 Coordenação geral: Adriana Lemos Coordenação de produção: Leonardo Chalub Produtora: Ana Carolina Gomes Editor: Leonardo Chalub Diretor de TV: Márcia Milagre Direção de Fotografia: Mário Quinaud Coordenação Técnica: Osger Machado Cinegrafista: Gustavo Henrique Trilha Sonora: M Renkema – Victoria and The Monkey Manolo Camp – Showdown Vinheta: Criação – Marcelo Lustosa Animação – Allan Marques / Rafael Itami Trilha Sonora – Carl Leth – 209

Figura 3 – Ficha técnica dos vídeos “Pílulas do Conhecimento”. Fonte: Acervo do Projeto Imagens do Conhecimento ([2015]).

c) Modelo para elaboração do texto Saiba Mais: os textos para identificar as pesquisas postadas no site eram elaborados a partir de um modelo para a padronização da produção dos textos jornalísticos, conforme mostra a Figura 4.

NOME DO PESQUISADOR Departamento: _____ / Unidade Acadêmica: _____ / UFMG Projeto: Título para o site: Resumo: Saiba Mais: Links com informações correlatas (para o site):

Figura 4 – Modelo de elaboração do texto “Saiba Mais”. Fonte: Acervo do Projeto Imagens do Conhecimento ([2010]).

d) Termo de Autorização para Uso de Imagens: sob a orientação e revisão da Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica – CTIT, Núcleo de Inovação da UFMG, foi elaborado o “Termo de Autorização para Uso de Imagens”, para formalizar a autorização de

uso de imagens e a cessão de uso das imagens pelo Projeto, considerando a Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998), que versa sobre direitos autorais e dá outras providências. A autorização do uso das imagens era voltada para fins educacionais, culturais, informativos e não comerciais.

A partir da experiência no Projeto Imagens do Conhecimento e da literatura da área de Biblioteconomia e Ciência da Informação, a próxima seção apresenta uma proposta de representação para imagens científicas, tendo em vista a divulgação científica.

5. PROPOSTA DE REPRESENTAÇÃO DE IMAGENS CIENTÍFICAS PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Com o aprendizado decorrido do desenvolvimento do Projeto Imagens do Conhecimento, assim como com os insumos teóricos advindos dos estudos de Manini (2002, p. 60), foi criado um modelo de representação da informação contida em imagens científicas, levando em consideração contextos distintos: a) o da pesquisa e comunicação científica, e b) o de uso na divulgação científica, conforme mostra o Quadro 1.

INFORMAÇÕES SOBRE A IMAGEM CIENTÍFICA	
Contexto de produção <i>(pesquisa e comunicação científica)</i>	Contexto de utilização <i>(divulgação científica; popularização da ciência)</i>
Informação gerada por pesquisadores	Informações geradas por comunicadores da ciência
Linguagem formal, vocabulário técnico-científico	Linguagem informal
Título original	Título atribuído
Legenda: identificação dada à imagem por ocasião específica de sua utilização na pesquisa	Legenda: construída pela instituição de comunicação da ciência
Anotações sobre a imagem	Resumo da imagem
Dados técnicos e autorias da imagem	Dados técnicos e autorias da imagem (os mesmos do contexto de produção)
Palavras-chave ou descritores	Palavras-chave ou descritores

Quadro 1 – Representação de imagens científicas conforme o contexto e o uso. Fonte: dados da pesquisa (2021).

Destaca-se que as informações textuais básicas sobre as imagens científicas serão as mesmas para os dois contextos (de produção e de uso). Embora no contexto da comunicação científica, de popularização da ciência, o nível de informação demandado pelo público seja distinto do nível de especificidade e aprofundamento demandado no contexto de produção, as informações devem ser fidedignas nos dois contextos. Isso ocorre porque se trata de

informações científicas, diferente do contexto publicitário, por exemplo, que permite releituras e interpretações.

O que é permitido e desejável na divulgação científica é a tradução de uma linguagem científica para uma linguagem mais leve, acessível e informal, sem perder de vista a veracidade das informações científicas. Contudo, essa questão é assunto para discussões aprofundadas, que extrapolam este trabalho.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo caracterizar as imagens científicas e discutir a representação do seu conteúdo informativo, partindo-se do pressuposto que a divulgação científica usando imagens faz interlocução com o processo de mediação da informação, quando a representação do conteúdo das imagens respeita o contexto de uso e o público-alvo, que é de não especialistas. A literatura analisada evidencia que a representação de imagens científicas deve considerar os diferentes contextos de produção e de uso, as diversidades de tipologias de imagens, os públicos distintos e as finalidades múltiplas de apropriação.

