



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

EZEQUIEL SOUSA SILVA

**ASPECTOS DE PRESERVAÇÃO DIGITAL PARA FOTOGRAFIAS FORENSES
DIGITAIS**

FORTALEZA – CE

2020

EZEQUIEL SOUSA SILVA

ASPECTOS DE PRESERVAÇÃO DIGITAL PARA FOTOGRAFIAS FORENSES
DIGITAIS

Dissertação apresentada ao Mestrado Acadêmico em Ciência da Informação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação - PPGCI da Universidade Federal do Ceará - UFC, requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Área de Concentração: Representação e Mediação da Informação e do Conhecimento.

Linha de Pesquisa: Representação da Informação e do Conhecimento e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo de Souza.

FORTALEZA – CE

2020

EZEQUIEL SOUSA SILVA

ASPECTOS DE PRESERVAÇÃO DIGITAL PARA FOTOGRAFIAS FORENSES
DIGITAIS

Dissertação apresentada ao Mestrado Acadêmico em Ciência da Informação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação - PPGCI da Universidade Federal do Ceará - UFC, requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Área de concentração: Representação e Mediação da Informação e do Conhecimento.

Linha de pesquisa 1: Representação da Informação e do Conhecimento e Tecnologia.

Aprovado em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Osvaldo de Souza (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti (Membro Externo)
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

Profa. Dra. Andréa Soares Rocha da Silva (Membro Interno)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S579a Silva, Ezequiel Sousa.
ASPECTOS DE PRESERVAÇÃO DIGITAL PARA FOTOGRAFIAS FORENSES DIGITAIS
/ Ezequiel Sousa Silva. – 2020.
113 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Humanidades,
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Fortaleza, 2020.
Orientação: Prof. Dr. Osvaldo de Souza.

1. Preservação digital. 2. Fotografia Forense. 3. Fotografia Digital. 4. Análise de
fotografias. I. Título.

CDD 020

À minha querida mãe, por todo apoio e confiança principalmente quando ninguém mais acreditava em mim.

AGRADECIMENTOS

Início este texto agradecendo a agência de fomento Fundação Cearense de Apoio à Pesquisa (FUNCAP) por tornar esta pesquisa viável, de modo que sem o devido incentivo financeiro ela não seria possível.

Agradeço ao meu orientador prof. dr. Osvaldo de Souza que estimulou uma visão diferenciada a respeito da Ciência da Informação. Também sou grato a profa. Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti por suas contribuições no período da qualificação enquanto banca e a Profa. Andréa Soares Rocha da Silva pela gentileza e atenção ao contribuir com o meu texto também na condição de banca.

Também não podia deixar de agradecer as amadas mulheres da minha vida: Silvina Maria de Souza Rosendo (mãe), Ana Plábia de Souza Gouveia (irmã) e Laura Tissiane Vasconcelos Brito (esposa) por todo o carinho, apoio e amor durante a saída da graduação até o final do mestrado. Sem vocês meu mundo seria um eterno e sombrio inverno sem fim.

Além da família nuclear, também senti forte apoio dentro do nicho acadêmico a partir da presença das professoras: Virgínia Bentes, Áurea Montenegro, Mayra Mesquita, Juliana Buse e Giovanna Guedes, na minha rotina pelo departamento de Ciência da Informação.

Falando em final de graduação também não posso deixar de registrar aqui os nomes de amigos que foram fundamentais para a concretização deste trabalho, também alimentando minhas energias e ouvindo minhas lamentações. Faço distinção aqui ao meu amigo Lucas Lima de Carvalho que sempre foi como um irmão nos meus momentos mais difíceis e vulneráveis, mas também estava lá nos momentos bons e festivos.

Apesar de haver uma distinção para um amigo próximo, não posso negar que existem muitas outras pessoas que também me confortaram, torceram e ajudaram a findar esta longa caminhada, sendo eles: Andreia Sousa, Rislaine Marques, Thailana Tavares, Renata Souza, Nara dos Santos, Ives Valente, Amanda Félix, Paulo Jefferson, Amanda Sousa, Eric Albuquerque, Camila Leite, João Yuri, Ivan Ribeiro, Geomarques, Mariana Martins, Hugo Lima (Cleiton), Giovanna Fernandes e, é claro, meus amigos fora da universidade: Edijanir, Raquel e Deisy (do birosca verde) e a minha espetacular, maravilhosa, amiga 'distante' e fã de polissíndetos Lanny Estevam.

Também não consigo imaginar como teria sido meus dias sem a presença dos meus colegas de turma: Thiago Pinheiro, Isabel Wanderley, Robson, Juliana Lima, Nayeli Feitosa, Silvana Araujo, Mayara Vasconcelos, Rafaela Carvalho e Raquel Nascimento, em especial as três últimas porque iniciamos e vivenciamos juntos os processos que envolvem ser bolsista em um programa de pós-graduação.

Antes que eu possa esquecer, agradeço a Maurílio Melo por ter me ensinado a sorrir e aceitar elogios (literalmente). Se o processo de preservação digital é frágil, imagine preservar boas amizades como as que eu tive/tenho. Só tenho a agradecer a todas e todos por não me deixarem cair em isolamento profundo.

Por último, mas não menos importante, agradeço a mim por ter aprendido a entender meus limites emocionais e físicos, além de ter dado uma maior atenção para minha saúde e sentimentos e porque principalmente sem a minha presença (em todos os sentidos) durante a elaboração desse texto, ele simplesmente não existiria. Por fim, agradeço a todos, exceto alguns.

Toda significação reenvia a outra
significação,
Os companheiros de Ulisses.
Transferência e realidade.
O conceito é o tempo da coisa.
Hieroglífos.

(Jacques Lacan)

RESUMO

O recorte utilizado nesta pesquisa é voltado para uma área de conteúdo muito incipiente a respeito desse assunto: a forense. O objetivo principal foi combinar elementos trazidos pela Ciência da Informação e pela Ciência Forense Digital para apresentar aspectos a se considerar para a preservação de imagens forenses, encontrando, a partir disso, os seguintes objetivos específicos: apresentar os conceitos de preservação digital dentro da Ciência da Informação e suas ferramentas para o tratamento de imagens digitais; mostrar o ambiente da Ciência Forense Digital, suas ferramentas para o tratamento de imagens e a relevância das imagens nos laudos; citar atores envolvidos no uso das imagens forenses; e relacionar preservação digital, recuperação da informação e representação com a preservação de imagens forenses. Como resultado desta pesquisa encontramos grande déficit no quesito de preservação digital: armazenamento e recuperação de imagens digitais, tanto as que foram digitalizadas como as provindas de análises de computadores através de software forenses, sendo uma das soluções vitais a utilização de metadados de preservação. A conclusão desta pesquisa sintetiza os objetivos alcançados e enfatiza a necessidade de mais pesquisas da área de Ciência da Informação para o campo da Forense, de modo que, nesta época de avalanche informacional, os arquivos possam permanecer acessíveis e encontráveis. Consideramos ainda que os requisitos encontrados durante a pesquisa dizem respeito a dados técnicos (por parte da Ciência Forense Digital) e subjetivos das imagens (por parte da Ciência da Informação) levando em conta cada tipo de fotografia vislumbrada na seção 6 deste trabalho.

Palavras-chave: Preservação Digital. Forense Digital - Fotografia. Recuperação da Informação.

ABSTRACT

The excerpt used in this research is aimed at a very incipient content area on this subject: forensics. The main objective is / was to combine elements brought by Information Science and Digital Forensic Science to present aspects to be considered for the preservation of forensic images, finding, based on this, the specific objectives: to present the concepts of digital preservation within the Information Science and its tools for the treatment of digital images; show the environment of Digital Forensic Science, its tools for image treatment and the relevance of images in reports; identify and map actors involved in the use of forensic images; and relate digital preservation, information retrieval and representation to the preservation of forensic images. As a result of this research, we found a great deficit in the question of digital preservation: storage and retrieval of digital images, both those that were digitized and those that came from computer analysis through forensic software, one of the vital solutions being the use of preservation metadata. The conclusion of this research summarizes the objectives achieved and emphasizes the need for more research in the area of Information Science for the field of Forensics, so that, in this time of informational avalanche, the archives can remain accessible and findable. We also consider that the requirements found during the research relate to technical data (by the Digital Forensic Science) and subjective images (by the Information Science) taking into account each type of photograph envisioned in section 6 of this thesis.

Keywords: Digital Preservation. Digital Forensics - Photography. Information Retrieval

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Curadoria e Preservação	33
Figura 2	– Ciclo de avaliativo de aplicação da ISO 27001	39
Figura 3	– Regras e os requisitos de cumprimento da norma	40
Figura 4	– Conjunto de controles que as organizações devem adotar	41
Figura 5	– Como é idealizado um OAIS	42
Figura 6	– Funcionamento de um Sistema de Recuperação de Informação	52
Figura 7	– Menu de atividades do EnCase	64
Figura 8	– Primeira edição de fotografia forense que se tem registro nos EUA	68
Figura 9	– Imagem corrompida	72
Figura 10	– Miniatura prejudicada dando acesso à visualização parcial da original	73
Figura 11	– Imagem editada que preservou o <i>thumbnail</i> original	73
Figura 12	– Modelo de cadeia de custódia	74
Figura 13	– Esquema como se apresentam os elementos contidos ou envolvidos por fotografias digitais	78
Figura 14	– Fotografia de Bertillon.....	87
Figura 15	– Fotografia Pericial – Cena do crime.....	89
Figura 16	– Fotografia Pericial – Arma do crime.....	90
Figura 17	– Fotografia Pericial – Lesões.....	91
Figura 18	– Fotografia das impressões papilares – dactiloscopia.....	92
Figura 19	– Fotografia das impressões papilares – podoscopia.....	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	–	Desambiguação de conceitos	64
Quadro 2	–	Uso da fotografia na Perícia	66
Quadro 3	–	Fotografias forenses	69
Quadro 4	–	Preservação digital de fotografias forenses	78
Quadro 5	–	Aspectos básicos dos padrões e elementos de metadados	79
Quadro 6	–	Categorização de elementos descritivos	83
Quadro 7	–	Categorização de elementos descritivos para fotografias forenses	95

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALA	<i>American Library Association</i>
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
CI	Ciência da Informação
CLOCKSS	<i>Controlled LOCKSS</i>
CONARQ	Conselho Nacional de Arquivos
DCC	<i>Digital Curation Centre</i>
DGLAB	Direção-Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas
e-ARQ Brasil	Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos
EAD	<i>Encoded Archival Standards</i>
ECM	<i>Enterprise Content Management</i>
ENANCIB	Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação
ENEBD	Encontro Nacional de Estudantes de Biblioteconomia, Documentação, Ciência e Gestão da Informação
EREBD	Encontro Regional de Estudantes de Biblioteconomia, Documentação, Ciência e Gestão da Informação Norte e Nordeste
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
GED	Gerenciamento Eletrônico de Documentos
IA	Inteligência artificial
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IC	Inteligência computacional
Inc.	<i>Incorporation</i>
InterPARES	<i>International Research on Permanent Records in Electronic Systems</i>
IPR	<i>Intellectual Property Rights</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LC	<i>Library of Congress</i>
LOCKSS	<i>Lots of Copies Keep Stuff Safe</i>
MARC	<i>Machine Readable Cataloging</i>
METS	<i>Metadata Encoding & Transmission Standards</i>
NZAMS	<i>New Zealand Asset Metadata Standards</i>

OAIS	<i>Open Archival Information Systems</i>
OJS	<i>Open Journal Systems</i>
PEFOCE	Perícia Forense do Estado do Ceará
Ph.D.	<i>Philosophiæ doctor</i>
PREMIS	<i>Preservation Metadata: Implementation Strategies</i>
RAI	Requisitos de Acessibilidade Informacional
RI	Recuperação da Informação
RODA	Repositório de Objetos Digitais Autênticos
SAESP	Sistema de Arquivos do Estado de São Paulo
SEER	Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas
SEI	Sistema Eletrônico de Informação
SGML	<i>Standard Generalized Markup Language</i>
SIGAD	Sistema Informatizado de Gestão Arquivística de Documentos
SRI	Sistemas de recuperação da informação
TIC	Tecnologias da informação e da comunicação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	19
3	ALGUNS PONTOS SOBRE PRESERVAÇÃO DIGITAL	24
3.1	Conceito de Preservação Digital	24
3.1.1	Documento digital.....	26
3.1.2	Memória e Preservação Digital.....	29
3.1.3	Curadoria e Preservação.....	32
3.2	Obsolescência tecnológica programada	34
3.3	Estratégias e normas de preservação digital	35
3.3.1	ISO 16363 – Sistemas de transferência de informações e dados espaciais - Auditoria e certificação de repositórios digitais confiáveis.....	37
3.3.2	ISO 27001 – Padrão Internacional para a gestão da Segurança da informação.....	38
3.3.3	ISO 14721 – Open Archival Information System.....	41
3.4	Ciência da Informação e suas ferramentas para o tratamento de imagens digitais	43
3.4.1	Requisitos de preservação digital.....	43
4	PRESERVAÇÃO DIGITAL: ARMAZENAR PARA RECUPERAR	46
4.1	Representação da informação	46
4.2	Recuperação da informação	48
4.3	Modelos de recuperação da informação	50
5	CIÊNCIA FORENSE DIGITAL E PRESERVAÇÃO DIGITAL	55
5.1	Imagens forenses	59
5.2	Metadados	60
6	DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS	64
6.1	Fotografias Forenses	70
6.1.1	Identificação de Elementos Concernentes a Fotografias Forenses	76
6.2	Preservação digital de fotografias forenses	79

6.2.1	Metadados para Preservação Digital de Fotografias.....	80
6.2.2	Aspectos a serem considerados na preservação digital de fotografias forenses.....	84
6.2.2.1	<i>Fotografia de Bertillon</i>	87
6.2.2.2	<i>Fotografia Pericial</i>	88
6.2.2.3	<i>Fotografias Papilares</i>	92
7	CONCLUSÃO	97
	REFERÊNCIAS	101

1 INTRODUÇÃO

Em 2012 uma comissão europeia se reuniu para produzir uma coletânea de textos que ficou conhecida como *The Onlife Manifesto: being human in a hyperconnected era* (Manifesto *Onlife*: ser humano numa era hiperconectada) e, nesta coletânea, o filósofo Luciano Floridi traz no prefácio que as tecnologias são amplamente absorvidas pela sociedade, afetando assim a condição humana, modificando nossas relações entre nós mesmos e com o mundo (FLORIDI, 2012).

E é neste contexto que acompanhamos ações e iniciativas privadas e públicas voltadas exclusivamente para o ambiente digital, como a *We are social*, empresa fundada em 2008 com a finalidade de analisar números e dados a respeito do consumo de internet: renda *per capita*, longevidade da população, etc., criando assim um perfil de consumidor. No último relatório, divulgado no ano de 2019, apresentaram o Brasil como um potente consumidor de internet e redes sociais, onde, de acordo com os dados apurados por eles, a população brasileira, em 2019, consistia em um total de 211.9 milhões de pessoas (seus dados são provenientes de instituições como Banco Mundial, UNESCO, UNICEF, etc) e cerca de 70% dos brasileiros faziam uso de internet (KEMP, 2019).

Estamos vivenciando uma era de intensas mudanças, haja vista a rápida obsolescência de dispositivos de modo geral e o desenvolvimento de um aspecto “digital” da vida. Presenciamos diante dos nossos olhos as transformações trazidas pela *Google Inc.*, uma das principais empresas da *Alphabet Inc.*, que sempre apresenta projetos audaciosos e “revolucionários” como: *google glass*, *stadia*, etc. Além de trabalharem com recursos que apontam para o que vislumbramos como parte da *Web Semântica* (como ler e responder e-mails de forma adaptativa), também desenvolveram recursos como quadros informativos a respeito de doenças (fruto de estudos de usuário), etc.

Não é necessário muito esforço para perceber que “o mundo da informação” está avançando e, com isso, os suportes¹ devem acompanhar o seu ritmo. A obsolescência programada é nítida, mas já foi tão debatida que por vezes pode soar perfeitamente trivial. Neste sentido, a Ciência da Informação (CI) tem seus propósitos próximos aos da Ciência da Computação, e seus interesses coincidem

¹ Estrutura que ampara/contém dados.

quando se trata de tecnologias da informação, metadados, preservação digital e recuperação da informação.

Na CI estamos lidando com uma ebulição de temas que são latentes dentro da sociedade. Dentre eles, mediação, preservação e recuperação relacionados à informação são alguns exemplos frequentes de pesquisas (ODDONE; GOMES, 2004; RIECKEN, 2006; LARA; SMIT, 2010; ZANINELLI, 2012) que podemos observar em encontros como Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB), Encontro Nacional dos Estudantes de Biblioteconomia, Documentação, Ciência e Gestão da Informação (ENEBD), entre outros

Quando realizamos alguma pesquisa na área da CI tendemos a mencionar seus eixos principais de pesquisa por possuírem relação direta ou indireta entre si. No entanto, nesta pesquisa, daremos ênfase na Preservação Digital. Por ser amplamente utilizado e já ter sido popularizado dentro da área, incluindo o contexto brasileiro, muitas vezes subentendemos que seu conceito já é claro o suficiente, mas por vezes observamos um grande esforço em apenas se pensar sobre *hardwares* e como preservá-los.

Conforme o conceito de Hedstrom (1996), de fato, temos de nos preocupar com a obsolescência programada, mas já sabemos que não temos como impedi-la: quando olhamos muito para o *hardware* acabamos entrando num ciclo sem fim de preservar máquinas e dispositivos ultrapassados e/ou migrar esses dados para outro ambiente sujeitos aos mesmos problemas de armazenamento.

Desde o instante de criação de um produto já podemos nos preparar para o momento em que ele ficará obsoleto. População, instituições públicas e privadas ficam reféns do consumo de aparatos mais modernos que possam, de alguma forma, blindá-los da fragilidade do ambiente digital.

O ambiente digital pode causar certa insegurança dada a sua “imaterialidade”, seu aspecto não tácito. Por exemplo, podemos colocar algum sistema antifurto numa biblioteca ou separar exatamente quais suportes queremos em nossa instituição, mas como fazer isso em ambientes que não são tangíveis? Desde antes da origem da internet perguntas ressoam no pensamento coletivo: “Como guardar nossos documentos? Como achá-los? Como mantê-los seguros?”. As respostas dessas perguntas podem parecer simples, mas este é um tema repleto de meandros: quanto mais estudamos a respeito, mais questões acabam emergindo.

Além disso, por ser também um tema cheio de outros motes, o conceito de **preservação digital** pode tornar-se muitas vezes confuso.

Preservar apenas *hardwares* e *softwares* não é suficiente, é uma estratégia de contingência e se configura apenas enquanto um dos níveis de preservação (HEDSTROM, 1996; UNESCO, 2003; ARELLANO, 2004). Isso configura um ciclo vicioso onde procuramos preservar o *hardware*, sendo que, sem a manutenção, eles vão parar de funcionar de qualquer maneira e, sem um investimento continuado, por consequência, o suporte para eles acaba sumindo. O *software* possui uma ideia semelhante.

Desde que o conceito de preservação digital começou a ser utilizado dentro da CI², por Hedstrom em meados de 1997, passaram a se idealizar diversas estratégias para pensar nesse fenômeno, e assim o separaram em diferentes instâncias: preservação física, lógica e intelectual (BORBINHA; CORREIA, 2001 *apud* ARELLANO, 2004). Esse conceito também se aproxima do que foi proposto por Miguel Ferreira em 2006 sobre preservação digital: “[...] a actividade que garante que a ‘comunicação entre um emissor e um receptor é possível, não só através do espaço, como também através do tempo’” (FERREIRA, 2006, p. 12).

Esta citação de Ferreira (2006) e de outros autores que são apresentados na subseção 3.1 mostra a Preservação Digital como um conjunto de técnicas e metodologias que garantem o acesso no futuro a um conjunto documental. Por acesso podemos entender que é um pressuposto de que os documentos serão tratados da forma ideal, possibilitando sua recuperação e interpretação no futuro, mas este cenário não se realiza em todos os casos.

Miquel Térmens (2013) é quem levanta essa perspectiva e diz que, grosso modo, esses problemas de preservação digital, recuperação e interpretação, enfrentados há muito tempo pelas bibliotecas e arquivos nacionais, encontram as possíveis resoluções numa área que o autor chama de “arqueologia digital”, que “é um subconjunto das técnicas de análise forense digital”. Então, a partir disso podemos observar uma relação entre a Ciência da Informação e a Ciência Forense Digital.

Apesar dessa relação intimista entre as áreas, pouco tem sido dito a respeito desse relacionamento tão profícuo no cenário de pesquisa brasileira.

² Isto não significa dizer que a Preservação Digital começou a partir desse ano.

Térmens (2013) traz os pontos em comum das áreas de forma a garantir integridade, autenticidade, etc., para dar mais segurança a alguns procedimentos técnicos de preservação digital. No entanto, Saracevic (1996) afirma que a resposta para esse processo de busca e recuperação da informação não encontra resposta simplesmente no avanço das tecnologias, mas quando entendemos a relação do homem com a informação. Partindo desse pressuposto, julgamos que, no caso de uma instituição, precisamos entender sua relação com os dados que ela produz ou consome.

Chegamos, assim, à relação da CI e da Forense Digital, onde podemos pensar em outro desafio comum, e que toca ambas as áreas: preservação de imagens. Tomando por base a colocação de Saracevic (1996), colocamos a seguinte questão norteadora: **que aspectos considerar para a preservação de imagens forenses?** Com o objetivo principal de combinar elementos trazidos pela Ciência da Informação e pela Ciência Forense Digital para apresentar aspectos consideráveis à preservação de imagens forenses. Desembocando, a partir disso, nos seguintes objetivos específicos:

- a) Diferenciar os conceitos utilizados na Ciência da Informação e Ciência Forense Digital para o tratamento de imagens;
- b) Analisar o ambiente da Ciência Forense Digital, suas ferramentas para o tratamento de imagens e a relevância das imagens nos laudos;
- c) Citar atores envolvidos no uso das imagens forenses;
- d) Relacionar preservação digital, recuperação da informação e representação com a preservação de imagens forenses;

Na seção introdutória deste trabalho, são apresentados o tema geral e a questão norteadora, seguida pelos objetivos: geral e específicos. Na seção posterior, são apresentadas as características desta pesquisa visando responder as estratégias adotadas para atingir os objetivos e expor o passo-a-passo da pesquisa.

Em seguida, na seção três, temos uma visão geral da Preservação Digital, partindo da concepção do termo, evolução dos seus conceitos, características; a evolução dessas práticas de preservação e suas aplicabilidades a tipos diferenciados de acervos digitais, incluindo alguns autores que trabalham nessa área.

Chegamos à seção quatro apresentando o *Open Archival Information System* (OAIS), que envolve e induz o pesquisador a pensar no processamento,

representação da informação e recuperação de informação. Sendo assim, nesta seção, são apresentados brevemente os modelos de recuperação da informação e sua evolução, até chegarmos novamente ao que temos trabalhado desde o princípio desta pesquisa: a **representação** como ponto inicial e final para chegar à **recuperação** destes dados armazenados.

Na quinta e última parte do referencial teórico, trazemos a Ciência Forense Digital, apresentando seu conceito de área, sua relação com imagens e os atores envolvidos no processamento e uso de imagens. No que tange preservação de imagens forenses, trazemos enfim a perspectiva do que de fato é considerado imagem forense e o uso de metadados.

Dentro da seção seis, abordamos nossa análise de conteúdo para trazer os requisitos de preservação digital colocados pela Ciência da Informação e na Ciência Forense Digital, comparando os requisitos exigidos pela área com a CI. Nas considerações finais expomos quais objetivos foram atingidos, como a questão-problema foi respondida e deixamos questões ainda em aberto para futuras pesquisas.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A Ciência da Informação (CI) menciona o aumento vertiginoso do volume de dados há tempos, como Arellano (2004) nos apresenta, e, para além desse aumento de dados, a CI se preocupa com a organização deles, principalmente dados abertos que podem servir de insumo para outras pesquisas. Sendo assim, a CI tem como um dos seus motes de pesquisa a preservação digital para que esses dados continuem com acesso a longo prazo. No entanto, Térmens (2013) nos apresenta que pouco têm se discutido sobre preservação digital para as demais áreas.

Térmens (2013) menciona em seu livro um breve trecho sobre preservação na área da Ciência Forense Digital. O texto de Silva (2014) também menciona uma preocupação com a organização e representação de documentos forenses, relacionados desta vez com a Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE). Por isso delimitamos nossa pesquisa a trabalhar com a preservação digital voltada para o âmbito da Ciência Forense Digital, mais especificamente, as fotografias da área.

Dada a baixa produção de documentos que relacionassem a área da Ciência Forense Digital com a Ciência da Informação, realizamos uma pesquisa documental de **caráter exploratório**, para que possibilitasse maior envolvimento com o tema e por ser uma forma mais flexível de pesquisa. Assim, Gil (2002) define que

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. (GIL, 2002, p. 41)

Assim, foram utilizadas bases de dados científicos como *Scopus*, *Web of Science*, *Google Scholar* e *SciELO*, para buscar documentos que viabilizassem construir um preâmbulo do que consiste a preservação digital, a evolução dos seus conceitos, suas características, a descrição de práticas de preservação e suas aplicabilidades a tipos diferenciados de acervos digitais, para que, em seguida, fosse

possível fazer um processo semelhante com a Ciência Forense Digital, buscando comparar as áreas e extrair as possíveis contribuições da CI para ela, no que diz respeito ao trabalho com imagens.

Tenta-se, durante a escrita, fazer contrapontos diretos entre a teoria e a aplicação do que está sendo dito. Portanto, a busca se concentra em manter a constância do movimento de apresentar os conceitos e em seguida mostrar um exemplo prático, para que o leitor possa fazer também suas próprias inferências na condução desse processo de leitura e interpretação.

Para determinar que aspectos devem ser considerados ao trabalhar com a preservação de imagens forenses, levamos em conta uma combinação de características trazidas tanto na literatura por autores como Hedstrom (1996), Smit (1996), Bullock (1999), Thomaz (2004), Ferreira (2006), Arellano (2008), Terméns (2013) e Formenton, Gracioso e Castro (2015) por parte da Ciência da Informação, como Eleutério e Machado (2001) Guimarães *et al.* (2001), Freitas (2006), Lillard *et al.* (2010), Freitas Júnior (2012), John (2012), Sousa (2016) para nesse intento estabelecer uma linearidade fazendo uma transição gradativa entre a literatura sobre preservação digital, Ciência Forense Digital, representação e recuperação da informação.

