

A Preservação Digital de Documentos Governamentais: Um Problema de Interoperabilidade?

Eloi Juniti Yamaoka¹, Fernando Alvaro Ostuni Gauthier²

¹ UFSC/SERPRO – eloijy@gmail.com/eloi.yamaoka@serpro.gov.br

² UFSC – gauthier@egc.ufsc.br

Resumo: Prover à sociedade o acesso à informação governamental é um assunto em evidência. A disponibilização dos dados na internet visando a transparência das ações do governo e o reuso da informação, têm sido os principais focos. No entanto, prover o acesso à informação digital ao longo do tempo é um assunto que ainda carece da necessária atenção. Este trabalho apresenta os conceitos e fundamentos desenvolvidos para a preservação de longo prazo da informação codificada em objetos digitais. O estudo teve como objetivo relacionar os conceitos do modelo *Open Archives Information System* à estrutura do *Open Document Format*, no contexto da preservação digital de longo prazo. Visa, com isso, contribuir para o processo de sedimentação dos conceitos de interoperabilidade temporal e de preservação dos documentos digitais do governo, ambos ainda ausentes nas arquiteturas de interoperabilidade dos programas de governo eletrônico.

Palavras-chave: OAIS, ODF, Preservação Digital, Interoperabilidade temporal.

1. Introdução

Nas últimas quatro décadas os programas de governo eletrônico foram desenvolvidos em muitos países, visando ampliar as possibilidades de acesso da sociedade às informações e serviços do governo.

Com a evolução da infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação (TIC) surgiu o conceito de governo eletrônico (e-gov) no qual é idealizado o acesso aos serviços e informações do governo, para todos, a toda hora e em todos os lugares.

O e-gov tem a informação - especialmente no formato digital - como sua principal matéria-prima. Em todo o mundo o segmento governo é o maior produtor e consumidor de dados e informações (CHRISTIAN, 2003). Para tanto, instituições governamentais investem em infraestrutura de TIC para dar suporte a um considerável legado informacional.

No caso do Brasil, esse legado é acumulado há mais de três décadas. Os principais sistemas de informações para apoio às atividades de gestão administrativa do governo têm

como característica a longevidade e a grande quantidade de usuários e de transações, além de volumosas bases de dados. Parte desse conteúdo é de extrema complexidade de recuperação na sua forma documental original, devido a diferenças entre a tecnologia de criação e a tecnologia disponível. É a obsolescência tecnológica que degrada os documentos digitais.

Parte dos documentos governamentais são arquivísticos e requerem a guarda de longo prazo. De acordo com a tabela de classificação e temporalidade do Arquivo Nacional do Brasil (ARQUIVO NACIONAL, 2001), o tempo de guarda de um documento pode chegar a cem anos, e uma parte dos documentos é destinada à guarda permanente. Estes são os portadores da memória da sociedade.

A memória organizacional é uma base para a aprendizagem, no entanto é subestimada pelas organizações que as perdem nas reorganizações, causando o fenômeno batizado de amnésia coletiva ou síndrome do alzheimer coletivo (ROMHARDT, 1997).

Uma possível consequência das dificuldades em preservar o conteúdo digital, é em consequência da perda de informações, gerar períodos de história sem memória, o que foi denominado por Kuny (1997) de era negra digital (*digital dark age*).

A preservação digital é um problema de grande complexidade e embora os avanços alcançados nos últimos anos, é ainda um desafio que requer muito trabalho para criar soluções com a desejável maturidade.

Nesse cenário, o Modelo de Referência *Open Archival Information System* (OAIS), desempenha um importante papel, com a definição de um modelo conceitual e uma terminologia comum, no contexto da preservação digital.

Este trabalho descreve o resultado de um estudo que teve como objeto relacionar a estrutura do documento ODF com os conceitos do modelo OAIS, a fim de verificar se a adoção desse formato serviria como uma forma de contribuição à prática da interoperabilidade temporal nos documentos digitais.

2. O desafio da Preservação Digital

Garantir a acessibilidade permanente do patrimônio digital durante o tempo necessário é o objetivo da Preservação Digital. Para manter a representação do material originalmente apresentado aos usuários, as estratégias de preservação incluem processos, hardware e software (NATIONAL LIBRARY OF AUSTRALIA, 2003).

A preservação digital consiste na manutenção da capacidade de apresentar os elementos essenciais dos objetos digitais e proteger estes materiais de eventuais ameaças.

O patrimônio digital sofre dois tipos de ameaças: a física e a técnica. A física é referente aos riscos de danos na mídia resultantes de incidentes climáticos e a técnica é a dificuldade ou a incapacidade de acessar e usar os objetos digitais em consequência da evolução técnica do hardware e do software (CONSTANTOPOULOS; DRITSOU, 2007). Instituições de pesquisas e empresas investem no desenvolvimento de técnicas a fim de reduzir esses riscos.

