

Documentos iconográficos de técnicas de análisis físico y químico: fundamentos teóricos y metodológicos de tratamiento

Iconographic documents of physical and chemical analysis techniques: theoretical and methodological foundations of treatment

Laís de Oliveira
Nair Yumiko Kobashi

RESUMEN

Investigación acerca del tratamiento formal y temático de imágenes científicas de obras de arte visual bidimensional, producidas por técnicas de análisis físico y químico, en la perspectiva de la Ciencia de la Información. Estas técnicas producen imágenes y gráficos y se aplican en proyectos de conservación, restauración, identificación de materiales y procesos creativos de obras de artes. Las siguientes cuestiones orientaron la investigación: cómo relacionar la información de técnicas de análisis físico y químico con la obra de arte original? ¿qué características y atributos de estas imágenes son importantes? ¿cómo organizar, representar y almacenar información arteométrica en sistemas de recuperación de información? La metodología se basó en una revisión bibliográfica sobre el análisis de obras de arte y sobre técnicas de análisis físico y químico. Este procedimiento permitió identificar y sistematizar un conjunto relevante de atributos y características para representar, tratar y recuperar información en sistemas de recuperación de información. Los resultados pueden contribuir a ampliar conocimientos sobre el tratamiento formal y temático de imágenes científicas.

Palabras clave: representación de información; imágenes científicas; obras de artes; recuperación de información; metadatos

ABSTRACT

Research about formal and thematic treatment of scientific images of two-dimensional visual art works, produced by techniques of physical and chemical analysis, in the perspective of Information Science. These techniques produce images and graphics and are applied in conservation projects, restoration, identification of materials and creative processes of works of art. The following questions guided the investigation: how to relate the information of physical and chemical analysis to the original work of art? What characteristics and attributes are important in these images? How to organize, represent and store information in information retrieval systems? The methodology was based on a bibliographic review on the analysis of works of art and on techniques of physical and chemical analysis. This procedure allowed us to identify and systematize a relevant set of attributes and characteristics to represent, treat and retrieve arteometric information in information retrieval systems. The results can contribute to expand knowledge on the formal and thematic treatment of scientific images.

Keywords: information representation; scientific images; visual art works; information retrieval; metadata

Introducción

El análisis y la representación formal y temática de obras de arte es compleja, ya que pueden ser miradas de diferentes perspectivas: como expresión cultural y social, como forma, o como objeto estético. Un área científica que se dedica a estos estudios es la Arteometría (Rizzutto et al., 2005) cuyo objeto son los exámenes visuales y los análisis físicos y químicos de obras de arte. Estas técnicas generan

registros de imágenes y gráficos que documentan el estado de conservación de la obra de arte y las técnicas y procesos creativos empleados (Rizzutto, 2015).

Los exámenes visuales «se basan en procesos de interacción de la radiación electromagnética con la materia pictórica» (Rizzutto, Kajiya, Campos, n.d., traducción propia). Las técnicas empleadas son: de radiación visible, incidencia de luz rasante, fluorescencia visible con radiación ultravioleta (UV), espectroscopia de infrarrojos (IR) y radiografía por rayos X.

