

## PRESERVAÇÃO DA INFORMAÇÃO EM OBJETOS DIGITAIS

## PRESERVATION OF DIGITAL OBJECTS INFORMATION

Joana D'arc Pereira de Jesus\*

Ivette Kafure\*\*

## RESUMO

O presente artigo tem como objetivo apontar as vantagens e as desvantagens de estratégias de preservação digital analisadas na literatura científica especializada, para auxiliar aos profissionais e aos usuários da informação na conservação dos acervos ou das coleções particulares contidas nos objetos digitais e nos seus suportes físicos. A abordagem metodológica adotada foi a pesquisa bibliográfica. Os resultados descrevem as estratégias de preservação digital, alguns problemas relacionados à preservação dos suportes físicos, como a obsolescência tecnológica, as principais mídias de armazenamento dos objetos digitais e alguns cuidados em relação a sua durabilidade. Conclui-se que é de grande relevância o conhecimento e a aplicação de estratégias para dar suporte aos profissionais e aos usuários da informação na tomada de decisões referentes à preservação digital, de acordo com cada tipo de acervo ou coleções particulares. Por meio deste estudo percebe-se ainda que é imprescindível a divulgação destas estratégias, de forma a possibilitar às gerações futuras o acesso ao conhecimento produzido atualmente.

Palavras-chave: Preservação digital. Estratégias de preservação. Objetos digitais. Obsolescência tecnológica.

## ABSTRACT

The objective of this article is to indicate the advantages and disadvantages of digital preservation strategies discussed in the scientific literature to assist practitioners and users of information in the conservation of collections or private collections contained in the objects and their digital media. The methodological approach adopted was to literature. The results describe

the strategies of digital preservation, some problems related to the preservation of physical media, such as technological obsolescence, the main storage media of digital objects and some concerns about his durability. We conclude that it is of great importance to knowledge and application of strategies to support professionals and users of information in making decisions related to digital preservation, according to each type of collection or private collections. Through this study it is clear that it is also essential to disseminate these strategies to enable future generations to access to knowledge produced today.

Keywords: Digital Preservation. Preservation strategies. Digital Objects. Technological Obsolescence.

---

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho pretende apontar e divulgar as vantagens e desvantagens de estratégias, analisadas na literatura científica especializada, para preservar a informação contida nos objetos digitais e seus suportes físicos, tendo como foco os profissionais e os usuários da informação que pretendem conservar seus acervos ou coleções particulares.

Preservação significa ações ou medidas tomadas para proteger, cuidar e manter os documentos e objetos em condições de serem acessados. A preservação digital planeja e aplica estratégias para assegurar que a informação digital tenha um valor

contínuo, íntegro, autêntico, remanescente, acessível e usável (HEDSTROM, 1996).

Entende-se por objeto digital qualquer objeto de informação que possa ser representado por meio de uma sequência de dígitos binários, por exemplo: documentos de textos, fotografias digitais, bases de dados, imagens, áudio e vídeos, *softwares*, páginas *Web*, entre outras variedades de formatos (FERREIRA, 2006). Segundo Márdero Arellano (2008 p. 48) “em geral, um objeto digital é um componente digital necessário para produzir um documento eletrônico”.

Os objetos digitais são preservados por meio de ações como *backups* ou cópias digitais de segurança e pela aplicação de diversas estratégias, tais como: refrescamento, encapsulamento, migração, adesão de padrões, elaboração de manuais ou guias, formação de redes sociais e parcerias. Preservá-los é uma preocupação constante, pois é por meio deles que futuras gerações terão a possibilidade de compreender e contextualizar os fatos ocorridos na história de seus antepassados e de propagar a informação.

Neste contexto, o interesse pela pesquisa surgiu devido aos objetos digitais serem utilizados nas mais diversas áreas, níveis e conteúdos educacionais, sendo de grande importância a divulgação e conhecimento dos meios de preservação destes objetos.

Com o passar dos anos, os objetos digitais podem se tornar inacessíveis ou irrecuperáveis, devido ao seu mau uso (por exemplo, comer ou beber no ambiente onde estes se encontram), pela fragilidade de seus suportes (tem pouca resistência e é fácil sujá-los, quebrá-los e arranhá-los), pela sua obsolescência tecnológica a mídia como, os discos óticos, fitas, discos rígidos entre outros, podem deixar de ser úteis devido ao surgimento de outra tecnologias mais avançadas e pela falta de conhecimento

sobre a existência de estratégias de preservação.

## 2 PRESERVAÇÃO DIGITAL

O tema preservação digital ganha cada vez mais visibilidade e importância no mundo contemporâneo, pois cada vez mais o homem depende das tecnologias da informação e comunicação que estão em constante evolução (INNARELLI, 2006). Este tema ganha cada vez mais importância para pesquisadores, tais como: cientistas da informação, arquivistas, bibliotecários, cientistas da computação, profissionais da informática, professores, historiadores e áreas afins, que perceberam a importância de se desenvolver estudos sobre a preservação dos dados gerados ou transformados para o formato digital. Pois se estes dados não forem preservados a humanidade pode perder grande parte de seus conhecimentos registrados em suportes eletrônicos, caso estes se tornem ultrapassados, obsoletos, ou em péssimas condições de uso e de acesso à informação.

