

ARTIGO

Recebido em:
23/03/2015

Aceito em:
16/06/2015

Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, v. 20, n. 43, p. 3-19, mai./ago., 2015. ISSN 1518-2924. DOI: 10.5007/1518-2924.2015v20n43p3

**Preservação de documentos arquivísticos digitais: reflexões
sobre as estratégias de emulação**

*Preservation of digital archival documents: reflections on the
strategies of emulation*

Henrique Machado dos Santos

Universidade Federal de Santa Maria
henrique.gralha@gmail.com

Daniel Flores

Universidade Federal de Santa Maria
dfloresbr@gmail.com

Resumo

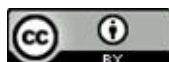
Os constantes avanços das tecnologias da informação, e a sua inserção na Arquivologia, impulsionaram a produção de documentos arquivísticos digitais, e para salvaguardar este patrimônio, tornou-se necessário implementar políticas e estratégias de preservação digital. Neste contexto, escolheu-se estudar as estratégias de emulação com a finalidade de aprofundar os conhecimentos sobre suas vantagens e desvantagens, partindo da revisão bibliográfica de materiais previamente publicados. Após uma análise qualitativa, discutem-se: dependência de hardware e software específicos, fidedignidade de conteúdo, recursos financeiros e planejamento. Os resultados apontam um cenário de incertezas devido à ausência de estudos sobre emulação na preservação em longo prazo.

Palavras-chave: Arquivologia. Documento arquivístico digital. Preservação digital. Emulação.

Abstract

The constant advances of information technology, and its insertion in the Archival Science, boosted the production of digital archival documents, and to safeguard this heritage, it became necessary to implement policies and digital preservation strategies. In this context, chose to study the emulation strategies in order to increase knowledge of its advantages and disadvantages, based on the literature review of previously published materials. After a qualitative analysis, we discuss: dependent of hardware and software specific, content reliability, financial resources and planning. The results show a scenario of uncertainty due to the absence of studies on emulation to preserve long-term.

Keywords: Archival Science. Digital archival document. Digital preservation. Emulation.



1 INTRODUÇÃO

A informática está incorporada na gestão e na disseminação, seja dos documentos tradicionais, ou digitais (BELLOTTO, 2006). Não há como negar a influências das tecnologias da informação no âmbito da Arquivologia.

Atualmente, grande parte dos documentos arquivísticos está sendo produzidas e armazenadas em meio digital (CONARQ, 2004a; 2004b; INNARELLI, 2011; INTERPARES, 2007; THOMAZ, 2005; 2006). Tal constatação reforça a sua relevância como registro para fins de prova ou informação (INNARELLI, 2007). Além disso, há documentos digitais que não têm um equivalente para ser impresso, não podendo assim, ser preservado em um formato que não seja o digital (HEDSTROM, 1998), são exemplos, os objetos interativos como aplicações de *softwares*. Isto faz do documento arquivístico digital uma realidade, e assim como as ferramentas de tecnologia da informação, está cada vez mais presente no âmbito organizacional. Desta forma, a crescente proliferação de documentos digitais de valor secundário vem constituindo um patrimônio documental híbrido, composto por documentos digitais e analógicos.

Considerando o advento do documento digital na Arquivologia, surgem novas necessidades com relação ao seu tratamento. Desta forma, além dos sistemas informatizados para a gestão arquivística de documentos, torna-se fundamental desenvolver metodologias para a preservação em longo prazo.

A preservação não mais será voltada para a restauração, conservação e guarda adequada dos documentos físicos; ao contrário, seu principal objetivo será a migração e emulação constantes dos conceitos e inter-relações que agora definem os documentos eletrônicos para novos softwares. O importante, agora, é a preservação de conteúdos (FONSECA, 2005 p. 64).

A Arquivologia enquanto ciência passa por um processo de renovação, pois necessita ampliar os horizontes de suas teorias a fim de melhor fundamentar a abordagem dos documentos digitais. O processo de atualização implica em reforçar as ligações interdisciplinares, principalmente com a Ciência da Informação e a Ciência da Computação. Devido às complexidades e especificidades presentes nos documentos digitais, os estudos sobre preservação digital tornaram-se fundamentais para estas ciências. Considerando o contexto onde a obsolescência tecnológica é o

grande desafio para a preservação digital, as estratégias de preservação e políticas institucionais tornam-se fundamentais para garantir o acesso em longo prazo.