Para construir esse tipo de narrativa, foi adotado o aspecto de pesquisa qualitativa para que, desta forma, fosse possível ter uma maior atenção aos elementos achados e minuciados no decorrer da pesquisa bibliográfica e documental, pois, de acordo com Bogdan e Biklen (1991), são as circunstâncias que são determinantes para acontecer uma pesquisa qualitativa, sendo elas, principalmente, por existir um interesse maior no processo através do qual se chega ao resultado da pesquisa do que a conclusão em si e o afunilamento natural do curso da pesquisa, sem necessariamente estabelecer uma hipótese inicial.

Para proporcionar esse afunilamento do estudo e levando em consideração a metodologia trazida por Gil (2002), organizamos esta pesquisa nas seguintes etapas:

Etapa 1 – Levantamento documental: este levantamento foi realizado em bases de dados reconhecidas nacionalmente e internacionalmente. O período delimitado para as pesquisas foram de 1996 a 2019 na área da Ciência da Informação. O foco da área da Ciência Forense foi de 2000 até 2019, levando em consideração que algumas obras deveriam ser citadas, independente da data. A

partir de fontes terciárias para localização das fontes primárias e secundárias, foram utilizadas: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), Portal de Periódicos da Capes, Google Acadêmico, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e a *Web of Science*, tendo como resultados artigos, teses e dissertações, capítulos de livros e livros. Como a literatura cinzenta da área da Ciência Forense Digital ainda é incipiente, tratamos também de incluir alguns sites de peritos forenses que dão aulas sobre análise forense digital, a fim de gerar uma aproximação com a área através do olhar desses indivíduos encontrados através da Associação Nacional de Peritos em Computação Forense (APECOF). As expressões de busca utilizadas foram: forense computacional AND preservação; forense digital AND fotografias; preservação digital AND fotografias; forense digital AND padrão de metadados; forense digital AND recuperação; forense digital AND programas; *digital preservation* AND *forensic images*; *metadata* AND *forensic images*; *digital preservation* AND *forensic science*; *digital preservation* AND *forensic images*.

Etapa 2 – Critérios de seleção: para seleção do material, foi realizada uma análise técnica dos documentos obtidos na consulta, em caso de artigos a partir do resumo e metodologia e, em casos de livros, a partir do sumário, sempre buscando neles convergência de elementos com a proposta temática de maior peso no trabalho: preservação digital, fotografias forenses, técnicas de análise de evidências e preservação de fotografias digitais. Os autores que eram mais citados, dentro dos textos encontrados, iam sendo investigados para que fosse possível identificar sua relação com o tema proposto e possível contribuição do trabalho. Os documentos aqui selecionados ganharam notoriedade do trabalho pelo volume de citações que lhes eram feitas em artigos, dissertações e teses.

Etapa 3 – Interpretação e análise de documentos: buscamos focar em autores brasileiros por entender que abranger o estilo de investigação internacional seria muito amplo para o trabalho, não tendo uma aplicação direta da prática investigativa nacional. Assim, consideramos elementos encontrados dentro da literatura brasileira. A partir de uma seleção inicial de 29 itens, construímos nossa base teórica para o desenvolvimento do referencial teórico e discussão dos dados obtidos partindo de diversas visões para, por fim, condensar os posicionamentos, organizando e alinhando-os para melhor análise dos dados da pesquisa.

Etapa 4 – Desambiguação terminológica: conseguimos vislumbrar que os limites do tema dependiam de uma desambiguação terminológica. Partimos do estudo de duas áreas que, apesar de convergirem em alguns pontos de preservação, naturalmente possuem um distanciamento epistemológico conceitual, principalmente porque a Ciência Forense Digital tem interagido mais ativamente com a Ciência da Computação que com a Ciência da Informação, assim adotando termos computacionais em seus procedimentos. Por isso, foi necessário criar uma breve discussão sobre palavras utilizadas em ambas as áreas, mas com conceitos divergentes.

Etapa 5 – Sistematização dos textos selecionados: objetivando identificar e analisar as relações existentes entre os requisitos de preservação digital, propostos por autores relacionados a Ciência da Informação, e o contexto das fotografias relacionadas à Ciência Forense Digital, foi realizada uma escolha específica de conteúdos dentro dos textos selecionados (que possuíam maior afinidade com o tema). A partir destes textos, buscamos delimitar aspectos de preservação digital de fotografias forenses somando elementos encontrados na Ciência da Informação e na Ciência Forense Digital.

Etapa 6 – Discussão e análise: análise e estabelecimento das características fundamentais extraídas da literatura. Verificação e análise das principais características encontradas na literatura sobre o tema para elucidação do problema de pesquisa, criando, assim, a base teórica para elaboração (redação) da pesquisa. Tornando assim possível apresentar as áreas (Ciência da Informação e Ciência Forense Digital), comparar os elementos trazidos por ambas com relação ao conteúdo de fotografias e observar onde a literatura de ambas as áreas convergem e divergem no tratamento de imagens.

Etapa 7 – Análise de fotografias: na fase seguinte foi o momento de somar à literatura encontrada perspectivas aprendidas. Assim, realizamos uma análise baseada nos três níveis de representação de Panofsky (1979) a fim de somar aos aspectos encontrados, na literatura das áreas, um contexto subjetivo da fotografia. Por isso, buscamos imagens em navegadores web para realizar esta análise e juntar a ela os demais elementos encontrados na literatura, a depender do tipo de fotografia forense. Posterior a isso, recorreremos ao quadro de Simionato (2012) para organizar melhor como ficaria a disposição desses elementos.

Etapa 8 – Redação final da pesquisa: apresentamos os objetivos atingidos e sugestões para estudos futuros.

Escolhemos apresentar a metodologia utilizada em forma de etapas para proporcionar uma maior objetividade no momento de mostrar como se deu a execução do estudo. Para isso, também providenciamos um quadro ilustrativo mencionando em que momento, durante a construção deste texto, os objetivos foram atingidos.

Na conclusão, é realizado um aprofundamento maior de como estes objetivos foram atingidos, considerando elementos dispostos no decorrer do texto. Para responder a questão-problema (“que aspectos considerar para a preservação de imagens forenses?”), estabelecemos o objetivo principal de “combinar elementos trazidos pela Ciência da Informação e pela Ciência Forense Digital para apresentar aspectos consideráveis à preservação de imagens forenses”. Partindo deste objetivo, percebemos que a literatura apresentada pela Ciência Forense Digital a respeito da preservação de imagens digitais é ainda embrionária e por isso utilizamos autores de áreas que consideram a fotografia como um documento, e que já trabalham com sua representação em ambientes digitais.

3 ALGUNS PONTOS SOBRE PRESERVAÇÃO DIGITAL

Nesta seção são apresentados termos e conceitos-chave utilizados por teóricos da Ciência da Informação para referirem-se à preservação digital em suas respectivas pesquisas, em consonância com as características e algumas iniciativas de preservação digital.

3.1 Conceito de Preservação Digital

Tocci, Widmer e Moss (2006) trazem o conceito de digital na perspectiva em que explicam que um sistema digital é um aglomerado de recursos “de transmissão, processamento ou armazenamento de sinais digitais”. Enquanto isso, explicam que sistemas analógicos usam intervalos contínuos para representar os dados e, na visão desses autores, o diferencial está aí, porque a representação digital pode representar medidas discretas (número, letra, etc) ou contínuas (imagem, som, etc). Em poucas palavras, a relação do conceito de digital com a Ciência da Informação se concentra na noção de que sistemas digitais são a representação da informação, através de dados, que por sua vez, são intangíveis.

Depois desta pequena introdução, podemos concentrar nossos esforços em elucidar o conceito de preservação digital diante das perspectivas de diversos autores. Bentes Pinto e Sales (2017, p. 493) entendem que o conceito remonta à noção de salvaguarda de “coisas e objetos do mundo” e entre os indivíduos, constituindo-se através de “um cuidado, de amparo de defesa, no sentido amplo do termo”. Quando somamos o conceito de digital a essa visão temos algo semelhante ao que é trazido por Waters e Garret (1996), onde os autores colocam que a preservação está diretamente ligada à manutenção da integridade e acessibilidade, e que além de impedir o uso de pessoas não autorizadas também impossibilita a má interpretação e/ou representação da informação preservada em ambientes computacionais.

Ainda em 1996, Hedstrom traz uma perspectiva um pouco mais elaborada sobre Preservação Digital, que consiste na aplicação de métodos, técnicas e tecnologias dentro de um planejamento que assegurem, dessa forma, o “valor” da informação de maneira contínua enquanto garante a integridade e acessibilidade desta mesma informação a longo prazo. À medida que os estudos a respeito de

preservação digital vão aumentando, seu conceito também passa a crescer, a fim de demarcar mais objetivamente o que de fato é preservação digital.

Nesse contexto, a Organização das Nações Unidas para a Ciência e Cultura (UNESCO) propõe em 2003 (p. 18) que o termo preservação digital seja utilizado para “[...] descrever os processos envolvidos na manutenção de informações e de outros tipos de patrimônios existentes em forma digital”. Valendo-se destes conceitos propostos pela UNESCO (2003) e por Hedstrom (1996), Arellano (2004, p. 17) apresenta que a adoção de técnicas, métodos e tecnologias deveriam integrar níveis de preservação “[...] física, lógica e intelectual dos objetos digitais”.

Ao tratar do nível físico de objetos digitais, na verdade, Arellano (2004) trata da perspectiva de conteúdos armazenados em mídias magnéticas (fitas cassete de áudio e de rolo, fitas VHS e DAT), que quase não mais recuperáveis atualmente, ou discos óticos (CD-ROM, WORM e discos óticos regraváveis), que são uma versão mais jovem de suporte, mas a maioria igualmente obsoleta. Atualmente, dependendo do tamanho do acervo e das intenções de armazenamento, são preteridos os discos rígidos (*Hard Disk*) externos para migração e armazenamento de arquivos.

Quanto ao nível lógico da preservação, a relação está voltada para a busca na tecnologia por formatos atualizados que suportem a “[...] inserção dos dados (correio eletrônico, material de áudio e audiovisual e material em rede), novos *softwares* e *hardwares* que mantenham vigentes seus bits, para conservar sua capacidade de leitura” (ARELLANO, 2004, p. 17). E no nível da preservação intelectual, a intenção é manter e garantir a integridade e autenticidade das informações contidas nos documentos eletrônicos.

Por último, Azevedo Pinto (2007, p. 5) nos traz uma perspectiva ainda relacionada aos objetivos propostos pela UNESCO, em que o nível de preservação essencial seria:

[...] o “grupo de elementos essenciais” nos quais se inclui a mensagem, o objectivo ou as características pelas quais se decidiu preservar esse objecto, incluindo os aspectos relacionados com a autenticidade. Os elementos essenciais, por vezes também apelidados de características ou ainda “*signifiant properties*”, em alguns programas de preservação, garantirão o acesso de futuros utilizadores à essência do “objecto digital” - a informação – sendo-nos possível observar na sua composição dois grupos de elementos:

a informação - a essência - e a respectiva metainformação – que a descreve, representa e garante as condições da sua preservação a longo termo, apresentando-se, usualmente estruturada em várias camadas, por exemplo de acordo com o objectivo funcional da mesma (gestão, preservação, etc.). Conteúdo, contexto, estrutura e requisitos de “apresentação” são garantidos pela “dupla” – informação e meta-informação associada – que corporiza, de facto, os conhecidos e assumidamente essenciais “pacotes de informação”, unidades basilares de modelos como o modelo de referência para um OAIS - *Open Archive Information System* com os seus SIP - *Submission Information Package*, AIP - *Archival Information Package* e DIP - *Dissemination Information Package* (AZEVEDO PINTO, 2007, p. 5).

Só após garantir estes quatro níveis de preservação (física, lógica, intelectual e essencial), de acordo com Azevedo Pinto (2007), é que se pode afirmar com convicção que temos algo que possamos nomear como preservação digital, mas para trabalhar com objetos digitais precisamos antes entender o que são documentos digitais.

3.1.1 Documento digital

Para dizer o que é **documento digital** temos que dizer antes o que é um documento, focando-se no entendimento da área da Ciência da Informação. Rodrigo Rabello (2009) traçou sua tese de doutorado, *A face oculta do documento: tradição e inovação no limiar da Ciência da Informação*, trabalhando com o fato de que o conceito de documento ainda é abordado muitas vezes de forma vaga, imprecisa e, por esse motivo, ele construiu um caminho para solidificação desse conceito. Dessa forma, trouxe concepções de autores de dentro da área partindo do conceito de informação, onde ele retoma os paradigmas³ utilizados por Capurro (2003 *apud* RABELLO, 2009, p. 15) para explicar onde os documentos podem se encaixar

- a) objetiva – com ênfase no dado e no processo comunicativo, ou seja, na mensagem;
- b) subjetiva – com ênfase na interpretação do indivíduo isolado, ou seja, no sujeito interpretante (profissional da informação, usuário, etc.);
- c) objetiva/subjetiva social – materializada e contextualizada num sistema de informação documental, que terá valor institucional e social (RABELLO, 2009, p. 15).

³ um exemplo que serve como modelo; padrão.

Isso, de acordo com Rabello (2009, p. 15), implica no conceito de *informação registrada*, que se aproxima do conceito de documento, mas ainda não é o próprio, e o autor segue apontando para o documento como objeto do contexto social e fazendo com que ele assuma um dos três paradigmas de Capurro. Sendo assim separa os produtores desse objeto em três níveis: primário, secundário e terciário.

O produtor primário é aquele que busca registrar o “conhecimento” em uma primeira instância (suporte) para que ele possa ser interpretado a posteriori. Antes de ser interpretado e significado por outrem, esta produção ainda não é necessariamente um documento. Rabello (2009, p. 16), utilizando Hessen, chega à conclusão que, para a Ciência da Informação, só será considerado documento a partir do momento que é significado e interpretado pelo produtor secundário. E garante ainda que, após esta segunda instância, o documento admitirá valor social na abordagem subjetiva em que o produtor de terceira instância assumirá ao interpretar o significado de um determinado documento.

Durante o trajeto na Ciência da Informação também encontramos a conceituação de Paul Otlet no *Traité de documentation*, que define documento como tudo o que transmite alguma mensagem quando observado (OTLET, 2018), e nisso estariam inclusos desde papéis até estátuas. Mas a bibliotecária francesa Suzanne Briet é quem traz a noção de documento mais próxima do propósito da preservação: “um documento é evidência em apoio a um fato” (BRIET, 1951, p. 7). Para ela, o documento é qualquer vestígio “físico ou simbólico, preservado ou gravado, destinado a representar, reconstruir ou demonstrar um fenômeno físico ou conceitual” (BRIET, *id. ibid.*).

Feito esse primeiro momento trabalhando a noção de documento, apontamos para documento digital a discriminação feita pelo Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ) como “informação registrada, codificada em dígitos binários, acessível e interpretável por meio de sistema computacional” (CONSELHO..., 2009, p. 169). Levando em conta a noção de Ferreira (2006, p. 21) de objeto digital, nos deparamos com

todo e qualquer objecto de informação que possa ser representado através de uma sequência de dígitos binários. Esta definição é suficientemente lata para acomodar tanto, informação nascida num contexto tecnológico digital (objectos nado-digitais), como informação

digital obtida a partir de suportes analógicos (objectos digitalizados) (FERREIRA, 2006, p. 21).⁴

Enquanto isso, a Universidade Federal da Fronteira do Sul, ao implementar o Sistema Eletrônico de Informação (SEI), sugeriu uma definição para o que seria *documento digital* e elencou uma espécie de categorização dos tipos de documentos. Definiu então *documento digital* como “um documento eletrônico que se caracteriza pela codificação em dígitos binários e acesso por sistema computacional”, dividindo-os em documento digitalizado e documento nato digital, onde o primeiro seria apenas a representação de um outro documento físico. Enquanto o segundo seria aquele que tenha sido registrado em um suporte que imediatamente converte os dados inseridos em objetos digitais, como *softwares* editores de texto ou a câmera de um celular qualquer.

Em conclusão, a CI considera, analisa e trabalha com subjetividades tanto dos produtores secundários como dos terciários. Só essas subjetividades dariam conta de dar a dinamicidade em que a CI se aprofunda. Esta ciência não se limita a estudar o suporte, mas a estudar como deixar a substância desse suporte acessível. Ainda assim, o documento digital assume características diferentes do documento físico, mas o objeto de estudo da CI ainda está lá: é o conteúdo, independente do suporte ou do formato, desde que mantenha sua essência.

Lund (2009) nos traz a perspectiva do conceito de neodocumentação que diz respeito a “materialidade”, afirmando que não é o plano físico do objeto que o futuro da Ciência da Informação busca preservar e disseminar. Segundo o autor, o que buscamos preservar tem relação com as “colagens” feitas sobre o documento. Saldanha (2012) ilustra a situação da seguinte forma

[...] como preservar e/ou conceder acesso a) além de uma fotografia original (memória da genuinidade e/ou da integridade), b) além do conjunto de reproduções deste documento (memória das técnicas miméticas e de seus resultados) e c) além ainda das formas de apropriação (tratamento) deste documento no tempo sua “mais declarada” materialidade (memória de uma sociologia do trabalho do documentalista por exemplo): aquilo que os indivíduos, no tempo, disseram significar, a partir do uso, esta fotografia? (SALDANHA, 2012)

⁴ Citação escrita em português de Portugal.

A resposta pode ser encontrada quando Frohmann (2009) retoma o antílope de Briet e Otlet, onde fica ilustrado que a questão não é apenas a coisa (documento) e sua representação (informação), mas também o simbolismo que está intrínseco na rede de relações que esses documentos permeiam e acabam por construir algo complexo, que a CI irá tratar. Ou seja, tratamos também as percepções tecidas a respeito de um documento e que dão origem à informação. Para a neodocumentação, considerar algo um documento ou informação já é pressupor que existe uma representação deles no imaginário.

3.1.2 Memória e Preservação Digital

Apesar das diversas diferenças entre os campos da CI e da Biblioteconomia, essas áreas se encontram quando tratamos de registros gráficos (SARACEVIC, 1996). Shera (1972 *apud* SARACEVIC, 1996) diz que a Biblioteconomia contribui

[...] para o sistema total de comunicação na sociedade... Embora as bibliotecas tenham sido criadas como instrumentos para maximizar a utilização dos registros gráficos em benefício da sociedade, elas atingem sua meta trabalhando com os indivíduos e através deles, atingem a sociedade (SHERA, 1972 *apud* SARACEVIC, 1996, p. 49)

Por esse ponto em comum entre a Biblioteconomia e a CI é que podemos vislumbrar contribuições de diversos bibliotecários no âmbito da preservação digital no que diz respeito ao desenvolvimento de padrões de metadados, porque ambas as áreas se preocupam com a função social dos elementos registrados e com os problemas da efetiva utilização dos registros gráficos.

Após mencionar o conceito de neodocumentação dentro da CI podemos trabalhar mais confortavelmente a relação entre memória e preservação digital, haja vista que a memória não é construída por um objeto único registrado, mas também ganha corpo nas complexidades simbólicas da representação.

Para dar seguimento a esta subseção seguiremos com mais um desdobramento do conceito de preservação digital a fim de estabelecer uma relação entre as bibliotecas, locais vistos durante muito tempo como responsáveis por armazenar a memória de alguma comunidade, e a preservação digital na visão de

Conway (1990, p. 206): “o objetivo da preservação é garantir a proteção das informações de valor duradouro para o acesso das gerações presentes e futuras”.

As bibliotecas, geralmente, são espaços que são utilizados para conter o “conhecimento” de determinadas áreas, sendo organizada de uma forma que conserve os documentos e os preserve. Sendo assim, segundo a quinta lei de Ranganathan, “a biblioteca é uma organização de constante crescimento” (ARTEANDO, 2011), pois estamos sempre acumulando dados e querendo registrá-los. Por este motivo, as raízes da preservação digital ganharão forças nessa área, porque a Biblioteconomia manifesta, desde sua origem, o desejo de disseminar e preservar memórias.

E a biblioteca acaba por assumir esse aspecto como se fosse algum tipo de memória comunitária, por armazenar documentos de épocas distintas e em diversos suportes, não apenas em papel. Sendo essa memória intrinsecamente atrelada a acontecimentos, pessoas, lugares, valores, é possível conhecer parte de uma comunidade pelos documentos que contém em seu acervo. Nesse sentido podemos inferir aqui o “nível essencial” de preservação novamente, onde tomamos dados que estão para além do simples aspecto físico, lógico ou conceitual, este é o nível onde serão alocados elementos de contexto.

Por isso, a Biblioteconomia sempre buscou organização e controle do “conhecimento” para que sempre que o acesso fosse solicitado por um indivíduo qualquer, esse estivesse disponível. Pierre Nora, em *Entre memória e história*, apresenta memória como “[...] a constituição gigantesca e vertiginosa do estoque material daquilo que nos é impossível lembrar, repertório insondável daquilo que poderíamos ter necessidade de lembrar” (NORA, 1993, p. 15).

Ou seja, a preservação digital possui relação direta com a memória, assim como a Biblioteconomia, não apenas pelo valor afetivo e cultural, mas por seus princípios de continuidade, integridade, autenticidade e disponibilidade com o que conhecemos por documento. Esse compromisso da preservação digital faz com que a área possa ser uma forte aliada da história, pois se ela preserva os documentos e os processos que os envolvem, e sabemos que “[...] há consenso de que os documentos em linha representam parte da herança cultural do país” (CAMPELLO, 2006, p. 45), logo temos uma solidez da salvaguarda da história, da memória.

Com isso, Campello (2006) reafirma que os documentos produzidos pelas instituições de um conglomerado de pessoas vão implicar em valores que serão

transmitidos adiante, criando a memória que é um fenômeno construído, consciente e inconscientemente, e por isso uma estreita relação com a questão de identidade. Identidade é um tipo de imagem ao que apresentamos para nós e para os outros, e que nos representa também. A imagem se constrói a partir da percepção que temos de nós e do outro para o outro. Logo, para que seja possível a criação da identidade, alguns critérios são indispensáveis: a aceitabilidade, a admissibilidade e a credibilidade que possibilitam a legitimidade do que se constrói socialmente, do que é reconhecidamente coletivo.

A biblioteca é uma forma de memória que pode se apresentar de dois modos: de um modo material, que diz respeito às formas arquitetônicas dos seus prédios, aos tipos e formas físicas dos materiais; o outro modo é através do conteúdo encontrado nos materiais que são organizados dentro da biblioteca. É lá que podem se construir ideias, imagens e reflexões, transformando o quadro social e político de pensamento, configurando assim como uma instituição de memória e construtora de identidade. Aqui, é possível ver quão significativa é a preservação desse conteúdo e suporte.

No entanto, mais ou menos na década de 1960 estava em ascensão uma nova ferramenta para compartilhamento e organização de dados e isso implicava em novas estratégias para lidar com o “descontrole informacional”. A *Library of Congress (LC)* divulgava para o mundo o seu esquema de metadados⁵ MARC para recuperação de dados armazenados. Esse intento dava acesso aos dados sobre a obra, mas não a obra em si.

As ciências ligadas ao controle das informações registradas (frequentemente Biblioteconomia, Arquivologia, Museologia e Documentação) pensam direta ou indiretamente na preservação do **conteúdo** e do **suporte**, afinal de contas, o suporte é importante para as instituições e é o que garante ao público o acesso ao conteúdo. Aqui retomamos a máxima de Conway que iniciou este tópico, que a preservação digital precisa garantir a proteção das informações de valor duradouro para o acesso da geração atual e das gerações futuras (CONWAY, 2001).

⁵ Metadados são dados sobre os dados, ou seja, são informações que possibilitam organizar, classificar, relacionar e inferir novos dados sobre o conjunto de dados. A quantidade e a qualidade dos metadados de um conjunto de dados podem determinar a utilidade daquele conjunto de dados. Em outras palavras, mais e melhores metadados agregam mais valor ao conjunto de dados, além de melhorar sua classificação e a busca sobre ele. (HERMANN, 2017)

Esse valor tem relação com a identidade da comunidade que produziu o conteúdo e o que eles desejam guardar na memória coletiva. Aqui chegamos a um impasse, pois, tecnicamente, não existe espaço suficiente para preservar tudo e nem é necessário que se preserve tudo. Isto é, quando temos ações de preservação digital dentro de instituições.

3.1.3 Curadoria e Preservação

Regularmente contemplamos um pequeno embaraço entre os termos curadoria digital e preservação digital. O motivo, provavelmente, é que um vocábulo está dentro do outro, mas não implicam necessariamente nos mesmos objetivos. A curadoria, conforme Santos (2016), “foi transposto de museus e bibliotecas às mídias interativas” e foi alavancada após a criação do *Digital Curation Centre* (DCC) em 2004, que trazia consigo a noção que o processo de curadoria envolve “manutenção, preservação e adição de valor aos dados de pesquisa digital de todo o seu ciclo de vida”. Sendo assim, Beagrie (2004, p.7) nos mostra que

o termo ‘curadoria digital’ está sendo cada vez mais usado para as ações necessárias para manter dados de pesquisa em meio digital e outros materiais ao longo de seus ciclos de vida e do tempo para as gerações atuais e futuras de usuários. Implícita nesta definição estão os processos de arquivamento digital e preservação digital, mas também inclui os processos necessários para criação de dados de qualidade e gestão, e a capacidade de acrescentar valor aos dados para produção de novas fontes de informação e conhecimento⁶ (BEAGRIE, 2004, p. 7)

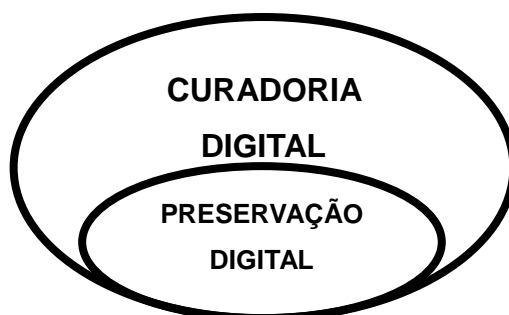
A preservação digital é parte da curadoria e **não significam o mesmo**. A preservação enfrenta desafios muito particulares relacionados às estratégias utilizadas. Hirtle (2008) diz que a referência inaugural ao termo “*Digital Preservation*” surge pela primeira vez em inglês num projeto de pesquisa entre a biblioteca da Universidade de Cornell com a Xerox, em 1990. Nesta pesquisa, o objetivo era utilizar tecnologias digitais para dar um novo formato a suportes analógicos, a fim de

⁶ Logo, curadoria abarca um outro grande conceito que tem ganhado notoriedade: o *Big data*. Este outro conceito desafiador entra numa outra gama que envolve exorbitante “aquisição” de dados e saber como manuseá-los, o que logicamente implicará no uso de algumas ferramentas complementares (COMPUTERWORLD, 2018). Frequentemente este termo será encontrado próximo de *Business Intelligence*, *Data mining*, etc, mas como o mote deste trabalho é **preservação digital** não nos alongaremos no *Big data*.

que isso se tornasse mais uma parte do processo natural de preservação no sentido amplo da palavra.