As técnicas de preservação digital podem ser classificadas em duas principais abordagens: a preservação do ambiente tecnológico e a superação da obsolescência tecnológica de formatos.

A abordagem da preservação do ambiente tecnológico é mais conservadora. Nesta, o ambiente tecnológico original deve ser totalmente preservado para permitir que os objetos digitais gerados possam ser decodificados no futuro. A segunda abordagem busca superar o problema da obsolescência tecnológica dos formatos dos objetos digitais. Um resumo dessas técnicas é apresentado no Quadro 1.

Abordagem	Técnica	
Preservação do ambiente tecnológico	Preservação de tecnologia	Manter um museu completo de equipamentos obsoletos para a replicação de qualquer velha configuração. Implica na preservação de software (sistemas operacionais e aplicativos) e hardware. É uma solução de curto prazo, é complexo e envolve altos custos para manutenção e provimento de espaço físico.
	Emulação	É a emulação de plataformas e sistemas operacionais obsoletos em novos sistemas, preservando os programas aplicativos originais. Visa preservar a aparência e as funcionalidades dos objetos digitais. Técnica com defensores e críticos. Requer preservar as especificações detalhadas dos hardwares e sistemas operacionais obsoletos.
Superação da obsolescência tecnológica de formatos	Migração	Estabelece a transferência periódica do objeto digital de uma plataforma tecnológica para outra mais nova, ou de uma geração de tecnologia para uma geração subsequente, com objetivo de preservar a integridade dos objetos digitais e manter a habilidade para usuários recuperar, visualizar e usar.
	Encapsulamento	O objeto digital e as informações necessárias para possibilitar o seu acesso, devem ser agrupadas e encapsuladas em containers que são estruturas

lógicas ou físicas.

Quadro1 - Técnicas de Preservação Digital

Fonte: Baseado em Lee *et al.* (2002)

Todas as técnicas apresentadas apresentam vantagens, desvantagens e riscos. A migração é, atualmente, a estratégia mais utilizada (SAYÃO, 2010) e a mais aceita, mas também apresenta problemas como o custo e a perda de dados, tanto na gravação como na incompatibilidade entre formatos (SERRA, 2001).

Com a necessidade premente da preservação de longo prazo de objetos digitais - com a garantia de acesso contínuo ao conteúdo - soluções para repositórios digitais foram desenvolvidas.

Simplificadamente, um repositório digital é o local onde os objetos digitais são armazenados e podem ser buscados e recuperados para uso posterior. Esse despertar da necessidade de repositórios de preservação de longo prazo levou ao desenvolvimento do modelo de referência conhecido como OAIS.

3. OAIS – Um Modelo Conceitual para a Preservação de Longo Prazo

O Modelo de Referência OAIS define um modelo conceitual para a gestão de materiais digitais de valor permanente (NATIONAL LIBRARY OF AUSTRALIA, 2003). O estabelecimento de uma linguagem comum para a discussão da preservação digital é uma das importantes contribuições do modelo OAIS (HARVEY, 2005; ICPSR, 2009).

O *Consultative Committee for Space Data Systems* (CCSDS), com base na *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), desenvolveu o modelo de referência OAIS como primeiro passo para o estabelecimento de um padrão formal visando o arquivamento de longo prazo de dados da ciência espacial (BALL, 2006; HARVEY, 2005).

O modelo de referência tornou-se padrão internacional em 2003 (ISO 14721), em 2007 foi aprovado como norma brasileira (NBR 15472) e em 2012 a CCSDS (2012) publicou a versão 2 do modelo, porém, alterou a classificação do documento de Padrão Recomendado para Prática Recomendada. O CCSDS adota a denominação “padrão” aos documentos prescritivos e “prática” aos documentos descritivos, que são apropriados para as diretrizes gerais.

O modelo de referência OAIS é um arcabouço conceitual de alto nível que pode ser usado como um ponto de referência para aqueles que concebem, avaliam ou utilizam sistemas

de informação para arquivamento de longo prazo de objetos digitais. Ele é independente da solução de implementação, isto é, não é uma especificação de aplicação e não fornece instruções de como preservar a informação digital (NATIONAL LIBRARY OF AUSTRALIA, 2003).

A principal finalidade do modelo de referência OAIS é a de facilitar o entendimento do que é necessário para preservar e acessar informações visando o longo prazo (CCSDS, 2012).