Este artigo tem por objetivo, aprofundar as discussões sobre as estratégias de emulação, ainda pouco explicitadas pela comunidade arquivística na preservação de documentos digitais em longo prazo. Realiza-se um levantamento bibliográfico de materiais previamente publicados como livros, teses, *sites* da *Internet* e artigos de periódicos científicos indexadas no *Google Scholar* e no Portal de periódicos da CAPES. O recorte temporal consiste na análise de trabalhos contemporâneos, basicamente dos últimos quinze anos, período no qual as práticas de preservação digital começaram a ganhar maior destaque na Arquivologia e na Ciência da Informação. Os dados coletados são analisados de forma qualitativa e estruturados em seções temáticas, ressaltando as vantagens e desvantagens das estratégias de emulação. Desta forma, o artigo busca apresentar uma breve revisão de literatura partindo da discussão de aspectos como o contexto tecnológico, a fidedignidade, os custos e as políticas organizacionais necessárias para a preservação de documentos digitais através da emulação (GIL, 1991; LUNA, 1997; SILVA; MENEZES, 2005).

2 PRESERVAÇÃO DIGITAL

A preservação digital pode ser definida como a atividade que objetiva garantir o acesso à informação em meio digital, efetuando a manutenção de sua integridade e autenticidade. Esta informação registrada, documento, deverá ser interpretada por plataformas tecnológicas desconhecidas, mas existentes no futuro. Ou seja, a plataforma futura será diferente daquela utilizada no momento de criação do documento (CONARQ, 2004a; FERREIRA, 2006).

2.1 Estratégias de preservação digital

Uma estratégia de preservação digital pode ser entendida com um conjunto de objetivos e métodos para efetuar a manutenção em longo prazo dos documentos digitais, contemplando os seus respectivos objetos digitais e

as suas informações relacionadas. Possibilitando a reprodução destes documentos com caráter de autenticidade (WEBB, 2003). As estratégias podem ser de ordem estrutural e operacional. As estratégias estruturais são os investimentos iniciais como, por exemplo, definições de normas, adoção de padrões e a infraestrutura. Já as estratégias operacionais são as atividades aplicadas para a preservação física, lógica e intelectual dos documentos digitais, como por exemplo, migração, emulação e encapsulamento (MÁRDERO ARELLANO, 2004; THOMAZ, 2004).

Para qualquer instituição com objetivo de preservar objetos digitais¹, a seleção de estratégias de preservação envolve questões como a gama de aplicabilidade das estratégias em relação à quantidade e variedade de objetos a serem preservados. Estratégias de preservação variam muito com relação a sua aplicabilidade. Algumas estratégias aplicam-se apenas para plataformas específicas de *hardware* ou *software*, outros apenas para os tipos de dados individuais (THIBODEAU, 2002).

Preservar não é simplesmente garantir o acesso, deve-se também oferecer uma descrição do objeto a ser preservado (CONWAY, 2001). Sendo assim, para o bom andamento das estratégias de emulação é preciso dispor de informações que descrevam os componentes digitais que compõe o documento. Essa informação descritiva deverá informar o sistema operacional utilizado, a versão do *software* que produziu os formatos de arquivo, entre outras informações que sejam necessárias para a correta interpretação dos documentos digitais. Para realizar esta descrição devem-se implementar padrões de metadados que contemplem os campos de informação requeridos. A informação descritiva sob a forma de metadados será fundamental para se compreender o contexto onde os documentos digitais foram criados e o que é necessário para a sua representação.

2.1.1 Emulação

As estratégias de emulação tem foco na preservação do objeto lógico em seu formato original, (FERREIRA, 2006), mantendo sua integridade, funcionamento e as características dos objetos digitais. A emulação é uma

¹ É todo e qualquer objeto de informação que possa ser representado em sequências de dígitos binários. O objeto digital é composto por estrutura lógica, conteúdo e estrutura de apresentação.

estratégia operacional fundamentada no uso de um *software* de tecnologia atual denominado emulador, o qual possibilita simular as funcionalidades de plataformas de *hardware* e/ou *software* as quais são inacessíveis em virtude da falta de compatibilidade ocasionada pela obsolescência (LOPES, 2008; SARAMAGO, 2002).

As estratégias de emulação possuem maior relevância nos contextos em que o objeto digital que se deseja preservar for uma aplicação de *software* considerada de valor histórico. (FERREIRA, 2006). Dentre estas aplicações, são incluídos os jogos de computador e ainda aqueles que não foram desenvolvidos para serem executados por computadores como, por exemplo, os jogos da plataforma *Nintendo*. Estes foram desenvolvidos para serem executados por *hardware* e *software* específicos, mas podem ser reproduzidos em computadores através da emulação. Além destes, pode-se destacar os jogos voltados para o ensino, conhecidos como objetos de aprendizagem. Os jogos de maneira geral poderão ser considerados documentos arquivísticos digitais, desde que sejam resultados das atividades decorrentes das funções de uma determinada instituição.

