

Preservação de documentos arquivísticos digitais: reflexões sobre as estratégias de migração

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

Henrique Machado Santos

Universidade Federal do Rio Grande, Brasil
henrique.hms.br@gmail.com

Daniel Flores

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil
danielflores@ufsm.br

Resumo

Este artigo tem por objetivo realizar uma reflexão sobre as estratégias de migração, discutindo suas variações e sua aplicabilidade para a preservação de documentos arquivísticos digitais em longo prazo. Para este estudo foram utilizados materiais previamente publicados, desta forma os dados são confrontados para se discutir as estratégias de migração. Dentre os principais aspectos discutidos, destaca-se a necessidade de maior aprofundamento das estratégias de migração no âmbito da preservação digital. A praticidade de continuar acessando documentos do passado em plataformas do futuro é uma vantagem a ser explorada, mas sempre considerando as funcionalidades dos documentos e de seus respectivos componentes digitais.

Palavras-chave: Documentos digitais. Arquivologia. Preservação digital. Estratégias de migração.

Abstract

This article aims to carry out a study of the strategies of migration, discussing its variations and their applicability to the preservation of digital records in long term. For this study materials were used previously published, in this way the data is confronted to discuss strategies of migration. Among the main issues discussed, there is a need for deeper understanding of strategies of migration in the context of digital preservation. The practicality of continue to access records the past in future platforms is an advantage to be exploited, but always considering the features of the records and their digital components.

Keywords: Digital records. Archival science. Digital preservation. Strategies of migration.

1. Introdução

Os avanços das tecnologias da informação acarretaram mudanças significativas com relação aos mecanismos de registro e de comunicação nas instituições, que podem ocasionar mudanças em seus arquivos (Rondinelli, 2005). Tais transformações têm origem na praticidade e a eficiência que os avanços das ferramentas de tecnologia da informação proporcionaram à sociedade, sendo capazes de remodelar o comportamento no mundo do trabalho e da pesquisa. Estes avanços proporcionam a evolução dos meios de comunicação, em um ritmo cada vez mais acelerado, que por consequência, desencadeia a própria obsolescência tecnológica (Santos & Flores, 2017). Desta forma, a tecnologia da informação e comunicação permitiu:

(...) o surgimento da era digital e protagonizou novas maneiras de organizar a informação, passando a ser verificada a necessidade de elaborar estruturas para que permitam o acesso seguro da informação em seu destino final, assim como a possibilidade de acesso dessa informação por um longo período (Almeida & Nascimento, 2011, p. 26).

De maneira geral, a contínua e acelerada evolução das tecnologias, resultou na “maior disponibilidade, diversidade e volume de dados” (De Sordi, 2008, p. 2). Dentre os impactos para a Arquivologia, pode-se destacar que “o documento deixou de ser uma unidade indissolúvel entre a informação e seu suporte de registro” (Santos, 2012, p. 118). Logo, o foco da preservação não está mais voltado para os suportes físicos e sim para a o conteúdo, através de estratégias de preservação digital (Fonseca, 2005; Santos, 2012).

O documento arquivístico digital proporcionou uma série de vantagens com relação à tramitação, acesso e economia de espaço físico. Entretanto, a ausência de procedimentos adequados de segurança e de preservação, podem causar dúvidas em relação a sua autenticidade (Rocha & Silva, 2007). Isto se justifica pelo fato de que, os documentos arquivísticos digitais possuem características próprias com relação as suas atividades de gestão, preservação e acesso, bem como em sua comprovação de autenticidade (Sousa, 2009). Tais apontamentos reforçam a necessidade de um tratamento diferenciado para contemplar as complexidades e especificidades dos documentos arquivísticos digitais.

A implementação de estratégias de preservação digital será fundamental para garantir o acesso em longo prazo aos documentos. Há diversas estratégias de preservação digital, e estas, são aplicáveis em diferentes situações, onde a escolha deverá considerar o nível de abstração do objeto digital (físico, lógico e conceitual) que se pretende preservar de forma prioritária.

Diante do exposto, este artigo tem por objetivo realizar uma reflexão sobre as estratégias de migração, sendo esta, uma estratégia com foco na preservação do nível conceitual. A escolha da estratégia de migração se justifica pelo fato de que, uma abordagem aprofundada de suas variações irá explicitar as especificidades de sua implementação, e conseqüentemente, sintetizar novos conhecimentos.

Para isto, realiza-se um levantamento sistemático de materiais bibliográficos previamente publicados, configurando-se como um artigo de reflexão (Gil, 2010; Luna, 1997; Silva & Menezes, 2005). Assim, após uma análise das estratégias variantes da migração, destacam-se as suas principais vantagens e desvantagens quando implementadas na preservação de documentos arquivísticos digitais no longo prazo.