Com o surgimento da Internet no início do século XX, deu-se a explosão informacional, houve então um grande aumento no volume de informação em formato digital, contudo a informação digital trouxe consigo uma preocupação imensa sobre como e quais métodos utilizar para sua preservação. Esta preocupação em como se preservar este tipo de informação recebeu o nome de preservação digital, que

Consiste na capacidade de garantir que a informação digital permaneça acessível e com qualidades de autenticidade suficientes para que possa ser interpretada no futuro recorrendo a uma plataforma tecnológica - conjunto de equipamentos, sistema operacional e programas que são processados num sistema informático (CUNHA; CAVALCANTI, 2008, p. 284) - diferente da utilizada no momento da sua criação (FERREIRA, 2006, p.20)

Para Borba, (2009, p. 14) “a preservação digital bem pode ser entendida como a capacidade social humana de reagir de modo ágil, criativo e flexível, com soluções novas para problemas novos”. Isso indica a importância da participação da sociedade na preservação do patrimônio digital, que é parte da história da humanidade. Protegendo suas coleções particulares ou acervos públicos. Apontando soluções, e aplicando as estratégias que foram elaboradas atualmente.

Ao decidir preservar a informação digital, as instituições ou as pessoas devem em primeiro lugar fazer um planejamento que aponte o que preservar e por quanto tempo preservar, uma vez que a preservação digital demanda alocação de recursos e aplicação de métodos e tecnologias, além de técnicos capacitados, ou seja, pessoas qualificadas, especializadas, treinadas para esse fim.

Além das instituições, os autores e os usuários da informação digital também podem contribuir com a preservação da mesma, fazendo várias cópias do documento original, ou seja, *backups*.

As cópias devem ser guardadas em locais diferentes (prédios diferentes, por exemplo), seguros e adequados ao tipo de mídia onde estão armazenadas. É importante migrar os arquivos para mídias atuais periodicamente, de preferência anualmente. E assim, assegurar que a informação digital de valor contínuo permaneça acessível e utilizável.

### 3 OBJETOS DIGITAIS

Os objetos digitais podem ser criados em meio eletrônico, ou por meio da representação digitalizada de um objeto físico. Estes objetos geralmente são frágeis, fáceis de serem alterados, sem deixar vestígios e necessitam de um contexto

tecnológico, *hardware* e *software* apropriados, que possibilitem a leitura dos mesmos.

Para a Universidade de Leeds os objetos digitais são:

No seu nível mais básico, objetos digitais são seqüências de zeros e uns que representam os dados codificados. Diferentes formatos de arquivo especificam como estes códigos representam o conteúdo intelectual criado pelo autor do objeto digital, por exemplo, o formato *Microsoft Word*. É uma especificação para o armazenamento de dados textuais, juntamente com informações de formatação (UNIVERSITY, 200?, p.4, tradução nossa).

Ferreira (2006) afirma que um objeto digital tem diferentes níveis de abstração que são: o objeto físico, o objeto lógico e o objeto conceitual. De acordo com Barbosa (2007), em todos os níveis do objeto digital encontram-se problemas relacionados à preservação digital (Figura 1). Deste modo, faz se necessário conhecer cada nível para melhor compreender e aplicar as estratégias de preservação adequada. A seguir os diferentes níveis de abstração do objeto digital segundo Ferreira (2006):

- **Nível físico:** um objeto digital começa por ser um objeto físico, ou seja, um conjunto de símbolos ou sinais inscritos num suporte físico. O *hardware* transforma os símbolos inscritos no suporte físico em dados com os quais o *software* pode trabalhar;
- **Nível lógico:** é a interação entre o *hardware* e o *software*;
- **Nível conceitual:** os dados manipulados pelo computador chegam até o receptor humano por meio dos periféricos de saídas. É a imagem que se forma na mente do receptor como livros, filmes, e outros.

**Figura 1** - cadeia de interpretação dos níveis físicos ao conceitual



**Fonte:** Ferreira (2006, p.24)

De acordo com Márdero Arellano (2004), devem ser adotados métodos e tecnologias para a preservação física, relacionada à mídia eletrônica onde a informação é armazenada (*Compact Disc - CD, Digital Video Disc - DVD*, entre outras).

A preservação lógica, que integra a conversão dos formatos originais para outros acessíveis procura evitar a deficiência no acesso à informação devido à obsolescência e à falta de manutenção dos *softwares* e *hardwares*.

A preservação intelectual centra-se nos mecanismos que garantem a integridade e autenticidade da obra a fim de garantir a verdadeira autoria. Isto é feito para facilitar a acessibilidade de todos os níveis descritos acima, pois se o objeto for corrompido em alguns destes níveis a interpretação do mesmo torna-se impossível e o é objeto perdido.

A importância de se preservar os objetos digitais é que eles são parte da história da humanidade. Estes são muito utilizados em diversas áreas do conhecimento, tais como:

Na medicina nos prontuários dos pacientes;  
a) na conservação de obras raras e obras  
Biblionline, João Pessoa, v. 6, n. 2, p. 29-43, 2010.

de artes evitando o manuseio da peça original;

- b) nos documentos governamentais e empresarias;
- c) nos níveis educacionais: desde a educação infantil ao ensino superior, e;
- d) no ensino a distância para possibilitar a aprendizagem e a produção do conhecimento.

No mundo todo, pesquisadores, professores, e pedagogos investem na criação dos objetos digitais educacionais. Um exemplo prático disso é o Banco Internacional de Objetos Educacionais Digitais (BIOE) criado pelo Ministério da Educação (MEC) em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, Rede Latinoamericana de Portais Educacionais (RELPE), Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI) e outros. O banco possui 1.866 objetos educacionais dentre eles vídeos, áudio, animação/simulação, imagem, hipertextos, jogos e outros, com o intuito de despertar maior interesse e participação dos alunos em salas de aula.