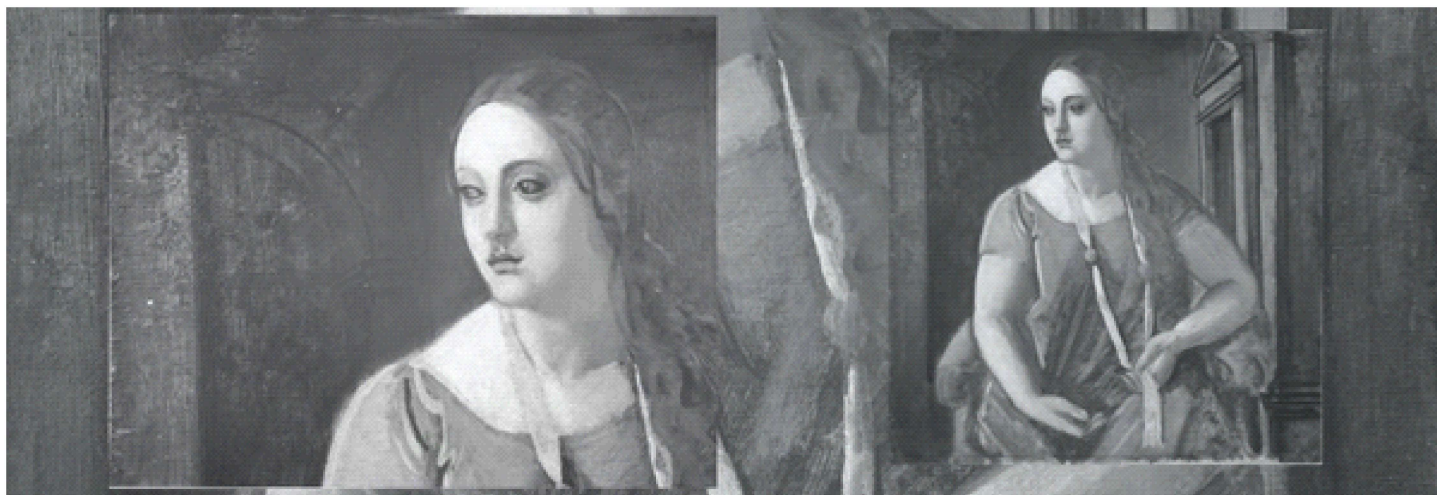


Figura 1. Fotografía de infrarrojos de la *Abuja* (1924) de Achille Funi (1890-1972). Fotografía: Kajiya (n.d.). Fuente: NAP-FAEPAH (Núcleo de Apoio à Pesquisa de Física Aplicada ao Estudo do Patrimônio Artístico e Histórico)

Como se observa en la figura 1, las técnicas de análisis elemental y composicional de materiales se emplean para identificar los elementos químicos orgánicos e inorgánicos que componen, o están presentes, en la obra, generando registros gráficos. Son ellas: Fluorescencia de rayos X (EDXRF); Emisión rayos x inducidos por protones (PIXE)¹; Análisis de emisión Gamma inducida por protones (PIGE)²; Espectrometría de retro difusión Rutherford (RBS)³; y Dispersión de Rutherford (FRS)⁴.

Sin embargo, las imágenes y gráficos generados por estas técnicas no están tratados y almacenados de modo sistemático en sistemas de recuperación de informaciones, al menos en el contexto brasileño. Por lo tanto, la presente investigación buscó suplir esa laguna, o sea, proponer un sistema de almacenamiento y recuperación de informaciones arteométricas. Las siguientes cuestiones definieron la investigación: ¿cómo organizar y representar esa información para el almacenamiento y la recuperación? ¿cuáles características y atributos de esas imágenes son importantes para los investigadores y las instituciones de memoria? ¿cómo relacionar esa información con la obra original?

Estas cuestiones fueron contestadas con base en la revisión de literatura acerca de la representación y recuperación de información en artes, desarrolladas en Ciencias de la Información y en estudios sobre las técnicas de análisis físico y químico, con foco en objetos de arte bidimensionales.

La parte empírica de la investigación, constituida de un corpus de imágenes generadas por técnicas arteométricas, está disponible en un ambiente virtual vinculado al *hotsite* de la exposición: Clasicismo, Realismo, Vanguardia: Pintura Italiana en Entreguerras⁵, del MAC USP (*Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo*) con las técnicas visuales realizadas en la obra *La Abuja* (1924) de Achille Funi (1890-1972), en pintura al óleo sobre madera, de la Colección Francisco Matarazzo Sobrinho (MAC USP).

Materiales y Métodos

En la revisión de la literatura, se observó que las investigaciones sobre análisis de imágenes se fundamentan, en general, en cuatro teorías: (a) en la semiótica de Charles Sanders Peirce (2015); (b) en el análisis iconológico de la imagen de Erwin Panofsky (2014); (c) en el análisis fenomenológico de la imagen de Maurice Merleau-Ponty (1956) y (d) en el análisis pragmático de la imagen de John Dewey (2010). Los aspectos esenciales de esas teorías, para los fines de la investigación, se encuentran esclarecidos en el acápite «Resultados y Discusión».