De maneira geral, as estratégias de emulação se tornam relevantes por garantir fidedignidade e acesso ao objeto digital. Isto se deve basicamente à possibilidade de reprodução dos ambientes de *hardware* e *software* originais, atingindo assim os requisitos de compatibilidade necessários.

3 ANÁLISE DAS VANTAGENS E DESVANTAGENS DA EMULAÇÃO

Com a finalidade de aprofundar os conhecimentos sobre as vantagens e desvantagens das estratégias de emulação na preservação de documentos arquivísticos, optou-se pela análise dos seguintes pontos: dependência de *hardware* específico; fidedignidade do conteúdo; dependência de *software* específico; alocação de recursos financeiros; e planejamento.

3.1 Dependência de *hardware* específico

Dentre os fatores relevantes para a preservação digital em longo prazo, pode-se destacar primeiramente a dependência de uma plataforma de *hardware* específica. Esta dependência é muito comum ao se adotar

estratégias como a preservação de tecnologia. Tendo esta dependência como um “problema”, discorre-se sobre vantagens aparentes da emulação.

Pode-se dizer *a priori* que eliminar a dependência do *hardware* específico pode solucionar os problemas de obsolescência, transferindo assim, suas funcionalidades para o *software* emulador. Esta pode ser considerada a forma mais estável de manter as funções do objeto digital quando o *hardware* torna-se obsoleto (INTERPARES, 2007). Desta forma, é possível preservar a apresentação original e as funcionalidades dos documentos (THOMAZ; SOARES, 2004). Atendendo que as estratégias de emulação não sofrem envelhecimento do *hardware* (FERREIRA, 2006), logo, podem facilmente substituir as estratégias de preservação da tecnologia.

O ponto fundamental desta questão é que a emulação garante a integridade da sequência de *bits* do objeto. Pode-se dizer que ela é capaz garantir os atributos de integridade e autenticidade, que são requisitos arquivísticos fundamentais para a preservação de documentos digitais. Além disso, minimiza os riscos de obsolescência tecnológica por eliminar a dependência de *hardware* específico.

Com a aplicação das estratégias de emulação, o fator *hardware* emana custos menores para a instituição, justamente por que o *software* emulador poderá simular o comportamento de um *hardware* necessário para correta interpretação dos objetos digitais. Desta forma, é possível emular o comportamento de uma determinada plataforma de *hardware*, o que irá possibilitar que diversos sistemas operacionais possam ser executados em um único emulador (GRANGER, 2000; THIBODEAU, 2002).

Há diversas ferramentas que podem auxiliar as estratégia de emulação, o *VirtualBox*² e o *VMware*³ são capazes de reproduzir o comportamento de diversos sistemas operacionais como, por exemplo, *Windows Seven*⁴, *Linux Debian*⁵, *Mac OS X*⁶, *FreeBSD*⁷, *OpenSolaris*⁸ e outros. Existem outros emuladores que permitem reproduzir um único sistema operacional, possibilitando o uso de diversas aplicações de *software*. Através

² <https://www.virtualbox.org/>

³ <http://www.vmware.com/>

⁴ <http://www.windows.microsoft.com/>

⁵ <http://www.debian.org/>

⁶ <http://www.apple.com/osx/>

⁷ <http://www.freebsd.org/>

⁸ <https://solaris.java.net/>

de ferramentas com o *Wine* e o *PlayOnLinux* é possível simular o comportamento de uma plataforma de software, como por exemplo, a plataforma *Windows*, possibilitando a instalação de programas não compatíveis com *Linux*. Além disso, existem emuladores de *console*⁹, como por exemplo, o *Pcsx2*¹⁰, com ele é possível emular aplicações da plataforma *Nintendo*¹¹ em computadores. Em todos os casos a dependência de um *hardware* específico é eliminada, de tal forma, a responsabilidade de proporcionar compatibilidade passa a ser do *software* emulador.