O modelo define que o OAIS é um arquivo, que consiste de uma organização de pessoas e sistemas, com a responsabilidade de preservar a informação e torná-la disponível para uma comunidade (CCSDS, 2012). Portanto, quando o texto da norma denomina simplesmente de "OAIS" ou de "um OAIS" está fazendo menção ao arquivo concebido em conformidade com o modelo. A referência ao arcabouço conceitual é feita explicitamente como "modelo de referência OAIS".

O modelo de referência OAIS identifica entidades funcionais de um sistema de repositórios digitais, suas interfaces internas e externas e os fluxos de informações.

O pacote de informação de submissão (PIS) é submetido pelo produtor ao OAIS, que deve ser descrito por metadados, gerido e preservado no repositório na forma de pacotes de informação de arquivo (PIAs). Através de diálogos com a entidade acesso, o consumidor recebe os pacotes de informação de disseminação (PIDs), que pode ser uma parte ou uma versão da informação arquivada no repositório (FERREIRA, 2006).

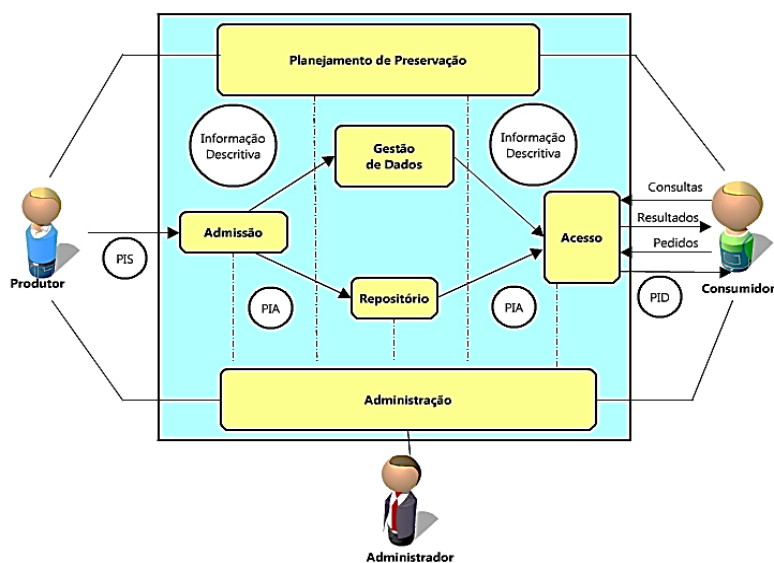


Figura 1- Modelo Funcional OAIS

Fonte: Adaptado de CCSDS (2012) e Ferreira (2006)

O Modelo de Referência OAIS define objeto digital como: “Objeto composto por um conjunto de cadeias de bits” (CCSDS, 2012). Na concepção do modelo de referência, o objeto digital e a informação de representação (que o interpreta), constituem a informação de conteúdo. Por sua vez, as informações de conteúdo, de descrição de preservação e de empacotamento, constituem o pacote de informação. Dessa forma, para o modelo OAIS o objeto digital é somente um conjunto de bits, que necessita da informação de representação para ser decodificado e interpretado.

O conceito básico do Modelo de Referência é que a informação é a combinação de dado e representação da informação.

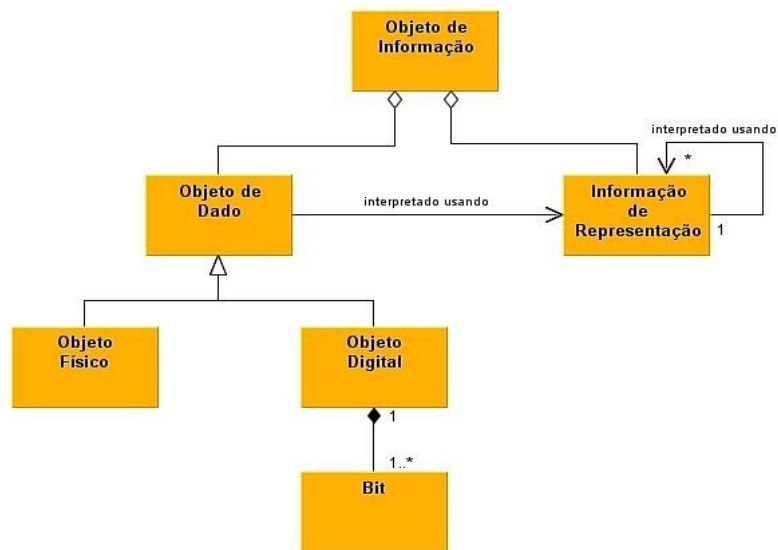


Figura 2- Diagrama de classe Objeto de Informação OAIS

Fonte: Adaptado de CCSDS (2012)

O mapa conceitual da figura 3 ilustra um resumo do Modelo de Referência, no qual são destacados principalmente os conceitos de Pacote de Informação, Informação de Descrição de Preservação, Informação de Conteúdo, Informação de Representação, Objeto de Dado e Objeto de Informação.