Para melhor preservação dos objetos digitais é importante que eles sejam armazenados em repositórios digitais - Repositório Digital “é

uma forma de armazenamento de objetos digitais que tem a capacidade de manter e gerenciar material por longos períodos de tempo e prover o acesso apropriado” (VIANA; MARDERO ARRELANO, 2006, p.2) - que têm a função de preservar e disseminar a informação, antes que sofram qualquer tipo de degradação do suporte físico no qual estejam armazenados (VIANA; MARDERO ARRELANO, 2006). Dessa forma, o que se deseja preservar para as futuras gerações são os objetos digitais, ou seja, o que importa é que a informação seja preservada e acessada.

#### 4 PRESERVAÇÃO DOS SUPORTES FÍSICOS DOS OBJETOS DIGITAIS

Segundo Bodê (2009) a preocupação com a preservação dos objetos digitais também deve incluir ações sobre a preservação dos suportes físicos onde estes estão gravados. Todos os objetos digitais estão gravados em um suporte físico, mesmo aqueles que estão em ambiente de rede como a Internet. Estes suportes, utilizados para o armazenamento e o transporte da informação contida nos objetos digitais por meio de dígitos binários, são mídias com dispositivos magnéticos, ópticos, óptico-magnéticos ou eletrônicos geralmente instáveis, de natureza frágil e expectativa de vida curta.

A expectativa de vida curta é devida à desintegração da parte física e da superfície magnetizada, por causa dos efeitos naturais do ambiente, por exemplo: temperatura, umidade relativa do ar, poluição do ar, ameaças biológicas, catástrofes naturais, mau uso e outros.

Os suportes físicos também podem se tornar ultrapassados ou obsoletos num curto espaço de tempo, devido ao rápido avanço das tecnologias de informação. A inovação tecnológica aumenta a capacidade de armazenamento de informação. Isto facilita ao usuário guardar vários documentos no mesmo suporte, também pode agravar os problemas

relacionados à perda de informação. Se uma mídia com grande densidade de armazenamento sofre algum defeito corre-se o risco de perder um grande volume de informação.

Segundo Boeres (2004), a obsolescência tecnológica dos suportes e também da tecnologia na informática (*hardware* e *software*) traz grandes problemas para a preservação dos objetos digitais, uma vez que as informações contidas nesses precisam ser transferidas para outras mídias. Atualmente, os casos mais recentes de obsolescência tecnológicas são as fitas cassete e o disquete de 3.5 polegadas.

Para Barbosa (2007, p. 12), a pouca durabilidade dos suportes de armazenamento da informação se apresenta como um grande desafio para os profissionais que almejam garantir o acesso ao conteúdo dos objetos digitais a longo prazo.

Para garantir o acesso à informação contida nestes, o profissional responsável pela preservação deve aplicar as estratégias de preservação digital nos objetos digitais, elas garantem confiabilidade, integridade e acesso aos documentos por um longo período de tempo.

A seguir descrevem-se os principais tipos de mídias e alguns cuidados com a preservação destas, a partir de análises dos trabalhos de Celere; Camargo; Silva (2009); Bodê (2009); Moreira (2009); Rezende; Fonseca (2008).

##### 4.1 TIPOS DE MÍDIAS

Existe uma variedade de mídias (suportes dos objetos digitais). Algumas destas serão abordadas para que os usuários tenham uma visão panorâmica, e decidam qual utilizar para armazenar seus documentos.

- a) **Compact Disc Read-Only Memory (CD-ROM)**: gravado pelo seu fabricante, com memória apenas de leitura. A

- capacidade de armazenamento é de aproximadamente 650 MB, pode-se armazenar qualquer tipo de conteúdo, por exemplo, vídeos e áudio;
- b) **Compact Disc Recordable (CD-R)**: também com memória apenas de leitura. Pode ser gravado em empresa ou em casa, porém uma só vez. A capacidade de armazenamento é entre 650 a 870 MB;
- c) **Compact Disc Rewritable (CD-RW)**: é diferente dos demais por ser regravável, a gravação pode ser feita em casa ou empresa. A capacidade de armazenamento é algo em torno de 650 e 870 MB, podendo armazenar vários tipos de conteúdos, exemplo: fotos, textos e áudio por exemplo (REZENDE; FONSECA, 2008).
- d) **Digital Video Disc Read-Only Memory (DVD-ROM)**: gerado em linha industrial; é utilizado para gravação de vídeos e outros documentos;
- e) **Digital Video Disc Recordable (DVD-R)**: gravável domesticamente ou em empresas permite somente uma gravação, não sendo possível excluir nada ou acrescentar dados após a finalização da gravação;
- f) **Digital Video Disc Random Access Memory (DVD-RAM)**: gravável domesticamente ou em empresas permite acrescentar ou apagar dados mesmo após a finalização da gravação. A capacidade de armazenamento para de um *DVD-RAM* varia de 4.7 GB (camada simples) a 8.5 GB (camada dupla) (CELERE; CAMARGO; SILVIA, 2009);
- g) **Blu-ray Disc ou DVD Blu-Ray**: disco óptico utilizado para vídeo e áudio em alta definição, e também para foto. Sua capacidade varia de 25 GB (camada simples) a 50 GB (camada dupla). O disco *Blu-Ray* faz uso de um laser azul-violeta, cujo comprimento de onda chega a 405 nanômetros permitindo gravar mais informação num disco do mesmo tamanho usado por tecnologias anteriores como *DVD* (CELERE; CAMARGO; SILVIA, 2009);
- h) **High Density Digital Versatile Disc (HD-DVD)**: disco óptico para conteúdo de alta definição, este possui capacidade de armazenamento ampliada, de modo a suportar um filme e os extras num só disco. Um *HD-DVD* pode conter até três camadas, sendo que cada camada suporta 15 Gb de conteúdo, podendo chegar a uma capacidade máxima de 45 G, proporcionado até 12 horas de conteúdo num único *HD-DVD* (CELERE; CAMARGO; SILVIA, 2009, p.8);
- i) **Cartão de Memória**: também conhecido como cartão de memória *flash* é um dispositivo de armazenamento de dados com memória *flash* utilizados em videogames, câmaras digitais, telefones celulares, *MP3 players*, computadores e outros aparelhos eletrônicos. São portáteis podem ser regravados várias vezes, não necessitam de eletricidade para manter os dados armazenados (REZENDE; FONSECA, 2008);
- j) **Portable Media Player (MP5)**: Os *Mp5 players* têm se transformado nos sucessores atuais dos *Mp4*. Eles se diferenciam dos *Mp3* porque possuem uma tela colorida na qual a pessoa poderá visualizar qualquer vídeo que desejar e se diferencia dos *Mp4* porque permite tirar fotos com uma câmera digital incorporada. Sua capacidade de armazenamento varia entre 512 MB até 60 GB (REZENDE; FONSECA, 2008);
- k) **USB Flash Drive (Pen drive)**: são dispositivos eletrônicos de armazenamento constituído por uma memória *flash* tem uma ligação *USB* que permite sua conexão a uma porta *USB* de um computador. A capacidade de armazenamento varia entre 64MB a