A limitação deste estudo se refere, sobretudo, pela não validação da proposta de metodologia de representação de imagens científicas apresentada, fato que não permitiu a comprovação do pressuposto levantado. Isso leva a se considerar essa validação como um estudo futuro, para que a metodologia possa ser refinada em toda a sua amplitude. Ademais, no futuro, são necessários, também, estudos sobre a tradução da linguagem científica para uma linguagem adequada ao contexto de divulgação científica, em especial quando se trata de imagem científica.

Com certeza, ainda há muitas questões a serem consideradas no uso de imagens na divulgação científica, porém, acredita-se que ele tem forte potencial como mecanismo comunicativo na popularização da ciência, como é almejado por governantes e pela comunidade acadêmica. Acredita-se que a inclusão de elementos textuais, acompanhando as imagens científicas, é condição primária para que se alcance, efetivamente, a divulgação científica e a pretendida popularização da ciência.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; Processo 303650/2019-2), Pró-Reitoria de Pós-Graduação da UFMG e Programa de Pós-Graduação em Gestão & Organização do Conhecimento (PPGGOC).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JÚNIOR, O. F. Mediação da informação e múltiplas linguagens. **Tendências da pesquisa brasileira em Ciência da Informação**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 89-03, jan./dez. 2009.
- ALMEIDA JÚNIOR, O. F. Mediação da Informação: um conceito atualizado. *In*: BORTOLIN, Sueli; SANTOS NETO, João Arlindo dos; SILVA, Rovilson José da. **Mediação oral da informação e da leitura**. Londrina: ABECIN, 2015. p. 9-32.
- BARCELOS, J.; GOMES, S.; OLIVEIRA, F. Análise eyetracking do uso da fotografia na divulgação científica. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, p. 83-108, maio/ago. 2018.
- BENTES PINTO, V.; MEUNIER, J.; SILVA NETO, C.. A contribuição peirciana para a representação indexal de imagens visuais. **Enc. Bibli: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.**, Florianópolis, n. 25, 1º sem. 2008.
- BRASIL. **Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998**. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9610.htm. Acesso em: 10 abr 2017.
- BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 15, n. esp, p. 1-12, 2010.
- COLOMBO JUNIOR, P. D. et al. Ciência na cozinha: rompendo com as barreiras disciplinares. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 12, n. 1, p. 169-197, 2017.
- COSTA, C. **Educação, imagem e mídias**. São Paulo: Cortez, 2005.
- DOUCET, A. Análisis de contenido de fotografías científicas de la naturaleza: Propuesta de una plantilla/Analysis of the content of nature scientific photographs: Proposal of a pattern. **Revista General De Información y Documentación**, Madrid, v. 24, n. 1, p. 135-153, 2014.
- FLORIDI, L. On defining library and Information Science as applied philosophy of information. **Social Epistemology**, Colchester, v. 16, n. 1, p. 37-49, 2002.
- FORPROEX. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. **Plano Nacional de Extensão Universitária**. Encontro de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas do Brasil. Manaus: Forproex, 2012.
- GURAN, M. **Documentação Fotográfica e Pesquisa Científica** – Notas e Reflexões. 2012. Prêmio Funarte Marc Ferrez de Fotografia 2012. Disponível em: http://www.labhoi.uff.br/sites/default/files/doc_foto_pq.versao_final_27_dez.pdf. Acesso em: 5 out 2018.
- LE COADIC, Y. F. **A Ciência da Informação**. Tradução de Maria Yêda F. S. de Filgueiras Gomes. Brasília: Briquet de Lemos, 1996.

MACEDO, N. O.; SILVA, J. L. C. Mediação no Campo da Ciência da Informação. **Folha de Rosto**, Cariri, v. 1, n. 1, p. 64-74, jan./jun. 2015.

MARCOVICH, A.; SHINN, T. Estrutura e função das imagens na ciência e na arte: entre a síntese e o holismo da forma, da força e da perturbação. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 229-265, 2011.