Para este estudo as principais leituras (asserções) realizadas no mapa conceitual foram:

1. O modelo de informação do OAIS define o Pacote de Informação que encapsula a Informação de Conteúdo e a Informação de Descrição de Preservação;
2. A Informação de Conteúdo é composta pelo Objeto de Dado e a Informação de Representação;

3. A Informação de Representação pode ser Informação Estrutural (formato), Informação Semântica e/ou Outras Informações de Representação;
4. O Objeto de Dado é interpretado com o uso de Informação de Representação e resulta em Objeto de Informação;
5. A Informação de Empacotamento identifica o Pacote de Informação, portanto faz a ligação da Informação de Conteúdo com a Informação de Descrição de Preservação;

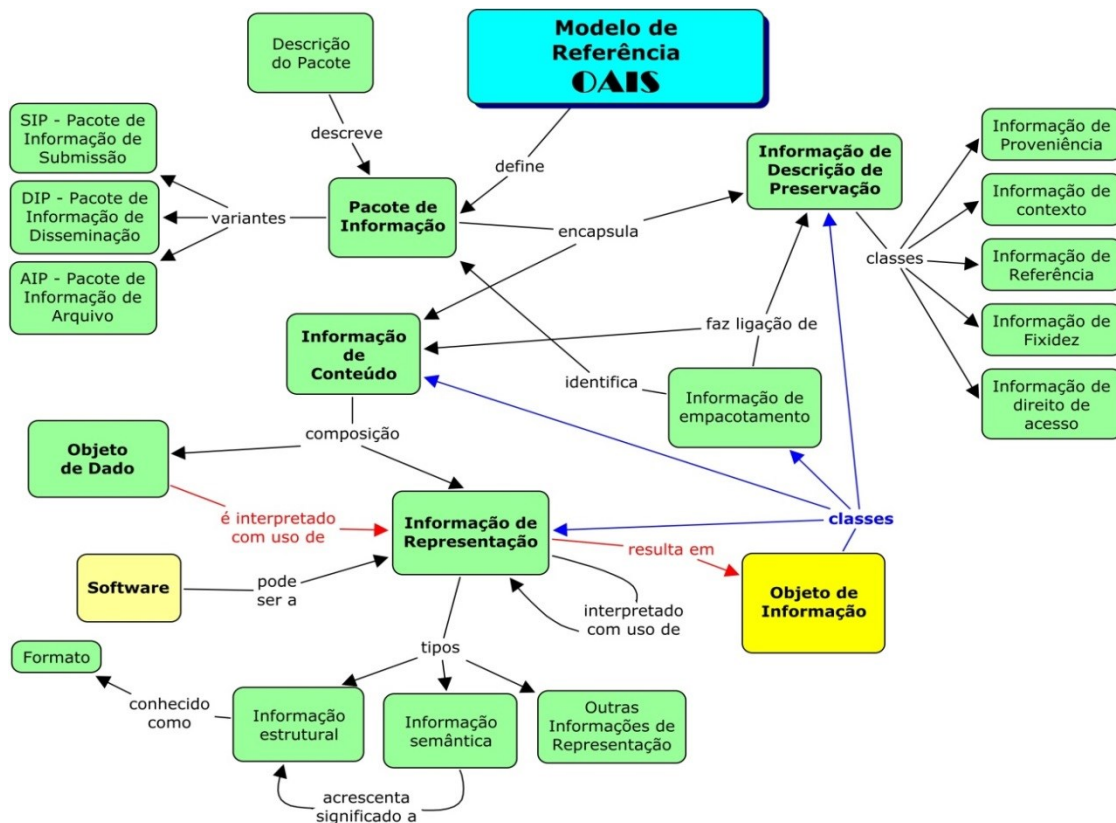


Figura 3- Modelo Funcional OAIS

Nos estudos realizados sobre preservação digital, o modelo OAIS naturalmente foi introduzido como uma importante fonte. Posteriormente, no estudo de formatos de arquivos para preservação, perceberam-se semelhanças entre o modelo de informação descrito no OAIS com a estrutura de arquivo do documento ODF.

4. O Padrão Open Document Format

O *Open Document Format* (ODF) é um formato concebido em linguagem XML, desenvolvido pela *Organization for the Advancement of Structured Information Standards* (OASIS), que se tornou padrão ISO em 2006 (ISO/IEC 26300).