2. Manutenção da autenticidade

A presunção de autenticidade é uma dedução que pode ser estabelecida com base em fatos conhecidos sobre os métodos de produção, tramitação, armazenamento e custódia dos documentos digitais (INTERPARES, 2007b; Rondinelli, 2005). Esta presunção de autenticidade é ameaçada sempre que os documentos arquivísticos são transmitidos através do tempo/espaço e por efeitos da obsolescência tecnológica (Brasil, 2012). Desta forma, surgem grandes desafios, como, a garantia da produção de documentos digitais confiáveis, a manutenção de sua autenticidade e o acesso em longo prazo (Rocha & Silva, 2007). Ressalta-se que a autenticidade deve ser preservada ao longo do tempo, desde a sua produção até o momento de sua transferência ou recolhimento (Innarelli, 2009), logo, este fator irá influenciar diretamente na confiabilidade dos sistemas responsáveis por armazenar os documentos.

No meio digital, os problemas relacionados com a autenticidade são semelhantes aos do meio analógico. Porém, a facilidade para realizar alterações, a rapidez com que estas podem ser disseminadas e a dificuldade em detectá-las, tornam o problema mais complexo (Ferreira, 2006). Desta forma, para preservar documentos digitais autênticos, será necessário manter o registro do conjunto de processos que garantem o acesso contínuo, confiabilidade e integridade (Márdero Arellano, 2008).

(...) o patrimônio documental em dígitos binários é muito vulnerável, e está condicionado a diversas intempéries: erros de leitura em virtude da versão do software não ter compatibilidade retrospectiva; formatos de arquivo não compatíveis com a informação que precisa ser representada; inexistência de periférico de entrada; insuficiência de conhecimentos específicos para acessar a documentação; e corrupção de dados (Santos & Flores, 2018, p. 44).

Logo, devem-se descrever os procedimentos que garantem tais características e disponibilizar o acesso ao público geral para demonstrar que os métodos de preservação são confiáveis, e satisfazem as exigências dos usuários potenciais.

O uso de ferramentas tecnológicas é fundamental para verificar a autenticidade dos documentos arquivísticos digitais, tais ferramentas devem ser consideradas na elaboração das políticas de preservação para garantir a manutenção da autenticidade no longo prazo.

É fundamental estabelecer critérios que permitam avaliar a autenticidade de um documento e verificar se com o passar do tempo ele continua autêntico e íntegro. O criador e o guardião devem contar com ferramentas que sustentem as declarações sobre como, quando, por quê e por quem o documento foi criado; alterações que sofreu, feitas por quem, quando e por que; aspectos técnicos da digitalização ou criação; e outras informações relevantes (Corrêa, 2010, p. 42).

O custodiador pode ser definido como administrador do sistema, o agente responsável pelas atividades de preservação. Logo, ele deverá dispor de ferramentas de tecnologia da informação que realizem a verificação periódica da autenticidade dos documentos digitais do acervo.

Em contrapartida, não basta que o documento arquivístico digital seja confiável e autêntico, é preciso garantir o seu acesso e correta interpretação por gerações futuras (Rocha & Silva, 2007). Desta forma, deve-se implementar estratégias de preservação digital e ferramentas de tecnologia da informação em um ambiente confiável, o qual deverá manter uma cadeia de custódia ininterrupta.

3. Estratégias de preservação digital

Para manter a autenticidade e garantir o acesso aos documentos digitais será necessária a implementação de um conjunto de estratégias de preservação digital. Tal necessidade se justifica pela vulnerabilidade dos documentos em ambiente digital, pois estes necessitam da interferência humana para serem preservados por longos períodos de tempo.

As estratégias de preservação digital são compostas por um conjunto de objetivos e métodos para efetuar a manutenção em longo prazo dos documentos digitais, contemplando seus componentes digitais e suas informações relacionadas com o objetivo de manter sua autenticidade (Webb, 2003). Assim, as estratégias compreendem procedimentos estruturais e operacionais. Os procedimentos estruturais são os investimentos iniciais que correspondem à definição de normas, adoção de padrões de formatos e infraestrutura. Os procedimentos operacionais são as atividades aplicadas à preservação física, lógica e intelectual dos documentos digitais (Márdero Arellano, 2004; Thomaz, 2004).

As estratégias operacionais possuem o foco da preservação de objetos digitais em três níveis distintos: físico, lógico e conceitual. Thibodeau (2002) salienta que 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 seres humanos.

