

Estratégias de preservação digital para documentos arquivísticos: uma breve reflexão

Henrique Machado dos Santos

Universidade Federal de Santa Maria

henrique.gralha@gmail.com

Daniel Flores

Universidade Federal de Santa Maria

dfloresbr@gmail.com

Resumo

Tendo em vista o advento do documento digital na Arquivologia em decorrência dos avanços das Tecnologias da Informação, surge a necessidade de preservar este patrimônio digital. Desta forma, procedimentos de preservação digital são fundamentais para a manutenção da integridade e da autenticidade, além de garantir o acesso contínuo em longo prazo aos documentos arquivísticos digitais. Este artigo tem por objetivo realizar uma reflexão sobre a implementação de estratégias de preservação digital considerando sua aplicação na Arquivologia. A metodologia utilizada consiste na abordagem qualitativa de materiais previamente publicados, desta forma, os dados coletados são analisados e confrontados a fim de realçar as vantagens e desvantagens das estratégias de preservação digital abordadas. Os resultados obtidos estão em conformidade com as discussões de diversos autores, evidenciando que nenhuma estratégia de preservação digital poderá ser implementada de forma isolada. Dentre os avanços mais significativos, destaca-se a convergência entre as estratégias, apresentando um possível cenário de interação e complementação. Além disso, essa discussão expõe um maior aprofundamento das vantagens e desvantagens das estratégias abordadas. Desta forma, busca-se fortalecer as teorias de preservação digital no âmbito da arquivística.

Palavras-chave: Documento digital, Arquivologia, Preservação digital, Documentos arquivísticos digitais, Estratégias

Strategies of digital preservation for archival documents: a brief reflection

Abstract

Given in view the advent of digital document in Archival science as a result of advances of information technology arises a need to preserve this digital heritage. In this way, digital preservation procedures are essential to maintaining the integrity and authenticity, and ensure access continued in long-term for digital archival documents. This article has objective to develop a reflection on the implementation of strategies of digital preservation considering its application in Archival science. The methodology used consists in approach qualitative of material previously published in this way, the data collected is analyzed and compared in order to highlight the advantages and disadvantages of the strategies of digital preservation discussed. The results are in accordance with the discussions of several authors, showing that any strategy of digital preservation can be implemented in isolation. Among the advances most significant, stands out a convergence between the strategies, presenting a possible scenario of interaction and complementation. In addition, this discussion exposes a deeper understanding of the advantages and disadvantages of the strategies approached. In this way, we seek to strengthen the theories of digital preservation within the archival.

Key-words: Digital document, Archival science, Digital preservation, Digital archival document, Strategies

Introdução

A contínua e acelerada evolução da Tecnologia da Informação ocasionou transformações expressivas nos hábitos do público em geral, dentre estas transformações pode-se observar especificamente a gênese do documento arquivístico, considerado o principal objeto de estudo da Arquivologia (Rondinelli, 2005). Deste modo, o documento arquivístico possui novo suporte e características próprias em relação a «sua produção, classificação, avaliação, descrição e comprovação de autenticidade». (Sousa, 2007, p. 81).

A abordagem do documento arquivístico se justifica pelo fato deste se divergir do documento biblioteconômico em relação a sua produção e custódia. O documento biblioteconômico é produzido para fins culturais enquanto o documento arquivístico possui inicialmente um valor administrativo, e, após avaliação atinge o valor cultural (Schellenberg, 2006). Além disso, o documento arquivístico possui forma e suporte variados (Bellotto, 2006). Desta forma, as ações de preservação digital deverão contemplar suas especificidades com relação a integridade, autenticidade, capacidade probatória e contexto

de produção (Márdero Arellano, 2008). Realçando que os arquivos necessitam acessar e oferecer documentos autênticos e utilizáveis aos usuários, devido a prestação de serviços probatórios em longo prazo (Sweden, 2005).

A adesão das ferramentas de Tecnologia da Informação na Arquivologia proporcionou a expansão para o meio eletrônico, passando assim a também utilizar suportes eletrônicos acessíveis somente por meio de equipamentos eletrônicos. Neste contexto, a produção de documentos arquivísticos digitais ocorreu de forma paralela ao aumento geral da informação registrada (Sousa, 2007). Em linhas gerais «o documento se transformou, então, de objeto físico em objeto conceitual, controlado por metadados que combinam virtualmente conteúdo, contexto e estrutura». (Fonseca, 2005, p. 63).