Comprender y definir los documentos producidos por las técnicas de imagen de análisis físicos y químicos es parte importante de la investigación. Según Bernardes *et al.* (2008) los objetos que cargan información visual, cuyo «lenguaje básico es la imagen», pueden ser llamados de documentos iconográficos. En el campo de la Bibliotecología y Documentación, documento iconográfico es todo material gráfico (documentos originales o reproducciones, proyectables o no) (AACR2, 2005). En la Archivología, documentos iconográficos pueden ser «imágenes fijas, impresas, dibujadas o fotografiadas, como fotografías y grabados.» (Archivo Nacional, 2005, p. 76, traducción propia). El término abarca también los mapas, gráficos, tablas, carteles (Guinchat y Menou (1994). Baca (2002) añade las diapositivas y archivos digitales a la definición.

En las definiciones anteriores, tanto la obra de arte, como las imágenes y los gráficos generados por las técnicas de análisis físicos y químicos, son documentos iconográficos. Sin embargo, en el contexto de esta investigación, es importante distinguir entre la obra de arte original, que resulta de técnicas artísticas, y las imágenes y gráficos producidos por técnicas arteométricas.

Otro aspecto importante de la revisión bibliográfica se refiere a los

¹ En inglés: Particle Induced X-Ray Emission. Fuente: Rizzutto, 2008, 177.

² En inglés: Particle Induced y-Ray Emission. Fuente: Rizzutto, 2008, 177.

³ En inglés: Rutherford Back-Scattering. Fuente: Rizzutto, 2008, 177.

⁴ En inglés: Rutherford Scattering. Fuente: INIS Multilingual Thesaurus.

⁵ Disponible en el sitio: <http://museu.ccsf.ime.usp.br/>

sistemas de recuperación de información, cuyos aspectos centrales son la estructura de metadatos y la terminología para indexar las informaciones arteométricas.

Resultados y Discusión

Un sistema de tratamiento y recuperación de información es constituido por datos inscritos en campos recuperables. Este sistema requiere una estructura de datos y estandarización para la descripción formal y de contenido, basados en terminología sistemática.

El primer aspecto que debe ser evidenciado en la estructuración de sistemas de información se refiere al objeto a ser descrito y representado. Como se ha expuesto anteriormente, los diagnósticos de obras de artes por técnicas arteométricas producen imágenes y gráficos. La obra de arte, a su vez, es una manifestación de la actividad humana, formada por constantes formales y elementos semánticos, reunidos y registrados en un soporte (Coli, 1995) por lo tanto, puede ser definida como documento.

Un sistema de información se compone de datos inscritos en campos recuperables. En el caso de imágenes, deben, como lo afirmó Smit (2000), ser analizadas y «traducidas» al código textual. El análisis debe basarse en objetivos claros, definidos los límites, herramientas y referencias, o sea, es necesario un proyecto (Joly, 2012). El proyecto permitirá «dar su orientación, así como permitirá elaborar su metodología» (Joly, 2012, p.49-50, traducción propia). Además, los análisis deben identificar tanto el contexto de producción, como el de recepción; deben ser, pues, aptas a «descifrar las significaciones que la naturalidad aparente de los mensajes visuales implican» (Joly, 2012, p.43, traducción propia).

Un proyecto de sistema de información de imágenes arteométricas debe fundamentarse en un referencial teórico que suministre instrumentos de análisis para identificar el contexto de producción y recepción de las imágenes científicas generadas por las técnicas de análisis físico y químico. En esta perspectiva, se revisaron las siguientes teorías sobre el análisis de imágenes: (a) semiótica de Charles Sanders Peirce (1839-1914); (b) análisis iconológico de la imagen, de Erwin Panofsky (1892-1968); (c) análisis fenomenológico de la imagen, de Maurice Merleau-Ponty (1908 - 1961); y (d) análisis pragmático de la imagen de John Dewey (1859-1952). La teoría que proporcionó los subsidios más adecuados para la investigación es la semiótica de Peirce. Esta teoría se refiere a todas las formas de lenguajes: verbal, dibujos, danzas, música, ceremonias, juegos, arquitectura, lenguajes binarios de máquinas e incluso al lenguaje de la naturaleza ya los sistemas biológicos. La semiótica se define como:

[...] ciencia que tiene por objeto de investigación todos los lenguajes posibles, o sea, que tiene por objetivo el examen de los modos de constitución de todo y cualquier fenómeno como fenómeno de producción de significación y de sentido. (Santaella, 1983, p.2, traducción propia)

La semiótica de Peirce (2015) comprende tres categorías básicas fundamentales, por él denominadas principios de Primeridad, Segundidad y Terceridad. La Primeridad es «la conciencia que puede ser comprendida como un instante del tiempo, conciencia

pasiva de la calidad, sin reconocimiento o análisis» (Peirce, 2015, p.14, traducción propia), «independientemente de cualquier otra cosa.» (Peirce, 2015, p. 27, traducción propia).