As estratégias mais difundidas são: preservação de tecnologia, refrescamento, encapsulamento, emulação e migração. Dentre estas, o refrescamento tem foco na preservação do objeto físico; a preservação de tecnologia, a emulação e o encapsulamento têm foco na preservação do objeto lógico; e a migração tem foco no objeto conceitual. Para fins deste estudo, realiza-se uma abordagem aprofundada sobre as estratégias de migração e suas variações de implementação.

4. Análise das estratégias de migração

As estratégias de migração concentram-se na preservação do objeto conceitual, ou seja, o modo como a informação está sendo apresentada, através dos periféricos de saída. Seu objetivo é converter ou atualizar os formatos de arquivo considerados obsoletos para formatos contemporâneos.

A migração não depende de *softwares* específicos para acessar o conteúdo intelectual dos documentos, os quais transcendem ao tempo e ao espaço. Esta é a principal vantagem oferecida aos usuários, pois geralmente, os usuários utilizam ferramentas tecnológicas atuais, sejam com fins para pesquisa, trabalho ou uso pessoal. A migração possibilita praticidade ao usuário, o qual não necessita de conhecimentos avançados sobre informática para manter o acesso aos documentos (Santos & Flores, 2017a). Desta forma, os objetos digitais criados em um contexto tecnológico do passado, continuarão sendo acessados e interpretados pelas tecnologias atuais e futuras (Lopes, 2008).

A implementação de estratégias de migração requer a preservação dos metadados, os quais são criados para registrar o histórico de atualizações/conversões de um objeto digital. Desta forma, os metadados têm por função informar o contexto de preservação, para que os futuros usuários entendam o ambiente tecnológico em que o objeto digital foi criado (Márdero Arellano, 2004). Logo, os metadados devem documentar todas as alterações proferidas sobre os documentos arquivísticos digitais e seus respectivos componentes, para então, comprovar a sua autenticidade.

As estratégias de migração têm como objetivo manter os objetos digitais compatíveis com tecnologias contemporâneas. Assim, os usuários não avançados serão capazes de interpretar os documentos digitais sem recorrer ao uso de tecnologias complexas, como por exemplo, os emuladores (Ferreira, 2006).

Observa-se que a migração é uma estratégia que possui diversas variações: migração para suportes analógicos; atualização de versões; conversão para formatos concorrentes; normalização; migração a pedido; e migração distribuída. Estas variações podem ser implementadas tanto de forma isolada, como também podem ser combinadas.

4.1. Migração para suportes analógicos

Consiste em reproduzir objetos digitais em suporte analógico de longa duração, transferindo as atividades de preservação para este novo suporte (Ferreira, 2006). Produzir cópias impressas, por exemplo, é uma solução que pode gerar um produto padronizado, com expectativa de vida de centenas de anos. Esta estratégia pode fixar o objeto em sua totalidade, preservar o conteúdo e sua forma de apresentação (Thomaz & Soares, 2004). Logo, recomenda-se que a reprodução de documentos digitais em suporte analógico seja realizada em papel ou microfilme, pois estes suportes são estáveis e sua longevidade é conhecida, com duração média de 300 anos (Hedstrom, 1998).

A reprodução de documentos arquivísticos digitais em suportes analógicos surge como uma alternativa para preservar documentos que não tenham garantias de acesso em longo prazo. Atenta-se à questão de que todo o seu tratamento mudará, logo, preservação, acesso e requisitos de autenticidade, são características que se tornarão menos complexas e específicas.

Entretanto somente poderá ser aplicada em documentos digitais que possuam uma representação estática, pois será difícil transformar objetos digitais interativos e heterogêneos em objetos fixos (Ferreira, 2006; Thomaz & Soares, 2004). Além disso, o papel tem um ciclo de vida limitado e precisará de condições ideais de conservação, caso contrário irá se deteriorar em pouco tempo (Lopes, 2008).

A preservação de documentos arquivísticos digitais com recursos interativos deverá ser discutida à parte, pois será preciso determinar quais são os recursos que caracterizam a sua autenticidade. Caso existam recursos (propriedades significativas) que não possam ser perdidos, deve-se proceder a outra estratégia que garanta a manutenção destas funcionalidades.

4.2. Atualização de versões

Acredita-se que esta é a estratégia de preservação mais utilizada pelos usuários em geral (Thibodeau, 2002). Os fornecedores de *softwares* geralmente possibilitam a migração para novas versões do seu produto, logo, o *software* atual lê a versão antiga do formato digital e consegue migrá-la para uma versão atual (Ferreira, 2006; Thibodeau, 2002). Desta forma, atualiza-se tanto a versão do formato do objeto digital, quanto a versão do *software* interpretador, pois quando o *software* é atualizado, os novos documentos serão produzidos na versão atualizada. Logo, esta será a diferença entre os objetos digitais produzidos em versões diferentes, pois seu formato nem sempre irá variar.