64GB. Eles são compactos, permitem acesso rápido aos dados são resistentes devido à ausência de peças móveis. São compatíveis com principais sistemas operacionais modernos como *Windows*, *Linux*, entre outros. Em condições ideais, as memórias flash podem armazenar informação durante 10 anos (WIKIPÉDIA, 2010);

- l) **Fitas Magnéticas:** suporte magnético, material de plástico revestida de fina camada de material magnetizável, em que são gravados os dados. Para acessar uma determinada informação, é necessário ler todas as informações gravadas antes (BODÊ, 2009). Atualmente esta mídia encontra-se obsoleta uma vez que praticamente não existem máquinas que fazem a leitura dessa mídia, no caso o videocassete;
- m) **Zip Drive:** suporte magnético, o *Zip drive* é um sistema de disco removível de média capacidade, semelhante em tamanho vertical, aos disquetes 3.5. Porém, armazena mais dados com desempenho que é muito mais rápido que um *floppy drive*. O *Zip Drive* tinha, inicialmente, capacidade de armazenar 100 megabytes, depois evoluiu, passando a ter capacidade para armazenar 250 e depois 750 *megabytes* (REZENDE; FONSECA, 2008);
- n) **Discos Rígidos:** suporte magnético conhecido como HD, são dispositivos
- o) eletromecânicos constituídos de um ou mais discos, cobertos por material magnetizável. É instalado na parte interna de microcomputadores. Este tipo de suporte é indicado para o armazenamento de arquivos de uso corrente, imagens para acesso *WEB*, banco de dados *on-line*, código executável de aplicativo e do sistema operacional.

Pode-se concluir que para a escolha da mídia adequada é importante estar atento a expectativa de tempo de vida útil e a acessibilidade das mesmas, pois a preservação como foi dito na introdução significa ações ou medidas tomadas para proteger, cuidar e manter os documentos e objetos em condições de serem acessados.

#### 4.2 CUIDADOS COM OS SUPORTES

Segundo Bodê (2008):

Todo material físico passa por um processo de desgaste em função do tempo, possui uma vida útil. Em condições ideais de temperatura, umidade e iluminação é possível prolongar ao máximo esta vida, no entanto, todos sucumbirão (BODÊ, 2008, p. 30).

Desse modo, é importante ter alguns cuidados com os suportes de armazenamento dos objetos digitais. Para prolongar o tempo de vida útil dos mesmos, deve se manter as condições de temperatura e umidade constante, pois as alterações de temperatura, umidade e presença de partículas podem afetar a estrutura das mídias definitivamente.

Outro problema que pode afetar os suportes de armazenamento da informação é a sujidade tais como poeira e poluentes do ar, impressões digitais, comida, bebida, fumaça e cinza de cigarro dentre outros.

Os *CDs*, *DVDs* e fitas devem ser guardados em caixas próprias imediatamente após o uso e sempre na posição vertical. Deve-se evitar o contato com solventes orgânicos fortes, como acetona ou benzeno, que podem causar danos à camada de policarbonato. E usar marcador próprio sem solvente, evitar as etiquetas e canetas inadequadas.

Deve-se manusear as mídias com mãos limpas, os discos devem ser manuseados pela borda central ou pelo furo central. Os mesmos só devem ser limpos se realmente for

necessário. Neste caso é preciso usar produtos específicos e “pano macio seco”, limpando-os sempre em linha reta, do centro para as bordas.

Quanto aos objetos digitais publicados na *World Wide Web* (WWW) não foi encontrada muita literatura a respeito do tema. Para Campos (2007) uma iniciativa para preservar a informação da web, consiste no arquivamento de páginas da *web*, preservando o conteúdo presente em *websites*, em um processo de captura e preservação que demanda o mínimo de intervenção humana.

Como é impossível arquivar todos os *web sites* é importante que sejam selecionadas páginas da *web* as serem arquivadas. Segundo Campos (2007) alguns países como Austrália, Áustria, Canadá, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Japão, Portugal e Estados Unidos, possuem programas de *Web* arquivamento.

## 5 ESTRATÉGIAS DE PRESERVAÇÃO DIGITAL

Várias estratégias e técnicas foram e estão sendo desenvolvidas para aumentar as possibilidades de preservação dos objetos digitais. Estas estratégias também visam preservar sua autenticidade e integridade, e o que é mais importante, a condição de acesso, leitura e usos da informação contida nestes.