Entretanto o documento digital possui uma série de complexidades e especificidades, no que se refere, a vulnerabilidade e a facilidade de alterar, reformatar e falsificar sem deixar vestígios, o que poderá comprometer a sua autenticidade e o acesso em longo prazo (Brasil, 2004a; 2011; 2012; Corrêa, 2010; Ferreira, 2006; Innarelli, 2006; Interpares, 2007a). Tendo em vistas estas questões será necessária a interferência humana definindo políticas de preservação digital (Ferreira, 2006; Innarelli, 2006; Márdero Arellano, 2004). Definições estas que são de extrema importância, pois uso inadequado das ferramentas de Tecnologia da Informação poderá ser responsável «pelo desaparecimento de registros e, conseqüentemente, colocar em risco a integridade dos acervos arquivísticos» (Paes, 2004, p. 158).

A obsolescência tecnológica e a fragilidade das mídias de armazenamento, principais causadoras da perda de documentos digitais, podem levar a perda da memória digital (Sayão, 2010). Considerando a fragilidade manifestada em nível de hardware, software e suporte, «a aplicação de estratégias de preservação para documentos digitais é uma prioridade, pois sem elas não existiria nenhuma garantia de acesso, confiabilidade e integridade dos documentos de longo prazo». (Márdero Arellano, 2008, p. 48). Desta forma, o grande impasse da preservação digital está na ausência de métodos comprovados para assegurar a existência e a continuidade do acesso à informação digital, utilizando as ferramentas tecnológicas disponíveis (Sweden, 2005). Além disso, a ausência de políticas de preservação digital nas instituições agrava a situação deixando o patrimônio digital vulnerável à obsolescência.

Tendo em vista as questões apresentadas sobre a evolução da tecnologia da informação; o advento do documento digital na Arquivologia; e a necessidade da aplicação de estratégias de preservação digital, este artigo tem como objetivo realizar uma reflexão sobre as estratégias de preservação digital aplicáveis à Arquivologia. Desta forma, são comparadas as suas vantagens e desvantagens, considerando a preservação da integridade, autenticidade e a fim de garantir o acesso em longo prazo. Serão abordadas as seguintes

estratégias de preservação digital: preservação de tecnologia, emulação, encapsulamento, refrescamento e migração.

O método para realizar este estudo consiste na abordagem qualitativa, os procedimentos técnicos são de ordem bibliográfica, caracterizada por abordar materiais publicados (Silva; Menezes, 2005).

Preservação digital

A preservação digital consiste na atividade de garantir o acesso à informação em meio digital, mantendo a sua integridade e autenticidade. Esta informação deverá ser interpretada por uma plataforma tecnológica do futuro que será diferente da que foi utilizada no momento de sua criação (Brasil, 2004a; Ferreira, 2006). O advento do documento digital na arquivística mostra uma nova face da preservação, pois «o importante, agora, é a preservação de conteúdos». (Fonseca, 2005, p. 64). O foco da preservação de documentos digitais está no objeto conceitual.

Estratégias de preservação digital

A preservação digital compreende procedimentos de ordem estrutural e operacional. Os procedimentos estruturais são os investimentos iniciais, já os de ordem operacional são as atividades aplicadas para a preservação física, lógica e intelectual dos documentos digitais (Márdero Arellano, 2004; Thomaz, 2004). Os procedimentos estruturais podem ser entendidos como as políticas de preservação e os procedimentos operacionais são as atividades técnicas realizadas sobre os documentos digitais.

Até o momento nenhuma estratégia se mostrou eficaz de modo que possa ser aplicada a todos os tipos de documentos digitais (Brasil, 2004b; Ferreira, 2006). Isto reforça a necessidade de explorar as estratégias existentes a fim de estabelecer um conhecimento mais sólido de sua aplicabilidade.

O foco de preservação das estratégias se concentra em níveis do objeto digital: físico, lógico ou conceitual. Segundo Thibodeau (2002), o objeto físico é aquele interpretado pelo hardware, e posteriormente transformando em objeto lógico, este é interpretado pelo software, que posteriormente o transforma em objeto conceitual, o qual poderá ser interpretado por humanos.

Preservação de tecnologia

Esta estratégia concentra-se na preservação e manutenção de todo o hardware e software utilizados na concepção do objeto digital em sua forma original. Sua implementação parte da criação de «museus tecnológicos», a fim de conservar a plataforma considerada necessária para correta interpretação/representação dos objetos digitais. Esta estratégia segundo Lee, et al. (2002 Cit. Por Ferreira, 2006) possui foco na preservação do

objeto conceitual, considerada por diversos pesquisadores como a única capaz de assegurar a fidedignidade dos documentos digitais.

Ao implementar a preservação de tecnologia, não basta apenas salvar o software que interpreta os objetos digitais, também é preciso manter o hardware (Márdero Arellano, 2008). Do contrário poderão ocorrer falhas no plano de preservação devido à incompatibilidade entre o hardware e o software utilizados.