A atualização de versão configura uma cadeia de repetidos procedimentos de atualização ao longo do tempo, pois cada formato poderá se tornar obsoleto, necessitando atualização. Uma de suas desvantagens é que a atualização para versões mais recentes do *software*, mesmo partindo dos formatos originais, poderá causar alterações ou corrupções das características do documento (Thibodeau, 2002). Para documentos compostos por mais componentes digitais, uma alteração em um único objeto, poderá comprometer a representação do documento digital. Desta forma, deve-se atentar para as possíveis alterações provocadas pelas atualizações de versões de *software* e formatos, procedendo assim, a verificação de sua autenticidade.

Cada migração sucessiva irá acumular as alterações realizadas anteriormente (Thibodeau, 2002). Desta forma, ao longo do tempo, poderão ser realizadas mudanças significativas, e até mesmo corrupções de determinadas funcionalidades dos documentos digitais. Tal preocupação é salientada, pois, todos os componentes digitais do documento estão sujeitos a essa ameaça, tornando ainda mais complexa à preservação de seu conteúdo e a manutenção de sua autenticidade.

Na medida em que o desenvolvedor deixa de disponibilizar atualizações de suas versões de *software* e respectivos formatos, a tecnologia em questão torna-se obsoleta. Desta forma, será necessária a conversão para uma tecnologia atual, capaz suportar os recursos necessários para a correta interpretação do documento e dos seus respectivos componentes digitais.

4.3. Conversão para formatos concorrentes

Os formatos de arquivo estão constantemente sujeitos a eventual descontinuidade de atualizações (Thibodeau, 2002). Este fato coloca em risco a preservação dos documentos digitais, pois a ausência de atualizações levará a obsolescência.

Uma das alternativas para garantir que os documentos digitais possam ser preservados independentemente dessas rupturas tecnológicas será convertê-los para formatos de desenvolvedores concorrentes (Ferreira, 2006). A manutenção paralela de um determinado documento digital em dois formatos distintos possibilita maior segurança frente aos efeitos da obsolescência tecnológica. Desta forma, será possível acessar os documentos digitais mesmo se um dos formatos se tornar obsoleto.

Deve-se considerar que a conversão para formatos concorrentes implica na necessidade de maior espaço lógico de armazenamento. Além disso, caso sejam adotados *softwares* proprietários nessa “concorrência” haverá aumento dos custos à instituição preservadora. Desta forma, chama-se a atenção para a importância do uso de *softwares* livres e formatos de arquivos abertos. Conforme ressaltado por Márdero Arellano (2004) o uso de padrões abertos permitirá realizar um estudo aprofundado sobre o formato de arquivo e sua conversão para novos formatos.

4.4. Normalização

Nesta estratégia, vários formatos de arquivo são convertidos para um único formato, o qual é considerado padrão (Thibodeau, 2002). Logicamente, o formato padrão escolhido para normalização deverá contemplar as características fundamentais de diversos formatos que o acervo possuir (Ferreira, 2006). Ou seja, a escolha do formato normalizado deverá considerar a possibilidade de

representar as características fundamentais (propriedades significativas) dos documentos digitais e seus respectivos componentes em sua concepção original.

Esta estratégia simplifica as atividades de migração, reduzindo a quantidade de reformatações necessárias, além dos custos de preservação digital. Entretanto, não elimina a necessidade de migração regular dos materiais digitais, pois a tecnologia sofrerá ciclos de obsolescência. Tal fato se justifica, pois tanto o *software*, quanto as normas e os padrões vão continuar sua evolução (Hedstrom, 1998). Ao implementar estratégias como a normalização deve-se ressaltar que serão necessárias futuras atualizações das versões dos *softwares* e dos formatos de arquivo produzidos. A tecnologia muda, logo, as normas mudam e os padrões de preservação também podem mudar. Sendo assim, essas mudanças irão causar alterações no nível lógico dos documentos digitais e seus respectivos componentes, podendo se refletir no nível conceitual, e conseqüentemente estar sujeito a uma descaracterização do documento manifestado.

Sendo assim, é reforçada a necessidade de se preservar o documento digital original (objeto original) juntamente com o documento tratado/padronizado (objeto de preservação). Desta forma, qualquer resultado que não corresponda às expectativas dos preservadores poderá ser facilmente revertido. A possibilidade de se retroceder ao objeto digital original aumenta a garantia de autenticidade dos documentos digitais, bem como a segurança do procedimento de migração.