A curadoria, como Beagrie (2004) nos apresenta, é um processo maior do que a preservação digital, não no sentido de ser mais importante ou relevante, mas no que tange a capacidade de se valer da preservação digital junto a outras áreas para agregar valor aos seus dados.

Figura 1 – Curadoria e Preservação



Fonte: elaborado pelo autor.

Em 1996, a professora Hedstrom escreve um artigo falando sobre bibliotecas digitais e nele traz uma nova perspectiva ainda não discutida amplamente. Neste trabalho, Hedstrom eleva a preservação digital enquanto campo de pesquisa, elencando propriedades inerentes e específicas da preservação digital e dá um novo significado ao termo:

A preservação digital levanta desafios de natureza fundamentalmente diferente, que se somam aos problemas de preservação de materiais de formato tradicional. Por preservação digital, refiro-me ao planejamento, alocação de recursos e aplicação de métodos e tecnologias de preservação necessários para garantir que informações digitais de valor contínuo permaneçam acessíveis e utilizáveis. (HEDSTROM, 1996)

Aqui, o conceito assume uma perspectiva diferente e muda completamente a percepção de bibliotecários em relação ao termo, pois Hedstrom já considera os documentos nato-digitais, enquanto a primeira tentativa de cunhar o conceito concentrava seus esforços em “transformar” o documento do suporte analógico em digital para que possa estar disponível através das eras. Essa primeira concepção de “transformação” que nasce em 1990 encontra já nos anos 2000 um grande obstáculo conhecido como obsolescência tecnológica programada.

3.2 Obsolescência tecnológica programada

A obsolescência é um processo natural que enfrentamos com todos os tipos de objetos e bens materiais. As coisas ficam antigas, ultrapassadas, inviáveis de uso, isso acontece com tudo e com todos, mas nesta seção apresentaremos algo além da obsolescência pelo simples avanço das tecnologias. A questão trazida aqui é a de que as empresas de tecnologia (não apenas elas, mas como o foco é o ambiente digital, trabalharemos com elas) quando lançam um produto no mercado, já sabem quanto tempo ele demorará para ficar obsoleto. Logo, ao falarmos de preservação digital, não podemos nos debruçar apenas em cima de dispositivos de níveis físico ou lógico.

No documentário *The Light Bulb Conspiracy* (2010), ou *A conspiração da lâmpada*, começamos acompanhando a história de um jovem homem que está atrás de consertar sua impressora, mas todos os técnicos dizem que é melhor ele comprar uma nova do que pagar o conserto da antiga. Sendo que, ao procurar pela solução de forma *online*, ele acaba encontrando um vídeo onde expõem o defeito da impressora e mostram que ela foi feita para quebrar.

A noção de Singer (1988) e a que é proposta no documentário acabam se reforçando no seguinte ponto: se não for investido dinheiro na atualização de equipamentos, eles simplesmente pararão de funcionar e vetarão o acesso ao conteúdo que lá estava armazenado. Inclusive, essa obsolescência chega a ser aplicada não somente a objetos físicos, mas também a *softwares* que frequentemente oferecem atualizações de seus serviços, mas para obtê-las é necessário pagar uma mensalidade.

Logo, torna-se um campo imprevisível apostar somente no armazenamento de *hardware* ou *software* para que algum documento seja acessível no futuro, porque o desuso recairá na escassez de profissionais especializados para tratar com esses equipamentos, o que porventura pode provocar na perda de acesso permanente, a não ser que seja investido uma quantidade desproporcional de dinheiro para buscar esse acesso às máquinas/programas obsoletos.

E, aderindo a uma visão realista do problema, sabemos que iniciativas de preservação digital recebem vultuosas de dinheiro para que possa contratar uma equipe capacitada, mantendo recursos físicos e humanos. Outro autor, além de Singer (1988), que endossa a marca da obsolescência das coisas é o filósofo Lipovetsky (2009), quando faz uma comparação entre a moda e o consumo

Uma nova geração de sociedades burocráticas e democráticas faz sua aparição, com dominante “leve” e frívola. Não mais a imposição coercitiva das disciplinas, mas a socialização pela escolha e pela imagem. Não mais a Revolução, mas a paixãoite do sentido. Não mais a solenidade ideológica, mas a comunicação publicitária. **Não mais o rigorismo, mas a sedução do consumo e do psicologismo. [...] A moda consumada não significa desaparecimento dos conteúdos sociais e políticos em favor de uma pura “gratuidade esnobe”, formalista, sem negatividade histórica. Significa uma nova relação com os ideais, um novo investimento nos valores democráticos e, ao mesmo tempo, aceleração das transformações históricas, maior abertura coletiva à prova do futuro, ainda que nas delícias do presente.** (LIPOVETSKY, 2009, p. 180- 181, grifo nosso)

O que o autor chama de “moda” são os ditames da classe dominante através da indústria, da produção de tecnologias novas, etc, que acabam por ter seus objetivos esvaziados pela velocidade da obsolescência, até a própria preservação digital chega a ser atingida por essa velocidade do progresso. Ela entra nesse debate a partir do momento que a preservação se concentra nos níveis físico, lógico e intelectual, deixando de lado o contexto que se concentrará no nível essencial. Há uma preocupação tão grande de como tentar estar um passo a frente da obsolescência, que terminamos por também sermos vítimas dela.

3.3 Estratégias e normas de preservação digital

A obsolescência tecnológica programada é uma grande inimiga da preservação digital quando se parte do pressuposto que preservação digital é conservar o documento tal qual ele foi produzido, em mesmo formato, para que possamos assegurar sua fidedignidade. As estratégias utilizadas para isso foram compiladas por Ferreira (2006) e são:

- a) **Refrescamento:** é a transferência de informação de um suporte físico de armazenamento para outro mais atual antes que o primeiro se deteriore ou se torne irremediavelmente obsoleto;
- b) **Emulação:** utilização de um *software*, designado emulador, capaz de reproduzir o comportamento de uma plataforma de *hardware* e/ou *software*, numa outra que à partida seria incompatível;
- c) **Migração/conversão:** transferência periódica de material digital de uma dada configuração de *hardware/software* para uma outra, ou de uma geração de tecnologia para outra subsequente”;
- d) **Migração para suportes analógicos:** conversão de objetos para suportes não digitais com o intuito de aumentar a sua longevidade;
- e) **Atualizações de versões:** atualizar os materiais digitais produzidos por um determinado software recorrendo a uma versão mais atual do mesmo;
- f) **Conversão para formatos concorrentes:** migrar arquivos para formatos diversos de modo que possa garantir o acesso
- g) **Normalização:** simplificar o processo de preservação através da redução do número de formatos distintos que se encontram no repositório de objetos digitais;
- h) **Migração a-pedido:** Neste tipo de migração, em vez de as conversões serem aplicadas ao objeto mais atual, estas são sempre aplicadas ao objeto original. Deste modo, se de uma dada conversão resultar um objeto substancialmente diferente do original, numa futura conversão, o problema poderá ser resolvido recorrendo a um conversor de melhor qualidade ou a um formato de destino mais adequado.
- i) **Migração distribuída:** Neste tipo de migração, existe um conjunto de serviços de conversão que se encontram acessíveis através da Internet e que poderão ser invocados remotamente recorrendo a uma pequena aplicação-cliente.
- j) **Encapsulamento:** consiste em preservar, com o objeto digital, toda a informação necessária e suficiente para permitir o futuro desenvolvimento de conversores, visualizadores ou emuladores. Esta informação poderá consistir, por exemplo, numa descrição formal e detalhada do formato do objeto preservado;

k) Pedra roseta digital: Nesta estratégia, em vez de se preservar as regras que permitem decodificar o objeto digital, são reunidas amostras de objetos que sejam representativas do formato que se pretende recuperar. Estas amostras deverão existir num formato que possa ser diretamente interpretado pelo ser humano. Trata-se do conjunto de referência, i.e., a versão grega do decreto inscrito na Pedra de Rosetta. Com esta informação seria possível inferir as regras necessárias para traduzir/converter o objeto original para um qualquer formato contemporâneo.

Essas estratégias são amplamente propagadas, mas nem todas são utilizadas, tanto por questões financeiras de manutenção, como desconhecimento de suas existências, ou o não entendimento de como funcionam, etc.[. No entanto, como foi possível acompanhar até este ponto: preservação digital vai além desse aspecto de preservação de documento e se envereda por um esquema complexo permeado principalmente pelas ISO 16363, ISO 27.001 e ISO 14.721, as quais examinamos brevemente na sequência.

3.3.1 ISO 16363 – Sistemas de transferência de informações e dados espaciais - Auditoria e certificação de repositórios digitais confiáveis

Em 2007 foi publicado o *Trust worthy Repository Audit & Certification: Criteria and Checklist* (TRAC) e, com base neste documento, desenvolveram alguns anos mais tarde a ISO 16363:2012. Esta ISO surge com o propósito de apontar instrumentos que viabilizem a verificação/certificação e avaliação da confiabilidade de repositórios digitais.

Santos e Flores (2015) mencionam que existem diversas características que vão contribuir para que um repositório digital possa ser confiável. Sayão (2010) afirma que um repositório digital confiável é aquele que está em consonância com o que diz ser e sua informação está segura por um longo período. Conforme Santos e Flores (2015), para atestar se o repositório é confiável, devemos observar os seguintes aspectos:

[...] definição de políticas institucionais; garantia de recursos financeiros em longo prazo; escolha das estratégias de preservação digital; conformidade do repositório com o modelo OAIS; custódia

confiável ininterrupta dos documentos durante todo o ciclo de vida; interoperabilidade entre as tecnologias de gestão, preservação e acesso; adoção de padrões de metadados; presença de profissionais qualificados e tecnologias apropriadas para a preservação; verificação das normas e práticas recomendadas pela comunidade de preservação digital; verificação da eficácia de suas ferramentas; e divulgação dos métodos de preservação e custódia ao público alvo a fim de gerar confiança. (SANTOS; FLORES, 2015, p. 209)

Thomaz (2007) diz que um repositório digital pode ser considerado confiável a partir de três níveis de aplicação: o primeiro é a confiança dos produtores em enviarem informações corretamente; o segundo é a confiança dos consumidores, ao receber informações corretas; e o terceiro é a confiança dos fornecedores ao prestarem os serviços adequados. Nos últimos anos os repositórios digitais avançaram consideravelmente com a criação de padrões e ferramentas, aperfeiçoando sua preservação de objetos digitais. Com isso, cresce o interesse na auditoria e certificação destes repositórios, visto que se torna necessário que eles passem confiança e segurança para o seu utilizador.

A ISO 16363:2012 prescreve um referencial normativo que busca ser uma ferramenta que permite tal auditoria, bem como avaliação e certificação dos repositórios digitais. A documentação necessária para cumprir tais processos é apontada na norma, apresentando requisitos para os auditores. Além disso, a ISO estabelece metodologias determinantes para a consistência e sustentabilidade de um determinado repositório digital. Por isso é recomendado o *checklist* para possibilitar o cumprimento da auditoria e certificação e a organização de critérios e métricas da infraestrutura da organização. Estes critérios, na maioria das vezes, são amplos, e alguns apresentam explicações insuficientes ou ausentes, dando abertura para diferentes interpretações. É importante deixar claro, também, que nem todos os critérios são aplicáveis a todos os repositórios.

3.3.2 ISO 27001 – Padrão Internacional para a Gestão da Segurança da Informação

Após mencionar questões relacionadas à auditoria e certificação, o texto exige que falemos a respeito de segurança no âmbito informacional. E, para falar sobre segurança da informação, apresentamos a norma ISO 27001, que é o padrão

de referência internacional para a gestão de Segurança de Informação⁷. Esta norma nasceu em 1992, quando um departamento do governo Britânico estabeleceu um conjunto de práticas relativas à gestão da Segurança da Informação, *British Standards*, deu origem a BS7799, que serviu de base para a criação da ISO 27001.

Anos se passaram, e pesquisadores e profissionais continuaram a se envolver na construção e aprimoramento da ISO 27001, fazendo uso de seus conhecimentos e experiências para trabalhar os requisitos necessários para manter a segurança dos dados armazenados. Assim, a norma propõe para a instituição um conjunto de requisitos, processos de tratamento da informação e formas de manter o controle (Figura 2), tendo como foco mitigar e ter noção dos riscos que a organização é exposta (INTEGRITY, c2019).

Figura 2 – Ciclo de avaliativo de aplicação da ISO 27001



Fonte: INTEGRITY, c2019.

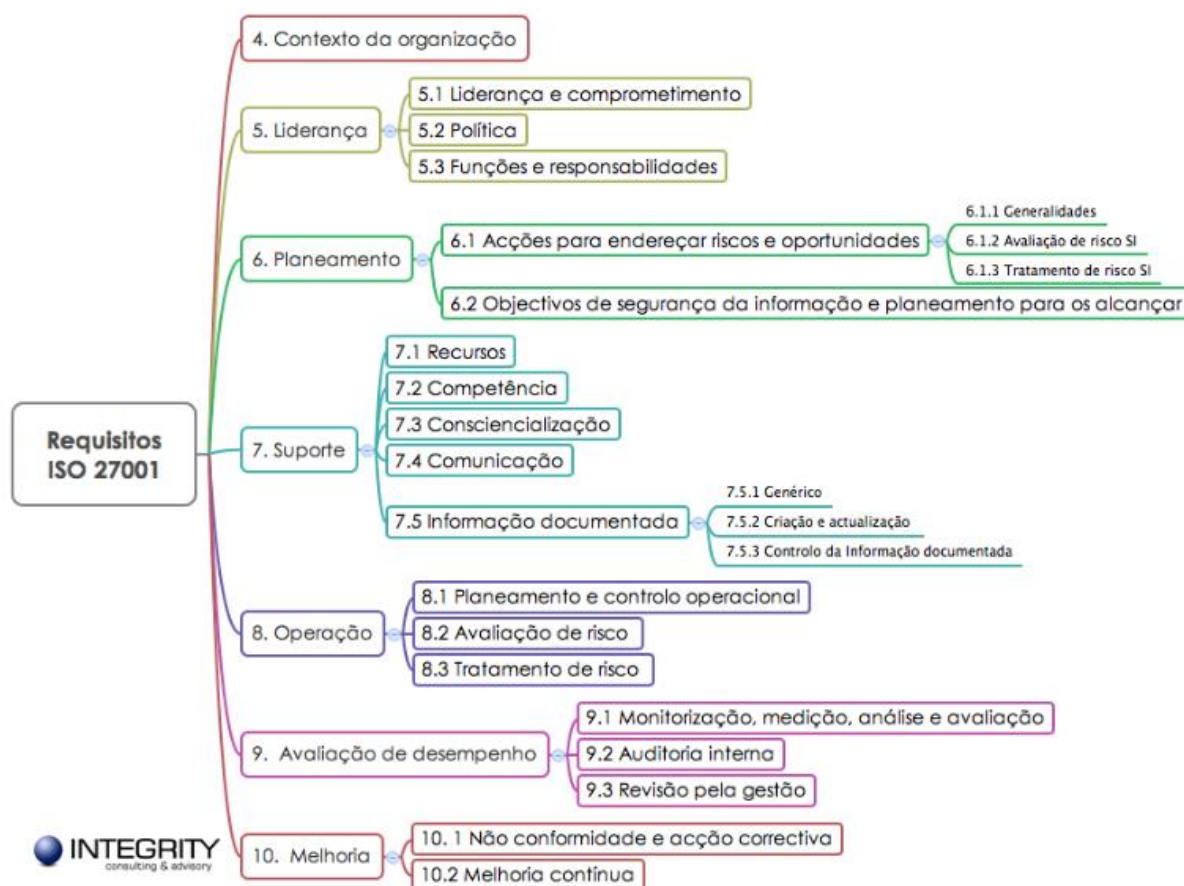
O primeiro passo que é exibido na Figura 2 é o **planejar (PLAN)**⁸, que vai consistir no ato de determinar como deverá ocorrer a aplicação dos requisitos estabelecidos pela norma, quais setores deve afetar e propor etapas para sua implementação. Em seguida vem a fase **implementar (DO)**, que é o passo de operacionalização do que foi planejado no primeiro momento, abrindo espaço para que ao seu fim seja possível **avaliar (CHECK)** se os requisitos, processos e controles foram aplicados de uma forma funcional. Depois de feita a avaliação, é necessário **reagir (ACT)** e implementar ou complementar alguma fase que tenha sido diagnosticada com funcionamento inadequado. Ao final do ciclo, torna-se a

⁷ Lembrando que ISO 9001 é uma normal específica que é referência internacional para a certificação de gestão em qualidade.

⁸ Tradução livre embasada no contexto da norma.

planejar em novas instâncias que possam ser agregadas em implementações futuras, ou seja, preparar-se para reiniciar o ciclo.

Figura 3 – Regras e os requisitos de cumprimento da norma



Fonte: INTEGRITY, c2019.

Os requisitos para a implementação da ISO são muitos e estão divididos em vários eixos, envolvendo o trabalho de uma equipe multidisciplinar para planeamento e aplicação. No entanto, exatamente por envolver os diversos âmbitos da organização, é que a norma foi aderida mundialmente por milhares de entidades que podem certificar e garantir que os benefícios de adesão à norma são inúmeros, incluindo o de assegurar a idoneidade da instituição que adota esses princípios. Abaixo se encontram os cuidados que as organizações devem estar atentas quando o assunto envolve seus documentos.

Figura 4 – Conjunto de controles que as organizações devem adotar



Fonte: INTEGRITY, c2019.

Por fazer a manutenção da segurança também através da imposição de todos esses princípios de controles, a Integrity (c2019) afirma categoricamente que algumas organizações exigem que “os seus fornecedores ou parceiros tenha certificações, nomeadamente a ISO 27001”, presumindo que, se as organizações fazem uso da norma, é possível confiar na Segurança da Informação oferecida pela instituição. A adoção da norma em si já é um diferencial que mostra o quanto a empresa se importa com os procedimentos de segurança além de poder checar essa importância e valorização através da própria norma.

3.3.3 ISO 14721 – Open Archival Information System

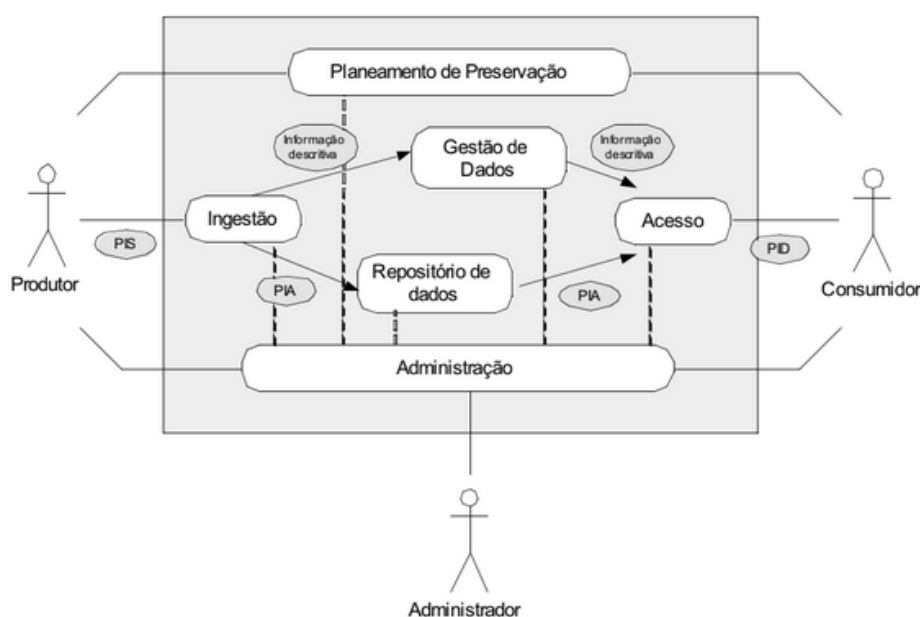
O *Open Archival Information System* (OAIS) surgiu em 1999 provindo do esforço de diversas instituições mundiais para estabelecer um esquema que pudesse conceber relações entre entidades em meio aos arquivos através da identificação de conceitos e termos comuns. Passou por várias versões divididas entre o *red book*, o *blue book* e, finalmente sua versão, pós ISO 14721, que diz respeito a regulação de transferência de dados entre sistemas, em 2003.

O modelo de referência OAIS ganhou concretude em 2002, quando começou a ser divulgado massivamente como um padrão que orientaria a

preservação digital. Com isso, trouxe consigo em seu surgimento um conjunto de recomendações a serem implementadas aos programas de preservação, tendo o OAIS como uma norma que diz respeito “[...] a todas as questões técnicas do ciclo de vida de um objeto digital, desde a Recepção, Armazenamento, Gestão de Dados, Administração, Acesso até o Planejamento de preservação” (GRÁCIO, 2012).

Porém, o OAIS não orienta apenas programas de preservação: ele é um modelo abrangente que inclui uma organização de pessoas e sistemas, assumindo a responsabilidade de orientar arquivos para uma preservação digital consistente. É um modelo de referência ISO que ajuda a facilitar o entendimento do que é necessário preservar para que possa ser acessado num dado momento futuro.

Figura 5 – Como é idealizado um OAIS



Fonte: CONARQ, 2019.

Como o próprio nome diz, o OAIS é inspirado em um arquivo, mais especificamente, um modelo de referência para arquivos e, na figura acima, é possível observar quais instâncias esse modelo abrange para que possa garantir o acesso do consumidor. Para atender a esses usuários consumidores, o OAIS trabalha dividindo seu processamento de informações entre produtores, administradores e consumidores. Estes atores entrarão em contato com outras três dimensões propostas pelo modelo de referência, sendo elas: o *Submission*

Information Package (SIP), Archival Information Package (AIP) e Dissemination Information Package (DIP).

3.4 Ciência da Informação e suas ferramentas para o tratamento de imagens digitais

É trazido de forma repetitiva por *sites* institucionais, autores que tratam de preservação digital, os termos ‘continuidade’, ‘disponibilidade’, ‘rede colaborativa’, e isso não acontece por qualquer motivo. Cunha (1999, p. 259) afirma que há “[...] perigo de extinção: a provisão de acesso à informação e a preservação do conhecimento para futuras gerações”. E isso se dá, na realidade, por uma repetição constante da manifestação dos desejos que as organizações buscam nos Sistemas de Recuperação de Informação (SRI).

Neste mundo, onde a automatização dos processos otimiza atividades humanas, existe uma ânsia para que seja desenvolvido um *software* ou qualquer coisa que possa agilizar a dinâmica informacional. Algo que possa organizar, catalogar, indexar, atribuir significado e conseqüentemente recuperar todo e qualquer tipo de dado, seja hoje ou daqui a cem anos.

Essa perspectiva ambiciosa faz com que sejam desenvolvidas infinitas estratégias para alcançar esse *status* de onipotência, mas nenhuma dessas iniciativas conseguiu eliminar um fator desse processo: o ser humano. Ainda que o *software* realize muitas atividades praticamente sozinho, ainda é necessário um ser humano para desenvolver políticas e configurações. Para guiar esse trabalho podem ser levadas em considerações algumas normas da *International Organization for Standardization (ISO)*, como: 14721 *Open Archival Information System*⁹; 16363 Certificação e auditoria e a ISO 27001. E, sendo um sistema local de entrada e saída de dados, não podemos deixar de considerar novamente o ser humano, tanto o que insere os dados quanto o que busca resultados.

3.4.1 Requisitos de preservação digital

⁹ Esta ISO diz respeito ao modelo OAIS.

Bullock (1999) mencionou que o nível de preservação intelectual dependeria dos *Intellectual Property Rights* (IPR), que considera não somente o conteúdo, mas ações diretamente relacionadas ao *software* ou quaisquer atividades que possam alterar as permissões que mantêm esses direitos de propriedade intelectual. Com isso, Bullock (1999) cita os requisitos de preservação de documentos digitais

- a) fixar os limites do objeto a ser preservado;
- b) preservar a presença física;
- c) preservar o conteúdo;
- d) preservar a apresentação;
- e) preservar a funcionalidade;
- f) preservar a autenticidade;
- g) localizar e rastrear o objeto digital;
- h) preservar a proveniência;
- i) preservar o contexto.

Baseado nessa perspectiva de Bullock (1999), somado a abordagem neodocumentalista trazida aqui por Saldanha (2012), podemos perceber que o processo de preservação não pode acontecer sem sabermos a que tipo de usuário servirá. Percebendo essa necessidade de uma abordagem evolutiva e participativa por parte do usuário, sendo isso parte primordial para uma possível melhoria nos sistemas de recuperação através da melhoria de suas estratégias de busca. Esta participação diz respeito a uma interação do usuário no próprio processo de recuperação da informação e não meramente no eventual consumo do conjunto documental resultante da consulta.

Assim, percebemos que é necessária uma visão um pouco mais ampla na concepção de nossos SRI, no que tange às estratégias de busca, permitindo que o usuário perceba, compreenda e possa intervir no processo de recuperação, rompendo com o modelo atual no qual ele meramente tem acesso ao resultado da busca, de modo que possibilite o envolvimento (e independência) ativa do ser humano neste processo de recuperação, sem, contudo, limitar-se a isso.

Esse processo descrito nos leva a um conceito conhecido como *acessibilidade informacional*, que, apesar de soar como um tema profundamente trabalhado, ainda carece de muitos estudos. Além dessa visão renovada a respeito dos sistemas, é necessário também uma nova concepção do papel do usuário nesse

processo. Em *Estratégia de busca na recuperação da informação: revisão da literatura*, Lopes (2002) nos conduz a pensar que os problemas mais frequentes em consultas estavam relacionados a erros de linguagem natural. Como resolver isso se não temos como prever exatamente como será a consulta utilizada no ato da busca?

Essa resposta ainda não existe concretamente, mas o que parece se ausentar aqui é uma apropriação de características de **acessibilidade informacional** e de compreensão desse conceito. No entanto, Fernandes e Souza (2017, p. 12) estabelecem Requisitos de Acessibilidade Informacional (RAI) a fim de que possam mostrar como os sistemas de informação podem se tornar mais adaptáveis:

- a) Permitem **adaptabilidade** para ajustar-se ao potencial usuário;
- b) Permitem **representação alternativa**, suportam texto, som ou vídeo de forma alternativa;
- c) Fazem **correlação entre conteúdos** distintos, dentro e fora da biblioteca, para que o potencial usuário consiga obter conceitos necessários à compreensão da informação recuperada;
- d) Permitem **recuperação heterogênea** através do uso de texto, som ou imagem;
- e) Permitem adaptar a informação às condições particulares do usuário, tais como **tradução de idioma ou mudança de tipo de suporte**: visual, audível, palpável.

Estes são requisitos que constituem uma das muitas facetas citadas por Bullock (1999) e outros autores. Ao retomar os escritos de Bullock, em um trabalho mais amplo, Thomaz (2004) traz o esmiuçamento das noções embutidas dentro dos requisitos propostos pelo autor em 1999.