Os objetos digitais quando preservados no contexto tecnológico no qual foram criados originalmente, poderão ser acessados continuamente e interpretados da maneira correta. O objeto lógico não sofrerá alterações em sua estrutura, sejam acréscimos ou perdas de conteúdo.

Em contrapartida, a preservação de tecnologia possui pontos negativos como, por exemplo, o alto custo operacional, tornando-se inviável em longo prazo. Além disso, o acesso para público externo ao acervo pode ser tornar extremamente restrito, e até mesmo impossibilitado devido à necessidade de hardware e software específicos para a leitura e interpretação dos objetos digitais. Os ciclos de obsolescência cada vez mais acelerados tornam as peças de reposição e os profissionais qualificados para a manutenção cada vez mais caros e escassos. Conforme Grácio e Fadel (2010):

«Com os avanços das TIC, sobretudo do hardware e do software utilizados, esse tipo de preservação, entretanto, apresenta problemas, pois é inevitável que qualquer plataforma tecnológica, mesmo a mais popular, acabe se tornando obsoleta e deixando de existir. Desta forma não será possível no futuro recuperar a informação digital preservada». (Grácio; Fadel, 2010, p. 73).

Logo, a dependência de hardware, software e profissionais específicos tornará o acervo vulnerável, sob o risco da impossibilidade de efetuar a manutenção aos equipamentos.

A preservação de tecnologia apresenta limitações para recuperação de documentos em logo prazo, porém esta estratégia não deve ser excluída do plano de preservação. A preservação de tecnologia poderá ser a mais apropriada para períodos de curto prazo ou na situação em que não seja possível aplicar outra estratégia. Isto porque, haverá casos onde será preferível manter o objeto lógico original com sua respectiva plataforma de hardware e software, e somente implementar outras estratégias quando for comprovada a sua eficácia.

De maneira geral, a preservação de tecnologia deverá ser implementada em curto prazo, como uma estratégia de transição, minimizando os seus próprios custos e o seu risco eminente de obsolescência tecnológica. Este período no qual é aplicada poderá servir como um intervalo para a escolha da estratégia mais indicada para a documentação.

Emulação

Assim como as estratégias de preservação de tecnologia, a emulação parte do princípio de preservar o objeto lógico original, (Ferreira, 2006), mantendo a integridade de

conteúdo e suas funcionalidades. A emulação simula plataformas de hardware e/ou software, as quais são consideradas obsoletas, possibilitando assim, a interpretação dos objetos digitais em sua concepção original.

Os problemas ocasionados pela obsolescência podem ser minimizados eliminando assim, a dependência de hardware específico, desta forma transfere-se as suas funcionalidades para o software emulador. Esta é a forma mais estável de preservar as funções do objeto digital quando o hardware torna-se obsoleto (Interpares, 2007b).

Tendo em vista que as estratégias de emulação não sofrem envelhecimento do hardware virtual (Ferreira, 2006), estas poderão substituir as estratégias de preservação de tecnologia. Tal fato se justifica, pois o ambiente tecnológico virtual, proporcionado pela emulação, possibilita representar os objetos digitais com alto grau de fidedignidade pelo fato de preservar o objeto lógico original. Além disso, minimizam-se os riscos de obsolescência, pois se elimina a dependência de hardware específico, fator tão comum nas estratégias de preservação de tecnologia.

As estratégias de emulação são particularmente relevantes para preservar uma aplicação de software (Ferreira, 2006) ou quando tanto a aparência, quanto os recursos dos objetos digitais são consideradas importantes (Márdero Arellano, 2004). Desta forma, é capaz garantir a integridade e a autenticidade, dos documentos arquivísticos digitais pelo fato de preservar o objeto digital original.

Conforme Thomaz e Soares (2004), a implementação das estratégias de emulação ainda é muito restrita para a preservação digital:

«[...] a emulação tem sido usada para fornecer <compatibilidade retrospectiva> de jogos eletrônicos e para modelar futuros sistemas. Embora existam emuladores para alguns sistemas obsoletos, a emulação para preservar objetos digitais por longo prazo ainda não foi suficientemente testada ou avaliada em termos de custo/preço final». (Thomaz; Soares, 2004).

Desta forma, a emulação pode apresentar aspectos negativos como a questão financeira, quanto à necessidade de desenvolver um emulador ou mesmo para aquisição de licenças de uso. Estes são fatores que além de encarecer o plano de preservação poderão torná-lo inviável na preservação em longo prazo. O uso de emulador proprietário, a dependência de um emulador específico e a sua obsolescência resultarão em instabilidades ao plano de preservação, podendo impossibilitar a recuperação dos documentos.