4.5. Migração a-pedido

Fundamenta-se em realizar atualizações ou conversões a partir do objeto original e não do objeto atualizado atual. Deste modo, se uma determinada atualização ou conversão não satisfaça a manutenção das funcionalidades do documento digital original, em uma futura atualização/conversão, poderá se recorrer a um conversor de melhor qualidade ou a um formato de preservação mais adequado. Desta forma, objetiva-se manter o documento digital atualizado/convertido o mais semelhante ao objeto original (Ferreira, 2006).

A migração a-pedido proporciona alto grau de fidedignidade aos documentos digitais, entretanto, em casos específicos não haverá possibilidade de atualizar/converter formatos ou versões de contextos tecnológicos muito “distantes”. Isto se deve a limitação de compatibilidade retrospectiva das ferramentas que executam essas atividades, seja o conversor escolhido ou o próprio *software* em sua versão atualizada.

Em linhas gerais, esta estratégia concentra-se em realizar atualizações/conversões por solicitação, ou seja, o usuário solicita acesso e então se procede à migração a-pedido partindo do documento original. Esta solicitação utiliza-se de tecnologias atuais para obter o melhor resultado da migração.

4.6. Migração distribuída

Esta técnica consiste em um conjunto de serviços de atualização/conversão acessíveis através da *Internet* que podem ser solicitados remotamente. Desta forma pode-se criar uma rede de conversores para realizar uma redução generalizada dos custos de preservação. Entretanto, a migração distribuída poderá não ser adequada a todos os contextos, pois necessita de requisitos como a segurança dos dados e velocidade de transferência via *Internet*, os quais são fatores determinantes para o êxito desta

estratégia (Ferreira, 2006). Para sua implementação será necessário o comprometimento dos colaboradores, onde as responsabilidades de segurança e preservação deverão ser divididas.

A execução das estratégias de preservação digital dependerá dos conhecimentos tecnológicos e da disponibilidade orçamentária das instituições (Márdero Arellano, 2008). Logo, os sistemas de preservação baseados na migração distribuída, devem ser implementados por instituições que possuem uma estabilidade financeira, profissionais qualificados, além de políticas de preservação digital definidas no escopo de suas atividades.

A migração distribuída quando executada em uma rede de colaboradores irá gerar novos conhecimentos sobre as especificidades dos formatos de arquivo e dos conversores. Assim, o compartilhamento deste novo conhecimento será um atributo diferenciado para as instituições que compõem a rede. Em uma visão contemporânea e interdisciplinar De Sordi (2008) ressalta a importância de coletar o conhecimento adquirido para uso das organizações:

Uma vez gerado o conhecimento, ele pode permanecer em seu estado original, de forma abstrata e tácita, residente exclusivamente na mente do detentor ou ser devidamente documentado, explicitado e, portanto, passível de ser compartilhado entre os demais membros da organização (De Sordi, 2008, p. 12).

Considerando as possibilidades de aprendizagem presentes na implementação de redes de migração distribuída, frente à sociedade contemporânea que vive em tempos de gestão do conhecimento, entende-se que conhecimentos valiosos sobre esta estratégia poderão ser adquiridos. Desta forma, o planejamento da preservação em redes de migração distribuída será o primeiro passo das atividades, e a gestão do conhecimento, ao explicitar a aprendizagem, atua em caráter complementar, sendo capaz de retroalimentar a rede de instituições participantes.

5. Síntese das estratégias de migração

As estratégias de migração proporcionam eficiência para contextos que possuam documentos digitais estáticos, sua aplicação é simples quando comparada com outras estratégias de preservação, como por exemplo, a emulação e o encapsulamento. Isto porque o foco das estratégias de migração consiste em preservar o nível conceitual dos objetos digitais, o que é muito contestado, devido às alterações no nível lógico.

As estratégias de “migração para formatos analógicos” proporcionam uma mudança para um suporte no qual a comunidade de preservadores possui maior experiência. Além disso, minimiza as complexidades e as especificidades do meio digital; surgindo assim, como alternativa frente à falta de conhecimento e estrutura para preservar documentos digitais autênticos em longo prazo. Porém deve-se chamar a atenção ao fato de que esta estratégia além de descaracterizar o objeto digital, não poderá ser aplicada a documentos com recursos interativos.

As estratégias de “atualização de versões”, “conversão para formatos concorrentes”, “normalização”, “migração a-pedido” e “migração distribuída”, causam alterações na estrutura interna dos documentos arquivísticos digitais e de seus respectivos componentes. Desta forma, Rondinelli (2005) destaca que a implementação dessas estratégias implica em mudanças nas configurações que afetam o documento em sua totalidade. Após o processo de migração, os documentos parecem ser os

mesmos, mas não o são de fato. A forma física é profundamente alterada, em nível de *bit*, assim, a migração pode provocar perdas e acréscimos de dados.