O ODF é uma representação idealizada de estrutura de documento. Um arquivo ODF é internamente composto de vários arquivos encapsulados em um Java Archive (JAR), que é

um arquivo compactado no formato ZIP, portanto, não é totalmente correto chamar de Arquivo *Open Document* (EISENBERG, 2005). Esta é uma denominação adotada para fins de simplificação.

O mapa conceitual da figura 4 apresenta a estrutura e os principais elementos do arquivo ODF.

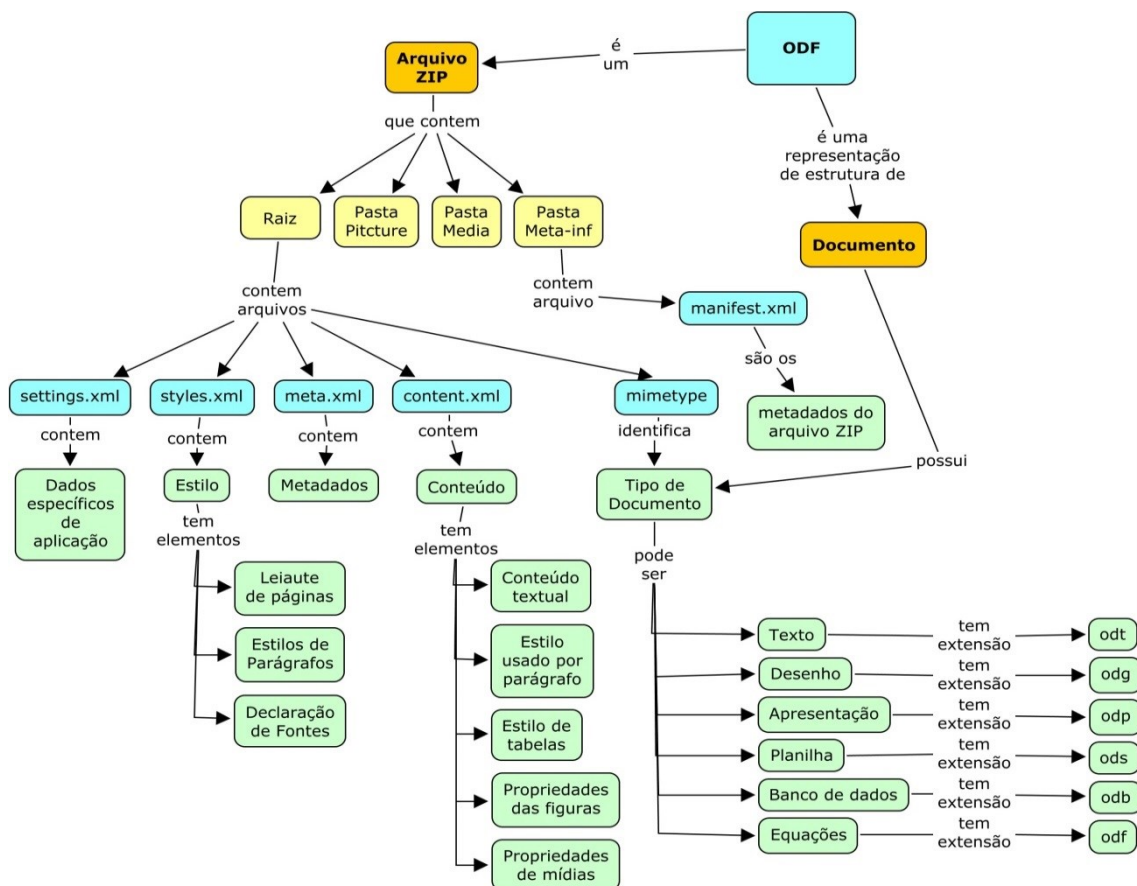


Figura 4 – Estrutura do Open Document Format

A estrutura apresentada na figura 4 é facilmente visualizada descompactando um arquivo ODF, a exemplo da apresentada na figura 5, correspondente a um arquivo odt descompactado.

Nome	Tamanho	Tipo	Data de modificação
Configurations2	0 byte	Pasta	
Media	38,3 MB	Pasta	
META-INF	1,4 KB	Pasta	
Pictures	147,5 KB	Pasta	
Thumbnails	18,8 KB	Pasta	
content.xml	11,7 KB	Documento ...	14 maio 2013, 07:53
manifest.rdf	899 bytes	Arquivo RDF	14 maio 2013, 07:53
meta.xml	1,7 KB	Documento ...	14 maio 2013, 07:53
mimetype	39 bytes	desconhecido	14 maio 2013, 07:53
settings.xml	9,6 KB	Documento ...	14 maio 2013, 07:53
styles.xml	15,7 KB	Documento ...	14 maio 2013, 07:53

Figura 5 – Exemplo de um arquivo ODF descompactado

Os principais elementos da estrutura de um arquivo ODF são:

- A pasta-raiz que conta com os seguintes arquivos:
 - settings.xml – com os dados específicos da aplicação (por exemplo, do LibreOffice) que gerou o documento;
 - styles.xml – que define os estilos utilizados no documento, isto é, são os elementos que definem a formatação do documento, como o leiaute das páginas, estilos dos parágrafos e as declarações de fontes utilizadas;
 - meta.xml – contém os metadados relacionados ao documento, como datas, criador, assunto, palavras-chave, etc.
 - content.xml – é o conteúdo do documento;
 - mimetype – especifica o MIME Type do documento (por exemplo, application/vnd.oasis.opendocument.text para documentos texto que são identificados com a extensão .odt no ODF).
- A pasta Picture contém os arquivos de imagens utilizadas no documento;
- A pasta Media contém os arquivos de mídia como vídeos e áudios inseridos no documento;
- A pasta Meta-Inf contém o arquivo manifest.xml que lista os arquivos contidos no arquivo ODF. São os metadados do pacote zipado;
- A pasta Thumbnails contém uma imagem miniatura do documento;

5. O conceito de Interoperabilidade e o Governo Eletrônico

No contexto da TIC a interoperabilidade é conceituada como a habilidade para transferir dados e informações entre sistemas, aplicações e componentes (GASSER; PALFREY, 2007; SAEKOW; JIRACHIEFPATTANA, 2011; TAMBOURIS et al., 2008).

A categorização da interoperabilidade em dimensões é adotada por diversos autores e iniciativas. Para Gradmann (2008), quatro níveis de abstração podem ser: 1) técnico; 2) sintático; 3) funcional; e 4) semântico.

As arquiteturas e modelos de interoperabilidade de governos eletrônicos têm trabalhado fundamentalmente a interoperabilidade técnica e sintática. A interoperabilidade de processos e de semântica requerem muito trabalho e consenso para sua efetivação, portanto, as iniciativas nesse sentido são mais tímidas.

Para fins da preservação digital, são também de suma importância, o conceito e as reflexões acerca da interoperabilidade. A preservação de longo prazo pode ser vista como uma interoperabilidade ao longo do vetor tempo (GRADMANN, 2008).

Neste aspecto, as arquiteturas e padrões de interoperabilidade de governo eletrônico existentes não atendem, tendo em vista que os atuais modelos focam a interoperabilidade dos sistemas em produção naquele momento.

De acordo com Hedstrom (2001), a interoperabilidade por meio do estabelecimento de padrões e da migração de formatos de arquivos é problemática, pois o foco está em tornar o recurso preservado compatível com a tecnologia corrente, em oposição à visão de buscar formas de interoperação de velhas tecnologias com as novas.

A abordagem da preservação digital como um problema de interoperabilidade leva ao conceito de "Interoperabilidade Temporal".

A Interoperabilidade Temporal é a habilidade de sistemas atuais ou legados serem interoperáveis com futuros sistemas, que podem fazer uso de novos formatos, modelos de dados, linguagens, protocolos de comunicação e hardware (HEDSTROM, 2001), ou seja, é a capacidade de sistemas e coleções de documentos permanecerem acessíveis ao longo do tempo.

Os usuários podem ter a expectativa que os sistemas, não só interoperem entre organizações, nações, línguas e culturas, mas também sejam capazes de interoperar entre o passado e o futuro (HEDSTROM, 2001)

Se interoperar com o passado é de extrema complexidade, com o futuro é praticamente impossível, principalmente se a visão for a manutenção da interoperabilidade com a adoção de uma tecnologia perene. O futuro da tecnologia é de difícil previsão, mesmo em médio prazo.

A preservação da acessibilidade com base na preservação das informações de representação e descrição, juntamente com o conteúdo, poderá ser uma forma de interoperabilidade com o futuro.

Neste sentido, o padrão ODF e o modelo conceitual estabelecido pelo OAIS podem trazer importantes contribuições.

6. A relação da estrutura do ODF com o Modelo de Referência OAIS

O fato de o ODF ser um documento XML traz em si uma grande vantagem de ser inteligível a humanos, independente da disponibilidade do software para renderização do documento, isto é, mesmo com a perda da formatação original do documento, as pessoas não perderão o acesso ao conteúdo.

A outra vantagem é a estrutura do documento, na qual cada componente do documento é explícito e interpretável.

Percebeu-se, no estudo, uma relação entre a estrutura do documento ODF com o modelo de referência OAIS, como ilustrado na figura 6.