De maneira geral, o sucesso da emulação dependerá exclusivamente das políticas institucionais que regem a escolha do software emulador, logo, este deverá ter custo acessível e ser aplicável uma variedade de objetos digitais consideráveis. O emulador deverá contemplar atualizações, que serão verdadeiras estratégias de migrações, pois o emulador enquanto software poderá sofrer obsolescência como qualquer outro programa, assim destaca-se a necessidade de migrá-lo de versão.

A existência de um emulador obsoleto resulta na necessidade de emular o próprio emulador, aumentando demasiadamente o grau de complexidade da preservação, além de não solucionar diretamente os problemas de obsolescência. Outra alternativa seria recriar o emulador para os computadores atuais, processo este que se repetiria sempre que o emulador se tornasse obsoleto. Ambas as alternativas oferecem complexidades e custos que deverão ser considerados desde a elaboração do plano de preservação digital.

Encapsulamento

Esta estratégia concentra-se na preservação do objeto lógico em seu formato original, assim permite manter as funcionalidades dos objetos digitais, pois não altera a sua estrutura.

O encapsulamento permite manter o objeto digital original inalterado até o acesso a este material seja requerido. Quando solicitado, o objeto digital original deverá ser tratado para tornar o acesso possível (Grácio; Fadel, 2010).

Esta estratégia agrupa as informações referentes aos suportes de armazenamento, e a descrição do contexto tecnológico de hardware e software necessários para a correta interpretação dos objetos digitais. As informações são reunidas em um pacote onde serão inseridas as aplicações utilizadas durante o ciclo de vida dos documentos digitais, inclusive o software utilizado na sua criação (Márdero Arellano, 2004; Saramago, 2004).

Entretanto, recuperar os objetos digitais será um processo difícil caso o formato original em que foram criados seja em versões de software proprietário ou software fechado. O uso de software proprietário e de código fechado implica em uma série de restrições com relação ao acesso a sua estrutura interna fator que pode inviabilizar o ciclo de preservação. O software fechado não permite acesso ao código fonte, o que dificulta a reconstrução dos formatos de arquivo gerados, bem como a própria aplicação de software. Já o software proprietário necessita da aquisição de licenças de uso, fator que encarece o plano de preservação digital, e dependendo da variedade de softwares tornaria o plano financeiramente inviável. Como consequência, o uso de software proprietário ou fechado dificulta o desenvolvimento de conversores, emuladores ou mesmo visualizadores. Tais agravantes podem levar ao fracasso definitivo do processo de preservação, desfazendo todo o trabalho realizado durante a execução das estratégias de encapsulamento.

Dentre as diferentes abordagens de encapsulamento, destaca-se o uso do PDF/A1, popularmente conhecido como «PDF arquivístico». Este formato foi desenvolvido para ser um padrão de preservação para documentos textuais, de tal forma, possibilita a incorporação das fontes ao documento, não permite alterações no conteúdo e nem incorporação de anexos. Com o uso do PDF/A1 é possível obter o acesso imediato ao documento encapsulado, possibilitando assim acesso de forma facilitada, pois reúne as fontes utilizadas em um único objeto digital, que é o documento propriamente dito.

Entretanto, a abordagem do PDF/A1 limita-se inicialmente a documentos de natureza textual, logo surge a necessidade de um conjunto de estratégias que satisfaçam as demais naturezas.

De maneira geral, o encapsulamento aplicado isoladamente não tem como foco recuperar documentos digitais de forma imediata, sua aplicação tem por objetivo reunir toda a informação necessária para a sua recuperação no futuro. Desta forma, seria possível reunir o documento digital, o software utilizado para interpretá-lo e até mesmo o sistema operacional. Deve-se destacar que esta ação envolve a demanda por espaço lógico de armazenamento, fator que deverá ser considerado nas políticas de preservação digital da instituição.

Mesmo assim, o encapsulamento deverá ser abordado como uma estratégia auxiliar no plano de preservação, pois não há garantia de recuperação dos documentos digitais no futuro. Embora os objetos digitais sejam encapsulados juntamente com o sistema operacional, o software originador e com os metadados, o acesso a estes documentos dependerá do emulador, conversor ou visualizador utilizado. Em linhas gerais, o encapsulamento dependerá de tecnologias futuras capazes de recuperar os objetos digitais encapsulados no passado.

Refrescamento

Trata-se da transferência de objetos digitais contidos em um determinado suporte físico de armazenamento, o qual é considerado obsoleto, para outro suporte considerado atual. Esta transferência deve ser realizada antes que o suporte de armazenamento antigo se deteriore ou torne-se inacessível, posteriormente, levando a perda dos documentos digitais. Deste modo, o refrescamento está concentrado na preservação do objeto físico, o suporte de armazenamento.