Determinadas características do documento original não poderão ser migradas devido a incompatibilidade entre os formatos de origem e destino, ou também devido a limitações do *software* que realiza a conversão (Ferreira, Baptista, & Ramalho, 2006). Logo, se as perdas forem inevitáveis, deve-se avaliar o quanto estas mudanças poderão interferir na autenticidade dos documentos arquivísticos, podendo se optar por outras estratégias, as quais o foco de preservação estará no nível lógico, como por exemplo, a emulação.

Entretanto, deve-se considerar que “o documento digital depende de uma contínua atualização tecnológica (...) em algum momento será imprescindível a migração da tecnologia dos documentos digitais” (Innarelli, 2009). Ou seja, em algum momento será necessário implementar estratégias de preservação digital para continuar acessando os documentos arquivísticos. No caso da migração, é preciso atentar para as alterações realizadas no nível dos *bits*, e por esta razão, devem-se adotar procedimentos que garantam a sua autenticidade. Para tal, a diplomática contemporânea poderá nortear questões relacionadas às complexidades e especificidades do documento arquivístico digital; como por exemplo, a identificação as propriedades significativas do documento digital.

Os conceitos de forma fixa, conteúdo estável e variabilidade limitada, devem estar presentes nas políticas de preservação digital das instituições. Além de seguir os fundamentos da diplomática contemporânea, Hedstrom (1998) chama a atenção para necessidade de métodos para documentar mudanças nos documentos digitais e em seus respectivos componentes, durante a sua custódia. Dentre estes métodos de registro, pode-se destacar a adoção de padrões de metadados.

Em um sistema de preservação digital é fundamental que existam metadados que documentem exhaustivamente as estratégias envolvidas, bem como os seus efeitos para assegurar a sua autenticidade em longo prazo (Saramago, 2004). Os metadados devem informar o contexto tecnológico em que o objeto digital a ser preservado foi criado (Márdero Arellano, 2004). Desta forma, obtém-se um conjunto de informações necessárias para identificação, representação, interoperabilidade, gestão técnica, funcionamento e utilização dos objetos digitais (De Sordi, 2008). Por conseguinte, registrar essas informações em metadados possibilita o futuro desenvolvimento de tecnologias capazes de recuperar os documentos arquivísticos digitais, logo, os metadados que registram toda e qualquer alteração realizada irão contribuir para garantia de autenticidade.

6. Considerações finais

Este artigo identificou a aplicabilidade das estratégias de migração na preservação de documentos arquivísticos digitais. Deste modo, os principais aspectos discutidos situam-se na manutenção da autenticidade e na garantia de acesso em longo prazo.

A migração é uma estratégia ideal para preservar documentos arquivísticos digitais estáticos, logo, não é recomendada para documentos dotados de interatividade. Ao implementar estas estratégias, será fundamental registrar todas as alterações realizadas em metadados para auxiliar na manutenção da autenticidade dos documentos.

As estratégias variantes da migração podem ser implementadas em conjunto, sempre considerando os custos, a complexidade e as especificidades dos documentos digitais. Abordagens como a migração para suportes analógicos devem ser usadas como último procedimento, somente quando as outras estratégias falharem ou caso sejam financeiramente inviáveis. A descaracterização do documento digital é o principal argumento para se preferir outras estratégias ante a migração para suportes analógicos.

A migração por atualização de versões é uma estratégia muito comum e que vem sendo disponibilizada pelos fabricantes de *software* em geral. Estes vêm disponibilizando aplicativos compatíveis com versões anteriores e que permitem migrar para as versões mais recentes. Desta forma, o fabricante, com o conhecimento pleno do seu produto, poderá atualizá-lo com mais eficácia. Entretanto, os preservadores ficam dependentes, especialmente em caso de descontinuidade do produto. Caso isso ocorra, os documentos devem ser convertidos para outra tecnologia atual a fim de evitar problemas em relação ao acesso.

A estratégia de conversão para formatos concorrentes possibilita a redução do risco de obsolescência do formato de arquivo pelo fato de preservar dois conjuntos de objetos digitais que representam o mesmo documento. Desta forma, utilizam-se formatos que são padrões *International Organization for Standardization* (ISO), amplamente difundidos, de código aberto, sem compressão, ou seja, formatos que possuem credibilidade para preservação dos conteúdos. Assim, de acordo com este método, são escolhidos dois formatos de preservação, que são mantidos até que um se torne obsoleto, então se procede à substituição por um novo formato, mantendo sempre dois formatos de preservação ao mesmo documento. Esta estratégia oferece maior garantia de acesso em longo prazo, porém demanda maior espaço lógico de armazenamento e por isso deve ser simulada antes de qualquer implementação.