Com o tempo as plataformas tecnológicas de *hardware* e *software* se tornarão obsoletas, mesmo assim, a emulação poderá recriar o seu comportamento original (IGLÉSIA FRANCH, 2008). Desta forma, será possível recuperar documentos digitais criados e armazenados nestas plataformas obsoletas. Entretanto, os usuários terão dificuldades ao tentar acessar estes sistemas, isto porque haverá necessidade de manusear emuladores a fim de obter o acesso aos sistemas, e então, aos respectivos documentos digitais. Toda esta sequência de etapas torna-se um fator que dificulta a recuperação da informação por parte dos usuários em geral, pois nem todos tem o conhecimento mínimo requerido para acessar sistemas obsoletos por meio de emuladores. Tais argumentos apresentados mostram que nem sempre basta eliminar a dependência de *hardware* específico e transferir a responsabilidade ao *software* emulador, também é preciso ver como este poderá contemplar as necessidades dos usuários.

3.2 Fidedignidade do conteúdo

Considerando que o emulador cria um *hardware* virtual não é necessário implementar estratégias como a preservação de tecnologia, o que auxilia na economia de recursos, pelo fato de reduzir os gastos em manutenção, além de reduzir o espaço físico necessário. Porém, embora a emulação garanta correta representação dos documentos digitais, deveria ser usada em casos específicos.

A emulação apenas deveria ser utilizada em contextos em que a comunidade de interesse valoriza a preservação do ambiente tecnológico original ou ainda em situações em que os *objectos*

⁹ Computadores destinados para jogos

¹⁰ <http://www.pcsx2.net/>

¹¹ <http://www.nintendoworld.com.br/>

digitais não são passíveis de ser convertidos para formatos contemporâneos (HENDLEY, 1998 apud FERREIRA 2006, p. 34-35).

A emulação poderá ser implementada caso a migração seja complexa ou quando a aparência e os recursos do objeto digital original forem relevantes (MÁRDERO ARELLANO, 2004; 2008). Por vezes as estratégias de migração podem apresentar falhas ou resultados indesejados ao converter objetos digitais. Para evitar estes inconvenientes acredita-se que é viável manter os objetos digitais originais, e proceder às estratégias de emulação.

Com a emulação é possível manter a integridade e a autenticidade dos objetos digitais sem realizar transformações na estrutura dos formatos (IGLÉSIA FRANCH, 2008). Alguns autores consideram que a emulação do *software* original é o único método confiável para recriar funcionalidades dos documentos digitais de maneira fiel (ROTHENBERG, 1999).

O ambiente tecnológico virtual, proporcionado através da emulação, possibilita representar os documentos e seus respectivos componentes digitais com um alto grau de fidedignidade devido à preservação do objeto lógico original. Tal característica é fundamental para documentos dotados de recursos interativos, quando estes recursos são considerados indispensáveis para a sua correta representação, pois os documentos digitais interativos são mais complexos que os demais documentos (SANTOS; FLORES, 2014a; 2014b). Desta forma, salienta-se que a emulação é uma estratégia muito eficaz para a preservação de documentos arquivísticos digitais com recursos de interatividade.

Tendo em vista a implementação de estratégias de emulação para preservar documentos arquivísticos digitais, deve-se realçar a manutenção de sua apresentação e de seu conteúdo. O fato de a emulação preservar o nível lógico dos objetos digitais implica em não proferir nenhuma alteração a sequência de *bits*, sendo assim, preserva-se o objeto digital em sua concepção original.

Há de se considerar ainda, os direitos autorais dos *softwares* e formatos de arquivo utilizados durante as atividades de preservação digital. Conforme a Lei brasileira nº 9.609 de 19 de fevereiro de 1998, os desenvolvedores do código-fonte podem reclamar pelo direito da criação do

software caso a organização na qual trabalha não pague *royalties* e tenha um faturamento por meio de um produto criado pelo programador (BRASIL, 1998).

Entretanto, as leis mudam conforme o país e devido às peculiaridades da lei brasileira, deve-se verificar as licenças de distribuição dos *softwares* verificando suas liberdades e restrições, de modo que não prejudiquem o processo de preservação digital em longo prazo. Desta forma, a escolha das licenças que os *softwares* devem contemplar deverá estar incluída nas políticas de preservação digital, prevendo a necessidade de reunir todos os componentes digitais necessários para a representação fidedigna dos documentos. Este é um cuidado fundamental, pois conforme Hedstrom (2001), se uma estratégia de preservação depender de padrões proprietários, os acesso aos documentos dependerá da longevidade da empresa que o possui.

3.3 Dependência de *software* específico

Ao eliminar a dependência de *hardware* específico, automaticamente, transfere-se a responsabilidade para o *software* emulador. A partir deste momento, o acesso aos documentos dependerá do emulador, desta forma, ocorre a dependência por um *software* específico.