Em sua proposta, a autora, além da análise, menciona problemas frequentes na preservação digital, tais como “1) Carência das políticas de avaliação; 2) carência de políticas de descrição; 3) vulnerabilidade física; 4) vulnerabilidade lógica; 5) alta obsolescência tecnológica; 6) alta dependência tecnológica; e 7) dificuldade de expertise” (THOMAZ, 2004, p. 226). Em seguida, a autora ao analisar os requisitos de preservação digital, propostos por Bullock, infere que a maior dificuldade dentre todos os requisitos é na preservação de conteúdo pela quantidade de fatores relacionados a esses aspectos e por isso trabalhamos, nesta obra, apenas sob a ótica da perspectiva conteudista.

4 PRESERVAÇÃO DIGITAL: ARMAZENAR PARA RECUPERAR

Nesta quarta seção são apresentados, de modo geral, conceitos e normas relacionadas à preservação digital. É importante evidenciar que, quando buscamos por representação associada a área forense para verificar como funcionam os SRI do campo, foi encontrado um número irrisório de textos que mencionassem a respeito.

O mais intrigante é que, independente da estratégia de busca aplicada, ainda parece problemática a conceituação de armazenamento e recuperação, ambos termos inseridos no contexto da Ciência da Informação e da Ciência Forense Digital, mas com significação diferente. A Ciência Forense Digital apresenta um número bem maior de textos relacionados a recuperação (no sentido de captura de dados deletados ou corrompidos, ou que possam se configurar como evidências digitais) do que relacionada a um sistema de informação, que é onde a Ciência da Informação interage.

4.1 Representação da informação

A informação, do ponto de vista cognitivo, para a CI consiste na construção de um objeto discursivo, que é chamado de estrutura e imagem. Frohmann (1992) acredita, assim, que essa estrutura aparece como um conjunto de possibilidades, uma conquista de organismo, uma função do organismo, um resultado da atuação das realizações mentais, um texto, um livro didático: esse conhecimento estaria dentro do terceiro mundo de Karl Popper e seria compartilhado por membros de um grupo social, ou teorias ou modelos formais.

A imagem seria a representação e, unido às estruturas, são inseridas no espaço discursivo já preparado para recebê-las. A busca por informação torna-se tecnicamente mais diretiva, tendo as imagens armazenadas para uma Recuperação da Informação mais efetiva com as representações de um mundo objetivo (FROHMANN, 1992).

Os seres humanos são determinados pela estrutura biológica, e a sua condição de existência é de complementaridade estrutural entre sistema (indivíduo) e meio. Os seres vivos são sistemas fechados e, por isso, não existe uma transmissão de informação: a estrutura é que define, através da história de espécie e

de vida, a captação do conhecimento, discernindo o que é relevante. Não há uma interação do meio para com o indivíduo ao ponto da pessoa ser instruída pelo próprio meio, dependendo do mundo das coisas objetivas de Popper (FROHMANN, 1992). Nesta perspectiva, não há uma captação do conhecimento desses objetos externos.

A cognição é um ato e a aprendizagem é uma espécie de negociação entre a estrutura e o meio. A CI se relaciona com as Ciências Cognitivas no sentido de entender os processos cognitivos envolvidos no comportamento de usuários da informação. A informação é tida como elemento gerador da solução de problemas relacionados ao ambiente no qual os usuários atuam. Resolvendo esses problemas é que o usuário modificará, agregará e formará conhecimento, desembocando, assim, numa rede conexionalista.

Para elaborar uma representação documental nas antigas bases de dados, os descritores utilizados faziam menção/referência a um objeto do mundo real. Aqui entra a perspectiva da representação da realidade onde não temos acesso ao objeto em si, mas a sua representação. Com a tão famosa "explosão informacional", foi necessário que houvesse uma ferramenta mais rápida para indexação (como a indexação automática), e logo tornou-se insuficiente a utilização de indexadores humanos. O nível de informação era muito grande, e as pessoas capacitadas para indexar não conseguiam acompanhar o fluxo.

A consequência disso foram palavras substituindo os descritores, o que não deveria acontecer devido à polissemia desse elemento e, por isso, nem sempre uma palavra tem status de descritor. Porém, o trabalho do indexador ainda é imprescindível para a recuperação da informação e a consequente formação de conhecimento no usuário, pois ele é quem realiza a aproximação com o usuário humano.

Se não armazenamos, não conseguimos deixar o documento disponível para acesso futuro, impossibilitando sua recuperação e, por consequência, não estará disponível futuramente. Quando armazenamos de qualquer forma, ou de forma aleatória, veremos que a recuperação também será afetada e, por conseguinte, não haverá preservação do documento. Essa questão também não é novidade, principalmente na área da Biblioteconomia.

4.2 Recuperação da informação

A fim de apresentar a existência de uma necessidade latente de um elemento que possibilite a recuperação de determinado arquivo de forma atemporal, esta seção apresentará como funcionam os modelos de recuperação da informação e como, por suas diferentes abordagens, acabam recuperando os dados de formas distintas. No entanto, fica delineado que a evolução dos modelos, assim como a evolução da preservação digital, caminha para algo complexo, por exemplo, possui seu início numa parte da técnica e matemática e chega à representação semântica como possível solução.

A Recuperação da Informação não nasce em ambiente *web*. O berço desse campo de estudo área está intimamente ligado a pesquisas científicas e bibliotecas. Quem afirma isso são Manning, Raghavan e Schütze (2008) quando começam a falar sobre as origens desse campo. É constantemente lembrado que, durante e após a Segunda Guerra Mundial, houve um significativo aumento informacional e o surgimento da internet.

O que se sucede é que a combinação desses fatores causou inquietação entre os teóricos e pesquisadores de diversas áreas que trabalham com a informação, principalmente na área de Biblioteconomia, que já havia estabelecido seus objetivos, tendendo para a área da organização da informação, enquanto a Ciência da Informação, que surgiu em meados da década de 1940, finalmente avançava com fundamentos da Biblioteconomia, Documentação, Ciência Cognitiva, Recuperação da Informação e outras áreas, como afirma Saracevic (1996).

O solavanco vertiginoso informacional foi um fato que causou repercussão nas classes que trabalhavam com a informação e desencadeou o aumento dos estudos a respeito de controle dos registros do conhecimento e da Recuperação da Informação. Nesse âmbito do desenvolvimento da CI, Saracevic (1996) define Ciência da Informação como

[...] um campo dedicado às questões científicas e à prática profissional voltadas para os problemas da efetiva comunicação do conhecimento e de seus registros entre os seres humanos, no contexto social, institucional ou individual do uso e das necessidades de informação. No tratamento destas questões são consideradas de particular interesse as vantagens das modernas tecnologias informacionais. (SARACEVIC, 1996, p. 47)

Por isso é atribuído à área o caráter interdisciplinar, envolvendo questões da Biblioteconomia, Ciências da Computação, Ciências Cognitivas, Comunicação, entre outros, tomando como objetos de estudo para a CI a comunicação humana, o registro e acesso ao conhecimento, a informação, às necessidades informacionais e etc. Graças à popularização da internet, inúmeras atividades humanas são agora compartilhadas no meio virtual – fazendo com que a CI esteja bastante ligada ao meio – dando origem a novos formatos digitais, a repositórios, tudo se tornando acessível por meio de redes e sistemas de computadores.

Vannevar Bush foi um dos primeiros a perceber o problema da explosão informacional e o crescimento vertiginoso da informação. Sua solução inicial era o MEMEX, que seria uma máquina capaz de associar ideias, semelhante aos processos cognitivos humanos (MEMEX, 2019). Em 1951, Mooers, no seu artigo *Zatocoding applied to mechanical organization of knowledge*, cunhou o termo Recuperação da Informação, e os estudos sobre o assunto aumentaram, pois foi perceptível a necessidade de novas técnicas, tecnologias e ferramentas para recuperar informações em um meio onde o crescimento informacional é exponencial.

A intenção dos Sistemas de Recuperação da Informação (SRI) é basicamente organizar e viabilizar as informações. Conforme Van Rijsbergen (*apud* CAPURRO; HJORLAND, 2007), Recuperação da Informação é considerado um termo amplo e geralmente mal definido, pois, ao se procurar algo em um SRI, esse sistema não se preocupa em informar ao usuário sobre o assunto que ele procura, mas em informar a localização de documentos que tenham sentido com aquilo que se procura.

No meio dos profissionais que lidam com a informação, estudos sobre Recuperação da Informação (RI) têm sido bastante significantes, mesmo a RI em si não considerar as dificuldades dos usuários na hora de satisfazerem suas necessidades informacionais.

Na realidade, os SRIs deveriam servir apenas como intermediários num processo mediado de troca de informações. Lancaster (1968 *apud* SOUZA, 2006) fala também de que os SRIs não informam o usuário – no sentido de mudar seu conhecimento sobre objeto de sua questão –, mas apenas o informam sobre a possível existência de documentos pertinentes à questão, além de características desses documentos.

Mais uma vez autores tiram a recuperação desse aspecto de pesquisa rígida quando dizem que “Recuperação da informação, também conhecido como RI, é encontrar material de natureza não-estruturada que satisfaz uma informação requerida a partir de grandes coleções” (MANNING; RAGHAVAN; SCHÜTZE, 2008, p. 9). Por isso há a necessidade de um mediador entre a informação e o usuário (no caso um profissional da informação) sem nos ater momentaneamente a questões de divergência conceitual entre os termos informação e dados¹⁰.

4.3 Modelos de recuperação da informação

A Recuperação da Informação (RI) é como a Preservação Digital no sentido de ter que trabalhar em paralelo com outros processos e, por consequência, com outros profissionais. Assim, como todas as áreas, ela precisa funcionar de forma sistemática para que possa, de fato, existir alguma recuperação. Quando alguma dessas partes for mal executada, acabará comprometendo todo o resultado final. Por isso, cada modelo de recuperação vai operar de forma distinta e ser útil a objetivos igualmente distintos.

Um modelo¹¹ de recuperação da informação faz parte de um sistema de informação, que, por sua vez, vem a ser cunhado finalmente um Sistema de Recuperação de Informação (SRI), pois, conforme Araújo (1995, p. 15), Sistemas de Informação são “Sistemas humanos de processamento de informação, sistemas eletrônicos de processamento de dados ou sistemas de recuperação da informação [...]” que possuem como objetivo primordial viabilizar o acesso a conteúdos. Dessa forma, Souza (2006, p. 163) menciona que um SRI deve, para afirmar-se funcional, desempenhar as seguintes atividades:

- a) dar informações contidas nos documentos, usualmente através dos processos de indexação e descrição dos documentos;

¹⁰ Ackoff (1989) define como:

- “Dados são símbolos cru. Não têm nenhum significado e existe em qualquer forma, visível ou não.”
- “Informação é um dado processado que ganhou sentido através de conexões e relacionamentos. O sentido pode ser útil, mas não necessariamente.”
- “Conhecimento é a aplicação do dado e da informação. Sua intenção é ser útil e acontece através de um processo determinístico. A memorização de várias informações faz atingir o conhecimento.”

¹¹ Um modelo é uma representação simplificada da realidade, mediante a qual procuramos identificar e destacar os elementos desta realidade que sejam os mais importantes para a decisão. (EHRlich, 1996).

b) armazenamento e gestão física e/ou lógica desses documentos e de suas representações;

c) recuperação das informações representadas e dos próprios documentos armazenados, representação de forma a satisfazer as necessidades de informação dos usuários.

Nesse intento, Ferneda e Dias (2012, p. 13) ainda apresentam que um SRI deve “representar o conteúdo dos documentos do corpus e apresentá-los ao usuário de uma maneira que lhe permita uma rápida seleção dos itens que satisfazem total ou parcialmente a sua necessidade de informação [...]”. Para realizar esta função, estes sistemas possuem diversos componentes que influenciarão no resultado das buscas. Gey (1992 *apud* CARDOSO, 2004) ilustra esse processo como

Figura 6 – Funcionamento de um Sistema de Recuperação de Informação



Fonte: Gey *apud* Cardoso (2004).

Nesse caso, cada parte desse sistema se torna significativa quando pensamos em Preservação Digital como uma forma de disponibilizar e recuperar conteúdos a longo prazo, pois qualquer parte ignorada ou mal elaborada implica diretamente no processo de recuperação de documentos. Serão mostradas, a

seguir, breves apresentações dos modelos de recuperação da informação de uso mais frequente.

a) Modelo Booleano

O modelo Booleano foi desenvolvido por George Boole e vem de uma ordem de modelos desenvolvidos na década de 1960, que é conhecida como “modelos clássicos” ou modelos quantitativos. Este tipo é voltado para buscas simples e pode ser útil para tomadas de decisões, como menciona Ehrlich (1996):

- a) identificar os elementos relevantes para a decisão e descartar os irrelevantes;
- b) educar a intuição;
- c) comunicar e discutir a estrutura e os parâmetros;
- d) analisar situações complexas;
- e) analisar muitas alternativas;
- f) comunicar resultados;
- g) analisar a estabilidade dos resultados.

O modelo booleano opera com resultados binários, de verdadeiro ou falso, e, por isso, trabalhará com operadores lógicos como AND, OR e NOT. Em poucas palavras: o processo de elaborar a pergunta e transformar em uma consulta simples dependerá do indivíduo que está lidando com o sistema.

Como resultado de uma consulta, o sistema devolverá um conjunto de elementos que estejam dentro da proposição lógica criada pelo usuário. Então, para uma consulta satisfatória, é preciso que seja deixado claro como funciona a busca. De forma objetiva, a *query* envolverá termos de interesse do cliente e um operador, e o resultado será os conjuntos que foram indexados com esses termos.

Sim, é verdade que existe a possibilidade de fazer consultas complexas utilizando uma expressão lógica, mas isso não significa que será fácil de realizá-la. e nem muito menos que satisfará o usuário. Isso porque o fato de um termo estar, ou ser repetido inúmeras vezes, num determinado documento não significa que ele será relevante para a consulta do usuário. Pereira (2012) afirma que o modelo booleano é um dos mais empregados nos SRI por ser fácil de implantar e de manusear, mas que, em alguns casos, não o encontramos puramente aplicado.

b) Modelo Vetorial

O diferencial apresentado pelo modelo vetorial, criado por Salton em 1988, entra na determinação de pesos aos termos indexados e aos termos de busca. FERNEDA (2003) diz que é possível responder moderadamente a uma expressão de busca com isso. Esta afirmação provém justamente do calcanhar de Aquiles do modelo booleano que é a **relevância**.

O modelo de espaço vetorial, ou simplesmente modelo vetorial, representa documentos e consultas como vetores de termos. Termos são ocorrências únicas nos documentos. Os documentos devolvidos como resultado para uma consulta são representados similarmente, ou seja, o vetor resultado para uma consulta é montado através de um cálculo de similaridade. Aos termos das consultas e documentos são atribuídos pesos que especificam o tamanho e a direção de seu vetor de representação. Ao ângulo formado por estes vetores dá-se o nome de q . O termo $\cos(q)$ determina a proximidade da ocorrência. O cálculo da similaridade é baseado neste ângulo entre os vetores que representam o documento e a consulta[...] (SALTON; BUCKLEY, 1988).

Estabelecidos os pesos, os resultados são exibidos de forma ranqueada através dos graus de similaridade, que são calculados tanto entre dois documentos como entre cada um dos documentos pertencentes ao *corpus* (FERNEDA, 2003). Assim, o sistema supostamente traria uma resposta mais satisfatória para quem está realizando a consulta. No entanto, foram encontradas algumas outras falhas nesse modelo, por exemplo: um documento pode repetir um termo considerado “mais relevante” para a expressão de busca do usuário, e ser exibido nos primeiros resultados, e não ter relação com a resposta desejada pelo cliente.

c) Modelo Probabilístico

O modelo probabilístico, como o próprio nome indica, parte da probabilidade do usuário ter um resultado relevante em relação a sua expressão de busca. A probabilidade calcula as chances de um dado evento possuir resultados diferentes: mesmo que seja repetido de forma idêntica diversas vezes, ainda terá resultados imprevisíveis (FERNEDA, 2003).

Ou seja, neste ponto os modelos de recuperação já buscavam trabalhar com a incerteza e falta de precisão, algo mais próximo do ser humano e da sua forma de buscar informações.

d) Modelo *Fuzzy*

Do inglês, *Fuzzy* significa difuso/espalhado, e esse modelo propõe trabalhar com a incerteza, utilizando com o “conceito de verdade parcial, onde o valor verdade pode compreender entre completamente verdadeiro e completamente falso” (SHAW; SIMÕES, 1999). De acordo com a lógica formal, proposições só podem ser verdadeiras ou falsas, binárias, 0 ou 1, mas na lógica *fuzzy* os valores variam **entre** 0 e 1. Na prática, isso quer dizer que um documento pode estar, ou não, parcialmente no conjunto dos resultados.

Obviamente esses resultados tendem a variar de acordo com a lógica adotada para calcular o peso dos termos (SALTON; BUCKLEY, 1988). Pode variar conforme o trabalho é organizado, sendo atribuído um peso diferente para cada seção do trabalho ou pela marcação própria que é feita pelo HTML.

5 CIÊNCIA FORENSE DIGITAL E PRESERVAÇÃO DIGITAL

A Ciência da Computação está envolvida em diversas áreas, e não podia ser diferente com a Ciência Forense. Conforme Calazans e Calazans (2010), a Ciência Forense é conhecida por sua multidisciplinaridade, uma vez que faz uso do conhecimento de diversas áreas para realizar suas análises de vários aspectos distintos. Assim, Martinez (2005 *apud* CALAZANS; CALAZANS, 2010) define Ciência Forense como uma área que

proporciona os princípios e técnicas que facilitam a investigação do delito, em outras palavras; qualquer princípio ou técnica que pode ser aplicada para identificar, recuperar, reconstruir ou analisar a evidência durante uma investigação criminal. (MARTINEZ, 2005 *apud* CALAZANS; CALAZANS, 2010, p. 6)

Por isso, para que a área possa alcançar sua completude, acaba recorrendo a profissionais de outras áreas. Como os crimes evoluíram e se diversificaram, abarcando também o contexto da era digital, a área também precisava se atualizar. Surge assim a Ciência Forense Digital, ou Forense Digital, que procura, através de métodos, viabilizar “**preservação**, coleta, validação, identificação, análise, interpretação, **documentação** e apresentação de evidências digitais”, objetivando contribuir ou possibilitar a **reconstituição** “de procedimentos de natureza criminosa que ocorram em equipamentos digitais” (CALAZANS; CALAZANS, 2010).

Para além disso, a Forense Digital não trabalha apenas com vestígios nato-digitais, inclui também aqueles que estão armazenados em outros tipos de mídias. A Academia de Forense Digital, no Brasil, diz que

Analisar imagens e informações de computadores, celulares, histórico de navegação, redes, e outros dispositivos é parte da atuação do perito digital. Coletar e preservar evidências é tão fundamental quanto a análise em si, visto que sem isso não seria possível responsabilizar os culpados em um processo. (ACADEMIA..., 2018)

A preservação de dados nato-digitais é diferente da preservação de documentos digitalizados por fazerem parte de origens distintas (um provém de dispositivos digitais, enquanto o outro migra do analógico para o digital), mas, para a preservação de ambos os tipos de arquivos, é interessante que possam certificar

sua autenticidade/legitimidade enquanto garantem sua disponibilidade. Por isso, Santos *et al.* (2017) afirma que a área da Perícia Forense Digital acaba herdando o tratamento da Ciência Forense com as evidências. Freitas (2006) diz que parte desses elementos herdados são para, minimamente, atribuir elementos como “confiabilidade aos resultados, fornecendo técnicas para a verificação da integridade das evidências e correção nos procedimentos adotados”. Critérios semelhantes a estes são evocados na área de preservação digital, sendo eles: confidencialidade, integridade, disponibilidade, autenticidade e legalidade.

O fato de existir essa semelhança entre os critérios não é meramente coincidência, mas porque, no trato documental, a própria ISO 16.363 procura garantir que documentos preservados digitalmente, independente da instituição onde estão inseridos, também devem atender a esses critérios. E não é apenas nesse ponto que a Ciência da Informação se encontra com a Forense Digital, mas também nos ditos “métodos computacionais”, onde podemos observar algumas estratégias de preservação que foram compiladas por Miguel Ferreira em 2006, assim como para a Ciência Forense Digital, também em 2006, Andrey Rodrigues de Freitas escreveu que os métodos eram:

- a) Réplicas: é recomendado realizar a duplicação do laudo pericial para que seja possível a repetição dos processos e a busca por resultados, sem que ocorra o dano à evidência original. Normalmente é necessária a obtenção de uma imagem bit-a-bit¹² dos sistemas.
- b) Garantia de Integridade: devem haver procedimentos de modo prévio que visem garantir a integridade das evidências coletadas. No mundo real, as evidências são armazenadas em ambientes cuja entrada é restrita, são tiradas fotos, detalhe das peças coletadas são escritas com o intuito de verificar sua autenticidade. No mundo virtual a autenticidade e a integridade de uma evidência podem ser verificadas através da utilização de algoritmos de *hash criptográfico*, como o *Message-Digest algorithm 5 (MD5)*, *secure hash algorithm (SHA-1)* e o (SHA-2). Além disso, é possível armazená-las em mídias para somente leitura, como Compact Disc Read-Only (CD-ROMs).

12

Bit-a-bit é utilizado neste caso para apresentar que será realizada uma cópia precisa e exata.

c) Ferramentas Confiáveis: é necessário usar programas computacionais capazes de garantir resultados confiáveis. O mesmo ocorre no mundo real, onde os experimentos de uma análise laboratorial devem ser conduzidos em ambientes controlados e comprovadamente seguros a fim de que os resultados não possam ser contaminados por alguma influência externa.

As estratégias citadas são parte das tantas outras indicadas por Ferreira (2006). No entanto, é possível observar que dentro da Ciência da Informação existem estudos complementares ao de Ferreira (2006), como os de Formenton (2015) que enfatiza o uso de metadados para a realização de preservação digital considerando que não só deve ser autêntico, íntegro e confiável, mas que o documento também deve ser encontrado a longo prazo.

De acordo com a literatura vigente a respeito de Perícia Computacional Forense, Farmer e Venema (2012 *apud* SOUSA, 2016, p. 1) trazem a perspectiva de que essa área trabalha com “[...] a captura e análise de evidências, tanto quanto possível e livres de estarem distorcidas ou tendenciosas, de tal forma, a reconstruir determinados dados ou o que aconteceu num sistema no passado”.

Esse processo é composto por quatro etapas que Eleutério e Machado (2001) definem como principais: coleta, exame, análise e relatório. O primeiro passo, respectivamente, consiste em identificar, isolar, etiquetar, registrar e coletar dados e evidências que possam ter relação com o que está sendo investigado, mantendo paralelamente a integridade do que está sendo colhido como prova.

Ainda na fase de coleta podemos observar a importância de uma preservação digital eficiente que viabilize, de acordo com Lillard *et al.* (2010), que dados perecíveis¹³ permaneçam fidedignos e inalteráveis enquanto são fontes viáveis de evidências digitais. Os métodos de preservação de elementos coletados devem servir para a construção de uma base investigativa para as demais fases da perícia (LILLARD *et al.*, 2010 *apud* SOUSA, 2016).

Para isso, ao passo que os exames forenses são realizados, devem ser feitas duplicatas idênticas das evidências apreendidas a fim de manter a integridade do material, buscando inviabilizar que existam questionamentos a respeito dos arquivos capturados (FREITAS, 2006; ELEUTÉRIO; MACHADO, 2011).

¹³ Aqueles que constam na memória RAM ou trafegando em rede de computadores.

Durante o período de exame é normal identificar e extrair informações que possam ser relevantes partindo do que foi coletado utilizando ferramentas e técnicas forenses (SOUSA, 2016). Em resumo, a terceira parte consiste em analisar os resultados do exame, gerando respostas correspondentes às questões surgidas nas etapas anteriores.

Na etapa do relatório/resultados, é condensado o que tem relevância para o caso (SOUSA, 2016). Aqui é construído o laudo pericial, que é constituído de um texto redigido de forma imparcial, clara e concisa, constando métodos utilizados durante as etapas, de forma que seja entendido por leitores de conhecimento médio (ELEUTÉRIO; MACHADO, 2011).

É bem verdade que devem ser utilizados *softwares* especializados que possam auxiliar na garantia de resultados confiáveis. São alguns deles: *Encase*, *Forensic Toolkit (FTK)*, *X-Ways*, *Autopsy Sleuth Kit*, *CAINE*, *Helix3* e mais recentemente o IPED, sendo estes últimos quatro, ferramentas de código aberto. Eles possuem função e objetivo de extrair metadados **técnicos** e comprovar que são autênticos (TÉRMENS, 2013).

Quando é trazida essa perspectiva, de que a extração realizada por esses programas irá retirar metadados técnicos, estamos querendo apresentar o fato de que são obtidos dados que estejam contidos no próprio arquivo. Em se tratando de imagens, temos: data, hora, formato, quantidade de pixels, etc. Essa é a parte da Ciência Forense Digital, que enxerga o arquivo como evidência.

Em contraponto, Duranti e Rogers (2013 *apud* SILVA *et al.*, 2019) colocam que, na diplomática digital, “este é identificado enquanto documento arquivístico” e, por consequência, trabalhará os aspectos contextuais do documento que possam assegurar também sua confiabilidade e segurança, ainda quando estes documentos não forem nativos do ambiente digital e tenham sido digitalizados. Afinal, uma fotografia pode ser do século passado e ter sido digitalizada neste século, assumindo metadados do dia de sua digitalização. Neste caso, ainda é preciso existir necessariamente um analista que possa atribuir uma indexação manual à imagem.

5.1 Imagens forenses

Quando falamos de imagens forenses, estamos endossando, na verdade, fotografias que são feitas na cena do crime ou coletadas como parte de um crime. Por isso, no contexto da Ciência Forense, o tratamento e a representação da fotografia são imprescindíveis, de modo que possa situar a imagem no espaço-tempo, afinal, como coloca Rouillé (2009 *apud* FREITAS JÚNIOR, 2012, p. 153)

A fotografia-documento não coloca frente a frente o real e a imagem, em uma relação binária de aderência direta. Entre o real e a imagem sempre se interpõe uma série infinita de outras imagens, invisíveis, porém operantes, que se constituem em ordem visual, em prescrições icônicas, em esquemas estéticos. O fotógrafo não está mais próximo do real do que o pintor diante de sua tela. Tanto um quanto outro estão separados por mediações semelhantes. (ROUILLÉ, 2009, p. 158 *apud* FREITAS JÚNIOR, 2012, p. 153)

Considerando a fotografia como recorte de um contexto, deve-se ponderar, também, que essa visão capturada em imagem depende também do seu autor e o que ele deseja preservar do momento.