Estratégias baseadas na aderência de padrões como a normalização possibilitam a redução da variedade de formatos, conseqüentemente, devem-se escolher formatos padrões que satisfaçam as características dos documentos originais. Reduzir a gama de formatos diminui as especificidades a serem tratadas no acervo. Na implementação desta estratégia é preciso atentar para a escolha de bons padrões que contemplem as propriedades significativas dos documentos arquivísticos digitais e seus respectivos componentes, além de serem formatos amplamente difundidos, padrões ISO e sem compressão.

Em busca de promover o acesso a documentos com maior grau de fidedignidade, a implementação de estratégias baseadas na migração a-pedido apresenta aspectos relevantes. A preservação do documento digital original, e a posterior migração mediante solicitação de acesso, possibilitam um resultado mais próximo do original. Além disso, é possível utilizar diversos conversores para oferecer resultados mais satisfatórios. Entretanto, há versões dos formatos que não poderão ser convertidos diretamente para uma versão atual devido à ausência de conversores específicos. Esta vulnerabilidade implica em adotar outras estratégias juntamente com a migração a-pedido, neste ponto é reforçada a importância dos conversores capazes de satisfazer as atualizações de versões, questão a ser considerada nas políticas e no plano de preservação digital.

Em uma perspectiva mais avançada, a migração distribuída deve ser implementada por instituições que estejam comprometidas com a preservação de longo prazo. Deve-se trabalhar em conjunto,

possibilitando a troca de conhecimentos frente às atividades práticas das migrações. Desta forma, salienta-se a importância de abordar a gestão do conhecimento nas atividades de migração distribuída, tornando-se um elemento-chave para rede de colaboradores.

Em linhas gerais, as estratégias de migração tornaram-se fundamentais para manter compatibilidade entre os documentos produzidos no passado e as novas tecnologias de acesso. Aliado às estratégias, destaca-se a importância da implementação de metadados, considerados fundamentais à manutenção da autenticidade em longo prazo, e que devem ser considerados na definição das políticas de preservação digital dos acervos. Por fim, as variantes da migração, bem como a possível combinação entre elas, possibilitam diferentes caminhos para a preservação de longo prazo, capazes de contemplar uma ampla gama de formatos de arquivo. Por essa razão, novas abordagens sobre as estratégias de migração tornam-se necessárias a fim de explorar suas diversas aplicabilidades e restrições.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, A. C. L., & NASCIMENTO, G. B. (2011). Considerações sobre a preservação de documentos em formato digital. *Biblionline*, 7(2), pp. 22-27, João Pessoa. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/biblio/article/view/10422/6935>
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS. (2012). Câmara Técnica de documentos eletrônicos. *Diretrizes para a presunção de autenticidade de documentos arquivísticos digitais*. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional. Disponível em: http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/media/diretrizes_presuncao_autenticidade_publicada.pdf
- CORRÊA, A. M. G. (2010). *Preservação digital: autenticidade e integridade de documentos em bibliotecas digitais de teses e dissertações*. Dissertação de Mestrado, São Paulo: Universidade de São Paulo.
- DE SORDI, J. O. (2008). *Administração da informação: fundamentos e práticas para uma nova gestão do conhecimento*. São Paulo: Saraiva.
- FERREIRA, M. (2006). *Introdução à preservação digital: conceitos, estratégias e actuais consensos*. [PDF]. Portugal: Escola de Engenharia da Universidade do Minho. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5820/1/livro.pdf>
- FERREIRA, M.; BAPTISTA, A. A., & RAMALHO, J. C. (2006). A Foundation for Automatic Digital Preservation. *Ariadne: Web Magazine for Information Professionals*. Disponível em: <http://www.ariadne.ac.uk/issue48/ferreiraetal>
- FONSECA, M. O. K. (2005). *Arquivologia e ciência da informação*. Rio de Janeiro: Editora FGV.
- GIL, A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (5a ed.). São Paulo: Atlas.
- HEDSTROM, M. (1998). Digital preservation: a time bomb for digital libraries. *Computers and the Humanities*, 31(3), pp. 189-202, Netherlands. Disponível em: http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/42573/1/10579_2004_Article_15307_1.pdf