La Segundidad es la «conciencia de un hecho externo u otra cosa» (Peirce, 2015, p.14, traducción propia), como si hubiera un «elemento que es la fuerza bruta» (Peirce, 2015, p.23, traducción propia). «Esta brutalidad» consistirá en la ausencia de cualquier razón, regularidad o norma que podría tomar parte en la acción como elemento tercero o mediador. «(Peirce, 2015, p.23, traducción propia). También es llamado de binariedad u obsesión. La Terceridad, es la «conciencia sintética, reuniendo tiempo, sentido de aprendizaje y pensamiento.» (Peirce, 2015, p.14, traducción propia). En síntesis, en una acción intelectual se encontrará una unión triple que requiere mediación, de la que nace el concepto de signo.

El signo genuino, el signo originario de la Terceridad, es un «signo cuya virtud significante se debe a un carácter que sólo puede ser comprendido con la ayuda de su interpretante» (Peirce, 2015, pp. 28-29, traducción propia), no necesitando que exista, pero es suficiente su posibilidad de existencia en el futuro (Peirce, 2015). Este tipo de signo se denomina **símbolo**. A partir del símbolo, los signos pueden sufrir degeneraciones. Un signo que pasa por una degeneración es llamado «signo obsesivo, o **índice**» (Peirce, 2015, p. 28, grifo nuestro, traducción propia). Este signo presenta relación genuina con el objeto, no teniendo en cuenta el interpretante (Peirce, 2015). Se degenera por la segunda y última vez, se reduce a su calidad, pasando a ser llamado de signo *originaliano*, o **icono** (Peirce, 2015, grifo nuestro).

Joly (2012) se acerca a la imagen por el ángulo de la significación, buscando identificar los signos con base en la tríada significante, referente y significado. Para Bohnsack (2007), cada significante se relaciona a un significado y éste se relaciona no con el objeto real, pero con la imagen mental del referente. Cada signo es una representación que está en el lugar del objeto real. La imagen como un todo puede ser un signo, pues ella representa algo que no está allí, así como cada elemento que compone una imagen puede ser considerado un signo.

En este caso el icono «corresponde a la clase de signos cuyo significante mantiene una relación de analogía con lo que representa, con su referente» (Joly, 2012, p.35, traducción propia), así, el dibujo de un árbol representa en el sentido de que el término «corresponde a la clase de los signos que mantienen relación causal de contigüidad física con lo que representan. (Joly, 2012, p.35, traducción propia). En el caso del índice, las relaciones establecidas son naturales y deducibles, como en el caso del humo y el fuego. El símbolo «corresponde a la clase de los signos que mantienen una relación de convención con su referente» (Joly, 2012, p.36, traducción propia) y su significado es dado por convención, por ejemplo, una paloma blanca puede ser un símbolo de la paz.

Según Santaella (1983), las imágenes provenientes de máquinas como fotografías, cine y televisión pueden ser consideradas índices, pues las máquinas registran el efecto de radiaciones sobre el objeto, creando una conexión física. Las imágenes producidas por las técnicas de análisis arteométrica se encuadran en ese tipo de signo, pues registran los efectos de las radiaciones electromagnéticas de luz visible, infrarroja, ultravioleta y radiografía que interactúan con la obra de arte.

Para Peirce (2015), los datos de presión y humedad del aire en un barómetro también son índices, pues «suponemos que las fuerzas de la naturaleza establecen una conexión probable entre el barómetro que marca ros de producción organizados según el área presión baja con aire húmedo y la lluvia inminente» (Peirce, 2015, p.67, traducción propia). Con este ejemplo, se puede considerar que los gráficos generados por las técnicas de análisis elementales y composicional (Rizzutto, 2015) también se encuadran en la categoría de los índices. Así, concluimos la primera cuestión (¿cómo relacionar esas informaciones con la obra original?), en que para este tipo de documentación iconográfica se debe establecer una relación de índice, según la teoría semiótica peirciana.