Documentos digitais estão sendo perdidos devido à obsolescência tecnológica e a deterioração das mídias de armazenamento. Neste contexto, são necessárias pesquisas sobre os formatos de arquivo e os suportes, considerando a sua durabilidade e confiabilidade (Innarelli, 2012). Na medida em que se encontram melhores formatos e melhores suportes, será necessário proceder ao refrescamento. Manter formatos obsoletos em suportes atuais ou manter formatos recomendados para a preservação em suportes obsoletos são práticas que não surtirão efeito nas atividades de preservação digital em longo prazo. Logo, o refrescamento deverá ser executado após a identificação de suportes ou formatos obsoletos. No caso de formatos obsoletos, o refrescamento será auxiliado pela migração a fim de gerar um novo formato para a preservação.

Innarelli (2007) realça a vulnerabilidade do suporte durante o refrescamento, pois:

«[...] o documento digital possui um conjunto de bits, os quais são mantidos exatamente iguais no momento em que são migrados para novos suportes. O momento da migração, porém, é considerado

crítico por «expor» o conjunto de bits a alterações, seja por questões técnicas ou por interesses específicos dos executores do processo». (Innarelli, 2007, p. 23).

Tanto a migração de suporte (refrescamento) quanto à migração de formato, implicam na exposição dos objetos digital, que ficam vulneráveis a alterações durante o procedimento, logo, deve-se fazer uso de ferramentas que garantam a integridade e a autenticidade dos objetos digitais.

O refrescamento periódico do suporte físico será uma atividade vital para a preservação digital, logo, deve-se executar esta estratégia sempre que o formato selecionado anteriormente se tornar obsoleto, da mesma forma a verificação da integridade do suporte deverá ser uma atividade constante (Ferreira, 2006; Interpares, 2007a). Se o suporte físico se deteriorar ou se tornar obsoleto haverá risco do seu conteúdo ser perdido de forma definitiva (Hendley 1998 Cit. Por Ferreira, 2006).

O refrescamento pode ser aplicado a todos os documentos digitais, entretanto esta abordagem restringe-se a preservação do suporte, logo, não deve ser adotado de forma isolada. Outras estratégias de preservação digital deverão ser adotadas em conjunto com o refrescamento, a mais comum será a migração.

Migração

Estratégia voltada para a preservação do objeto conceitual, ou seja, o modo como o documento digital é apresentado independente da forma. A migração parte do princípio de converter ou atualizar os formatos de arquivo considerados antigos para formatos atuais. Conforme o Task Force on Archiving of Digital Information (1996 Cit. Por Ferreira, 2006, p. 36) a migração consiste na «[...] transferência periódica de material digital de uma dada configuração de hardware/software para uma outra, ou de uma geração de tecnologia para outra subsequente».

A migração consiste na atualização sistemática dos objetos digitais que integram o documento digital. Pode ser através da atualização das versões dos documentos produzidos por uma determinada aplicação de software, ou mesmo através da conversão de formato.

É possível proceder às estratégias de migração a partir de diferentes dos objetos digitais. A migração poderá ser, por exemplo, solicitação (a-pedido) ou distribuída, possibilitando diversos caminhos para um mesmo objeto digital ser migrado a fim de obter a versão mais satisfatória. Nestes procedimentos destaca-se a importância de preservar o objeto digital em seu formato original, paralelamente ao objeto de preservação, aquele que é atualizado constantemente. Deste modo caso a migração obtida no processo não satisfaça os requisitos definidos na política de preservação, será possível retroceder ao objeto digital original sem prejuízos.

De maneira geral, as estratégias de migração possibilitam que os objetos digitais criados em um contexto tecnológico do passado continuem sendo acessados e interpretados

pelas tecnologias atuais. Conforme Márdero Arellano (2008), a migração é utilizada principalmente nos contextos onde não existam objetos digitais interativos, apenas objetos estáticos (Márdero Arellano, 2008). Mesmo assim esta estratégia apresenta alguns desafios para a presunção de autenticidade. Tal fato se justifica, pois a migração:

«[...] implica mudanças na configuração que afeta o documento por inteiro. [...] após serem migrados, os documentos podem parecer os mesmos, mas não o são. Sua forma física é profundamente alterada, com perda de alguns dados e acréscimo de outros». (Rondinelli, 2005, p. 70).

O fato que se reflete a apresentação dos documentos digitais, logo, devem-se adotar procedimentos para garantir a integridade e autenticidade destes conteúdos. Além disso, considerando que esta estratégia não contempla objetos digitais de todas as naturezas, como softwares sem suporte do fabricante, não poderá ser adotada isoladamente por uma instituição. Desta forma, deve-se proceder a escolha de outras estratégias que integrarão o plano de preservação.