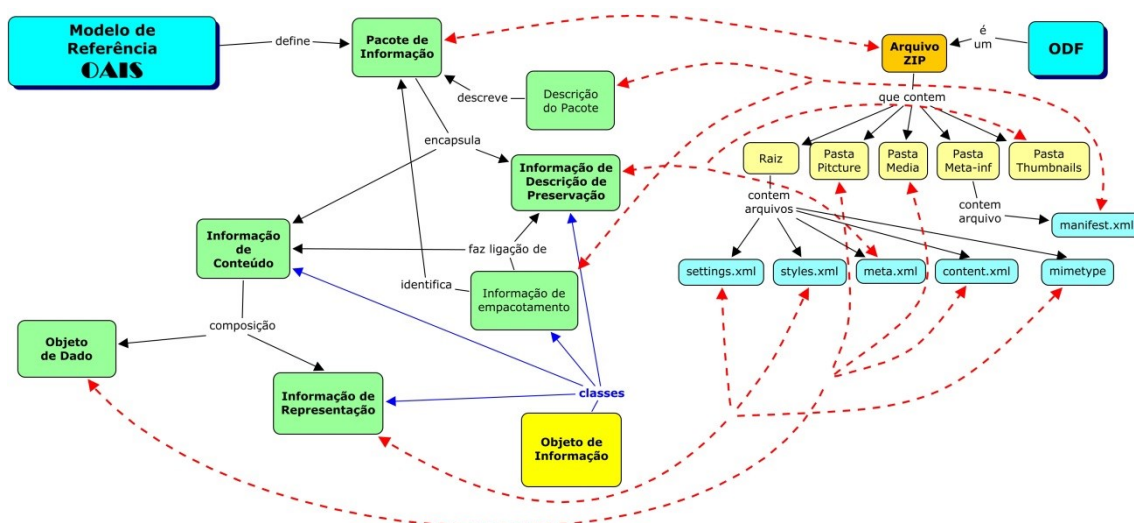


Figura 6 – Correspondência entre a estrutura do documento ODF com modelo OAIS

O fato de a estrutura do documento ODF possuir semelhança com o modelo de informação preconizado pelo modelo OAIS pode trazer importantes benefícios na busca pela interoperabilidade temporal dos objetos digitais.

O Modelo OAIS estabelece uma terminologia comum, disseminado na comunidade interessada em preservação digital. A correspondência conceitual entre os componentes dos modelos pode ser facilmente identificada facilitando o processo de interpretação. Mesmo que no futuro ambos os modelos venham a sofrer alterações ou até mesmo sejam descontinuados, o fato de serem padrões ISO permitirá a fácil recuperação da documentação de especificação.

O fato de o ODF permitir a fácil inclusão de novos elementos de metadados no arquivo meta.xml, poderá aproximar ainda mais o ODF do modelo preconizado pelo OAIS, contribuindo para a recuperação do documento e do contexto para acesso futuro.

7. Conclusões e sugestões / trabalhos futuros

O presente trabalho teve como base o estudo aprofundado de dois padrões internacionais: o modelo de referência OAIS e o ODF. Para tanto, foi utilizado a técnica de mapas conceituais que permitem o mapeamento e a visualização gráfica dos conceitos fundamentais, auxiliado com o software CmapTools, desenvolvido pelo *Institute for Human and Machine Cognition*.

Visando entender e analisar a anatomia do documento ODF, os estudos práticos foram realizados em documentos gerados pelo software LibreOffice, versão 4.0.

Com o estudo, foi confirmada a percepção inicial da semelhança entre o modelo de informação do OAIS e a estrutura de arquivos do documento ODF, o que poderá ser um importante fator de adequabilidade do ODF como formato de preservação.

Para garantir essa adequabilidade, devem-se verificar formas de contemplar todas as propriedades significativas de documentos digitais ao formato. As propriedades significativas são as características de objetos digitais (conteúdo, contexto, aparência, estrutura e comportamento) que devem ser preservadas ao longo do tempo a fim de garantir a acessibilidade contínua, a usabilidade e o significado dos objetos (WILSON, 2007).

Recomenda-se como estudo futuro, sistematizar as arquiteturas de interoperabilidade desenvolvidas nos programas de governo eletrônico a fim de subsidiar o desenvolvimento de modelos e mecanismos que as tornem capazes de contemplar a interoperabilidade temporal.

Recomenda-se também o estudo de customização de software que gera documentos no formato ODF, a fim de:

1. introduzir características que permitam maior aproximação com o modelo OAIS; e
2. contemplar mecanismos para a captura e armazenamento das propriedades significativas dos documentos digitais.

Os documentos digitais continuamente desaparecem pela perda de acesso a eles, seja pela deterioração da mídia ou pela obsolescência das tecnologias utilizadas na sua criação.

Os documentos governamentais fazem parte da memória das sociedades e ações urgentes são necessárias a fim de evitar a *digital dark age*.