Según Capurro (2003), se pueden abordar los documentos por tres paradigmas distintos: el físico, el cognitivo y el social. El paradigma físico relacionado con la teoría de la información de Claude Shannon (19016 - 2001) y Warren Weaver (1894 - 1978), cuyo foco es la transmisión de señales. El paradigma cognitivo considera el contenido, estableciendo una distinción entre conocimiento y documento, a fin de encontrar una manera ideal de recuperar informaciones significativas para los sujetos (Capurro, 2003); y, finalmente, el paradigma social que considera los problemas de recepción e interpretación por una comunidad discursiva, relativizando así la idea de representación ideal, debido a la importancia de los contextos de funcionamiento del sistema de información. (Capurro, 2003).

Se considera en el contexto de esta investigación, el documento en su paradigma social en sus metadatos deben cumplir con las necesidades de información de la comunidad discursiva que lo utiliza. Sin embargo, por tratarse de documentos nativos digitales el paradigma físico debe considerarse, ya que el proceso de transmisión de las señales puede afectar la calidad del documento. Por ejemplo, diferentes versiones de software pueden cambiar el color del documento y esto puede afectar la interpretación del documento por el observador o, como documentos científicos, comprometer la reconstrucción del experimento.

Un sistema de información se construye para facilitar el acceso a los documentos, a través de metadatos que permitan discriminar su relevancia (Gonzales citado en Rodríguez, 2002). Los metadatos pueden cumplir ese papel porque «son los elementos o estructuras de organización de la información que, asignados a cada objeto de información electrónica, la clasifican, categorizan o describen» (Rodríguez, 2002, p.21), a fin de posibilitar la búsqueda y recuperación (Gilliand, 2016). Son «literalmente, datos sobre datos» (Gilliand, 2016); «información sobre el documento en lugar del contenido del documento» (W3C como citado en Rodríguez, 2002, p.31), «inteligible por ordenador sobre recursos Web» (Berners-Lee, 1997 como citado en Rodríguez, 2002, p.41).

Los metadatos presentan, por lo tanto, las funciones de: a) identificación y descripción de la información; b) búsqueda y recuperación; c) localización y formas de acceso; d) actualización de la información; e) preservación y conservación; f) limitación de uso; g) valorización del contenido; h) visibilidad de la información; i) accesibilidad al contenido (Rodríguez, 2002).

Un objeto de información «es un elemento o un grupo de elementos que constituyen una unidad informativa» (Rodríguez, 2002, p.46), susceptible de ser manipulada «como una entidad discreta por un

ser humano o por un sistema de información» (Gilliand, 2016) y los metadatos buscan capturar la esencia formal y de contenido de los objetos (Rodríguez, 2002).

Burnett, Bor Ng y Park (1999 como citado en Rodríguez, 2002) separan en dos los grupos de metadatos: los intrínsecos y extrínsecos. El primero presenta las características inherentes al objeto de información como título, autor, etc., y, el segundo, las características vinculadas al sistema, como modo de acceso, control, etc.

Hill et al (1999 como citado en Rodríguez, 2002) también clasifican los metadatos en dos grupos. Son inherentes las informaciones obtenidas de «análisis informáticos de los contenidos» Rodríguez, 2002, p.59) y contextuales las informaciones que no puede extraerse directamente de los contenidos de la colección» (Rodríguez, 2002, p.59). Prothman (2000 como citado en Rodríguez, 2002) clasifica los metadatos en cinco categorías: 1) Metadatos de acceso; 2) Metadatos semánticos; 3) Metadatos de calidad (información que permite análisis cualitativos de los datos); 4) Metadatos de transferencia (informan cómo los datos pueden transferirse entre aplicaciones); 5) Metadatos de almacenamiento.

Gilliand (2016) propone, a su vez, cinco categorías de metadatos: 1) **administrativos**, que gestionan, por ejemplo, información de adquisición, protocolos legales, protocolos de acceso, localización, etc.; 2) **descriptivos**, que describen datos de catalogación y otras informaciones de la institución, como informaciones curatoriales, anotaciones, enmiendas, etc.; 3) de **preservación**, que se ocupan de la gestión de preservación, indicando condición física, acciones de preservación físicas y digitales (actualización y migración de datos); 4) **técnicos**, compuestos de datos sobre el funcionamiento del sistema (hardware y software), información de digitalización técnica (por ejemplo, formatos, relaciones de compresión, rutinas de escala), de autenticación y seguridad (contraseñas); 5) de **uso**, datos que especifican los niveles y tipos de uso de los objetos de información como, por ejemplo, registros de circulación, accesos por usuarios, etc.