Uma convergência entre as estratégias

Dentre as estratégias de preservação analisadas, pode-se identificar uma relação de sincronia e até mesmo de dependência entre elas. Tal fato se justifica por serem executadas em conjunto ou como alternativa para satisfazer as necessidades de um determinado contexto.

Inicialmente, a preservação de tecnologia é uma estratégia fundamental para compreender o contexto tecnológico no qual o documento digital está inserido. Desta forma, podem-se preservar os documentos digitais em sua plataforma e seu formato original. Embora esta estratégia não seja viável para longos períodos de tempo, sua aplicação será satisfatória em curto prazo devido à manutenção do objeto original. Com a preservação do objeto e do contexto tecnológico será possível extrair informações relevantes para o desenvolvimento de emuladores, bem como reunir o material lógico necessário para o encapsulamento.

Após um período de preservação de tecnologia, pode-se proceder à emulação, assim o emulador passa a assumir as funções de hardware e software, eliminando a dependência de um hardware específico e consequentemente minimizando os custos de preservação. Deve-se ressaltar que o emulador está sujeito aos custos de licença e desenvolvimento, logo, os recursos necessários para emulação devem ser considerados na escolha da estratégia.

Ao se falar em emulação, percebe-se a sua estreita relação com o encapsulamento. A reunião de todo o material necessário para a preservação do documento digital engloba informações sobre o contexto tecnológico. Encapsular documentos, software e sistema, juntamente com a descrição do hardware e do software, facilita o desenvolvimento de soluções tecnológicas no futuro.

O material encapsulado também pode auxiliar o desenvolvimento de conversores no futuro, desta forma, será possível conhecer melhor o objeto que se deseja converter a fim de obter a conversão mais próxima do esperado. Por sua vez a migração se relaciona com a preservação de tecnologia no seguinte aspecto: preserva o objeto digital original, juntamente com seu contexto de hardware e software enquanto pesquisa-se pela migração considerada ideal. Esta é uma boa prática para se evitar procedimentos equivocados, pois parte para o levantamento de conversores e formatos mais indicados para realizar a migração dos objetos digitais, enquanto isso o objeto é preservado em seu contexto original. Vale ressaltar que a prática de preservar a tecnologia esperando a migração ideal deve ser aplicada somente em curto prazo, para longos períodos de tempo recomenda-se o encapsulamento.

A migração ainda poderá ser executada com estratégia auxiliar do refrescamento, neste caso, os documentos são extraídos do suporte, em seguida são migrados e finalmente são gravados no novo suporte, incorporando assim, refrescamento e migração. Devido à obsolescência tecnológica e a própria fragilidade dos suportes, o refrescamento deverá ser uma estratégia sempre presente nos acervos a fim de evitar a perda física dos documentos digitais. De maneira geral, o refrescamento deverá considerar questões como a durabilidade, os custos, as tendências futuras e a disponibilidade de um acondicionamento adequado dos suportes.

A implementação de estratégias de preservação digital deve seguir uma política previamente definida, para então proceder às atividades de manutenção dos objetos digitais. Quanto maior a variedade de estratégias de preservação, mais objetos digitais serão contemplados, entretanto, deve-se chamar a atenção para que a escolha de estratégias com foco na preservação dos níveis físico, lógico e conceitual.

Na implementação de sistemas de preservação digital o maior desafio é o tempo que se devem manter os documentos digitais, pois este supera a durabilidade das mídias, do hardware e do software. Além disso, deve-se pensar na realização de auditorias e otimização dos recursos financeiros (Rosenthal, Robertson, Lipkis, Reich, Morabito, 2005). A preservação de documento arquivísticos digitais com caráter de autenticidade esta estreitamente relacionada com a implementação de repositórios digitais confiáveis (Brasil, 2014; Sayão, 2010). Entretanto isto não é suficiente, é preciso utilizar documentos em formato de longa duração que serão preservados nestes repositórios (Gladney, 2008).

Os investimentos em infraestrutura e implementação de estratégias de preservação serão otimizados com a utilização de documentos em formatos de longa duração armazenados em um repositório digital confiável.

Considerações finais

Este artigo realizou uma reflexão sobre a implementação de estratégias de preservação para documentos arquivísticos digitais. Foram analisadas as seguintes estratégias: preservação de tecnologia, emulação, encapsulamento, refrescamento e migração. Desta forma, foram exploradas as suas vantagens e desvantagens, bem como a sincronia entre as estratégias.

A eficácia das estratégias de preservação digital dependerá principalmente das políticas de preservação da instituição, desta forma, devem-se definir claramente os formatos utilizados para a preservação em longo prazo, bem como os suportes de armazenamento. Dentre os aspectos a serem destacados, chama-se a atenção para o fato da escolha das ferramentas de tecnologia que executam as estratégias. Um conversor ou um emulador defeituoso, bem como um profissional sem qualificação, podem comprometer a credibilidade da estratégia e do plano de preservação.