É importante salientar que com o passar do tempo, o próprio emulador se tornará obsoleto, impossibilitando a reprodução de determinadas aplicações. Desta forma, há necessidade de migrar este para uma nova plataforma ou desenvolver um novo emulador capaz de emular o primeiro (LOPES, 2008; THIBODEAU, 2002). Esta ação irá criar um novo problema (IGLÉSIA FRANCH, 2008), pois, assim, têm-se dois emuladores em questão, o que tornará as atividades de preservação ainda mais complexas em longo prazo.

Entende-se que o compromisso do desenvolvedor de *softwares* em oferecer suporte e manter o produto antigo é inversamente proporcional a sua potencialidade de vender um novo produto (CONWAY, 2001). Tal fato provoca instabilidades no mercado, fazendo com que produtos saiam de linha por interesses do próprio desenvolvedor, fazendo isto através do desenvolvimento de um novo produto, mais sofisticado.

No ambiente de emulação, há muitos componentes a serem representados, como por exemplo, *hardware*, sistema operacional, aplicativos e outros tipos de dados. Estes elementos são inter-relacionados, dependentes entre si, logo, na ausência ou falha de um dos componentes, os demais se tornam inoperantes (CASANOVAS, 2008). Neste contexto fica evidente a dependência de tecnologias específicas, onde é usada uma tecnologia para suprir outra, sendo essa uma grande desvantagem da emulação.

3.4 Alocação de recursos financeiros

A disponibilidade de recursos financeiros é fundamental para se pensar na preservação em longo prazo. No caso das estratégias de emulação deve-se considerar a quantidade de emuladores e nos seus respectivos custos, bem como a compatibilidade com as tecnologias futuras.

Um fator que pode depreciar a emulação é a questão financeira, caso ela exija recursos financeiros para o desenvolvimento de um emulador ou mesmo para aquisição de licenças de uso, tanto do emulador quanto dos objetos digitais emulados. Estes são fatores que podem encarecer demasiadamente o plano de preservação e até mesmo torna-lo inviável em longo prazo, um exemplo pertinente seria o uso de *software* proprietário. Além disso, deve-se considerar o material que se deseja emular, pois como ressalta Bodê (2007):

Na prática, não é fácil desenvolver estes *softwares* emuladores, além do mais, existe uma variedade imensa de aplicativos e versões de sistema operacional. Para complicar, alguns formatos de arquivos são proprietários e não se tem acesso à estrutura do formato, impossibilitando assim o desenvolvimento de um bom emulador (BODÊ, 2007, p. 34).

Neste sentido, a emulação de aplicações e formatos de código fechado se torna mais complexa. O argumento mais pertinente sobre esta questão é que não se pode desenvolver um bom emulador para objetos digitais dos quais não se tem conhecimento de sua estrutura ou funcionalidades.

Outro fator que pode demandar mais recursos é o desenvolvimento de um novo emulador. Considerando que os emuladores ficam obsoletos, uma alternativa mais eficaz do que emular o emulador seria desenvolver um novo emulador. Desta forma, o novo emulador seria compatível com as novas plataformas tecnológicas. Entretanto, este procedimento nada mais será do

que um retrabalho, sendo necessário a sua execução toda vez que o emulador se tornar obsoleto. Deve-se considerar nessa questão que o desenvolvimento de emuladores demanda recursos técnicos e financeiros, neste sentido deve-se observar outras estratégias que poderão ser implementadas em substituição de uma emulação demasiadamente incerta e custosa. As estratégias de emulação permitem a representação dos documentos digitais com alto grau de fidelidade, em contrapartida, a sua aplicação em longo prazo demanda custos elevados e incertezas com relação a sua própria manutenção no futuro.

3.5 Planejamento

As atividades de planejamento são indispensáveis para qualquer ação em médio e longo prazo. Em se tratando de preservação de documentos arquivísticos digitais, não é diferente, é fundamental definir requisitos arquivísticos e diplomáticos, bem como intervir nas ações da administração institucional, quanto preciso. Tendo em vista, as estratégias de emulação, considera-se o planejamento um componente-chave. Tal fundamento é reforçado pelo fato de que as estratégias de emulação trabalham em torno do *software* emulador, o qual sofre obsolescência e pode ter custos elevados, além de incertezas quanto à recuperação dos documentos.