Entre los modelos, la estructura de Gilliland (2016), es la que más se ajusta a un proyecto de sistema de información por prever la inserción de datos pertinentes a la documentación iconográfica generada por las técnicas de análisis arteométrica. En este sentido, se propone como elementos esenciales de metadatos las informaciones sobre imágenes arteométricas (tabla 1).

Conclusiones

Según el objetivo de la investigación se constató que la documentación generada por las técnicas de análisis fisicoquímicas aplicadas a la obra de arte son del tipo documentación iconográfica y pueden ser representadas por términos específicos de un vocabulario controlado en una estructura de metadatos para componer un sistema de información. En un contexto Web, este sistema de información debe incorporar protocolos y estándares que permitan la interoperabilidad con otros sistemas.

De hecho, estos tipos de documentos contienen información sensible a la producción, registro y preservación, es decir, todo el contexto científico debe preservarse para permitir que el experimento

Tabla 1: Propuesta de metadatos para la documentación iconográfica generada por las técnicas de análisis arteométrica.

Fuente: elaboración propia.

Tipo de metadatos	Aplicación	Campo (términos)	Ejemplo
Administración	Informa el responsable del análisis / suministro de los datos; indica los protocolos legales y de acceso.	A) Indicación de responsabilidad B) Fecha de realización del análisis	A) Nombre del laboratorio que realizó el análisis.
Descripción	Indica las técnicas científicas aplicadas y los respectivos tipos de documentos generados.	A) Nombre de la técnica B) Tipo de imagen fotográfica	A) espectroscopia de infrarrojos de infrarrojos B) Fotografía infrarroja
Preservación	Datos que revelan los resultados obtenidos con el análisis empleado, presentando las condiciones del estado físico de la obra original.	Descripción del contenido revelado	La revelación de textura, craquelado, fisuras, intervenciones, retoques, etc., así como otros elementos presentes en la obra, como hongos, pinturas subyacentes, clavos, etc.
Técnico	Datos sobre la técnica científica y los datos del registro fotográfico.	A) Fuente de Radiación B) Característica de la fuente de radiación C) Equipo de detección D) Característica del equipo de detección	A) Tipo de lámpara utilizada B) longitud de onda, frecuencia, temperatura de color, potencia de la lámpara, ángulo de incidencia, etc. C) Modelo de la cámara fotográfica / detector de radiación D) Tipo de lente empleada, tipo de filtros de lente, ISO, apertura y tiempo de obturación, resolución, etc.
De uso	Especifica los niveles y los tipos de acceso de los usuarios, ya que no toda la información puede ser de acceso abierto al público en general.	Tipo de acceso	Público Privado

sea repetido. La confiabilidad es crucial en este contexto, por lo que el mantenimiento, actualización y migración de datos del sistema se debe impedir que ocurra pérdida de datos.

Las bases de datos forman parte de la infraestructura de investigación y, al mismo tiempo, son dispositivos sociales para la disseminación de la ciencia. Una base de datos de información sobre imágenes científicas se encuadra en esta categoría de sistemas de información. La presente investigación tendrá continuidad, con la concepción de una plataforma dotada de adecuada estructura de metadatos y un vocabulario controlado de codificación de informaciones.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a la Prof. Dra. Márcia Rizzuto por la lectura crítica, generosidad y contribuciones para perfeccionar este trabajo.

Referencias

AACR2 (2005). Código de catalogação anglo-americano. São Paulo: FEBAB; Imprensa Oficial do Estado de São Paulo.

Arquivo Nacional (2005). Dicionário brasileiro de terminologia arquivística. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional.

Baca, M. (2002). Introduction to art image access: issues, tools, standards, strategies. Los Angeles : Getty Research Institute.

Bernardes, I. P. *et al.* (2008). Gestão documental Aplicada. São Paulo: Arquivo Público do Estado de São Paulo.

Bohnsack, Ralf. (2007). A interpretação de imagens e o método documentário. *Sociologias*, (18), 286-311. <https://dx.doi.org/10.1590/S1517-45222007000200013>. Recuperado 20 de diciembre de 2017, a partir de <http://www.scielo.br/pdf/soc/n18/n18a13.pdf>.