Existem diversos tipos de fotografias criminais, como as que foram destacadas por Silva (2014) e encontram-se citadas pela Associação dos Peritos Papiloscópicos do Espírito Santo (APPES):

- a) Fotografia de Bertillon: fotografia produzida de frente e perfil do indivíduo, com o objetivo de definir a identidade do criminoso.
- b) Fotografia Judicial: fotografia de uma pessoa, com exposição de busto, frente e perfil, com a cabeça à mostra, isto é, sem qualquer tipo de adorno.
- c) Fotografia Métrica: busca reconstituir as dimensões exatas da fisionomia do identificado. Deve ser feita no tamanho natural e, sob a foto, o perito deve posicionar uma fita métrica. Para a obtenção destas fotografias é necessário um aparelhamento especial.
- d) Fotografia Pericial: pode envolver diversos tipos de fotografia. como a fotografia das impressões papilares, dos traços grafológicos, dos traços fisionômicos, fotografia das anormalidades físicas, das lesões corporais, do local de crime, fotografia de peças, objetos e armas

encontradas no local do crime, de acidentes ou incêndios e de cadáver.

- e) Fotografia das impressões papilares: referem-se às fotografias relativas às impressões papilares, nos casos de levantamento de impressões colhidas nos locais de crime, com o propósito de estabelecer a sua identidade.
- f) Fotografia dos traços grafológicos: exame grafotécnico que tem por objetivo identificar se o documento analisado sofreu cópia fraudulenta utilizando palavras escritas ou impressas.

No entanto, quando mencionamos fotografias digitais, percebemos alguns procedimentos que devem existir para garantir sua fidedignidade em juízo. Como coloca Silva (2014, p. 29)

[...] para que uma fotografia digital seja admitida em juízo, é necessário produzir um comportamento padrão que define modelos para armazenar, salvaguardar e disponibilizar estas imagens, aplicado, inclusive, às fotografias convencionais em filmes e fitas de vídeo.

Esse armazenamento, salvaguarda, disponibilização para acesso, fazem parte do cerne do que chamamos de Preservação Digital, que surge sempre pulverizada em termos dispersos na literatura forense como fator essencial e, não obstante, constituem apenas poucos procedimentos de tratamento de fotografias digitais forenses. Para realizar esse procedimento temos que, inevitavelmente, recorrer a um recurso conhecido como “metadados”.

5.2 Metadados

Apesar de existirem muitas formas de organizar a informação, um problema permanece quando tratamos do ambiente digital: busca e recuperação. Os profissionais que trabalham com divulgação de informação científica foram os primeiros a criar e adotar medidas que viabilizassem, ainda que parcialmente, uma busca e recuperação mais fáceis, e, a uma dessas saídas, chamaram de metadados. O fator negativo dos metadados é que, em sua origem, eles são genéricos e amplos, por isso acabam desprezando a especificidade dos domínios que os adotam (FORMENTON; GRACIOSO; CASTRO, 2015).

Os metadados auxiliam a preservação digital em vários aspectos, desde sua descrição até a interoperabilidade que facilitaria uma mudança de software de armazenamento. Simionato (2017, p. 15) simplifica metadados “[...] como os dados estruturados que descrevem, explicam, identificam, localizam e representam um recurso. Isto é, os metadados permitem que os dados possam ser encontrados e interpretados, por meio de identificadores únicos e persistentes”.

No entanto, para que os metadados pudessem adquirir essa característica de auxiliar na preservação digital, precisaram adotar padrões para proporcionar uma organização, verificação e validação dos metadados. Não aderir aos padrões poderia acabar dificultando a permuta entre programas. (FORMENTON; GRACIOSO; CASTRO, 2015). Por isso,

Segundo os autores da área de ciência da informação consultados, até a década de 1980, a representação descritiva teve o seu desenvolvimento atrelado à prática da catalogação e da bibliografia, sempre com a preocupação principal de identificar os elementos essenciais e complementares necessários para uma representação documental satisfatória e universal [...]. Mas a partir da década de 1990, as maiores agências internacionais da área da biblioteconomia começaram a se preocupar com o aperfeiçoamento da representação descritiva, visto que emergiam potencialmente novos tipos de suporte documental, principalmente suportes em mídia digital. (BAPTISTA, 2007, pp. 181-182)

A área da Ciência da Informação não é a única que precisa de uma representação descritiva (catalogação) ou representação temática (indexação) de recursos informacionais, pois esses recursos são auxiliares da preservação e recuperação de informação. A Ciência Forense depende muito que os vestígios da cena de um crime permaneçam disponíveis durante a investigação e, por isso, valorizam tanto a cadeia de custódia. De acordo com o Portal Educação (c2019),

A cadeia de custódia deverá ser bem definida e devidamente documentada desde o momento da coleta, para que minimize contaminações e que os vestígios possam ser analisados e posteriormente incorporados como ‘evidências de um crime (PORTAL EDUCAÇÃO, c2019).

Durante esta coleta é preciso que fotos sejam tiradas porque, de acordo com Dubois (1998, p. 25), “A foto é percebida como uma espécie de prova, ao mesmo tempo necessária e suficiente, que atesta indubitavelmente a existência daquilo que mostra”, e isso é corroborado por algumas entidades quando é colocado

que “cuidados devem ser tomados para a documentação das amostras coletadas na cena do crime: fotografar o local de remoção das evidências, realizar anotações da sua disposição e de características pertinentes (SÃO PAULO, 1999; INTERPOL, 2001; FBI, 2003; BONACORSO, 2005 *apud* FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES, [20--?])”.

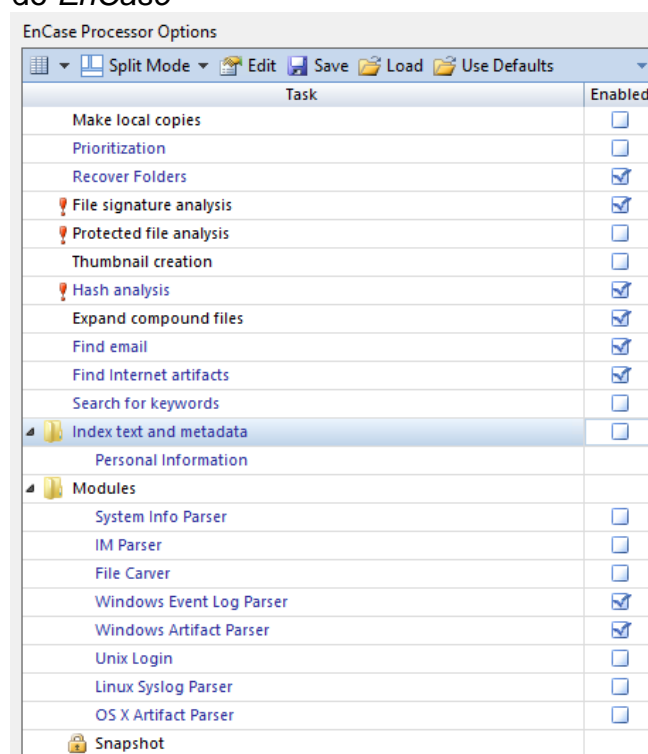
Não existe, ainda, um padrão definido para o armazenamento de fotografias periciais ou um vocabulário controlado feito especificamente para a representação destas fotos no contexto da perícia brasileira. De acordo com as pesquisas realizadas, nem sequer existe um padrão de metadados para a interoperabilidade de arquivos entre *software* ou outro sistema que seja utilizado pela Ciência Forense até o ano de 2019.

O processo que existe hoje é que os programas de coleta de dados forenses retiram os metadados dos arquivos forenses e os distribuem em blocos¹⁴. A partir do que extraíram, vão atribuindo, por sua vez, um valor¹⁵ para cada característica. Essa funcionalidade é muito interessante para o modelo de busca e recuperação dentro dos programas de Perícia Forense, mas ao mesmo tempo compromete a preservação digital desses dados, já que a indexação ou catalogação não é feita com profundidade, pois são executadas apenas de forma automática ou semi-automática.

¹⁴ Estes programas geralmente criam imagens forenses que são: “a representação de fluxo de bits de um objeto de mídia digital, como um disco rígido, setor por setor. Em princípio, é um único arquivo que representa o disco inteiro, embora, por conveniência, esse arquivo completo possa ser dividido em uma série de arquivos de segmento” (JOHN, 2012).

¹⁵ Em um banco de dados, por exemplo, atribuir um valor (características que identificam uma entidade no mundo real) que pode ser um recurso informacional (FORMENTON; GRACIOSO; CASTRO, 2015).

Figura 7 – Imagem do menu de atividades do *EnCase*



Fonte: Let..., 2016.

O *EnCase* é um dos programas mais populares para análise forense digital a nível internacional. Aqui, é interessante salientar que seu uso é voltado para análise de computadores. Encontramos problemas ao pesquisar as terminologias da área de Forense Digital porque alguns autores colocam como Forense Computacional uma área que analisa apenas computadores, enquanto outros autores mencionam que a nomenclatura de Ciência Forense Digital¹⁶ foi adotada para abranger mais dispositivos digitais. Por isso, é importante dizer que existe um problema na nomenclatura.

¹⁶ Neste estudo adotamos a perspectiva de Ciência Forense Digital que analisa vários dispositivos digitais e não como sinônimo de Forense Computacional.

6 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Nesta seção é trazida uma análise condensada de perspectivas a respeito de preservação digital de imagens forenses, que se organizou dividindo em tópicos. Para isso, utilizamos, no decorrer da seção, quadros com os trabalhos recuperados, e que são relativos a uma subseção para apresentar de forma ordenada que autores foram usados para construção dessa discussão e análise.

Inicialmente consideramos interessante acrescentar uma desambiguação que existe dentro da área da Computação e adotada pela Ciência Forense Digital, provinda da subárea Ciência Forense Computacional: imagem. Em inúmeros artigos, notícias ou vídeos relacionados à área, as pessoas ou profissionais da área se referem sempre a termos como indexação e imagem. No entanto, os significados são diferentes do que conhecemos dentro da CI. Por isso, foi condensado no Quadro 1 conceitos que ajudaram na compreensão da perspectiva da área da Ciência Forense Digital.

Quadro 1 - Desambiguação de Conceitos

Área	Conceito	Autor/Data
Forense Digital	Indexação - [...] uma técnica de organização/arrumação de dados. Essa técnica envolve a criação de estruturas de dados associados aos documentos de uma determinada coleção, de forma que possa ser acessado posteriormente com índices, gerando mais velocidade no acesso dessas informações”	SOUSA, 2016
Ciência da Informação	Indexação documentária como um conjunto de atividades que consiste em identificar, nos documentos, os seus Traços descritivos (TD's) ou macroproposições e, em seguida, extrair os elementos/descriptores (sintagmas) indicadores do seu conteúdo, visando à sua recuperação posterior. Esses descritores vão se constituir na representação dos elementos indicadores do conteúdo do documento e não a sua representação, pois esta só pode ser pelo próprio documento.	GARDIN, 1974 <i>apud</i> BENTES PINTO, 2001
Forense Digital	Imagem de Disco - [...] um arquivo que contém todo o conteúdo de um disco de armazenamento, ou seja, é a reunião de cópias exatas de todos os arquivos em um único arquivo e, por isso, chamado	PAULINO, 2017

	de imagem. Essa imagem será utilizada para a gravação dos arquivos em outros dispositivos, de forma que o conteúdo não sofrerá perdas ou alterações.	
Ciência da Informação	a imagem possui um valor documental, como memória e comprobatório de acontecimentos	SIMIONATO, 2015
Ciência da Informação	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 documentário - uma vez que suas modalidades de uso são distintas.	SMIT, 1996

Fonte: Elaborado pelo autor.

Indexação, para a Forense Digital, de acordo com o olhar de Sousa (2016), é parte do funcionamento normal dos programas de perícia forense computacional. Estes programas, alguns já citados no decorrer do trabalho (seção 5), constroem índices, porém não é uma função padrão que todos possuem. E, pelo que identificamos na literatura, apesar de existirem manifestações de preocupação com a encontrabilidade futura desses arquivos, os estudos da área são muito homogêneos com relação aos procedimentos de preservação digital (FARID, 2007; ELEUTÉRIO; MACHADO, 2011; JOHN, 2012; GUIMARÃES, 2017).

Apresentando assim, baixo número de produção em relação a processos de preservação digital e, em contrapartida, uma crescente oferta de artigos, cursos e trabalhos acadêmicos relacionados à recuperação no sentido de viabilizar o “contato”, não o acesso prolongado com as evidências digitais. A Ciência Forense Digital esta mais focada em dados objetivos (números, nomes, etc) que podem ser extraídos dos documentos do que em sua preservação digital e conseqüente acesso e recuperação.

Vislumbrando justamente a preservação é que encontramos, no âmbito da Ciência da Informação, a indexação relacionada com a representação dos elementos de conteúdo do documento, utilizando a subjetividade do documento visando a recuperação humana deles, junto a representação descritiva do mesmo, a longo prazo (FROHMANN, 1992; SMIT, 1996; GARDIN, 1974 *apud* BENTES PINTO, 2001).

Outra questão interessante a ser tratada neste tópico é o conceito de imagem quando utilizado dentro das áreas. Frequentemente, “imagem” na Ciência Forense Digital está associada a “imagem de disco” (PAULINO, 2017). Isso se deve, em grande parte, a confusão com a definição do que é Ciência Forense Digital. Pois, não foi encontrado, durante esta pesquisa, um artigo, livro ou qualquer publicação que se detivesse a definir epistemologicamente os limites da área e parece que, como consequência, ela segue misturando-se e confundindo-se com a sua subárea conhecida como Ciência Computacional. Por isso, neste trabalho, buscamos utilizar o termo “imagem de disco” quando estamos falando do campo da forense relacionado à perícia em computadores.

Enquanto isso, a Ciência da Informação considera (SMIT, 1996; SIMIONATO, 2015) que imagem é um conceito amplo que representa um conjunto de documentos que possuem elementos registrais que exigem uma maior atenção quanto a sua representação. Por isso adotamos neste trabalho o objeto ‘fotografia’, assim como Smit (1996), com o recorte diferencial de ‘fotografias forenses’. Abaixo, elencamos, no Quadro 2, textos que mencionam o uso das fotografias na perícia forense.

Quadro 2 - Uso da Fotografia na Perícia

Autor	Título	Ano
ALENCAR, R. R.; TÁVORA, N.	Curso de Direito Processual Penal	2014
ARELLANO, M. A. M.	Preservação de documentos digitais.	2004
BULLOCK, A.	Preservation of digital information: issues and current status	1999
FARID, H.	Digital image forensics	[200- ?]
FREITAS JUNIOR, E. F. De	Fotografia forense e apropriação da imagem: do aspecto verossímil da fotografia-documento	2012
GUIMARÃES, C. C. <i>et al</i>	Forense computacional: aspectos legais e padronização	[2001]
HEDSTROM, M.	Digital Preservation: A time bomb for digital libraries	1996

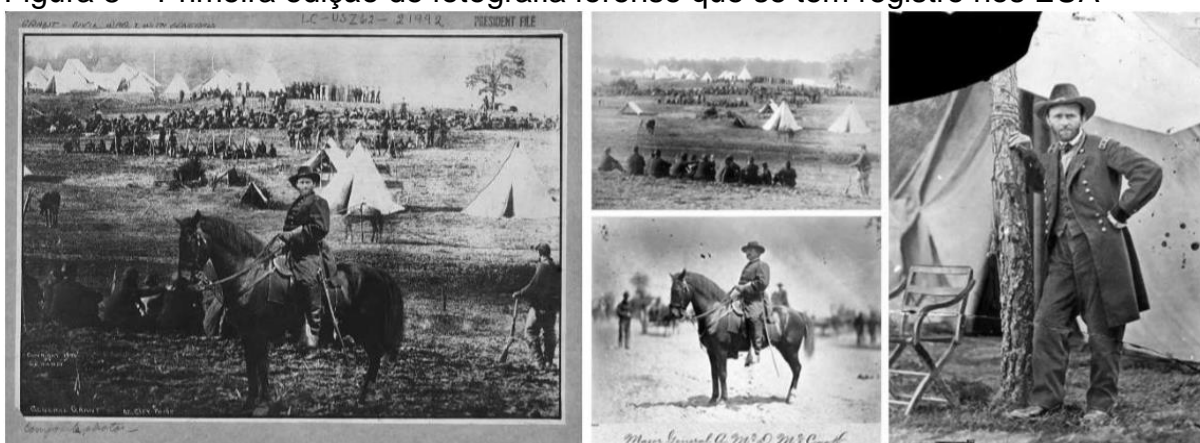
SILVA, T. O.	Estudo da representação indexal de imagens no âmbito da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE)	2014
THOMAZ, K. de P.	A preservação de documentos eletrônicos de caráter arquivístico: novos desafios, velhos problemas	2004

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como dito anteriormente, no início desta seção, para que seja possível verificarmos que estão sendo realizados procedimentos visando a preservação digital, devemos nos preocupar com atributos como integridade e autenticidade, mencionado por diversos autores (HEDSTROM, 1996; BULLOCK, 1999; ARELLANO, 2004; THOMAZ, 2004) tratados durante a construção deste trabalho.

No entanto, o que o professor Farid [200-?] afirma a respeito de fotografias é que ela se configura como um objeto de trabalho, onde devemos estar atentos às suas modificações, pois perdeu sua inocência há anos. Mencionando ainda que, com o advento das câmeras digitais, o avanço da tecnologia para produzir computadores pessoais e o desenvolvimento de programas de manipulação de fotos, edições fotográficas são cada vez mais comuns. Então a adulteração de fotografia surge pouco tempo após sua invenção, no ano de 1864, com esta impressão apresentada no lado esquerdo da Figura 8.

Figura 8 – Primeira edição de fotografia forense que se tem registro nos EUA



Fonte: Farid ([200-?], p. 5).

Que supostamente seria uma fotografia do general Ulysses S. Grant na frente de suas tropas em City Point, Virgínia, durante a Guerra Civil Americana. A adulteração só foi descoberta quando um grupo de pesquisadores da Biblioteca do

Congresso revelou que esta fotografia é composta de três gravuras separadas: (1) a cabeça nesta foto é tirada de um retrato de Grant; (2) o cavalo e o corpo são do major-general Alexander M. McCook; e (3) o pano de fundo é de prisioneiros confederados capturados na batalha de Fisher's Hill, VA (FARID, [200-?]). Logo a adulteração de fotografias seria ainda mais frequente, ao passo que as tecnologias para esta atividade avançaram para facilitar a edição de originais.

Silva (2014) traz, em seu trabalho, que as fotografias começaram a ser utilizadas pela área da perícia forense entre os anos de 1843, na Bélgica, e 1851, pela Dinamarca, porque nesse material foram encontrados indícios de evidências relacionadas a presidiários, mas essa prática só tomou corpo, conforme Freitas Júnior (2012), em 1870, quando tornou-se técnica de registro de detentos, criando uma espécie de catálogo de criminosos, e se expandiu para outros países.

A utilização da fotografia dentro do âmbito forense aumentou na medida em que os peritos começaram a incluir fotografias em suas rotinas de trabalho. Alcântara (2011 *apud* SILVA, 2014) menciona que, naturalmente, iniciaram-se debates a respeito da inclusão e uso da imagem fotográfica como prova em processos criminais, já que viabilizam “o reconhecimento da identidade de um indivíduo, a reconstituição das cenas de um crime, a compreensão das dimensões físicas de um corpo ou objeto, a definição dos traços grafológicos ou fisionômicos do indivíduo, a identificação de lesões corporais, entre outras” (ALCÂNTARA, 2011 *apud* SILVA, 2014, p. 27).

Assim, as fotografias passaram a ser indispensáveis para a redação e elaboração do laudo. Os cadáveres, por exemplo, devem ser fotografados onde são encontrados, e deve-se obter imagens também, se possível, das lesões externas e vestígios quaisquer que possam estar presentes no local da investigação. Essas fotografias é que vão orientar o laudo, somadas, inclusive, a desenhos que possam ser feitos da cena do crime (ALENCAR; TÁVORA, 2014).

Guimarães *et al.* (2001) afirmam que as fotografias possuem atualmente inúmeras funções dentro do processo forense, tais como: somar-se ao laudo do exame de corpo de delito em questões de lesões corporais, ajudando a registrar tipo, caráter e quantidade de lesões; auxiliar na identificação da identidade de um cadáver exumado; complementar a atividade pericial com ângulos privilegiados da cena do crime, acompanhados das descrições do perito, etc.

São inúmeras as possibilidades de uso das fotografias forenses, mas a grande questão trazida neste trabalho diz respeito ao aumento vertiginoso desse tipo de documento decorrente dos avanços tecnológicos no sentido digital. As fotografias digitais acabaram reduzindo os custos que os Institutos Médicos-Legais (IML) tinham com as revelações de fotografias e aumentaram a quantidade de arquivos fotográficos registrados pelos legistas.

Partindo disso, podemos vislumbrar dois desafios que surgiram a partir da adoção do computador nas atividades forenses: o primeiro é a preservação digital de fotografias digitalizadas (que não são nato-digitais) e o segundo é a preservação digital de fotografias nato-digitais. Esses desafios são potencializados a partir do momento que temos a concepção de que processos demoram a ser julgados e, por vezes, levam anos até serem encerrados. Por isso, devemos pensar em preservação digital de fotografias forenses dentro da Forense Digital.

6.1 Fotografias Forenses

Fotografia é um tema amplamente debatido dentro do campo forense, mas raros são os estudos que tratam de algo semelhante à preservação digital. Por isso, com o auxílio de trabalhos na área da Ciência da Informação, buscamos, primeiramente, elementos básicos que cada fotografia carrega e, em um segundo momento, entendermos os atores que interagem com esse tipo de documento imagético. Abaixo acrescentamos um quadro com os textos utilizados nesta subseção, a fim de complementar esta lacuna da atividade forense.

Quadro 3 – Fotografias Forenses

Autor	Título	Ano
ARRUDA, M. I. M	O laudo médico-legal como fonte de informação e seu papel social	2000
FARID, H.	Digital image forensics	[200-?]
JULIANO, R.	O Perito. In: Manual de perícias.	2012
MANINI, M. P	Análise documentária de fotografias: um referencial de leitura de imagens fotográficas para fins documentários	2002

MILAGRE, J.	Perícia computacional em metadados de imagens	2008
SIMIONATO, A. C.	Representação, acesso, uso e reuso da imagem digital	2012
THOMAZ, K. de P.	A preservação de documentos eletrônicos de caráter arquivístico: novos desafios, velhos problemas	2004

Fonte: Elaborado pelo autor.

Separamos, aqui, os tipos de fotografias, porque suas preservações se dão de formas diferentes, e a ênfase deste trabalho é voltada para a fotografia digital (nato-digital). Em primeiro lugar, a preservação de fotografias digitalizadas vai exigir um sistema de armazenamento que procure relacionar as fotografias e o laudo, de modo que a descrição e o contexto da fotografia não se percam no processo de armazenamento. Outras diferenças são pertinentes quando tratamos destes dois tipos de fotografias; por exemplo: quando estamos tratando de uma fotografia digitalizada, não temos acesso aos seus metadados a não ser que eles sejam extraídos de outra fonte de informação (THOMAZ, 2004). Ou seja, uma fotografia digitalizada separada do seu laudo fica sem contexto, sem informações sobre quem a produziu, horário da foto, lugar, caso ao qual ela está associada, etc.

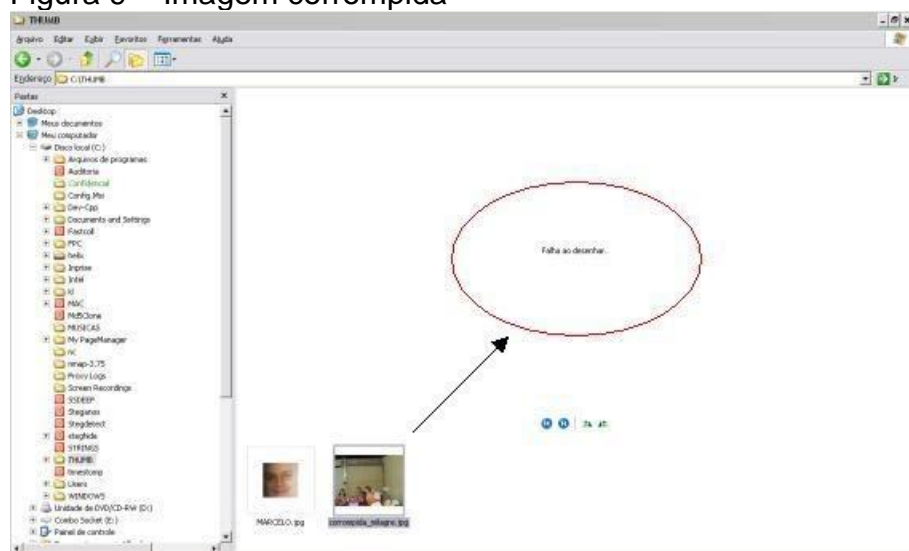
Em contrapartida, as fotografias digitais estão repletas de metadados registrados nesses arquivos em seu exato momento de produção, também conhecidos como *Exchangeable Image File Format* (EXIF), que é um padrão que deveria ser seguido pelos fabricantes de câmeras, mas eles podem escolher quais eles irão incluir em seu produto. Farid [200-?] diz que o EXIF padrão deve conter no mínimo cinco *Image File Directories* (IFD) ou conjuntos de metadados.

Esses metadados podem constituir, muitas vezes, informações sobre resolução, título, hora, data (de criação, modificação, acesso), local, proprietário, extensão, dispositivo, tamanho, coloração, e tantos outros úteis durante um processo investigativo (FARID, [200-?]; SIMIONATO, 2012). Além disso, dependendo de onde a imagem foi encontrada, ela também pode oferecer uma miniatura, conhecida como *thumbnails*, da foto original (FARID, [200-?]).