A emulação é uma estratégia complexa e que exige conhecimentos técnicos avançados. Por isso, a sua implementação deve ser pensada com antecedência, pois o *software* emulador será desenvolvido para ser utilizado em computadores cujo comportamento ainda é desconhecido. Entretanto, deve-se conhecer plenamente o funcionamento do objeto digital que se deseja emular. Além disso, são necessárias metodologias que possibilitem encapsular os objetos digitais juntamente com o *software* utilizado na sua criação. E para potencializar a emulação, é recomendável descrever detalhadamente as tecnologias utilizadas, possibilitando recriar o ambiente de *software* e *hardware* requerido para funcionamento. Pode-se observar que é fundamental que o planejamento da emulação antecipe os requisitos do futuro (IGLÉSIA FRANCH, 2008; LOPES, 2008; MÁRDERO ARELLANO, 2004; 2008; SANTOS, 2005).

Entende-se que, a emulação, quando auxiliada por outras estratégias como, o encapsulamento, atingirá um nível de eficácia maior. Entretanto, os estreitos laços entre emulação e encapsulamento, remetem para uma ideia de complemento, logo, esta questão deverá ser considerada no planejamento de preservação digital. Emular não significa em necessariamente encapsular, nem vice-versa, a questão é que haverá grandes probabilidades de se considerar a inserção de mais uma estratégia no plano de preservação, o encapsulamento.

É na etapa de planejamento que convergem questões como a combinação de estratégias; a definição das estratégias de curto, médio e longo prazo, bem como quais serão as ferramentas que executarão estas estratégias. A escolha do emulador deve ser precedida de critérios os quais deverão estar subordinados aos requisitos arquivísticos. A tecnologia deve ser adaptada a fim de contemplar os requisitos do documento arquivístico digital, e nunca o contrário, este ponto reforça a definição de políticas institucionais sólidas, que respeitem os princípios da ciência Arquivologia.

Vive-se uma era onde a captura e o armazenamento de informações digitais estão aumentando desenfreadamente, isto exige a preservação da vasta quantidade de conhecimento que está sendo gerado (HEMINGER; ROBERTSON, 2000). Destaca-se, que a partir do controle das tecnologias, o grande desafio da preservação está em criar um ambiente organizacional para desenvolver as atividades de preservação digital (CONWAY, 2001).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a apresentação, análise e discussão das estratégias de emulação, enfatizando aspectos pertinentes quanto à preservação em longo prazo, sintetizam-se as questões mais salientes desta temática. Pode-se verificar que há uma convergência entre a Arquivologia e o problema da preservação digital, sendo assim, este artigo utilizou-se das estratégias de emulação para desenvolver uma reflexão sobre as dimensões do problema. Neste sentido, são apresentadas vantagens e desvantagens na implementação de estratégias de emulação para a preservação de documentos arquivísticos digitais.

O fato das estratégias de emulação eliminarem a dependência de *hardware* específico e mesmo assim representarem os objetos digitais de forma fidedigna, já permite descartar de maneira parcial, as estratégias de preservação de tecnologia. Este “descarte parcial” trata-se de uma preferência pela emulação, frente à preservação de tecnologia. Desta forma, as estratégias de preservação de tecnologia são utilizadas em curto prazo e posteriormente procede-se a sua substituição pela emulação.

No que tange a sua implementação, a eficácia da emulação dependerá de diversos fatores, dentre eles, o *software* emulador, o qual ter custo acessível e contemplar uma quantidade de objetos digitais consideráveis, ou seja, emular uma vasta gama de formatos de arquivo. O emulador deverá contemplar atualizações, estas serão verdadeiras migrações, pois o emulador enquanto *software* poderá receber atualizações e novas versões. Desta forma, é preciso documentar os procedimentos e verificar se a atualização do emulador é viável. Atualizar o emulador é um procedimento altamente recomendável, pois a existência de um emulador obsoleto levará a necessidade de emular o emulador, ou recriá-lo para plataformas contemporâneas, aumentando assim o grau de complexidade da preservação e não solucionando os problemas de obsolescência em longo prazo.

Deve-se ressaltar que quando a preservação está centrada no emulador, está-se dependendo de um *software* específico, e esta dependência implica em riscos que poderão acarretar graves perdas. Há de se considerar os investimentos, pois a emulação exige elevados recursos técnicos e financeiros.

Estratégias de emulação são fundamentais para o plano de preservação digital das instituições, e podem ser aplicadas em conjunto com as estratégias de encapsulamento. Estas estratégias se completam adicionando confiabilidade aos procedimentos em longo prazo. Mesmo assim, reforça-se a necessidade de planejamento quanto aos investimentos tecnológicos e financeiros, verificando a viabilidade do plano de preservação contemplar ambas as estratégias.