Os principais métodos recomendados para a preservação dos objetos digitais podem ser agrupados em dois tipos: os estruturais que tratam dos investimentos iniciais por parte das instituições. E as atividades operacionais que são as medidas concretas aplicadas aos objetos digitais (MÁDERO ARELLANO, 2008, p. 61).

A seguir destacamos alguns exemplos dos grupos de estratégias estruturais e operacionais de preservação identificadas e analisadas a partir da literatura consultada.

### 5.1 ESTRATÉGIAS ESTRUTURAIS

Biblionline, João Pessoa, v. 6, n. 2, p. 29-43, 2010.

Referem-se aos investimentos ou esforços iniciais por parte das instituições que estão transformando seu ambiente para implantar um o processo de preservação digital.

**a) adesão de padrões:** recomenda o uso padrões e formatos de arquivos de dados abertos (THOMAZ; SOARES, 2004, p.5). Eles não estão presos a plataformas específicas de hardware e software o que resguarda por algum tempo a mais o recurso digital da obsolescência tecnológica;

**b) elaboração de manuais ou guias:** neles devem conter “orientações gerais quanto ao tratamento de objetos digitais e o gerenciamento dos riscos envolvidos na sua preservação” (THOMAZ; SOARES, 2004, p.7). Contém informações técnicas sobre o registro de formatos, tais como: data de criação, identificação do produto, aplicações que o suportam;

**c) metadados de preservação digital:** os metadados de preservação são aqueles usados na gestão dos objetos digitais com o objetivo de preservá-los por um longo período. Márdero Arellano (2008) traz uma definição bem completa a respeito dos metadados de preservação:

Os metadados de preservação são aqueles relacionados com o conteúdo do documento, seu contexto e estrutura no momento da sua criação, assim como das mudanças acontecidas em todo seu ciclo de vida. Essa perspectiva inclui sua estrutura física, técnica e lógica (MÁRDERO ARELLANO, 2008, p.75).

Para Sant’Anna (2001?, p.132) no contexto dos objetos digitais, os metadados podem ser classificados em três categorias:

1. Descritivo: facilita a identificação e localização e acesso aos registros;
2. Administrativo: facilita o gerenciamento de recursos em coleções;

3. Estrutural: possibilita a integração dos componentes de objetos complexos.

As autoras Thomaz e Soares (2004) apontam três importantes razões para o uso de metadados: a primeira delas é para facilitar a pesquisa e a identificação de suas fontes de informação; a segunda é para gerenciar seu fluxo dentro de processos; para representar suas estruturas e possibilitar o acesso;

**d) montagem de infraestrutura para preservação digital:** Consiste na montagem de uma infra-estrutura composta por *hardware*, *software* e recursos humanos, necessários para garantir o acesso aos objetos digitais às futuras gerações. Thomaz e Soares (2004) apontam alguns mecanismos indispensáveis para a criação de um ambiente operacional de preservação, tais como: cópia de segurança; armazenamento redundante; detecção e recuperação automática de falhas; segurança de acesso físico e lógico; armazenamento hierárquico;

**e) formação de redes sociais e parcerias:** consiste em estruturar e envolver outras organizações, federações, que possuam o mesmo interesse no armazenamento e disseminação de informação.

## 5.2 ESTRATÉGIAS OPERACIONAIS

Representam as atividades ou medidas concretas executadas em prol da preservação digital.

**a) preservação da tecnologia:** uma das primeiras estratégias utilizadas que consiste na conservação e manutenção de todo *hardware* e *software* para a correta apresentação dos objetos digitais. Esta estratégia é utilizada para garantir o acesso contínuo aos objetos digitais;

**b) escolha do meio de armazenamento:** A escolha da mídia que irá armazenar os objetos digitais é importante para a preservação destes objetos. Diversos fatores influenciam nesta escolha, como por exemplo, o tamanho físico da mídia, durabilidade, espaços, uso e acessibilidade;

**c) refrescamento:** é uma etapa da preservação digital relacionada com a deterioração dos suportes, consiste na transferência das informações armazenadas em determinado suporte físico para outro mais atual, antes que este se deteriore, exemplo substituir disquetes ou fitas *VHS* por *DVDs*.

**Figura 2** - Representação da estratégia de refrescamento



**Fonte:** elaborado pela autora.

Este processo não envolve alterações nos formatos e padrões dos documentos digitais.

O refrescamento pode ser considerado o  
Biblionline, João Pessoa, v. 6, n. 2, p. 29-43, 2010.

procedimento mais simples de um programa de preservação digital, no entanto, definir o prazo para sua realização requer planejamento e acompanhamento sistemático da integridade dos suportes e da evolução da tecnologia de

armazenamento (AMORIM; LOPES; VALLE JÚNIOR, 2005, p. 37).

Para que o refrescamento seja bem sucedido é importante ter um bom controle das mídias que já foram refrescadas e as que ainda vão passar pelo processo. Alguns cuidados com a mídia como manuseio, controle de umidade e temperatura do ambiente de depósito pode retardar o tempo de vida útil da mesma e conseqüentemente o refrescamento;

**d) encapsulamento:** Existem alguns objetos digitais que não despertam interesse ao público no momento que são criados. O encapsulamento é uma técnica de preservação digital utilizada para preservar toda informação referente ao objeto digital exatamente como eles eram no momento de sua criação. Segundo Ferreira (2006, p.43), “as soluções baseadas em encapsulamento procuram resolver esse problema mantendo os objetos digitais inalterados até o momento em que se tornam efetivamente necessários”;

**e) migração:** consiste na transferência periódica de objetos digitais de um ambiente de *hardware/software* para outro, ou seja, mudança de ambiente computacional para outro mais avançado enquanto for possível, o que garante a integridade da informação. Por exemplo, a conversão de um arquivo no formato *Microsoft Word* para o formato PDF, ou a conversão de uma versão de *PowerPoint 97* para outra de *PowerPoint 2007*. Existem vários tipos de migrações, a **migração para suportes analógicos** que consiste na reprodução de um objeto digital em suportes analógicos tais como impressão, microfilmagem ou outros suportes analógicos de longa duração; **migração a-pedido** onde a migração ocorre somente a partir do material original, o que impede a deformação do objeto digital original; **migração distribuída** que utiliza ferramentas da internet para realizar a migração.