- INNARELLI, H. C. (2009). Preservação digital e seus dez mandamentos. In SANTOS, V. B. (ed.). *Arquivística: temas contemporâneos, classificação, preservação digital, gestão do conhecimento*. (3a ed.). Distrito Federal: SENAC, pp. 21-75.
- INTERNATIONAL RESEARCH ON PERMANENT AUTHENTIC RECORDS IN ELECTRONIC SYSTEMS. (INTERPARES). (2007). *Diretrizes do Produtor. A elaboração e a manutenção de materiais digitais: diretrizes para indivíduos*. Tradução: Arquivo Nacional e Câmara dos Deputados. Disponível em: http://www.interpares.org/ip2/display_file.cfm?doc=ip2_creator_guidelines_booklet--portuguese.pdf
- LOPES, V. Preservação digital. (2008). *Universidade do Minho*. Disponível em: http://www.vitorlopes.com/Trabalhos/Preservacao_Digital-Vitor_Lopes.pdf
- LUNA, S. V. D. (1997). *Planejamento de pesquisa: uma introdução*. São Paulo: Educ.
- MÁRDERO ARELLANO, M. A. (2008). *Crítérios para a preservação digital da informação científica*. Tese de Doutorado. Brasília: Universidade Federal de Brasília.
- MÁRDERO ARELLANO, M. A. (2004). Preservação de documentos digitais. *Ciência da Informação*, 33(2), pp. 15-27, Brasília. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1043>
- ROCHA, C. L., & SILVA, M. (2007). Padrões para Garantir a Preservação e o Acesso aos Documentos Digitais. *Acervo*, 20(1), pp. 113-124, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.revistaacervo.an.gov.br/seer/index.php/info/article/view/142>
- RONDINELLI, R. C. (2005). *Gerenciamento arquivístico de documentos eletrônicos: uma abordagem teórica da diplomática arquivística contemporânea*. (4a ed.). Rio de Janeiro: FGV.
- SANTOS, H. M., & FLORES, D. (2018). A Obsolescência do Conhecimento em Preservação Digital. *Ciência da Informação em Revista*, 5(1), pp. 41-58, Maceió. Disponível em: <http://www.seer.ufal.br/index.php/cir/article/view/3337>
- SANTOS, H. M., & FLORES, D. (2017a). Da preservação digital ao acesso à informação: uma breve revisão. *Páginas a&b: arquivos e bibliotecas*, pp. 16-30, Porto. Disponível em: <http://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasaeb/article/view/2836/2593>
- SANTOS, H. M., & FLORES, D. (2017b). Os impactos da obsolescência tecnológica frente à preservação de documentos digitais. *Brazilian Journal of Information Science: Research Trends*, 11(2), pp. 28-37. Marília. Disponível em: <http://200.145.171.5/revistas/index.php/bjis/article/view/5550>
- SANTOS, V. B. (2012). Preservação de documentos arquivísticos digitais. *Ciência da Informação*, 41(1), pp. 114-126, Brasília. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1357>
- SARAMAGO, M. L. (2004). Metadados para preservação digital e aplicação do modelo OAIS. En *Nas encruzilhadas da Informação e da Cultura: Actas do 8.º Congresso Nacional de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas*, Estoril, 12-14 mai. Disponível em: <http://www.bad.pt/publicacoes/index.php/congressosbad/article/view/640>
- SILVA, E. L., & MENEZES, E. M. (2005). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. (4a ed). Florianópolis: UFSC.

- SOUSA, R. T. B. (2009). A classificação como função matricial do que-fazer arquivístico. In SANTOS, V. B. (ed.). *Arquivística: temas contemporâneos, classificação, preservação digital, gestão do conhecimento*. (3a ed.). Distrito Federal: SENAC, pp. 79-163.
- THIBODEAU, K. (2002). Overview of technological approaches to digital preservation and challenges in coming years. *CLIR and Library of Congress*. Disponível em: <http://www.clir.org/pubs/reports/pub107/thibodeau.html>
- THOMAZ, K. P. (2004). *A preservação de documentos eletrônicos de caráter arquivístico: novos desafios, velhos problemas*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte.
- THOMAZ, K. P. (2005). Documentos eletrônicos de caráter arquivístico: fatores condicionantes da preservação. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 10(1), pp. 34-53, Belo Horizonte. Disponível em: www.brapci.ufpr.br/download.php?dd0=13204
- THOMAZ, K. P., & SOARES, A. J. (2004). A preservação digital e o modelo de referência Open Archival Information System (OAIS). *DataGramaZero*, 5(1), Rio de Janeiro. Disponível em: www.dgz.org.br/fev04/Art_01.htm
- WEBB, C. (2003). Guidelines for the preservation of digital heritage. *Biblioteca Nacional da Austrália*. [PDF]. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001300/130071e.pdf>