Por fim, as estratégias de emulação apresentam um forte embasamento para a preservação digital. Ao realizar um balanço em relação as suas vantagens e desvantagens, identificou-se a sua aplicabilidade em

curto e médio prazo. Em contrapartida, não há como comprovar a sua eficácia na preservação em longo prazo devido ainda à ausência destas práticas em arquivos.

REFERÊNCIAS

BELLOTTTO, Heloísa Liberalli. **Arquivos permanentes: tratamento documental**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2006.

BODÊ, Ernesto Carlos. Preservação de acervos documentais eletrônicos. **Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação**. v.1, n.2, 2007, p. 32-35. Disponível em: <<http://www.restaurabr.org/siterestaurabr/volumesarc/arc02pdf/07prese rvacaodeacervos.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

BRASIL. Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 fev. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9609.htm>. Acesso em: 25 jun. 2015.

CASANOVAS, Inés. **Gestión de documentos electrónicos**. Buenos Aires: Alfagrama, 2008. 256 p.

CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS – CONARQ (Brasil). Câmara Técnica de documentos eletrônicos. **Carta para a Preservação do Patrimônio Arquivístico Digital**. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2004a. Disponível em: <<http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/Media/publicacoes/cartaprese rvpatrimarqdigitalconarq2004.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2014.

CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS – CONARQ (Brasil). Câmara Técnica de documentos eletrônicos. **Gestão Arquivística de Documentos Eletrônicos**. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2004b. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/37174068/Gestao-Arquivistica-de-Documentos-Eletronicos-CONARQ-Por-Claudia-Rocha>>. Acesso em: 09 jul. 2014.

CONWAY, Paul. **Preservação no universo digital**. 2. ed. Rio de Janeiro: Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos: Arquivo Nacional, 2001. 32 p.

FERREIRA, Miguel. **Introdução à preservação digital: conceitos, estratégias e atuais consensos**, Portugal: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5820/1/livro.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2014.

FONSECA, Maria Odila Kahl. **Arquivologia e Ciência da informação**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005, 124p.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GRANGER, Stewart. Emulation as a Digital Preservation Strategy. **D-Lib Magazine**, v. 6, n. 10, 2000. Disponível em:
<<http://www.dlib.org/dlib/october00/granger/10granger.html>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

HEDSTROM, Margaret. Digital preservation: a time bomb for digital libraries. **Computer and the humanities**, Netherlands, n. 31, p. 189-202, 1998. Disponível em:
<http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/42573/1/10579_2004_Article_153071.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2015.

HEDSTROM, Margaret. **Digital Preservation: Problems and Prospects**. University of Michigan, USA, 2001. Disponível em:
<http://www.dl.slis.tsukuba.ac.jp/DLjournal/No_20/1-hedstrom/1-hedstrom.html>. Acesso em: 26 jun. 2015.

HEMINGER, Alan R; ROBERTSON, Steven B. The Digital Rosetta Stone: a model for maintaining long-term access to static digital documents. **Communications of AIS**. Vol. 3, Article 2, January 2000. Disponível em:
<<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=374497&dl=ACM&coll=DL&CFID=514415141&CFTOKEN=70364297>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

IGLÉSIA FRANCH, David. **La fotografía digital em los archivos**: Qué es y como se trata. Ediciones TREA, 2008, España.

INNARELLI, Humberto Celeste. Preservação digital e seus dez mandamentos. In: SANTOS, Vanderlei Batista (Org.). **Arquivística: temas contemporâneos, classificação, preservação digital, gestão do conhecimento**. Distrito Federal: SENAC, 2007. p. 21-75.

INNARELLI, Humberto Celeste. Preservação digital: a influência da gestão dos documentos digitais na preservação da informação e da cultura. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v.8, n. 2, p. 72-87, jan./jun. 2011. Disponível em:
<<http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/rbci/article/view/487/330>>. Acesso em: 07 jul. 2014.

INTERPARES 2 PROJECT. **Diretrizes do Produtor**. A elaboração e a manutenção de materiais digitais: diretrizes para indivíduos. TEAM Brasil. Tradução: Arquivo Nacional e Câmara dos Deputados. 2002 – 2007. Disponível em:
<http://www.interpares.org/ip2/display_file.cfm?doc=ip2_creator_guidelines_booklet--portuguese.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2014.

LOPES, Vitor. **Preservação Digital**. Portugal: Universidade do Minho, Guimarães, 2008. Disponível em:

<http://www.vitorlopes.com/Trabalhos/Preservacao_Digital-Vitor_Lopes.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2012.

LUNA, Sergio Vasconcelos de. **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 1997.

MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel. **Critérios para a preservação digital da informação científica**. 354 p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). Universidade Federal de Brasília, Departamento de Ciência da Informação, 2008. Disponível em: <http://btdtd.bce.unb.br/tesesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4547>. Acesso em: 15 jun. 2014.

MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel. 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/index.php/ciinf/article/view/305/1452>>. Acesso em: 25 jul. 2014.

ROTHENBERG, Jeff. Avoiding technological quicksand: finding a viable technical foundation for digital preservation. **Commission on Preservation and Access and Council on Library and Information Resources: a report to the Council on Library and Information Resources**. EUA: Washington, DC, 1999. Disponível em: <<http://www.clir.org/pubs/reports/rothenberg/pub77.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2014.

SANTOS, Henrique Machado dos; FLORES, Daniel. As estratégias de emulação como fundamento para a preservação de objetos digitais interativos: a garantia de acesso fidedigno em longo prazo. **Informação Arquivística**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 95-116, jan./jun., 2014. Disponível em: <<http://www.aerj.org.br/ojs/index.php/informacaoarquivistica/article/view/79/34>>. Acesso em: 22 mar. 2015.

SANTOS, Henrique Machado dos; FLORES, Daniel. Estratégias de preservação digital em arquivos: garantia de autenticidade e acesso contínuo em longo prazo. In: CONGRESSO NACIONAL DE ARQUIVOLOGIA, 6., 2014, Santa Maria. **Anais eletrônicos...** Santa Maria: AARS, 2014. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/dfloresbr/arquivologia-sustentabilidade-e-inovao-vi-congresso-nacional-de-arquivologia-anais-do-vi-cna-2014>>. Acesso em: 21 mar. 2015.

SANTOS, Vanderlei Batista dos. **Gestão de documentos eletrônicos: uma visão arquivística**. 2ª Ed. Rev. Aum. Brasília: ABARQ, 2005.

SARAMAGO, Maria de Lurdes. Preservação digital a longo prazo: boas práticas e estratégias. **Cadernos BAD**, Lisboa, 2002, n 2, p. 54-68. Disponível em: <<http://www.bad.pt/publicacoes/index.php/cadernos/article/view/866>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. Ed. rev., Florianópolis: UFSC, 2005.

Disponível em:

<[https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia de pesquisa e elaboracao de teses e dissertacoes 4ed.pdf](https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf)>. Acesso em: 13 jun. 2014.

THIBODEAU, Kenneth. **Overview of Technological Approaches to Digital Preservation and Challenges in Coming Years**, presented at The State of Digital Preservation: An International Perspective, Washington D.C., 2002.

Disponível em:

<<http://www.clir.org/pubs/reports/pub107/thibodeau.html>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

THOMAZ, Kátia de Pádua. **A preservação de documentos eletrônicos de caráter arquivístico: novos desafios, velhos problemas**. 389f. Tese

(Doutorado em Ciência da Informação). Escola de Ciência da Informação.

Universidade Federal de Minas Gerais, 2004. Disponível em:

<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/VALA-68ZRKF/doutorado_katia_de_padua_thomaz.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2014.

THOMAZ, Kátia de Pádua. Documentos eletrônicos de caráter arquivístico: fatores condicionantes da preservação. **Perspectivas em Ciência da**

Informação, Belo Horizonte, v.10 n.1, p. 34-53, jan./jun. 2005. Disponível

em: <www.brapci.ufpr.br/download.php?dd0=13204>. Acesso em: 07 set. 2014.

THOMAZ, Kátia de Pádua. Gestão e preservação de documentos eletrônicos de arquivo: revisão de literatura – parte 2. **Arquivística.net**, Rio de Janeiro, v.2, n.1, p.114-131, jan./jun. 2006. Disponível em:

<www.brapci.ufpr.br/download.php?dd0=6733>. Acesso em: 07 set. 2014.

THOMAZ, Kátia de Pádua; SOARES, Antônio José. A preservação digital e o modelo de referência Open Archival Information System (OAIS).

DataGramZero, v.5 n.1, fev./2004. Disponível em:

<www.dgz.org.br/fev04/Art_01.htm>. Acesso em: 10 jun. 2014.

WEBB, Colin. **Guidelines for the Preservation of Digital Heritage**.

Preparado pela Biblioteca Nacional da Austrália para a Divisão de Sociedade de Informação, UNESCO, relatório n. CI-2003/WS/3. 2003. Disponível em:

<<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001300/130071e.pdf>>. Acesso: em 17 ago. 2014.