Segundo Márdero Arellano (2004), a migração Biblionline, João Pessoa, v. 6, n. 2, p. 29-43, 2010.

é a estratégia operacional de preservação digital mais frequentemente utilizada pelas instituições detentoras de grandes acervos. Esta estratégia garante integridade dos objetos digitais para que os usuários do presente e do futuro possam recuperá-los e usá-los, mesmo com as constantes mudanças tecnológicas;

**f) emulação:** é a utilização de software, chamado emulador, capaz de reproduzir o comportamento de um software ou hardware que já encontra-se incompatível. Ou seja, é uma técnica capaz de criar um ambiente tecnológico que emule o ambiente original do objeto digital. Esse processo é utilizado na preservação digital para conseguir emular dados muito antigos ou obsoletos e para manter o estado lógico do formato original a ser emulado.

De acordo com as estratégias apresentadas e de pesquisas realizadas em torno do tema é possível notar que mesmo com as inúmeras possibilidades e as combinações de estratégias de preservação digital, as instituições que se propõem a este desafio encontram dificuldades, isto porque cada ‘acervo documental digital’ apresenta suas peculiaridades. Não existe um consenso sobre qual é a melhor estratégia a utilizar, cada uma tem sua utilidade e podem ser usadas concomitantes de acordo com o tipo de acervo.

## 6 VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS ESTRATÉGIAS DE PRESERVAÇÃO DIGITAL

Após descrito as estratégias operacionais e as estruturais, apontamos as algumas vantagens e desvantagem destas, em relação à preservação dos objetos digitais. Resultados obtidos a partir da análise de trabalhos dos autores Cunha e Lima (2007); Barbosa (2007); Thomaz e Soares (2004) dentre outros autores ilustrados neste trabalho.

### a) Adesão de padrões

**Vantagens:** Diminui o tempo de execução e a necessidade de aplicação de outras estratégias, facilita a aplicação de outras estratégias, diminuem os custos das estratégias de preservação de longo prazo, a adoção de padrões abertos evita futura complicações relacionadas a direitos autorais e facilita a interoperabilidade entre sistemas de *hardware* e *software* distintos.

**Desvantagens:** mesmo os padrões estáveis podem ser alterados no momento de sua atualização;

#### **b) Elaboração de manuais ou guias**

**Vantagens:** fornecem informações sobre as estratégias aplicadas, orientam ações futuras sobre o tratamento dos objetos digitais; reduzem a perda de informações por meio das sucessivas gerações tecnológicas, facilitam a troca de informações entre instituições e a formação de parcerias em geral e promove a comunicação da política de preservação.

**Desvantagens:** a respeito desta estratégia os autores estudados não apontaram nenhuma desvantagem, pode-se concluir que se existe alguma desvantagem é o custo de elaboração destes manuais;

#### **c) Metadados de preservação digital**

**Vantagens:** É um meio para garantir a autenticidade e registrar o gerenciamento de coleções de dados, auxilia na recuperação da informação, meio de estocar a informação técnica que suporta a preservação dos objetos digitais, facilitam a aplicação de outras estratégias de preservação digital como emulação, encapsulamento e migração.

**Desvantagens:** não preserva o documento em si, mas as descrições a respeito do mesmo;

#### **d) Montagem de infraestrutura para preservação digital**

**Vantagens:** facilita a aplicação de outras estratégias de preservação digital, aumenta a

longevidade dos objetos digitais e diminui custos com a preservação.

**Desvantagens:** a respeito desta estratégia os autores estudados não apontaram nenhuma desvantagem, conclui-se que se existe alguma desvantagem é o custo com tecnologia e recurso humano para montagem da infraestrutura para preservação digital;

#### **e) Formação de redes sociais e parcerias**

**Vantagens:** evita redundância, diminui custos com a preservação e maximiza os esforços de preservação e traz mais garantias de continuidade e segurança para o projeto de preservação digital.

**Desvantagens:** a respeito desta estratégia os autores estudados não apontaram nenhuma desvantagem, conclui-se que pode existir alguma desvantagem, caso alguma instituição associada não cumprir com deveres apontados pelo acordo;

#### **f) Preservação da tecnologia**

**Vantagens:** preserva o objeto físico o conteúdo a funcionalidade, mantém a fidelidade e a apresentação do objeto digital preservado.

**Desvantagens:** alto custo de manutenção de *hardwares* e *softwares* obsoletos, espaço físico, suporte técnico (manutenção), sujeita à deterioração das mídias e do equipamento. Além do acesso à informação que fica restrito apenas ao local físico onde estão os *hardwares* preservados;

#### **g) Escolha do meio de armazenamento**

**Vantagens:** dependendo da escolha da mídia de armazenamento, há a facilitação do processo de preservação, do acesso à informação e dos riscos de perda de dados.