MANINI, M. P. **Análise documentária de fotografias**: um referencial de leitura de imagens fotográficas para fins documentários. 2002. 231f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

MANINI, M. P. Conteúdo informacional + dimensão expressiva: a equação-chave na análise documentária de fotografias. In: Jornada Internacional de Análise do Discurso na Ciência da Informação, 1., 2012, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Ciência da Informação, 2012.

MUELLER, S. P. M. Popularização do conhecimento científico. **DataGramZero**, [S.l.], v. 3, n.2, 2002.

PEREIRA, C. M. R. **As imagens de Ciências da Vida em revistas científicas e manuais escolares do ensino secundário português**: estudo do período da década de 60 ao fim do Século XX. 2006. 139f. Dissertação (Mestrado em Cultura e Comunicação, Variante de Comunicação da Ciência) – Universidade do Porto, Faculdade de Letras. Porto, 2006. Disponível em: http://www.candidopereira.net/tese/tese_para_web.pdf. Acesso em: 25 nov. 2019.

RICHARDS, A. Argument and authority in the visual representations of science. **Technical Communication Quarterly**, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 183-206, 2003.

ROTHER, E. T. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paulista de enfermagem**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. v-vi, 2007.

SARACEVIC, T. Ciência da Informação: origem, evolução, relações. **Perspectivas em Ciência da informação**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jun. 1996.

SARAIVA, N. L. **Imagine**: análise do ciclo da informação na representação de fotos-conceito. 2017. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade de Brasília. Brasília: UnB, 2017.

SMIT, J.. A representação da imagem. **Informare, Cad. Prog. Pós-Grad. Ci Inf.**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 28-36, jul./dez. 1996.

SOUZA, J. C. C. E.; ALMEIDA, E. C. P. Representação de imagens biomédicas: princípios para análise. In: XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 17., 20 a 25 de novembro 2016, Universidade Federal da Bahia, Salvador. **Anais do XVII ENANCIB...** Salvador: PPGCI, UFBA, 2016.

TARAPANOFF, K. Informação, conhecimento e inteligência: relações e complementaridade. In: _____. (Org.). **Inteligência, informação e conhecimento em corporações**. Brasília: IBICT, UNESCO, 2006.

TORRES, A. A. L. A imagem na divulgação científica. **INTERFACES: Revista de Extensão da UFMG**, Belo Horizonte, v. 2, p. 169-171-171, 2014.

TUNDISI, J. G. Apresentação. In: MAYOR, F.; FORTI, A. **Ciência e poder**. Campinas: Papirus: Brasília: Unesco, 1998. p. 7-9.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). **Espaço do conhecimento da UFMG**, Belo Horizonte, [2021a]. Disponível em: <https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/imagens-do-conhecimento/>. Acesso em: 20 jan. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). Centro de Comunicação. Núcleo de Divulgação Científica. **Imagens do Conhecimento**, Belo Horizonte, [2021b]. Disponível em: <https://www2.ufmg.br/imagensdoconhecimento>. Acesso em: 20 jan. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). **Sistema de Informação da Extensão**, Belo Horizonte, [2021c]. Disponível em: <https://sistemas.ufmg.br/siex/AuditarProjeto.do?id=26782>. Acesso em: 20 jan. 2021.

APÊNDICE A

Ficha para descrição e indexação dos objetos do projeto Imagens do Conhecimento	
<i>* Campos que devem ser preenchidos pelo participante do projeto Imagens do Conhecimento.</i>	
Tipo de mídia (imagem ou vídeo): _____ () Imagem/vídeo avulso(a) () Conjunto / Qtde de imagens/vídeos: ____ Imagem/vídeo nº ____	Miniatura
* Autor (es), especificar se houver autores diferentes para pesquisa e para a imagem:	* Processo de produção ou técnica utilizada (fotografia microscópica, ilustração vetorial etc)
* Título da Imagem	Formato digital (jpg, avi, wmv, png ...)
* Assunto/Tema	* Data (que foi gerada a imagem)
* Título da pesquisa	Tamanho (Largura X Altura) em pixel
Palavras-chave que descrevem a imagem (separar com hífen)	Resolução (dpi)
* Resumo da pesquisa e/ou de obtenção/geração da imagem	
Link ou contato para saber mais sobre a pesquisa e autor	

Assinatura do(a) autor(a) da imagem