Os *thumbnails* podem revelar partes da foto original em tamanho reduzido, ou ela inteira. É assim, também, que os peritos podem acabar por recuperar fotos que tenham sido apagadas no computador na íntegra. Não só no

computador, mas em *sites*, *blogs*, todos podem conter *thumbnails*, que não correspondem à imagem que está sendo vista (MILAGRE, 2008; FARID, [200?]). Se a imagem recuperada pelo perito estiver corrompida, ela ainda pode ser investigada se tiver a sua miniatura intacta, como o exemplo abaixo:

Figura 9 – Imagem corrompida

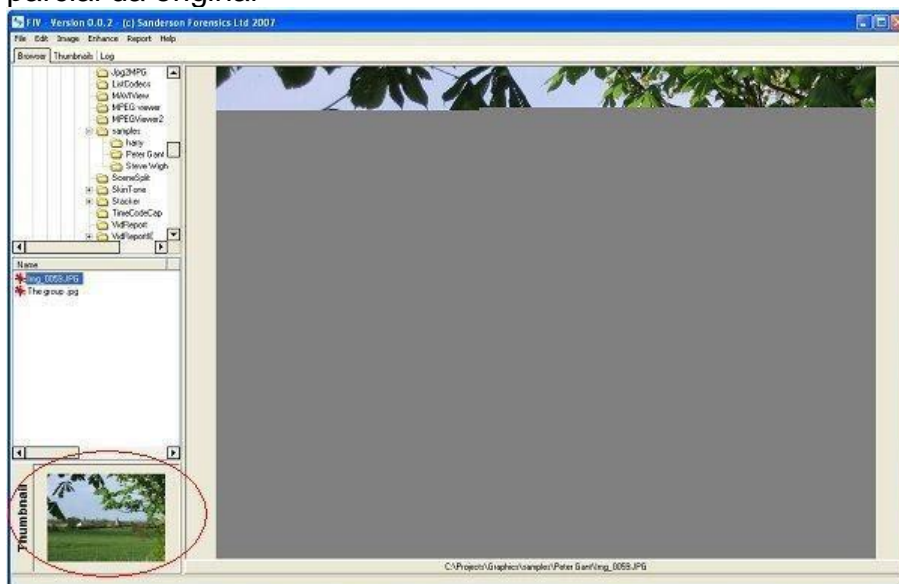


Fonte: Legaltech, [20--?].

Mesmo quando a miniatura é prejudicada, existe a possibilidade de extrair metadados fragmentados relacionados a ela, de modo que possibilite a reconstrução, ainda que parcial, do seu arquivo original. Isso só é possível utilizando ferramentas forenses que sejam capazes de analisar os diretórios de imagens, buscando e rastreando metadados EXIF embutidos (MILAGRE, 2008).

É possível observar, até aqui, o potencial da forense quando se trata de recuperação de arquivos no sentido de captura da evidência, mas, apesar do aprofundamento das técnicas de recuperação, a maioria delas não está direcionada ao desenvolvimento de um sistema de informação, como apresentado na seção 4, a fim de otimizar a encontrabilidade do documento. Dentro da Ciência Forense, pensa-se na agilidade de resposta do banco de dados, mas não é tratada nenhuma resposta relacionada à representação desses documentos imagéticos em ambiente forense. As propostas acabam, frequentemente, vindas de fora.

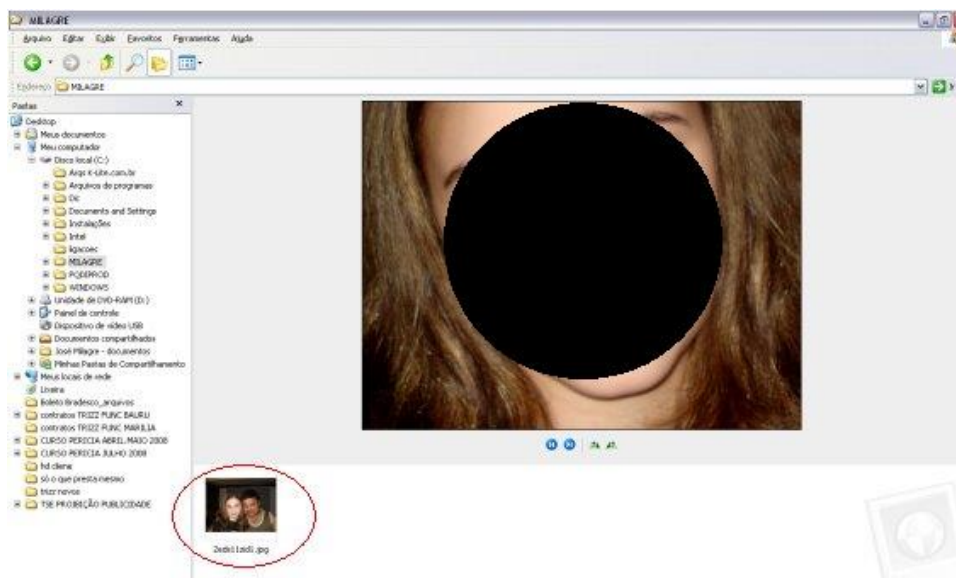
Figura 10 – Miniatura prejudicada dando acesso a visualização parcial da original



Fonte: Legaltech, [20--?].

Até mesmo imagens meramente editadas ou “cortadas” também podem ser visualizadas através de seu *thumbnail* da original. Ou seja, assim como o ambiente digital abriu margem para edições mais sofisticadas, também deu espaço a diversas possibilidades de investigações. Isso não torna o procedimento mais simples ou prático, apenas torna os modelos de investigações mais adaptativos à medida que os crimes digitais também se tornam mais especializados (MILAGRE, 2008).

Figura 11 – Imagem editada que preservou o *thumbnail* original



Fonte: Legaltech, [20--?].

Com isso, pretendemos mostrar e enfatizar que a capacidade dos metadados de representação e organização precisa ser explorada de forma que possa auxiliar, nas perícias realizadas em ambientes digitais, em crimes relacionados a: pedofilia, difamação, crimes de ódio, corrupção, entre outros. No entanto, essas imagens precisam estar contextualizadas de forma que seja possível entender sua relevância para o caso e, por consequência, para o laudo pericial.

Este laudo pericial só pode ser produzido por um perito, que, de acordo com Juliano (2012), é o profissional que possui conhecimento técnico ou científico para resolver um determinado impasse dentro da investigação que necessite desses conhecimentos. Por essa razão, geralmente é solicitado um profissional com nível superior. Esse laudo pode funcionar como prova dentro do processo.

No caso da Forense Digital, as fotografias colhidas ainda podem necessitar da perícia de outros profissionais e, para acompanhar esses processos, deve ser realizada uma cadeia de custódia, que colabora para manter e documentar a história, de forma cronológica, da evidência. As fotografias devem, por lógica, passar por uma cadeia de custódia semelhante a das demais evidências que devem ter a posse e o manuseio da amostra, rastreados a partir do preparo do recipiente coletor, da coleta, do transporte, do recebimento, da análise e do armazenamento. Inclui toda a seqüência de posse (SMITH *et al.*, 1990).

Figura 12 – Modelo de cadeia de custódia

Modelo de formulário de Cadeia de Custódia				
Case No.				
Responsável				
Natureza do caso				
Endereço do local da coleta				
Item #	Descrição	Fabricante	Modelo	Serial
Cópia de segurança realizada por			Data e hora	
Recuperação realizada por			Data e hora	
Evidência processada por	Localização da evidência		Data e hora	

Fonte: Reis, c2019.

O procedimento da cadeia de custódia deve ser robusto de descrição a fim de proporcionar insumos irrefutáveis para o laudo técnico. As fotografias nesse processo, conforme Arruda (2000), constituem parte importante da descrição que deverá constar no laudo final. De acordo com Arruda (2000), a parte de descrição é a mais importante do laudo porque é ela que viabiliza um laudo que possa relatar de forma completa, cheia de detalhes e objetiva o que possa ter acontecido de fato. As fotografias servem para registrar ofensas físicas e resguardar o laudo de dúvidas futuras.

Por isso as imagens podem constituir capacidade probatória, além de contribuírem para uma possível reconstituição do crime. Não devemos nos confundir, aqui, com o termo fotografia digital. Este termo não é tratado como sinônimo de fotografias obtidas apenas em análises de *software* forense, provenientes de computadores suspeitos, mas como fotografias obtidas a partir de qualquer dispositivo digital que possua câmera. Com o propósito de elucidar e facilitar a análise dos aspectos de fotografias forenses, providenciamos um pequeno esquema, que está explicado e disposto no subtópico a seguir.

6.1.1 Identificação de Elementos Concernentes a Fotografias Forenses

A identificação de atores que podem ter acesso a fotografias forenses é essencial para que possamos discutir a respeito de preservação digital, pois é

necessário saber o público-alvo que faz (ou pode fazer) uso destas fotografias. Só assim conseguiremos estabelecer aspectos a se considerar nas imagens forenses com fins de preservação.

Com isso, Izabel Arruda, em 2000, trouxe uma visão privilegiada dos atores envolvidos com o manuseio de laudos médico-legais, por consequência, de fotografias. Foram incluídas em sua dissertação interações que aconteciam direta e indiretamente, elencando as seguintes entidades:

- a) Autoridade Judiciária;
- b) Autoridade Policial;
- c) Jornalistas;
- d) Bibliotecários/Editores;
- e) Cartórios;
- f) Pesquisadores;
- g) Membros do Ministério Público;
- h) Periciando;
- i) Presidentes de Sindicância;
- j) Advogados;
- k) Peritos;
- l) A vítima.

Obviamente os níveis de permissão e acesso às informações entre esses sujeitos serão diferentes a depender de qual categoria eles estão inseridos, mas o que precisamos observar neste ponto é que cada profissional que tem acesso ao laudo irá examiná-lo buscando dados de seu interesse. Para que todos esses atores possam fazer uso das fotografias que o laudo acompanhará, elas precisarão estar bem documentadas. Com a utilização do termo 'documentadas' queremos tratar, neste ponto, de algo além da cadeia de custódia e mais próximo da Ciência da Informação: a representação.

Levando em consideração que cada indivíduo, ainda que seja da mesma área, pensa e organiza informações de forma diferente e subjetiva, a falta de padronização pode acarretar problemas a curto, médio e longo prazo. Os problemas prováveis podem ter relação com a recuperação de arquivos; mudança de *hardware* ou *software* que contenham o registro desses arquivos, podendo surgir problemas de interoperabilidade; provocando, quase por consequência, problemas na

continuidade do acesso; entre outros que podem comprometer a preservação digital desses arquivos.

A literatura ainda é incipiente a respeito do assunto, o que contrasta bastante com a quantidade de artigos, cursos e livros a respeito da captação desses recursos em dispositivos digitais. A representação também perpassa o problema de preservação de conteúdo citada por Thomaz (2004), porque os critérios de descrição raramente são adotados. Por tratarmos de fotografias forenses, ainda temos mais um desafio: a representação temática (indexação) para além da descritiva (catalogação).

Antes de passarmos para o campo da representação propriamente dita, é interessante, para fins de fluidez textual, apresentarmos um pequeno desmembramento feito dentro desta dissertação:

- a) Crimes físicos podem conter fotografias
 - a. capturadas por dispositivos analógicos (digitalizadas)
 - b. capturadas por dispositivos digitais (nato-digitais)
- b) Crimes digitais podem conter fotografias
 - a. capturadas por dispositivos digitais (nato-digitais)

Fotografias oriundas de câmeras analógicas ficaram obsoletas e, como o custo para tratar e manter esse documento era muito alto, além de limitar as atividades dos peritos a um número específico de fotos, naturalmente caíram em desuso. Ou seja, já são duas as dimensões a serem consideradas para se pensar em preservação de conteúdo de fotografias forenses até aqui: atores (pessoas interessadas em solicitar/manusear as fotos) e formato da fotografia (digitalizada ou nato-digital).

Com relação aos tipos de crime, Arruda (2000) traz que existem basicamente três tipos: crime de ação penal pública incondicionada (homicídio, roubo, lesão corporal grave, extorsão mediante sequestro), crime de ação penal pública condicionada à representação de vítima (ameaça, assédio moral, violência doméstica), e crime de ação penal privada (injúria, difamação, calúnia). Estes tipos também servem para delimitar quem terá acesso aos documentos relacionados ao caso, dependendo das circunstâncias.

No entanto, Arruda (2000) identifica que o usuário que tem acesso mais imediato ao laudo e, por consequência, às fotografias, é a autoridade policial, por ser

responsável em obter evidências para o processo antes de virar uma ação penal propriamente dita.

A seguir, o que enxergamos como relevante, a partir das leituras executadas, é classificar o tipo de fotografia (Fotografia de Bertillon; Fotografia Judicial; Fotografia Métrica; Fotografia Pericial; Fotografia das impressões papilares; ou Fotografia dos traços grafológicos) para manter uma ordem na hora de descrever o conteúdo do objeto.

Figura 13 – Esquema da apresentação dos elementos contidos ou envolvidos por fotografias digitais



Fonte: Elaborada pelo autor.

Cada tipo de fotografia terá elementos específicos a serem preservados e, por isso, é interessante separá-los em tipos para saber o que deve ser privilegiado durante a preservação. Afinal, Smit (1989, p. 102 *apud* MANINI, 2002, p. 18) diz que “a descrição de uma imagem nunca é completa”. Ainda que a descrição seja extremamente minuciosa, com ajuda de *software*, o mediador da representação dessa fotografia ainda acabará esquecendo algum detalhe (MANINI, 2002).

Saber quais aspectos devem ser levados em consideração para a preservação digital de fotografias forenses pode ser imprescindível para a busca, recuperação e consequente preservação deste documento. Por exemplo, a Fotografia de Bertillon é produzida para identificar um sujeito criminoso através de sua frente e perfil: então, quando falamos de preservar seu conteúdo, estamos objetivando extrair dessa fotografia elementos que vão culminar na identificação do indivíduo fotografado. Por isso, sustentamos a sugestão de que a descrição das imagens deve seguir os níveis de descrição imagética propostos pela CI para almejar uma recuperação mais eficiente.

6.2 Preservação digital de fotografias forenses

Nesta subseção são discutidos os aspectos de preservação digital relacionados ao conteúdo de fotografias forenses, a partir das abordagens que estão dispostas no Quadro 4.

Quadro 4 – Preservação Digital de Fotografias Forenses

Autor	Título	Ano
ALBUQUERQUE, A. C. de	Catálogo e descrição de documentos fotográficos em bibliotecas e arquivos: uma aproximação comparativa dos códigos aacr2 e isad (g)	2006
ARRUDA, M. I. M.	O laudo médico-legal como fonte de informação e seu papel social.	2000
ELEUTÉRIO, P. M. S.; MACHADO, M. P.	Desvendando a computação forense.	2011
FORMENTON, D.; GRACIOSO, L. de S.; CASTRO, F. B. de	Revisitando a preservação digital na perspectiva da Ciência da Informação: aproximações conceituais	2015
SIMIONATO, A. C.	Representação, acesso, uso e reuso da imagem digital	2012
SMIT, J. W.	A representação da imagem	1996
THE NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION	Data dictionary: technical metadata for digital still images	2017
THOMAZ, K. de P.	A preservação de documentos eletrônicos de caráter arquivístico: novos desafios, velhos problemas.	2004

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para isso, misturamos algumas perspectivas de diferentes autores, como Smit (1996), Thomaz (2004), Albuquerque (2006), Simionato (2012), Formenton, Gracioso e Castro (2015), que trabalharam direta ou indiretamente com metadados e preservação digital.

6.2.1 Metadados para Preservação Digital de Fotografias

Como observado na seção anterior, metadados podem conservar a capacidade de organização, representação e recuperação de dados mais complexos. Porém, para fins de preservação, desenvolvem-se padrões para esses metadados, a fim de estabelecer relacionamento e contexto entre eles. Por isso, Formenton, Gracioso e Castro (2015) trazem a perspectiva que metadados são indispensáveis para representação e tratamento descritivo, tanto no que tange o acesso/uso, como para a organização de informações. Dessa forma, Formenton, Gracioso e Castro (2015) traçam o quadro abaixo, trazendo a descrição de alguns padrões de metadados.

Quadro 5 – Aspectos básicos dos padrões e elementos de metadados

Nome	Especificação
<i>ANSI/NISO Z39.87, Data Dictionary – Technical Metadata for Digital Still Images</i>	Padrão de metadados técnicos para desenvolver, intercambiar e interpretar arquivos de imagem fixa digital, facilitar a interoperabilidade entre sistemas, serviços e software, assim como apoiar a gestão a longo prazo e o contínuo acesso a coleções de imagens digitais (BARBEDO et al. 2007; NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION, 2004, c2011)
<i>Dublin Core (DC)</i>	Padrão para catalogação e suporte a descoberta de recursos eletrônicos na Web (CAMPOS; SARAMAGO, 2007; GRÁCIO, 2012; SAYÃO, 2010)
<i>Encoded Archival Description (EAD)</i>	Padrão para codificação de instrumentos arquivísticos de acesso, tais como inventários, índices, dentre outros (ANDRADE, 2007; BARBEDO et al. 2007; BARBEDO; CORUJO; SANT'ANA, 2011; CHAN; ZENG, 2006)
<i>Learning Object Metadata (LOM)</i>	Padrão que define um conjunto mínimo de atributos para gerir, localizar e avaliar recursos ou objetos de aprendizagem (CHAN; ZENG, 2006; NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION, 2004).
<i>Machine Readable Cataloging (MARC)</i>	Padrão para a representação e a comunicação de registros ou informações bibliográficas entre bibliotecas, através da utilização de computadores (CHAN; ZENG, 2006; GRÁCIO, 2012; THOMAZ, 2004).
<i>Metadata Encoding and Transmission Standard (METS)</i>	Padrão para codificar metadados descritivos, administrativos e estruturais sobre objetos digitais num repositório (ALMEIDA; CENDÓN; SOUZA, 2012; BARBEDO et al. 2007; CAMPOS; SARAMAGO, 2007).
<i>Metadata Object Description Schema (MODS)</i>	Padrão de metadados descritivos derivado do esquema bibliográfico MARC 21, cujo o enfoque são os recursos eletrônicos e os serviços de biblioteca (NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION, 2004)
<i>ISO/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG)</i>	Padrões para a descrição e a representação de recursos ou objetos audiovisuais e multimídiaicos digitais, tais como MPEG-

<i>Multimedia Metadata</i>	7 e MPEG-21 (NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION, 2004; SAYÃO, 2010).
<i>PREservation Metadata: Implementation Strategies (PREMIS) Data Dictionary</i>	Padrão que define um conjunto de elementos básicos para codificar, armazenar, gerir e intercambiar metadados de preservação no contexto de um sistema de repositório para preservação digital (ARELLANO, 2008; CAMPOS; SARAMAGO, 2007; SAYÃO, 2010)
<i>Record Export for Art and Cultural Heritage (REACH)</i>	Padrão para a descrição de objetos no âmbito de coleções de museus (GRÁCIO, 2012).

Fonte: Formenton, Gracioso e Castro (2015).

Partindo deste quadro, podemos observar a grande variabilidade que existe quando tratamos de padrões de metadados, e que essa variedade deriva de objetivos distintos entre seus idealizadores. Quando decidimos limitar nossa pesquisa a apenas um tipo de documento iconográfico, reduzimos também a quantidade de padrões que poderiam ter alguma relação com este documento.

Nesta subseção buscamos relacionar elementos encontrados na Ciência da Informação e na Ciência Forense para gerar insumos que pudessem fomentar a discussão a respeito de elementos que seriam concernentes na preservação de conteúdo de fotografias forenses, pois, apesar de falar-se muito de metadados na Ciência Forense Digital, não identificamos a existência de padrões para metadados de fotografias forenses. Assim, adaptamos a leitura de textos relacionados à CI e textos relativos à Ciência Forense para realizar uma aproximação das duas áreas.

Para começar a pensar sobre metadados em nosso trabalho, buscamos os elementos básicos a serem preservados em qualquer imagem digital. O padrão *Technical Metadata for Digital Still Images* determina um conjunto de elementos de metadados para imagens digitais que permitem aos usuários desenvolver, trocar e interpretar arquivos de imagem digital. O dicionário foi criado para facilitar a interoperabilidade entre os sistemas, serviços e software, assim como auxiliar o gerenciamento em longo prazo e o acesso contínuo às coleções de imagens digitais (THE NATIONAL..., 2017).

Como parte da nossa questão-problema e visando atender um último objetivo específico, buscamos entender melhor os elementos que este padrão traz como indispensáveis no processo de preservação digital de imagens, incluindo aqui as fotografias.

Acreditamos que um padrão de metadados e um vocabulário controlado serviriam de subsídios para realizar a preservação digital do conteúdo fotográfico,

pois a padronização facilitaria o processo de interoperabilidade e, teoricamente, auxiliaria no processo de recuperação da informação. Albuquerque (2006) diz que documentos fotográficos possuem características específicas que são necessárias para sua recuperação eficiente, como:

- a) Natureza do suporte;
- b) Formato;
- c) Enquadramentos;
- d) Lentes e filtros;
- e) Tempo;
- f) Tipo de luz;
- g) Qualidade técnica;
- h) Ângulo de visão e eixo;
- i) Planos;
- j) Posição.

Esses requisitos, no entanto, foram pensados para atender fotografias, num primeiro momento, originadas de câmeras analógicas. Nada impede que esses requisitos sejam esmiuçados em diversos níveis de detalhamento, a depender de quais são os objetivos da instituição com este acervo. Ou seja, de modo mais genérico ou mais específico, todos esses requisitos são colocados por Albuquerque (2006) como imprescindíveis. É claro que, dependendo também da natureza do acervo, será adotado algum padrão de metadados que possa guiar essa etapa descritiva.

Ao tratarmos de padrões de metadados dentro da CI, encontramos o *ANSI/NISO Z39.87, Data Dictionary – Technical Metadata for Digital Still Images*, que não é exatamente um padrão de metadados, mas, assim como Albuquerque (2006), traz elementos indispensáveis para a preservação de imagens digitais. Esses elementos foram resultados de um trabalho de diversas pessoas que levaram em conta as seguintes normas e padrões:

- a) Preservation Metadata: Implementation Strategies (PREMIS);
- b) DIG35 Specification: Metadata for Digital Images;
- c) MIME Media Types
- d) ISO 8601:2004, Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times;

- e) ISO 12232:1998, Photography – Electronic still-picture cameras – Determination of ISO speed;
- f) ISO 12234-2:2001, Photography – Electronic still picture imaging – Removable memory – Part 2: TIFF/EP Image data format (Tag Image File Format / Electronic Photography) (TIFF/EP)
- g) ISO 14524:1999, Photography – Electronic still-picture cameras – Methods for measuring optoelectronic conversion functions (OECFs)
- h) ISO 16067-1:2003, Photography – Spatial resolution measurements of electronic scanners for photographic images – Part 1: Scanners for reflective media
- i) ISO 16067-2:2004, Photography – Electronic scanners for photographic images – Spatial resolution measurements – Part 2: Film scanners
- j) ISO/IEC 15444-1:2004, Information technology – JPEG 2000 image coding system: Core coding system (Also issued as ITU-T.800)
- k) ISO/IEC 15444-4:2004, Information technology – JPEG 2000 image coding system: Conformance testing;
- l) Metadata for Images in XML Schema (MIX),
- m) W3C NOTE, Date and Time Formats (W3C NOTE Datetime);

O objetivo era utilizar todos esses documentos mencionados nas linhas anteriores para criar uma lista de elementos que eram comuns a todos eles e, por isso, seriam indispensáveis à preservação digital de imagens. Os principais elementos listados neste dicionário foram harmonizados baseados no padrão de preservação PREMIS que, por conseguinte, foram divididos em cinco categorias:

- a) informações básicas do objeto digital (identificador do objeto, tamanho do arquivo, designação do formato, registro do formato, ordem dos *bytes*, compressão e fixação);
- b) informações básicas da imagem (características básicas da imagem e características de formato especial);
- c) metadados de captura da imagem (Informação do recurso, informações gerais de captura, captura via scanner e captura de câmera digital);
- d) metadados de avaliação de imagem (métricas espaciais, codificação de cores da imagem e dados de destino);
- e) histórico de mudanças (processamento de imagem e metadados da imagem anterior).

Assim, os organizadores desta iniciativa afirmam que o conjunto de metadados desenvolvido por eles interopera e atende aos critérios do PREMIS e do DIG35 de serem intercambiáveis, extensíveis, escaláveis, independente do formato do arquivo de imagem, consistentes e prontos para o uso em rede.

Além das divisões acima citadas, os organizadores ainda classificam os metadados de acordo com o uso (se o metadado será usado pelo sistema, pelo indivíduo responsável pelo sistema, pelo usuário final ou pelos três), além de categorização a obrigatoriedade em: obrigatórios; obrigatório, se aplicável; recomendado, e; opcional. Por fim, percebemos que este documento é um dos mais completos quando tratamos de metadados para preservação de imagens.

6.2.2 Aspectos a serem considerados na preservação digital de fotografias forenses

Em 2012, Simionato também utilizou elementos deste padrão para apresentar uma categorização, mas o foco de Simionato foi precisamente voltado para a representação imagética envolvendo um mediador. Entendendo que a representação descritiva depende dos objetivos da instituição que preserva este tipo de documento, ela propôs o quadro abaixo.

Quadro 6 – Categorização de elementos descritivos

CATEGORIZAÇÃO	ELEMENTOS DESCRITIVOS
Objeto imagem	Nível da catalogação* Tipo do objeto/obra* Partes e componentes Observações
Título	Título* Tipo equivalente* Idioma Data relacionada ao título
Derivação	Descrição da derivação Extensão do criador Qualificação do criador Título do criador* Data de criação* Localização da criação* Observações
Estilos / Períodos / Grupos / Movimentos	Estilo do período Tipo do período

Dimensões	Descrição dimensões* Tipo de dimensões Valor das dimensões* Unidade das dimensões Extensão Forma Formato/tamanho
Materiais e técnicas	Materiais / técnicas de descrição* Materiais / técnicas de extensão* Coloração* Marcas d'água* Ações desempenho Observações
Edição	Descrição da edição* Número da edição
Descrição física	Tipo de arquivo* Codificação Tamanho* Velocidade de transmissão Tipo de dados Tipo de objeto
Condição da imagem	Abertura da lente Coloração* Compensação de exposição Contraste* Distância focal Flash ISO* Nitidez* Saturação*
Contexto	Identificação de eventos históricos / cultural* Data do evento* Local do evento* Contexto arquitetônico Contexto arqueológico Localização histórica
Notas descritivas	Nota descritiva*
Trabalhos relacionados	Tipo de relação de trabalho* Data de relação de trabalho* Contexto mais amplo de trabalho Observações
Localização	Localização* Número de identificação* Galeria Observações
Direitos autorais	Declaração de direitos autorais* Observações
Orientação	Orientação*

Analisando as categorias de Simionato (2012), percebemos que elas estão atreladas a representação de imagens no contexto da Biblioteconomia, Arquivologia e Museologia, através dos termos utilizados e das categorias estabelecidas, pois passam a ideia de pertencimento a um terceiro indivíduo ou instituição. Por exemplo, a categoria de direitos autorais, que é frequentemente utilizada para tratar de documentos/arquivos que estão atrelados à difusão da produção cultural.

Enquanto tratamos de fotografias forenses, consideramos seu uso mais voltado privilegiadamente para uma comunicação intrainstitucional dentro de órgãos relacionados ao judiciário com base nos trabalhos de Arruda (2001), Tavares (2016) e Machado e Eleutério (2011), combinando aos elementos de Simionato (2012) e do ANSI/NISO Z39.87 (que já inclui o PREMIS). A imagem de disco não será considerada nesta análise por configurar diversos tipos de documentos em sua constituição. Assim, os elementos de descrição para a preservação de seu conteúdo devem consistir numa diversidade de metadados divergentes dos que aqui são trabalhados.