**Desvantagens:** dependendo da escolha da mídia de armazenamento, há maior dificuldade de ter acesso e armazenar os dados, em manter um ambiente adequado à conservação do suporte, risco de perder a

informação, e aumento dos custos com assistência técnica e manutenção de ambiente;

#### h) Refrescamento

**Vantagens:** reduz o efeito da obsolescência tecnológica e o efeito da degradação do suporte físico, visa a garantir a integridade do objeto e seu conteúdo.

**Desvantagens:** alto custo como as constantes mudanças de mídia, é pré-requisito para outras estratégias, pois sozinha não garante a acessibilidade ao conteúdo;

#### i) Encapsulamento

**Vantagens:** cobre os objetos digitais que têm valores aparente e estão fora do programa de preservação, diminui os custos com preservação de objetos digitais sem valor imediato, é orientado a objetos que apenas serão acedidos num futuro longínquo.

**Desvantagens:** pode produzir grandes arquivos com duplicação, o objeto está ainda suscetível à obsolescência tecnológica;

#### j) Migração

**Vantagens:** migração é de longe a estratégia de preservação mais aplicada até a data e apresenta bastante eficácia na preservação dos objetos digitais. A existência de múltiplos caminhos de migração permite à solução resistir ao desaparecimento gradual de parte dos conversores, preserva o conteúdo intelectual do objeto digital e a integridade da informação e tem rápida aplicação.

**Desvantagens:** Na migração existe uma grande probabilidade de algumas das propriedades que constituem os objetos digitais não serem corretamente transferidas para o formato de destino adotado como, por exemplo: negrito, itálico espaços, dentre outros. Pode haver perda da funcionalidade de *links*, e imagens em movimento por exemplo. “Isto se deve, sobretudo, a incompatibilidades existentes entre os

formatos de origem e destino ou à utilização de conversores incapazes de realizar as suas tarefas adequadamente” (FERREIRA; BAPTISTA; RAMALHO, 2005, p. 3);

#### k) Emulação

**Vantagens:** recriar a funcionalidade e interface do objeto original, ou seja, o contexto tecnológico original; importante para preservação de *software*.

**Desvantagens:** o software emulador não está livre da obsolescência; custo elevado, pois necessita de profissionais altamente especializados.

Percebe-se que algumas estratégias têm suas vantagens e desvantagem, neste sentido é importante que o administrador do acervo, conheça detalhadamente cada uma delas, para chegar a uma solução adequada.

## 7 CONCLUSÃO

Preservar informação é uma medida de segurança que possibilita o acesso da informação às gerações futuras. A revisão de literatura aponta que a tecnologia digital é um meio frágil e estável, sujeito à obsolescência tecnológica, o que pode dificultar o acesso à informação a longo prazo. O conhecimento das estratégias, aqui descritas, com soluções para evitar perdas de documentos e os problemas relacionados à preservação dos objetos digitais, pode facilitar aos profissionais e aos usuários da informação condições para encontrar melhores soluções em relação ao seu acervo ou coleções particulares, uma vez que não existe uma única resolução para este fim.

Neste trabalho foram indicadas algumas estratégias usadas na preservação dos objetos digitais e analisadas suas vantagens e desvantagens. Por meio do estudo percebe-se que é imprescindível a divulgação destas estratégias aos profissionais e usuários da informação, que desejam preservar seus acervos e coleções particulares, de forma a

possibilitar às gerações futuras acesso ao conhecimento produzido atualmente. Neste sentido o propósito de se preservar um patrimônio digital consiste em assegurar a acessibilidade, a autenticidade e a integridade do acervo, para manter a memória da sociedade.

Recomendam-se estudos mais aprofundados sobre o tema, como analisar as iniciativas das instituições de ensino público brasileiro para tratar a informação acadêmica armazenada em meio digital, conhecer como são aplicadas as estratégias ou os métodos de preservação digital, ou se for o caso, sugerir políticas de seleção e preservação de documentos digitais, entre outros.

## REFERENCIAS

AMORIM, E. D.; LOPES, C. E. R.; VALLE JÚNIOR, E. A. do. **Introdução à preservação de acervos digitais**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Cultura / Arquivo Público Mineiro, 2005. 42 p.

BORBA, V. da R.. Modelo orientador para construção de estratégias de Preservação digital: estudo de caso do Banco de Teses e Dissertações da UFPE. 2009. 133f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Universidade Federal da Paraíba, 2009. Disponível em:< [http://dci2.ccsa.ufpb.br:8080/jspui/bitstream/123456789/165/1/Dissertacao\\_vildeane\\_ppgci\\_ufpb.pdf](http://dci2.ccsa.ufpb.br:8080/jspui/bitstream/123456789/165/1/Dissertacao_vildeane_ppgci_ufpb.pdf). > Acesso em: 12 abril. 2011.

BARBOSA, C. E.. **Preservação da informação digital**. 2007. 65 f. Monografia (Graduação em Biblioteconomia) – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade, e Ciência de Informação, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

BODÊ, E. C.. **Preservação de documentos digitais: o papel dos formatos de arquivo**. 2008. 153 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade, e Ciência de Informação, Universidade de Brasília, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10482/2034>> Acessado em: 02 março 2010.

Biblionline, João Pessoa, v. 6, n. 2, p. 29-43, 2010.

BODÊ, E. C.. **Preservação de documentos digitais: resumo da teoria**. Brasília, 2009. Disponível em: < <http://ebod.com.br/docsfrom/teoriacurso2009.pdf> > acesso em: 20 nov. 2009.

BOERES, S. A. de A.. **Política de preservação da informação digital em bibliotecas universitárias brasileiras**. 2004. 167 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade, e Ciência de Informação, Universidade de Brasília, 2004.