8. Referências

ARQUIVO NACIONAL. **Classificação, temporalidade e destinação de documentos de arquivo; relativos às atividades-meio da administração pública**. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2001. p. 156

BALL, A. **Briefing Paper : the OAIS Reference Model**Bath, UKUKOLN - University of Bath, , 2006. Disponível em: <<http://www.ukoln.ac.uk/projects/grand-challenge/papers/oaisBriefing.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2011

CHRISTIAN, E. **Search Service Interoperability**, 2003. Disponível em: <<https://www.oasis-open.org/committees/download.php/4274/>>. Acesso em: 25 abr. 2013

CONSTANTOPOULOS, P.; DRITSOU, V. **An ontological model for digital preservation**DigCCurr2007 - \international Symposium in digital Curation. **Anais...**Chapel Hill: 2007Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.129.1241>>. Acesso em: 25 out. 2010

CONSULTATIVE COMMITTEE FOR SPACE DATA SYSTEMS - CCSDS. **Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS), Recommended Practice, Issue 2**. Washington, D.C.: CCSDS/NASA, 2012. p. 135

EISENBERG, J. D. **OASIS OpenDocument Essentials Using OASIS OpenDocument XML**. Airlie Beach - Australia: Friends of OpenDocument Inc, 2005. p. 303

FERREIRA, M. **Introdução à Preservação Digital: Conceitos, estratégias e actuais consensos**. Guimarães: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006. p. 88

GASSER, U.; PALFREY, J. **When and How ICT Interoperability Drives Innovation**. [s.l.] Berkman Center Research Publication, 2007.

GRADMANN, S. **INTEROPERABILITY- A key concept for large scale , persistent digital libraries**, 2008. Disponível em: <<http://www.digitalpreservationeurope.eu/publications/briefs/interoperability.pdf>>

HARVEY, R. **Preserving Digital Materials**. München, Germany: Saur Verlag, 2005. p. 246

HEDSTROM, M. **Exploring the Concept of Temporal Interoperability as a Framework for Digital Preservation**Third DELOS Network of Excellence Workshop on Interoperability and Mediation in Heterogeneous Digital Libraries. **Anais...**Darmstadt: ERCIM, 2001Disponível em: <<http://www.ercim.eu/publication/ws-proceedings/DelNoe03/10.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013

INTER-UNIVERSITY CONSORTIUM FOR POLITICAL AND SOCIAL RESEARCH (ICPSR). **Principles and Good Practice for Preserving Data**IHSN, , 2009. Disponível em: <<http://www.ihsn.org/home/download.php?file=IHSN-WP003.pdf>>

KUNY, T. **A Digital Dark Ages ? Challenges in the Preservation of Electronic Information**Preservation. **Anais...**Denmark: IFLA - International Federation of Library Associations and Institutions, 1997Disponível em: <<http://archive.ifla.org/IV/ifla63/63kuny1.pdf>>

LEE, K. et al. The State of the Art and Practice in Digital Preservation. **Journal Of Research Of The National Institute Of Standards And Technology**, v. 107, n. 1, p. 93-106, 2002.

NATIONAL LIBRARY OF AUSTRALIA. **Guidelines for the Preservation of Digital Heritage**OrganizationParisUnesco, , 2003. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001300/130071e.pdf>>. Acesso em: 9 nov. 2010

ROMHARDT, K. **Processes of Knowledge Preservation : Away from a Technology Dominated Approach** 21st Annual Meeting of the German Society for Artificial Intelligence. **Anais...**Zürich: 1997

SAEKOW, A.; JIRACHIEFPATTANA, A. **Towards a Pragmatic Methodology to Bridge the Gap in e-Government Interoperability : A Case of Patient Refereral Information Exchange** Technical Symposium at ITU Telecom World (ITU WT). **Anais...**2011 Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=6100937&url=http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6100937>. Acesso em: 1 mar. 2012

SAYÃO, L. F. Uma outra face dos Metadados: Informações para a gestão da preservação digital. **Bibli: Revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 15, n. 30, p. 1-31, 2010.

SERRA, J. S. Gestión de los documentos digitales: estrategias para su conservación. **El Profesional de la Información**, v. 10, n. 9, 2001.

TAMBOURIS, E. et al. **The role of interoperability in eGovernment applications: An investigation of obstacles and implementation decisions** 2008 Third International Conference on Digital Information Management. **Anais...**ieeee, nov. 2008 Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=4746798>>. Acesso em: 15 nov. 2012

WILSON, A. **Significant Properties Report**. London, UK: King's College London, 2007. Disponível em: <http://www.significantproperties.org.uk/wp22_significant_properties.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2012.