Capurro, R. (2003). Epistemologia e Ciência da Informação. En V Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação ENANCIB2003. Belo Horizonte.

Civallero, E. (2006). Open Access: experiencias latinoamericanas. En II Congreso Internacional de Bibliotecología e Información CIBI2006. Lima: Colegio de Bibliotecólogos del Perú. Recuperado 10 de febrero de 2016, a partir de <http://www.aacademica.org/edgardo.civallero/80.pdf>

- Coli, J. (1995). O que é Arte. São Paulo: Editora Brasiliense.
- Dewey, J. (2010). Arte como experiência. São Paulo: Martins Fontes.
- Gilliland, A. J. (2016). Setting the Stage. En M. Baca (Eds.), Introduction to metadata. Los Angeles: Getty Research Institute. Recuperado 20 de diciembre de 2017, a partir de <http://www.getty.edu/publications/intrometadata/setting-the-stage/>.
- Gilliland, A. J. (2016). Introduction to metadata. Los Angeles: Getty Research Institute. Recuperado 31 de octubre de 2017, a partir de <http://www.getty.edu/publications/intrometadata/setting-the-stage/>.
- Joly, M. (2012). Introdução à análise da imagem. Campinas: Papirus.
- Kajiya, E. (Fotógrafa) n.d. Advinha (1924) de Achille Funi (1890-1972) (Fotografia). Dezembro 30, 2017 de Núcleo de Apoio à Pesquisa de Física Aplicada ao Estudo do Patrimônio Artístico e Histórico (NAP-FAEPAH) <<http://www.usp.br/faepah/?q=pt-br/apresenta%C3%A7%C3%A3o>>.
- Merleau-Ponty, M, & Bannan, J. F. (1956). What is phenomenology?. CrossCurrents, 6(1) 59-70. Recuperado 31 de octubre de 2017, a partir de <http://www.jstor.org/stable/24456652>.
- Oliveira, L. (2017). Fundamentos teóricos e metodológicos de tratamento de imagens cinetíficas produzidas por técnicas de análises físicas e químicas. Trabalho de conclusão de curso não-publicada, Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Panofsky, E. (2014). Significado nas artes visuais. São Paulo: Perspectiva.
- Peirce, C. S. (2015). Semiótica. São Paulo: Perspectiva.
- Rizzutto, M. A, Kajiya, E. & Campos, P. H. O. V. (n.d.). Arqueometria: Ciência à Serviço da Arte: Técnicas não Destrutivas de Análise da Pintura. Ambiente Virtual: Classicismo, Realismo, Vanguarda: Pintura Italiana no Entreguerras. Recuperado 20 de diciembre de 2017, a partir de <http://museu.ccsl.ime.usp.br/tecnicas/>.
- Rizzutto, M. A. et al. (2005). The external beam facility used to characterize corrosion products in metallic statuettes. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms.240(1-2), 549-553.
- Rizzutto, M.A., Curado, J.F., Bernardes, S., Campos, P.H.O.V., Kajiya, E.A.M., Silva, T.F., Rodrigues, C.L., Moro, M., Tabacniks, M. & Added, N. (2015). Analytical techniques applied to study cultural heritage objects. En International Nuclear Atlantic Conference - INAC 2015. São Paulo. Recuperado 20 Ciencias de la Información ISSN: 0864-4659 volumen 48, no. 3, septiembre-diciembre, 2017 de diciembre de 2017, a partir de http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/47/042/47042511.pdf?r=1
- Rodriguez, E. M. (2002). Metadatos y recuperación de información: estándares, problemas y aplicabilidad en bibliotecas digitales. Gijón: Trea.
- Santaella, L. (1983). O que é semiótica. São Paulo: Editora Brasiliense.
- Smit, J. (2000). Documentação audiovisual. En H.L. Bellotto, Y.D. Lima & Smit, J.W. (Coord.) Organização de arquivos. São Paulo: ECA/IEB.

Recibido: 15 de mayo de 2017
Aprobado en su forma definitiva:
16 de agosto de 2017

Lais de Oliveira

Universidade de São Paulo, Brasil.
Correo-e.: lais.oliveira@usp.br

Nair Yumiko Kobashi

Universidade de São Paulo, Brasil.
Correo-e.: nairkobashi@gmail.com