Em linhas gerais, a implementação de estratégias de preservação digital na Arquivologia terá como princípio a garantia de acesso em longo prazo a documentos digitais íntegros e autênticos. O plano de preservação adotado pela instituição deverá ser capaz de atender as complexidades e especificidades dos documentos em meio digital.

Referências bibliográficas

- BELLOTTO, Heloísa Liberalli (2006) – *Arquivos permanentes: tratamento documental*. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2006. 320p. 85-225-0474-1.
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (2004a). Câmara Técnica de documentos eletrônicos – *Carta para a Preservação do Patrimônio Arquivístico Digital*. [Em linha]. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional. [Consult. 10 Ago. 2014]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/Media/publicacoes/cartapreservpatrimarqdigitalconarq2004.pdf>>.
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (2004b) – Câmara Técnica de documentos eletrônicos – *Gestão Arquivística de Documentos Eletrônicos*. [Em linha]. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional. [Consult. 09 Jul. 2014]. Disponível na Internet: <URL: <http://pt.scribd.com/doc/37174068/Gestao-Arquivistica-de-Docamentos-Eletronicos-CONARQ-Por-Claudia-Rocha>>.
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (2011) – Câmara Técnica de documentos eletrônicos – *e-ARQ Brasil: Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos*. [Em linha]. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional. [Consult. 05 Ago. 2014]. Disponível na Internet: <URL: http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/media/publicacoes/earq/conarq_earqbrasil_model_requisitos_2009.pdf>.
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (2012) – Câmara Técnica de documentos

eletrônicos – *Diretrizes para a presunção de autenticidade de documentos arquivísticos digitais*. [Em linha]. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional. [Consult. 20 Jun. 2014]. Disponível na Internet: <URL:

http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/media/diretrizes_presuncao_autenticidade_publicada.pdf>.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (2014). Câmara Técnica de documentos eletrônicos – *Diretrizes para a implementação de repositórios digitais confiáveis de documentos arquivísticos*. [Em linha]. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2014. [Consult. 10 Nov. 2014] Disponível na Internet: <URL:

http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/media/publicacoes/resol_conarq_39_repositorios.pdf>.

CORRÊA, Amarílis Montagnolli Gomes (2010) – *Preservação digital: autenticidade e integridade de documentos em bibliotecas digitais de teses e dissertações*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 96 p. Dissertação de Mestrado.

FERREIRA, Miguel (2006) – *Introdução à preservação digital – Conceitos, estratégias e atuais consensos*. [Em linha]. Guimarães: Escola de Engenharia da Universidade do Minho. [Consult. 02 Ago. 2014]. Disponível na Internet: <URL:

<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5820/1/livro.pdf>>. ISBN 972-8692-30-7.

FONSECA, Maria Odila Kahl (2005) – *Arquivologia e Ciência da informação* – Rio de Janeiro: Editora FGV, 124p. ISBN 85-225-0503-9.

GLADNEY, H. M. (2008) – *Durable Digital Objects Rather Than Digital Preservation and Professional Implications*. [Em linha]. [Consult. 14 Fev. 2015]. Disponível na Internet: <URL: <http://eprints.erpanet.org/149/01/Durable.pdf>>.

GRÁCIO, José Carlos Abbud; FADEL, Bárbara (2010) – Estratégias de preservação digital. In: VALENTIM, Marta. (org.) *Gestão, mediação e uso da informação*. [Em linha]. São Paulo: Editora UNESP: Cultura Acadêmica. [Consult. 01 Dez. 2014]. Disponível na Internet: <URL: <http://books.scielo.org>>. ISBN 978-85-7983-117-1.

INNARELLI, Humberto Celeste (2012) – *Instrumenta 2: Preservação de Documentos Digitais*. São Paulo: Associação dos Arquivistas de São Paulo. 64p.

INNARELLI, Humberto Celeste (2006) – *Preservação de documentos digitais: confiabilidade de mídias CD-ROM e CD-R*. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 174p. Dissertação de Mestrado.

INNARELLI, Humberto Celeste (2007)– *Preservação digital e seus dez mandamentos*. In: SANTOS, Vanderlei Batista (Org.). *Arquivística: temas contemporâneos, classificação, preservação digital, gestão do conhecimento*. Distrito Federal: SENAC. ISBN 978-85-9869-437-5. p. 21-75.

INTERPARES 2 PROJECT. *Diretrizes do Preservador*. A preservação de documentos arquivísticos digitais: diretrizes para organizações. [Em linha] TEAM Brasil. Tradução: Arquivo Nacional e Câmara dos Deputados. 2002 – 2007a. [Consult. 09 Ago. 2014]. Disponível na Internet: <URL:

http://www.interpares.org/display_file.cfm?doc=ip2_preserver_guidelines_booklet--portuguese.pdf>.