Enfatizamos que escolhemos o conteúdo imagético da fotografia para obter mais objetividade durante o processo de análise e discussão de dados, e também por contar com os diversos tipos de fotografias existentes dentro da forense. Por isso, consideramos também levar em consideração os níveis de representação de imagem colocados por Panofsky (1979):

- a) nível pré-iconográfico: nele são descritos, genericamente, os objetos e ações representados pela imagem;
- b) nível iconográfico: estabelece o assunto secundário ou convencional ilustrado pela imagem. Trata-se, em suma, da determinação do significado mítico, abstrato ou simbólico da imagem, sintetizado a partir de seus elementos componentes, detectados pela análise pré-iconográfica;
- c) nível iconológico: propõe uma interpretação do significado intrínseco do conteúdo da imagem. A análise iconológica constrói-se a partir das anteriores, mas recebe fortes influências do conhecimento do analista sobre o ambiente cultural, artístico e social no qual a imagem foi gerada

A seguir veremos como esses níveis seriam exemplificados dentro do âmbito forense e como poderiam ser auxiliares num processo investigativo que já esteja armazenado e venha a ser acessado em uma época futura. Por não existir uma padronização entre os tipos de fotografias forenses, adotamos as utilizadas pela Associação dos Peritos Papiloscópicos do Espírito Santo (APPES) já citados neste trabalho.

6.2.2.1 Fotografia de Bertillon

Para destacar os elementos que são utilizados na fotografia de Bertillon, é interessante dizer que este tipo de imagem é frequentemente ligada ao processo de prosopografia e identificação humana (TAVARES, 2016), e, por isso, para preservar o conteúdo nos níveis propostos por Panofsky, devemos considerar adaptá-los para visualizar os seguintes elementos utilizados em técnicas prosopográficas (AZEVEDO; RESENDE, 2014):

A nível pré-iconográfico, partindo do pressuposto que temos que considerar elementos que estejam dispostos numa fotografia, na de Bertillon seria algo como “rosto”, “olhos”, “boca”, mas, como a perícia considera valores matemáticos para o uso da imagem, alguns elementos que podem constar são: para Avaliação da Proporção Facial (Altura Facial, Largura, Proporção Facial, Terço Superior, Terço Médio, Terço Inferior, Terço médio + Terço inferior) e para Avaliação do Terços Médio (Distância intercantal, Base Alar, Proporção, Distância Interpupilar, Largura da boca e Proporção).

A nível iconográfico, deve-se considerar o contexto subjetivo da imagem, então seria ideal que houvesse um vocabulário controlado nacional específico da área de Ciência Forense, de modo que esses elementos subjetivos pudessem designar, por exemplo, a qual tipo de crime o suspeito está sendo identificado.

E a nível iconológico, que depende do analista das fotografias (neste caso provavelmente um perito), realizar uma breve descrição do crime específico ao qual a imagem do indivíduo está sendo associada.

Aqui compreendemos a fotografia métrica como sendo proveniente da fotografia de Bertillon, concentrando sua maior diferença na resolução e uso. Ou seja, se metadados fossem desenvolvidos para a preservação desses tipos de fotografias, analisando os dois casos, elas seriam alteradas mais a nível pré-

iconográfico, pois a fotografia métrica deve ser feita por uma câmera especial, por exemplo, a fim de que seja do tamanho real do suspeito. Por isso, podemos afirmar que a preservação digital é indissociável do uso do documento.

Figura 14 – Fotografia de Bertillon



Fonte: Fotogravura: "o ato no final do séc. XIX", 2009.

6.2.2.2 Fotografia Pericial

Pela definição trazida anteriormente, as fotografias periciais são um conjunto de fotografias produzidas na cena do crime, de forma que possam contribuir para vir a se tornarem fotografias judiciárias, ou seja, este tipo de foto é crucial porque:

- a) fixa o estado das coisas enquanto necessário, isto é, perpetua as condições em que se encontrava o local do fato, o instrumento do crime, a peça relacionada com a infração penal, a lesão pérfuro-contusa do cadáver, as manchas de sangue, o vestígio de impacto de projétil de arma de fogo em uma parede, a destruição do sistema de segurança de um cofre-forte ou da folha de uma porta, etc., como foram, objetivamente, apreciados pelo perito (ZARZUELA, 1992);
- b) constitui forma elementar de evidenciar ao leigo, em assuntos técnico-científicos, circunstâncias ou aspectos relevantes, de difícil ou de complexa explicação (ZARZUELA, 1992);

- c) ilustra ângulos tecnicamente de interesse para o juiz de Direito, para o promotor público, para a autoridade policial e para o advogado (ZARZUELA, 1992);
- d) oferece visão clara das lesões corporais apresentadas pela pessoa viva ou morta, dimensionando-as e quantificando-as, indicando sua localização anatômica, sua gravidade e esclarecendo serem tais lesões provocadoras, ou não, do êxito letal (ZARZUELA, 1992).

Sendo assim, percebemos que, a depender do conteúdo da fotografia, diversos aspectos diferentes serão associados a imagem. Então, a seguir, trabalharemos com três diferentes tipos de fotos: a da cena do crime, a de arma do crime e a de lesão, evitando, por sua vez, que esta última exiba características que possam ser associadas ao ser humano que as sofreu.

Figura 15 – Fotografia pericial: cena do crime



Fonte: The Crimes & Punishment of OJ Simpson, 2018.

Apesar de muitas fotografias atualmente serem digitais, câmeras analógicas ainda são utilizadas para este tipo de fotografia. Porém, Pozzebon, Freitas e Trindade (2017) mencionam que a sociedade está diante de tecnologias como câmeras fotográficas digitais de altíssima resolução, *scanners* a laser que fazem varredura e criam imagens tridimensionais da cena do crime, luzes alternativas ultravioletas e luminol (para detectar manchas não visíveis a olho nu), alto poder comparativo micro e macroscópico de fibras (para detectar amostras de origem sintética ou natural) e fotografia de alta velocidade aplicada, por exemplo, em balística forense (POZZEBON; FREITAS; TRINDADE, 2017, p. 39).

Diante dessas técnicas é natural que as fotografias periciais sejam as que mais vão abranger elementos, lembrando que, esse tipo de fotografia também pode incluir as de Bertillon e as Papilográficas. Decidimos separar aqui, no entanto, para apresentar aspectos fotográficos de fotografias que são de elementos que não necessariamente estão relacionadas ao indivíduo de forma direta, mas também podem se relacionar de forma indireta.

Quando tratamos da cena do crime, por exemplo, podemos ter, a nível pré-iconográfico, diversos elementos no que diz respeito a manchas, disposição do corpo da vítima, descrição do ambiente (vegetação, cômodo, móveis), disposição de objetos, identificação de obstáculos ou até mesmo problemas durante a execução da perícia. Todavia, esses elementos serão fotografados também isoladamente, de forma que sua análise seja elaborada de forma mais precisa. Assim, nas fotografias periciais, os elementos de nível pré-iconográfico são os que mais vão despender atenção durante a sua elaboração.

A nível iconográfico, reforçamos que deve ser elaborado um vocabulário controlado a nível nacional, porque o *Vocabulário Controlado Básico* é muito abrangente para comportar esse nível de representação (BRASIL, 2017).

A nível iconológico, cabe, mais uma vez, contextualizar a qual crime a imagem pertence, período que foi feita (antes ou depois da entrada da equipe forense) e elementos que possam ter sido modificados.

Figura 16 – Fotografia pericial: arma do crime



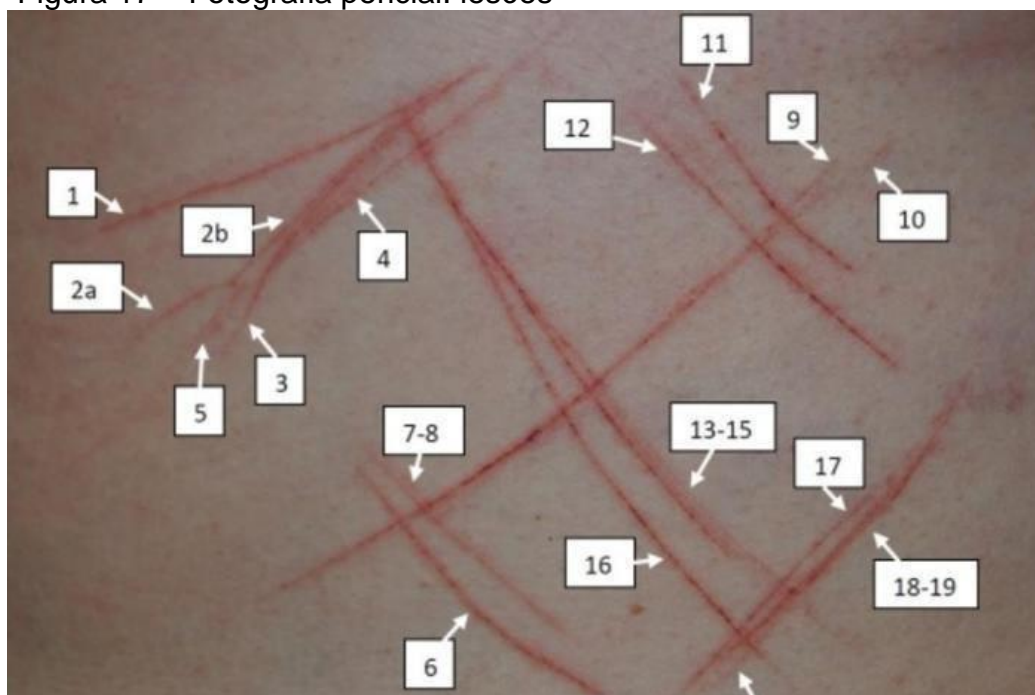
Fonte: G1, 2016.

Ao tratar-se da fotografia de armas utilizadas no crime, destacamos elementos a nível pré-iconográfico que dizem respeito a tipo de arma, separando-as em dois grandes grupos:

- a) armas brancas – cortantes; perfurantes; perfurocortantes; contundentes; cortocontundentes; perfurocontundentes e; perfuro-cortocontundentes.
- b) armas de fogo – revolver; pistola; carabina; fuzil; espingarda; metralhadora e; submetralhadora.

Diante destes dois grupos, podemos inferir elementos que dizem respeito a tamanho, alcance, portabilidade, funcionamento e estado em que a arma foi encontrada. A nível iconográfico, deve ser considerado o tipo de ação que a envolveu e como aconteceu. E, a nível iconológico, seria constituído de onde foi usada e em que situação.

Figura 17 – Fotografia pericial: lesões



Fonte: Martins, 2018.

Os aspectos que constam em lesões dizem respeito a considerar, em nível pré-iconológico, primeiramente, a quantidade, tamanho (comprimento, largura e diâmetro) e letal ou não-letal.

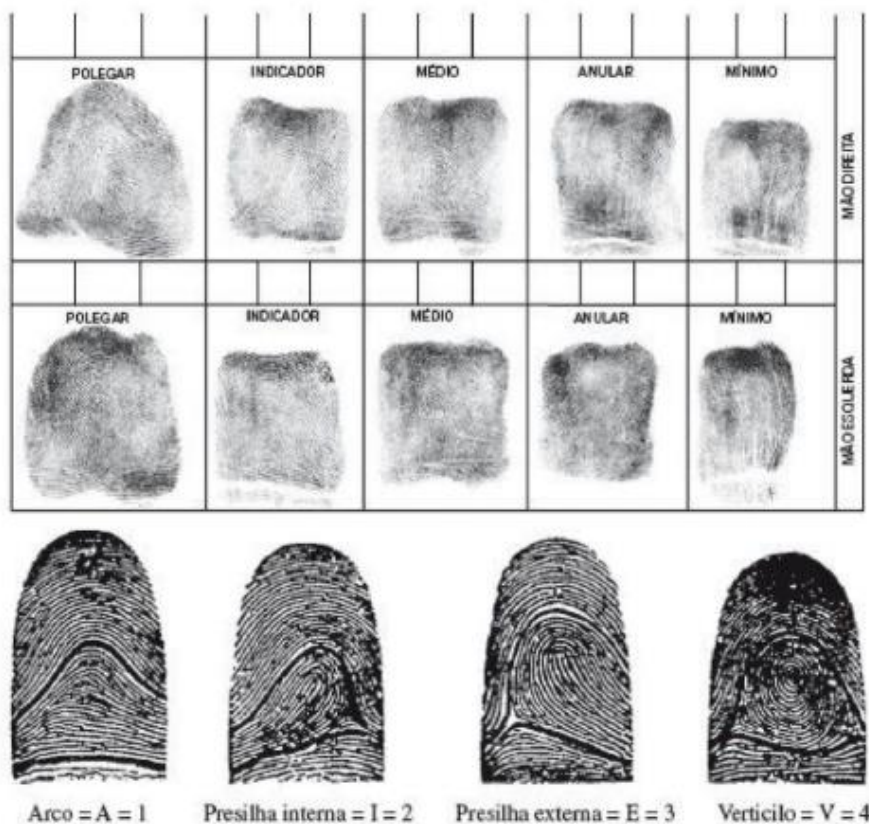
No segundo nível, constaria que tipo de lesão foi feita, partindo da análise do ferimento de entrada e do ferimento de saída, situação que se deu a lesão, e se foi uma lesão infligida ou auto-infligida.

Por fim, a nível iconológico, contextualizar a lesão e o caso da vítima numa curta descrição.

6.2.2.3 Fotografias Papilares

O termo “papilar” deve-se às fotografias possuírem elementos que dizem respeito a papilas dérmicas, que são formadas por cristas papilares e sulcos interpapilares que as separam numa distância média de dois a sete décimos de milímetro, que, de acordo com peritos, são imutáveis ao longo da vida e, por isso, capazes de identificar indivíduos através de seu registro. (CROCE; CROCE JUNIOR, 2012).

Figura 18 – Fotografia das impressões papilares – dactiloscopia



Fonte: CROCE; CROCE JÚNIOR (2012)

A fotografia papilar se divide ainda em quatro grandes grupos, de acordo com Croce e Croce Júnior (2012):

- a) Quiroscopia: processo de identificação por meio das impressões palmares;
- b) Podoscopia: processo de identificação por meio das impressões plantares;
- c) Poroscopia: processo de identificação por meio dos poros das papilas dérmicas; e
- d) Dactiloscopia: processo de identificação humana por meio das impressões digitais.

Ou seja, cada tipo terá, ainda, elementos próprios a serem representados. Os aspectos que devem ser considerados a níveis pré-iconográficos devem ser, primeiro, qual tipo de fotografia papilar está sendo lidado. A partir disso, se for quiroscopia contará com as três regiões da mão para representação (tenar, hipotenar e superior ou infra-digital). Já a podoscopia contará com a região do

grande artelho (dedão); região do segundo ao quinto artelho; região fibular (lado externo do pé); região tibial (arco do pé) e região calcanhar. Esses elementos foram extraídos do texto de Croce e Croce Júnior (2012) por trabalhar minuciosamente os detalhes.

Figura 19 – Fotografia das impressões papilares – podoscopia



Fonte: Stock, [201-?].

Ainda conforme Croce e Croce Júnior (2012), a poroscopia vai considerar aspectos relacionados à distância entre poros, posição, dimensões e forma (circular, oval, estrelário e triangular), todas as unidades calculadas em micromilímetros. Por último, a dactiloscopia vai considerar os elementos que estão relacionados à falangeta ou falange distal (ponta do dedo), que é a vulgarmente conhecida como impressão digital.

A impressão digital, por sua vez, é dividida em três grupos de linhas (CROCE; CROCE JÚNIOR, 2012):

- a) Região basal ou linhas basilares: localiza-se entre a prega interfalangeana e o ramo inferior das linhas diretrizes, e suas linhas seguem de um lado ao outro do dedo, mais ou menos paralelas.
- b) Região do núcleo ou linhas nucleares: localiza-se entre os ramos inferior e superior das linhas diretrizes e a performance de suas linhas,

juntamente com a posição em que se encontra o delta, determina o tipo e o sub-tipo da impressão digital.

- c) Região marginal ou linhas marginais: localiza-se acima do ramo superior das linhas diretrizes até a base da unha, e suas linhas seguem de um lado ao outro do dedo, mais ou menos paralelas, tomando uma forma abalada.
- d) Delta: é a figura em forma de triângulo ou triângulo, formada no encontro das três regiões, marginal, nuclear e basal, e o prolongamento imaginário de seus "braços" forma as linhas diretrizes, que definem a divisão de cada uma das regiões ou grupo de linhas. Ele localiza-se no quadrante inferior da impressão digital e pode aparecer de várias formas diferentes. Sua principal função no sistema de Vucetich é definir o tipo fundamental da impressão digital, dando também referência para contagem das linhas, onde uma linha imaginária (linha de Galton) é apoiada no primeiro ponto característico logo a frente do delta. Caso não o tenha, será apoiada no próprio delta e estendida até o ápice da laçada mais central no núcleo, contando-se as linhas por ela cortadas.

Após a consideração de todos esses elementos é que podemos passar aos demais níveis de preservação. A fotografia, nesses casos, pode ser elaborada na cena de um crime ou pela própria polícia. Num nível iconográfico, esses elementos papilares devem possuir uma descrição de como foram coletados, de modo que possa ser representado através de termos que os ligue a um caso específico, considerando todas as suas especificações. E, a nível iconológico, representar de forma que seja possível associar todas essas imagens a uma cadeia de processos.

Depois de todas essas considerações a respeito de aspectos relacionados à preservação de imagens forenses digitais, voltamos ao modelo de representação de Simionato (2012) e propomos:

Quadro 7 – Categorização de elementos descritivos para fotografias forenses

CATEGORIZAÇÃO	ELEMENTOS DESCRITIVOS
Objeto imagem	Nível da catalogação* Tipo do objeto/obra* Partes e componentes Observações
Título	Título* Tipo equivalente*
Derivação	Descrição da derivação Extensão do criador Qualificação do criador Título do criador* Data de criação* Localização da criação* Observações
Aspectos da fotografia	Descrição dimensões* Tipo de dimensões Valor das dimensões* Unidade das dimensões Extensão Forma Formato/tamanho
Descrição física	Tipo de arquivo* Codificação Tamanho* Velocidade de transmissão Tipo de dados Tipo de objeto
Condição da imagem	Abertura da lente Coloração* Compensação de exposição Contraste* Distância focal Flash ISO* Nitidez* Saturação*
Contexto	Identificação de histórico* Data do evento* Local do evento* Contexto
Notas descritivas	Nota descritiva*
Trabalhos relacionados	Tipo de relação de trabalho* Data de relação de trabalho* Contexto mais amplo de trabalho Observações
Localização	Localização* Número de identificação*

	Observações
--	-------------

Fonte: adaptado de Simionato (2012).

Essa proposta foi sintetizada como possibilidade de propor uma discussão a respeito e ampliar o olhar da CI em relação a interação com a área forense. Considerando, para isso, as concepções a respeito de elementos identificados pelo autor, através de leituras de documentos da Ciência da Informação e Ciência Forense, buscando uma aproximação com a Ciência Forense Digital, a fim de otimizar a encontrabilidade desses arquivos fotográficos e contextualizá-los de forma a tornar mais rápida e objetiva a busca por fotografias digitais, visando principalmente sua recuperação a longo prazo. Recuperação essa que, a partir do momento que manteria o contexto e o conteúdo conservado, já estaria envolvendo uma instância da preservação digital.

7 CONCLUSÃO

Nesta dissertação, tivemos como foco a preservação digital no que diz respeito ao conteúdo de fotografias, ou seja, apesar de apresentar os requisitos de preservação digital elencados por Bullock (1999) e as normas da ISO 16.363, ISO 27.001 e a ISO 14.721 no referencial teórico, para obter-se profundidade maior na análise, exigiria mais tempo de pesquisa e vivência de campo. Como é de praxe, para apresentar a conclusão, é preciso retornar ao objetivo principal de combinar elementos trazidos pela Ciência da Informação e pela Ciência Forense Digital para apresentar aspectos consideráveis à preservação de imagens que são: natureza do suporte; formato; enquadramentos; lentes e filtros; tempo; tipo de luz; qualidade técnica; ângulo de visão e eixo; planos; posição.

Mas, como vimos na seção 6, apenas esses elementos não são suficientes para uma representação significativa dentro do campo da forense. Por isso, foram elencados, com base na literatura disponível, elementos que estariam diretamente ligados a fotografias forenses, partindo da análise de fotografias disponíveis na *internet* com os seus devidos responsáveis referenciados.

Como objetivo específico, nos propusemos a diferenciar os conceitos utilizados na Ciência da Informação e Ciência Forense Digital para o tratamento de imagens. Para isso, trouxemos as propostas de autores da CI e da Ciência Forense Digital, de forma que pudesse construir uma perspectiva de debate, apresentando um quadro com as diferentes concepções. Os conceitos da área forense ganham mais força pelo uso do que por publicações científicas, pois foram identificadas poucas publicações que tratavam da terminologia da área propriamente dita. No entanto, essas terminologias ganham destaque quando os profissionais descrevem os procedimentos periciais em seus artigos, fóruns e blogs. Assim, consideramos este objetivo atingido na seção 6.

Além disso, para analisar o ambiente da Ciência Forense Digital e suas ferramentas para o tratamento de imagens e a relevância das imagens nos laudos, juntamos concepções de autores, tanto que permeiam áreas próximas a CI, como autores que permeiam áreas próximas da Ciência Forense Digital. Assim como a CI, a área da Ciência Forense Digital também é permeada, perpassada e transpassada por diversas áreas. O que achamos de maior problema para a execução deste objetivo foi o fato de existirem termos diferentes para designar elementos iguais

dentro da área da Ciência Forense Digital. Assim, separamos a Forense Computacional como parte da Ciência Forense Digital (o que já é colocado por alguns autores, mas não existe consenso na área), de forma a criar uma hierarquização dos termos para facilitar a compreensão desta dissertação.

Então, no momento de citar atores envolvidos no uso das imagens forenses, consultamos uma dissertação escrita por uma profissional de um Instituto Médico-Legal do estado do Pará, buscando, assim, uma imersão, ainda que parcial, dentro do ambiente forense, além de verificar o discurso trazido por Arruda (2001), entre outros autores da Ciência Forense.

No intento de relacionar preservação digital, recuperação da informação e representação com a preservação de imagens forenses, não foi uma tarefa difícil, haja vista que os próprios peritos mencionam formas de Preservação Digital que, apesar de caminharem próximas da Computação, ainda são distantes da CI. Acreditamos que, se somadas as experiências da CI ao trabalho de tratamento de fotografias forenses, a representação tende a ficar mais objetiva, e isso seria um fator de muita relevância na recuperação desses documentos a longo prazo. Ou seja, se estiverem executando o processo de preservação digital devidamente, o documento está bem representado e, por consequência, recuperável.

O assunto de preservação digital foi discutido em primeira ordem por ser um tema, por vezes, de difícil limitação. Exatamente por isso que nos preocupamos em fazer uma breve distinção entre Curadoria e Preservação, mostrando que a preservação é uma parte importante da curadoria, mas ainda é apenas uma parte. E que, no caso de imagens, a preservação estaria associada a uma noção de memória, que também é parte relevante na forense quando falamos de casos que, mesmo encerrados, nunca saem da memória coletiva das pessoas e, por isso, pode ser solicitada também a sua recuperação.

Trouxemos a lembrança da obsolescência tecnológica programada para mostrar que o problema relacionado a dispositivos e sistemas que armazenam documentos segue uma evolução que não podemos resistir. Por isso, optamos por buscar formas de preservação de conteúdo das imagens. As ISOs citadas como estratégias e ferramentas são comentadas exatamente por enveredar por este viés de preservação do conteúdo, visando manter, do documento, sua integridade, autenticidade, encontrabilidade, legalidade e disponibilidade a longo prazo.

Defendemos, com isso, a proposição que os documentos são armazenados com o propósito de serem recuperados a longo prazo e, por isso, mencionamos formas de recuperação as quais estão sendo trabalhadas para aplicação futura. Logo, a preservação digital de conteúdo também tem que ser pensada objetivando a sua provável adequação a tecnologias que estejam por ser desenvolvidas, ou até mesmo sua provável adaptação a elas. Por isso, consideramos relevante mencionarmos padrões de metadados como algo necessário para esse tipo de preservação.

A área da Ciência Forense Digital, por si só, já é muito vasta e apesar de termos feito nosso recorte em cima de fotografias digitais, a área de cobertura desse tipo de documento ainda foi ampla. Buscamos mencionar a relevância das fotografias para a área, baseando-nos em autores da própria área, que definiram critérios para cada tipo de imagem, os quais fizemos uso nas análises para relacionar os níveis das imagens.

A inserção de um procedimento da indexação no trabalho foi vislumbrando que a riqueza de contexto, somado aos procedimentos de representação descritiva de imagens digitais propostos por Simionato (2012), pudessem enriquecer a encontrabilidade desses recursos imagéticos.

Algumas dificuldades enfrentadas durante a execução deste trabalho estão relacionadas ao campo terminológico da área da Ciência Forense Digital, que parece não existir um padrão, incluindo para os tipos de fotografia, a não ser pela terminologia herdada da Ciência da Computação. Além de não ter sido possível realizar um estudo de campo para averiguar os elementos aqui citados: sendo assim, o trabalho é construído inteiramente de forma teórica.

No decorrer da pesquisa, identificamos a relevância do conteúdo do *ANSI/NISO Z39.87, Data Dictionary – Technical Metadata for Digital Still Images* como fundamental para a construção de um sistema de preservação digital de fotografias forenses, constituindo possibilidades para uma aplicação futura em outras pesquisas ou numa proposta de doutorado no futuro.

Por fim, reforçamos que nesta dissertação foram relacionados elementos encontrados na Ciência da Informação e na Ciência Forense a fim de gerar insumos que pudessem fomentar a discussão a respeito de elementos que seriam concernentes na preservação de conteúdo de fotografias forenses, pois, apesar de falar-se muito de metadados na Ciência Forense Digital, não identificamos a

existência de padrões para metadados de fotografias forenses. Assim, adaptamos a leitura de textos relacionados à CI e textos relativos à Ciência Forense para realizar uma aproximação das duas áreas.