CAMPOS, R.. **As bibliotecas digitais e os motores de busca: novos sistemas de informação no contexto da preservação digital**, 2007. Disponível em:< <http://hultig.di.ubi.pt/~ricardo/ficheiros/EATIS2007DigitalLibraries.pdf> > Acesso em: 11 abr. 2011.

CELERE, N. T. M.; CAMARGO, M. F. de; SILVA, E. G.. Recomendações sobre preservação digital para biblioteca universitária: uma revisão de literatura. In: Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação. Bonito. **Anais...** São Paulo: FEBAB, 2009. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/17264481/Recomendacoes-sobre-preservacao-digital-para-biblioteca-universitaria-uma-revisao-de-literatura>>. Acesso em: 20 nov. 2009.

CUNHA, M. B. da; CAVALCANTI, C. R. de O.. **Dicionário de biblioteconomia e arquivologia**. Brasília: Briquet de Lemos, 2008.

CUNHA, J. de A.; LIMA, M. G.. Preservação digital: o estado da arte. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 8., 2007, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA/PPGCI/ANCIB, 2007. Disponível em: < <http://www.enancib.ppgci.ufba.br/artigos/GT2--043.pdf> >. Acesso em 28 jul. 2010.

FERREIRA, M.. **Introdução à preservação digital: conceitos, estratégias e actuais consensos**. Guimarães, Portugal: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006. Disponível em: < <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5820/1/livro.pdf> >. Acessado em: 05 nov. 2009.

FERREIRA, M.; BAPTISTA, A. A.; RAMALHO, J. C..

Avaliação Automática de Migração em Redes Distribuídas de Conversores. In: Conferência da Associação Portuguesa de Sistema de Informação (CAPSI), 6., 2005, Bragança, Portugal. **Comunicação...** Bragança: Repositorium, 2005. Não paginado. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3616/1/CAPSI05-v.10.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2009.

HEDSTROM, M.. **Digital preservation: a time bomb for digital libraries**, 1996. Disponível em: <<http://www.uky.edu/~kiernan/DL/hedstrom.html>>. Acesso em: 30 out. 2010.

INNARELLI, H. C.. **Preservação de Documentos Digitais: confiabilidade de mídias CD-ROM e CD-R**. 2006. 147 f. Dissertação (Mestrado Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?code=vtls000384479>>. Acesso em: 07 jul. 2010.

MÁRDERO ARELLANO, M. A.. **Critérios para a preservação digital da informação científica**. 2008. 354 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Departamento de Ciência da Informação, 2008.

\_\_\_\_\_. Preservação de documentos digitais. **Ciência da Informação**, Brasília, v.33, n.2, p. 15-27, maio/ago. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n2/a02v33n2.pdf>> Acesso em: 20 nov. 2009.

MOREIRA, T. S.. **A preservação digital à luz da carta da UNESCO para a preservação do patrimônio arquivístico digital: um estudo de caso em arquivos públicos no Brasil**. (Graduação em Arquivologia) - Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009. Disponível em: <[http://www.ici.ufba.br/twiki/pub/ICI/Arquivologia/Thais\\_Silva\\_Moreira.pdf](http://www.ici.ufba.br/twiki/pub/ICI/Arquivologia/Thais_Silva_Moreira.pdf)>. Acessado em: 18 Jul. 2010.

REZENDE, F. F.de P.; FONSECA, R. C.. **Preservação digital: tipos de mídias e infra-estrutura**. Belo Horizonte. 2008. Disponível em: <[www.uniportal.com.br/modules/download\\_gallery/dlc.php?file=634](http://www.uniportal.com.br/modules/download_gallery/dlc.php?file=634)> Acesso em: 02 março 2010.

SANT' ANNA, M. L.. **Os desafio da preservação de** *Biblionline*, João Pessoa, v. 6, n. 2, p. 29-43, 2010.

**documentos públicos digitais**. Belo Horizonte [2001?]. Disponível em: <<http://www.buscalegis.ccj.ufsc.br/revistas/index.php/buscalegis/article/viewFile/3660/3231>> Acesso em: 02 março 2010.

THOMAZ, K. P.; SOARES, A. J.. A preservação digital e o modelo de referência open archival information system (OAIS). **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v.5, n.1, fev. 2004. Disponível em: <[http://www.dgz.org.br/fev04/Art\\_01.htm](http://www.dgz.org.br/fev04/Art_01.htm)>. Acesso em 23 set. 2009.

UNIVERSITY OF LEEDS. **Survey and assesement of sources of information on file formats and software documentation. Final Report**. Disponível em: <[www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/.../fileformatsreport.pdf](http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/.../fileformatsreport.pdf)> acesso em: 11 abr. 2011.

VIANA, C. L. de M.; MÁRDERO ARELLANO, M. Á.. Repositórios institucionais baseados em DSpace e EPrints e sua viabilidade nas instituições acadêmico-científicas., 2006 . In Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias, 14, 2006, Salvador **Anais eletrônicos...** Salvador. Disponível em: <<http://dici.ibict.br/archive/00001087/>>. Acesso em: 15 jan. 2010.

WIKIPÉDIA. A enciclopédia livre. **USB flash driv**. 2010. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/USB\\_flash\\_drive](http://pt.wikipedia.org/wiki/USB_flash_drive)>. Acesso em: 10 jul. 2010.

---

#### Dados sobre Autoria

\* Aluna de Graduação do Curso de Biblioteconomia - Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília. E-mail: jdark.unb@gmail.com

\*\*Professora da Faculdade de Ciência da Informação - Universidade de Brasília. E-mail: ivettek@unb.br

Artigo enviado em outubro de 2010 e aceito em fevereiro de 2011.