INTERPARES 2 PROJECT. *Diretrizes do Produtor*. A elaboração e a manutenção de materiais digitais: diretrizes para indivíduos. [Em linha] TEAM Brasil. Tradução: Arquivo Nacional e Câmara dos Deputados. 2002 – 2007b. [Consult. 09 Ago. 2014]. Disponível na Internet: <URL: http://www.interpares.org/ip2/display_file.cfm?doc=ip2_creator_guidelines_booklet--portuguese.pdf>.

MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel (2008) – *Critérios para a preservação digital da informação científica*. Brasília: Universidade Federal de Brasília, Departamento de Ciência da Informação. 354 p. Tese de doutorado.

MÁRDERO ARELLANO, Miguel Ángel (2004) – Preservação de documentos digitais. *Ciência da Informação* [Em linha]. Vol. 33, Nº. 2. [Consult. 25 Jul. 2014]. Disponível na Internet: <URL: <http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/305/1452>>. ISSN 1518-8353.

PAES, Marilena Leite (2005) – *Arquivo: teoria e prática*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 228p. ISBN 852250220X.

RONDINELLI, Rosely Curi (2005) – *Gerenciamento arquivístico de documentos Eletrônicos: uma abordagem teórica da diplomática arquivística contemporânea*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV. 160 p. ISBN 85-225-0396-6.

ROSENTHAL, David S. H.; ROBERTSON, Thomas; LIPKIS, Tom; REICH, Vicky; MORABITO, Seth (2005) – Requirements for Digital Preservation Systems: A Bottom Up Approach. *D-Lib Magazine* [Em linha]. Vol. 11, Nº 11. [Consult. 15 Fev. 2015]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.dlib.org/dlib/november05/rosenthal/11rosenthal.html>>. ISSN 1082-9873.

SARAMAGO, Maria de Lurdes (2004) – Metadados para preservação digital e aplicação do modelo OAIS. In: *Actas dos Congressos Nacionais de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas*. Nº 08. Portugal: Associação Portuguesa de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas. [Consult. 04 Jul. 2014]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.bad.pt/publicacoes/index.php/congressosbad/article/view/640/637>>.

SAYÃO, Luís Fernando (2010) – Repositórios Digitais Confiáveis para a Preservação de Periódicos Eletrônicos Científicos. *Periódico Ponto de Acesso* [Em linha]. Vol. 4, Nº 3. [Consult. 08 Ago. 2014]. Disponível na Internet: <URL: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/4709/3565>>. ISSN 1981-6766.

SCHELLENBERG, T. R. (2006) – *Arquivos modernos: princípios e técnicas*. 6. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV. 386p. ISBN 85-225-0374-5.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat (2005) – *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. [Em linha] 4ª ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. [Consult. 13 Jun. 2014]. Disponível na Internet: <URL: https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf>.

SOUSA, Renato Tarciso Barbosa de (2007) – *A classificação como função matricial do que-fazer arquivístico*. In: SANTOS, Vanderlei Batista dos. *Arquivística: temas contemporâneos*,

classificação, preservação digital, gestão do conhecimento. Distrito Federal: SENAC, ISBN 978-85-9869-437-5. p. 79-163.

SWEDEN. NATIONAL ARCHIVES. *Digital Preservation in Archives: Overview of Current Research and Practices*. [Em linha]. Sweden: January 2004 – February 2005. [Consult. 15 Fev. 2015]. Disponível na Internet: <URL:

http://www.ltu.se/cms_fs/1.83844!/file/Digital%20Preservation%20in%20Archives.pdf>.

THIBODEAU, Kenneth (2002). Overview of Technological Approaches to Digital Preservation and Challenges in Coming Years, presented at The State of Digital Preservation: An International Perspective. *Council on Library and Information Resources*. [Em linha].

Washington D.C. [Consult. 19 Jun. 2014]. Disponível na Internet: <URL:

<http://www.clir.org/pubs/reports/pub107/thibodeau.html>>.

THOMAZ, Kátia de Pádua (2004) – *A preservação de documentos eletrônicos de caráter arquivístico: novos desafios, velhos problemas*. Belo Horizonte: Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais. 389f. Tese de doutorado.

THOMAZ, Kátia de Pádua; SOARES, Antônio José (2004) – A preservação digital e o modelo de referência Open Archival Information System (OAIS). *DataGramaZero* [Em linha]. Vol. 5, N° 1. [Consult. 10 Jun. 2014]. Disponível na Internet: <www.dgz.org.br/fev04/Art_01.htm>. ISSN 1517-3801.