REFERÊNCIAS

- A FOTOGRAFIA na Ciência Forense. **Fotogravura**: “o ato no final do séc. XIX”, [S.l.], 28 mar. 2009. Disponível em: <http://fotogravura.blogspot.com/2009/03/fotografia-na-ciencia-forense.html>. Acesso em:
- ACADEMIA DE FORENSE DIGITAL. **Perícia forense: a profissão de perito digital está crescendo!**, 2018. Disponível em: <https://www.academiadeforensedigital.com.br/pericia-forense-perito-digital/>. Acesso em: 3 abr. 2019.
- ACKOFF, R. L. **Ackoff's best**: his classic writings on management. New York: John Wiley & Sons, 1999.
- ALENCAR, Rosmar Rodrigues; TÁVORA, Nestor. **Curso de Direito Processual Penal**. 9. ed. Salvador: Juspodivm, 2014.
- ARAÚJO, Vania Maria Rodrigues Hermes de. Sistemas de informação: nova abordagem teórico-conceitual. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 1-39, 1995. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/610/612>. Acesso em: 2 nov. 2019.
- ARELLANO, Miguel Ángel Márdero. **Critérios para a preservação digital da informação científica**. 2008. 354f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Departamento de Ciência da Informação e Documentação da Universidade de Brasília, Brasília. 2008. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1518/1/2008_MiguelAngelMarderoArellano.pdf. Acesso em: 03 abr. 2019.
- ARELLANO, Miguel Ángel Márdero. Preservação de documentos digitais. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 15-27, maio/ago. 2004. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1043>. Acesso em: 2 abr. 2019.
- ARRUDA, Maria Isabel Moreira. **O laudo médico-legal como fonte de informação e seu papel social**. 2000. 114 f. Dissertação (Mestrado Interinstitucional em Ciência da Informação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro; Universidade Federal do Pará, Belém, 2000. Disponível em: <http://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/735/1/IZABELARRUDA.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2019.
- ARTEANDO. **As cinco leis da Biblioteconomia de Ranganathan**. Brasil: Arteando, 2011. Disponível em: <http://arteando.fiz.art.br/2011/01/biblioteconomia-ranganathan/>. Acesso em: 26 maio 2019.
- AZEVEDO, Joyce Fernandes de; RESENDE, Raquel Vaz. Prosopografia: estudo comparativo das medidas antropométricas de imagem padrão e questionada em sujeitos conhecidos. **CEFAC**, São Paulo, v. 16, n. 1, jan./fev. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462014000100202. Acesso em: 10 dez. 2019.

AZEVEDO PINTO, Maria Manuela Gomes de. Da acção à informação: o desafio digital. **Actas do Congresso Nacional de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas**, Lisboa, n. 9, p. 1-10, 2007. Disponível em: <https://www.bad.pt/publicacoes/index.php/congressosbad/article/view/560/370>. Acesso em: 27 nov. 2019.

BAPTISTA, Dulce Maria. **O impacto dos metadados na representação descritiva**. Florianópolis: ACB, 2007.
BEAGRIE, Neil. The digital curation centre. **Learned Publishing**, v, 17, n. 1, p. 7-9, jan. 2004. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1087/095315104322710197>. Acesso em: 15 abr. 2019.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BEAGRIE, Neil. The digital curation centre. **Learned Publishing**, v, 17, n. 1, p. 7-9, jan. 2004. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1087/095315104322710197>. Acesso em: 15 abr. 2019.

BENTES PINTO, Virginia. Indexação documentária: uma forma de representação do conhecimento registrado. **Perspectivas em Ciências da Informação**, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p. 223-234, jul./dez. 2001. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/423>. Acesso em: 4 dez. 2019.

BENTES PINTO, Virginia; SALES, Odete Máyra Mesquita. Proposta de aplicabilidade da preservação digital ao prontuário eletrônico do paciente. **Rdbci: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 15, n. 2, p.489-507, 7 abr. 2017. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/rdbci.v15i2.8646311>. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8646311>>. Acesso em: 14 out. 2019.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto, 1991. Disponível em: http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/gestao_foco/artigos/ano2017/045_dificuldades.pdf. Acesso em: 3 maio 2019.

BRASIL. Senado Federal. **Vocabulário controlado básico: VCB**. Brasília, 2017. Disponível: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/532112/001106656_VCB_2017_08_20.pdf?sequence=1. Acesso em: 11 dez. 2019.

BRIET, Suzanne. **Qu'est-ce que la Documentation?** Paris: ÉDIT, 1951. 44 p. Disponível em: <http://martinetl.free.fr/suzannebriet/questcequeladocumentation/briet.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2019.

BULLOCK, Alison. **Preservation of digital information: issues and current status.** Ottawa: National Library of Canada, 1999.

CALAZANS, Carlos Henrique; CALAZANS, Sandra Maria. Ciência forense: das origens à ciência forense computacional. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE INFORMÁTICA, 15., 2010, Santo Ângelo. **Anais...** Santo Ângelo: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, 2010. Disponível em: http://www.truzzi.com.br/blog/wp-content/uploads/2010/07/Monografia_CienciaForense.pdf. Acesso em: 30 jul. 2019.

CAMPELLO, Bernadete. **Introdução ao controle bibliográfico.** 2. ed. Brasília: Briquet de Lemos, 2006.

CAPURRO, Rafael; HJORLAND, Birger. O conceito de informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 148-207, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://bogliolo.eci.ufmg.br/downloads/CAPURRO.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2019.

CARDOSO, Olinda Nogueira Paes. Recuperação de informação. **INFOCOMP**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 33-38, nov. 2004. Disponível em: <http://www.dcc.ufla.br/infocomp/index.php/INFOCOMP/article/view/46>. Acesso em: 27 abr. 2019.

COMPUTERWORLD. **Hadoop: o que é e qual sua relação com big data**, 25 nov. 2018. Disponível em: <https://computerworld.com.br/2018/09/25/hadoop-o-que-e-e-qual-sua-relacao-com-big-data/>. Acesso em: 3 maio 2019.

CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS. Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos. **Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos.** Brasília: Conselho Nacional de Arquivos, 2009.

CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS. **OAIS – Open Archival Information System**, 2019. Disponível em: conarq.gov.br/images/ctde/apresentacoes_preservacao/oais.pdf. Acesso em: 2 abr. 2019.

CONWAY, Paul. Archival preservation practice in a nationwide context. **American Archivist**, Michigan, v. 53, n. 2, 1990, p. 204-222. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/1edb/d4896b6a10c9fac0a7dbcfac216e09c3ccf2.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2019.

CONWAY, Paul. **Preservação no universo digital.** 2. ed. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2001. Disponível em: <http://arqsp.org.br/wp-content/uploads/2017/07/52.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2019.

CROCE, Delton; CROCE JÚNIOR, Delton. **Manual de medicina legal.** 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2012. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=kSprDwAAQBAJ&pg=PT82&lpq=PT82&dq=fotografia+de+bertillon+elementos&source=bl&ots=6nqr8rsJji&sig=ACfU3U0TH1rH2ee wxKKMDU6BkHK5puD7VQ&hl=pt->

BR&sa=X&ved=2ahUKEwjcv56kxKbnAhUJKLkGHZ6nAxQQ6AEwEHoECAsQAQ#v=onepage&q=fotografia%20de%20bertillon%20elementos&f=false. Acesso em: 16 nov. 2019.

CUNHA, Murilo Bastos da. Desafios na construção de uma biblioteca digital. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 257-268, set./dez. 1999. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/829>. Acesso em: 3 dez. 2019.

DUBOIS, Phillippe. **O ato fotográfico e outros ensaios**. 2 ed. Campinas: Papirus, 1998. Disponível em: <https://cteme.files.wordpress.com/2011/03/dubois-philippe-o-ato-fotogrc3a1fico-e-outros-ensaios-2.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2019.

EHRlich, Pierre Jacques. Modelos quantitativos de apoio às decisões - I. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 36, n. 1, 1996. Disponível em: <http://www.fgv.br/rae/artigos/revista-rae-vol-36-num-1-ano-1996-nid-46108/>. Acesso em: 5 abr. 2019.

ELEUTÉRIO, P. M. S.; MACHADO, M. P. **Desvendando a computação forense**. São Paulo: Novatec, 2011.

FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES. **Programa de educação à distância: curso de perícias criminais: módulo I**. Trindade: Portal Educação, [20--?]. Disponível em: <https://www.doccity.com/pt/pericias-criminais-3/4840031/>. Acesso em: 10 out. 2019.

FARID, Hany. **Digital image forensics**. New Hampshire: Dartmouth, [200-?]. Disponível em: <https://farid.berkeley.edu/downloads/tutorials/digitalimageforensics.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2019.

FERNANDES, Joana D'arc Páscoa Bezerra; SOUZA, Osvaldo de. A contribuição do processamento técnico biblioteconômico para a acessibilidade informacional. **Ciencias de la Documentación**, Santiago, v. 3, n. 4, p. 7-29, out./dez. 2017. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/30215>. Acesso em: 3 dez. 2019.

FERNEDA, Edberto; DIAS, Guilherme Ataíde. A lógica fuzzy aplicada à recuperação de informação. **InterScientia**, João Pessoa, v. 1, n. 1, p. 51-65, jan./abr. 2012. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EdbertoFerneda/artigo-completo.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2019.

FERREIRA, Miguel. **Introdução à preservação digital: conceitos, estratégias e actuais consensos**. ed. elect. Guimarães: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006. 88 p. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5820/1/livro.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2019.

FIDEL, R. The case study method: a case study. **Library and Information Science Research**, v. 6, n. 3, p. 273-288, 1984. Disponível em:

<http://faculty.washington.edu/fidelr/RayaPubs/TheCaseStudyMethod.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2019.

FLORIDI, Luciano. **The online manifesto: being human in a hyperconnected era**. United Kingdom: Springer Open, 2012. 255p. Disponível em: https://www.academia.edu/9742506/The_Onlife_Manifesto_-_Being_Human_in_a_Hyperconnected_Era. Acesso em: 17 mar. 2019.

FORMENTON, Danilo; GRACIOSO, Luciana de Souza; CASTRO, Fabiano Bezerra de. Revisitando a preservação digital na perspectiva da Ciência da Informação: aproximações conceituais. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 170-191, 2015. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1587>. Acesso em: 30 nov. 2019.

FREITAS, Andrey Rodrigues de. **Perícia forense aplicada à informática**. Rio de Janeiro: Brasport, 2006. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=HT-MhC3RxR0C&lpg=PR1&dq=andrey%20rodrigues%20de%20freitas&hl=pt-BR&pg=PR4#v=onepage&q=andrey%20rodrigues%20de%20freitas&f=false>. Acesso em: 30 mar. 2019.

FREITAS JUNIOR, Edson Ferreira de. Fotografia forense e apropriação da imagem: do aspecto verossímil da fotografia-documento. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA EM ARTE E CULTURA VISUAL, V., 2012, Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFG; FAV, 2012. Disponível em: https://seminarioculturavisual.fav.ufg.br/up/778/o/2012-24_Fotografia_Forense.pdf. Acesso em: 29 nov. 2019.

FROHMANN, B. Revisiting “what is a document?”. **Journal of documentation**, v. 65, n. 2, p. 291- 303, 2009. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00220410910937624/full/html>. Acesso em: 30 ago. 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. c. 1-4. p. 17-57. Disponível em: <http://home.ufam.edu.br/salomao/Tecnicas%20de%20Pesquisa%20em%20Economia/Textos%20de%20apoio/GIL,%20Antonio%20Carlos%20-%20Como%20elaborar%20projetos%20de%20pesquisa.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2019.

GRÁCIO, José Carlos Abbud. **Preservação digital na gestão da informação: um modelo processual para as instituições de ensino superior**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EdbertoFerneda/pd-na-gestao-da-informacao-jose-carlos-gracio.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

GUIMARÃES, Célio Cardoso *et al.* **Forense computacional: aspectos legais e padronização**. [2001]. Disponível em: <http://grsecurity.com.br/apostilas/FORENSE/14-1.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2019.

HEDSTROM, Margaret. Digital Preservation: A time bomb for digital libraries. **Computers And The Humanities**, [s.l.], v. 31, n. 3, p.189-202, mai. 1996. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/30843346_Digital_Preservation_A_Time_Bomb_for_Digital_Libraries. Acesso em: 03 abr. 2019.

HERMANN, Augusto. **Padrões de metadados**. Brasil: Infraestrutura Nacional de Dados Abertos, 2017. Disponível em: <http://wiki.dados.gov.br/Padroes-de-metadados.ashx>. Acesso em: 2 abr. 2019.

HIRTLE, Peter B. The history and current state of digital preservation in the United States. In: WESTBROOKS, Elaine; JENKINS, Keith (Ed.). **Metadata and digital collections: a festschrift in honor of Tom Turner**. New York: CIP, 2008. p. 121-140. Disponível em: <https://ecommons.cornell.edu/handle/1813/45862>. Acesso em: 2 abr.2019.

IMAGENS corrompidas: como fazer um milagre e salvá-las? **Legaltech**, [20--?]. Disponível em: http://www.legaltech.com.br/corrompida_milagre.jpg. Acesso em: 2 nov. 2019.

INTEGRITY. **O que é a norma ISO 27001?**, c2019. Disponível em: <https://www.27001.pt/index.html>. Acesso em: 14 out. 2019.

JOHN, Jeremy Leighton. Digital forensics and preservation. **DPC Technology Watch Series**,, n. 12, Great Britain, 3 nov. 2012. Disponível em: <https://www.dpconline.org/docs/miscellaneous/members/798-twr-digitalforensics-preview-oct2012/file>. Acesso em: 30 jul. 2019.

JULIANO, R. O perito. In:_____. **Manual de perícias**. Porto Alegre: Rui Juliano, 2012. p. 45-50.

KEMP, Simon. **Digital 2019: global internet use accelerates**. New York: We Are Social, 2019. Disponível em: <https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates>. Acesso em: 27 mar. 2019.

LARA, Marilda Lopes Ginez de; SMIT, Johanna (Orgs.). **Temas de pesquisa em ciência da informação no Brasil**. São Paulo: ECA, 2010. 341 p. Disponível em: <http://www3.eca.usp.br/sites/default/files/form/ata/pos/ppgci/publicacoes%20-%20temasdepesquisas.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2019.

LET the benchmarcks hit the floor: Autopsy vs Encase vs FTK vs X-Ways (in depth testing). **Binary Foray**, 1 set. 2016. Disponível em: <https://binaryforay.blogspot.com/2016/09/let-benchmarks-hit-floor-autopsy-vs.html>. Acesso em: 20 nov. 2019.

LIPOVETSKY, Gilles. **O império do efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas**. São Paulo: Cia das Letras, 2009.

LOPES, Ilza Leite. Uso das linguagens controlada e natural em bases de dados: revisão da literatura. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, p. 41–52, jan 2002.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n1/a05v31n1.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

LUND, N.W. Document Theory. **Asis&T**, v. 43, n.1, p. 1-55, 2009. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/aris.2009.1440430116>. Acesso em: 30 ago. 2019.

MANINI, Míriam Paula. **Análise documentária de fotografias**: um referencial de leitura de imagens fotográficas para fins documentários. 2002. Tese (Doutorado em Ciência da Informação e Documentação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27143/tde-23032007-111516/pt-br.php>. Acesso em: 29 nov. 2019

MANNING, Christopher D.; RAGHAVAN, Prabhakar; SCHÜTZE, Hinrich. **Introduction to information retrieval**. New York: Cambridge University Press, 2008. Disponível em: <https://www.math.unipd.it/~aiolli/corsi/0910/IR/irbookprint.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2019.

MARTINS, Cid. Perícia sugere automutilação no caso de jovem que teve corpo marcado por objeto cortante. **Gaúchazh**, Porto Alegre, 24 out. 2018. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/seguranca/noticia/2018/10/pericia-sugere-automutilacao-no-caso-de-jovem-que-teve-corpo-marcado-por-objeto-cortante-cjnn3dkzt07qh01pimgt2w6qy.html>. Acesso em: 13 dez. 2019.

MEMEX. [s.l.]: History Computer, 2019. Disponível em: <https://history-computer.com/Internet/Dreamers/Bush.html>. Acesso em: 27 abr. 2019.

MILAGRE, José. Perícia computacional em metadados de imagens. **iMasters**, 15 set. 2008. Disponível em: <https://imasters.com.br/gerencia-de-projetos-dev-e-ti/pericia-computacional-em-metadados-de-imagens>. Acesso em: 2 dez. 2019.

NORA, Pierre. Entre memória e história: a problemática dos lugares. Tradução de Yara Aun Khoury. **Projeto História**, São Paulo, v. 10, p. 7-28, jul./dez. 1993. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/revph/article/view/12101>. Acesso em: 5 abr. 2019.

ODDONE, Nanci; GOMES, Maria Yeda F. S. de Filgueiras. Os temas de pesquisa em Ciência da Informação e suas implicações político-epistemológicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 5., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ANCIB, 2003. Disponível em: http://www.cinformanteriores.ufba.br/v_anais/artigos/nancioddone_br/v_anais/artigos/nancioddone.html. Acesso em: 19 nov. 2019.

OTLET, Paul. **Tratado de documentação**. ed. dig. Brasília: Briquet de Lemos, 2018. Disponível em: http://www.cfb.org.br/wp-content/uploads/2018/09/otlet_tratado_de_documenta%C3%A7%C3%A3o.pronto.pdf. Acesso em: 26 mar. 2019.

PANOFSKY, Erwin. **Significado nas artes visuais**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1979.

PAULINO, Vinicius. Imagem de disco: o que é e como fazer? **Discmidia**, 5 dez. 2017. Disponível em: <https://www.discmidia.com.br/industria-fonografica/imagem-de-disco-o-que-e-como-fazer/>. Acesso em: 2 dez. 2019.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Coleta, armazenamento e transporte de vestígios coletados na cena do crime**. São Paulo, c2019. Disponível em: <https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/medicina/coleta-armazena/mento-e-transporte-de-vestigios-coletados-na-cena-do-crime/13590>. Acesso em: 2 dez. 2019.

POZZEBON, Bruna Regina da Silva; FREITAS, A. C.; TRINDADE, M. B. Fotografia forense: aspectos históricos: urgência de um novo foco no Brasil. **Revista Brasileira de Criminalística**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 14-51, 2017. Disponível em: <http://rbc.org.br/ojs/index.php/rbc/article/view/144/pdf>. Acesso em: 29 nov. 2019.

RABELLO, Rodrigo. O documento na Ciência da Informação: tradição e inovação conceitual a partir de uma abordagem histórico e epistemológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 10., 2009, João Pessoa. **Anais...**, João Pessoa: ANCIB, 2009. Disponível em: <http://enancib.ibict.br/index.php/enancib/xenancib/paper/viewFile/3143/2269>. Acesso em: 26 mar. 2019.

REIS, Fábio Mendonça dos. Forense computacional: técnicas para preservação de evidências em coleta e análise de artefatos. **Brasil Escola**, c2019. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/computacao/forense-computacional-tecnicas-para-preservacao-evidencias-coleta-analise-artefatos.htm>. Acesso em: 30 nov. 2019.

RIECKEN, Rinalda Francesca. **Frame de temas potenciais de pesquisa em Ciência da Informação**. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, v. 3, n. 2, p. 43-63, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/2044/2170>. Acesso em: 29 out. 2019.

SALDANHA, Gustavo Silva. O "fabuloso" antílope de Suzanne Briet: a análise e a crítica da análise neodocumentalista. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 13., 2012. **Anais...** Rio de Janeiro: ANCIB, 2012, p. 1-21. Disponível em: <http://enancib.ibict.br/index.php/enancib/xiiienancib/paper/viewFile/3643/2767>. Acesso em: 9 set. 2019.

SANTOS, Daniele Ribeiro dos Santos *et al.* As dificuldades do profissional forense no Brasil. *Gestão em Foco*, São Paulo, v. 9, p. 415-426, 2017. Disponível em: http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/gestao_foco/artigos/ano2017/045_dificuldades.pdf. Acesso em: 15 abr. 2019.

SANTOS, Henrique Machado dos; FLORES, Daniel. Repositórios digitais confiáveis para documentos arquivísticos: ponderações sobre a preservação em longo prazo. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 198-218, abr./jun. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pci/v20n2/1413-9936-pci-20-02-00198.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2019.

SANTOS, Thayse Natália Cantanhede. Curadoria digital e preservação digital: cruzamentos conceituais. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 450-464, set./dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8646336>. Acesso em: 26 mar. 2019.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da Informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciências da Informação**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jun. 1996. Disponível em: http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/08/pdf_fd9fd572cc_0011621.pdf. Acesso em: 12 abr. 2019.

SAYÃO, Luís Fernando. Uma outra face dos metadados: informações para a gestão da preservação digital. **Encontros Bibli**, Florianópolis, v. 15, n. 30, p. 1-31, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2010v15n30p1/19527>. Acesso em: 28 nov. 2019.

SILVA, Tainá Oliveira. **Estudo da representação indexal de imagens no âmbito da Perícia Forense do Estado do Ceará (PEFOCE)**. 2014. 64 f. Monografia (Bacharelado em Biblioteconomia) – Departamento de Ciências da Informação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

SILVA, W. M *et al.* Cadeias de custódia e preservação: considerações arquivísticas e forenses. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 20., 2019, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANCIB, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/122986>. Acesso em: 24 out. 2019.

SIMIONATO, Ana Carolina. Mapeamento dos metadados para dados científicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 18, 2017, Marília. **Anais...** Marília: UNESP, 2017. Disponível em: <http://enancib.marilia.unesp.br/index.php/xviiiencib/ENANCIB/paper/view/563>. Acesso em: 17 jul. 2019.

SIMIONATO, Ana Carolina. **Modelagem conceitual DILAM: princípios descritivos de arquivos, bibliotecas e museus para o recurso imagético digital**. 2015. 201 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2015. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/simionato_ac_do_mar.pdf. Acesso em: 5 dez. 2019.

SIMIONATO, Ana Carolina. **Representação, acesso, uso e reuso da imagem digital**. 2012. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2012. Disponível

em: https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/Simionato%20A.C._mestrado_C.I._2012.pdf. Acesso em: 5 dez. 2019.

SINGER, Paul. **O que é economia**. São Paulo: Contexto, 1988.

SMIT, Johanna W. A representação da imagem. **Informare**: Cadernos do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 28-36, jul./dez. 1996. Disponível em: <https://googlegroups.com/group/cbg2011/attach/70397aa11e9d6d62/smitv2n2%20Indexa%C3%A7%C3%A3o%20de%20fotografias.pdf?part=5>. Acesso em: 8 dez. 2019.

SMITH, M. L. et al. Quality assurance in drug testing laboratories. **Clin Lab Med**, [S.l.], v. 10, n. 3, p. 503-516, sep. 1990. Disponível em: <http://www.labcorp.com/datasets/labcorp/html/chapter/mono/fo000700.htm>. Acesso em: 28 out. 2019

SOUSA, Adriano Gomes. **Etapas do processo de computação forense**: uma revisão. Acta de Ciências e Saúde, Taguatinga Sul, v. 2, n. 5, p. 99-111, 2016. Disponível em: <http://www2.ls.edu.br/actacs/index.php/ACTA/article/view/138>. Acesso em: 30 jul. 2019.

SOUZA, Renato Rocha. **Sistemas de recuperação de informações e mecanismos de busca na web**: panorama atual e tendências. Perspectivas em Ciência da Informação, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 161-173, maio/ago. 2006. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/320>. Acesso em: 27 mar. 2019.

STOCK. **Bela pegada visível somente sob luz UV**. Depositfiles, [201-?]. Disponível em: <https://br.depositphotos.com/stock-photos/luminol.html?qview=131736136>. Acesso em: 15 dez. 2019.

TAVARES, Edson José. Prosopografia, exames e laudos prosopográficos. **Impressões**, Brasília, n. 10, p. 40-48, mar. 2016. Disponível em: <http://www.ugopoci.com.br/UserFiles/File/analise%20criminal.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2019.

TÉRMENS, Miquel. **Preservación Digital**. Barcelona: Editorial UOC, 2013.

THE CRIMES & punishment of OJ Simpson (Temporada 1, ep. 1). **Mysteries & Scandals** [Seriado]. Direção: Rob Traegler. Produção: Greg Mazzola e Carey Zeiser. EUA: Oxygen, 2018. 1 episódio (43 min) son. color.

THE LIGHT BULB CONSPIRACY. Direção: Cosima Dannoritzer. Produção: Joan Úbeda. Noruega: ARTE; Article Z; Media 3.14, 2010.

THE NATIONAL INFORMATION STANDARDS ORGANIZATION. **Data dictionary**: technical metadata for digital still images. Baltimore: NISO, 2017. Disponível em: [https://groups.niso.org/apps/group_public/download.php/17937/ANSI-NISO%20Z39.87-2006%20\(R2017\),%20Data%20Dictionary%20-](https://groups.niso.org/apps/group_public/download.php/17937/ANSI-NISO%20Z39.87-2006%20(R2017),%20Data%20Dictionary%20-)

%20Technical%20Metadata%20for%20Digital%20Still%20Images.pdf. Acesso em: 2 dez. 2019.

THOMAZ, Kátia de Pádua. **A preservação de documentos eletrônicos de caráter arquivístico: novos desafios, velhos problemas.** 2004. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/87640>. Acesso em: 20 nov. 2019.

THOMAZ, Katia de Pádua. Repositórios digitais confiáveis e certificação. *Arquivística.net*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 80-89, jan./jun. 2007. Disponível em: http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/05/pdf_fed0720dbb_0010726.pdf. Acesso em: 29 nov. 2019.

THOMAZ, Katia de Pádua; SOARES, Antonio José. A preservação digital e o modelo de referência Open Archival Information System (OAIS). *DataGramZero*, João Pessoa, v. 5, n. 1, p. 1-17, fev. 2004. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/7616>. Acesso em: 29 nov. 2019.

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Digital systems: principles and applications.** 10. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2006. 976 p. Disponível em: <https://doc.lagout.org/electronics/Digital%20Systems%20Principles%20And%20Applications%20%20%5Bby%20Ronald%20Tocci%5D.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2019.

UNESCO. **Guidelines for the preservation of digital heritage.** 2003. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000130071_eng. Acesso em: 20 set. 2019.

VIGILANTE apontado como serial killer enfrenta o 20º júri popular em Goiânia. **G1**, Goiás, 10 nov. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/goias/noticia/2016/11/vigilante-apontado-como-serial-killer-enfrenta-o-20-juri-popular-em-goiania.html>. Acesso em: 14 dez. 2019.

WATERS, D.; GARRETT, J. **Preserving digital information: report of the task force on archiving of digital information commissioned.** Washington, DC: Commission on Preservation and Access. 1996. Disponível em: <https://www.clir.org/wp-content/uploads/sites/6/pub63watersgarrett.pdf>. Acesso em: 19 set. 2019.

ZANINELLI, Thais. Temas clássicos da Ciência da Informação sob um olhar contemporâneo. **Informação & Informação**, Londrina, v. 17, n. 3, p. 1-3, set./dez. 2012. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/download/15011/12540>. Acesso em: 30 out. 2019.

ZARZUELA, José Lopes. A importância da fotografia judiciária na perícia. **Revista da Faculdade de Direito**, São Paulo, v. 87, p. 253-261, 1992. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/view/67177/69787>. Acesso em: 2 dez. 2019.