

# PRESERVAÇÃO DIGITAL<sup>1</sup>: a gestão arquivística de documentos digitais em sua fase permanente

João Emmanuel D'Alkmin Neves<sup>2</sup>  
Humberto Celeste Innarelli (Coautor)<sup>3</sup>

## RESUMO

O rápido crescimento e implantação da tecnologia de informação no setor público, privado e educacional tem possibilitado a produção de documentos em formato digital. Neste contexto específico, os sistemas embarcados surgem como excelentes aliados no auxílio à preservação destes documentos em caráter permanente contribuindo para a Arquivística.

Palavras-chave: Preservação Digital ; Informação ; Arquivística ; Sistema Embarcado

## ABSTRACT

The fast growth and deployment of the information technology in the public, private and educational sector, has enabled the production of documents in digital format. In this particular context embedded systems emerge as excellent allies in the preservation of these documents on a permanent basis contributing for the Archival Science.

Keywords: Digital Preservation ; Information ; Archival Science ; Embedded System

---

<sup>1</sup> Artigo baseado em Relatório de Iniciação Científica apresentado pelo Curso Superior de Tecnologia em Análise de Sistemas e Tecnologia da Informação da Faculdade de Tecnologia de Americana – Fatec Americana no 2º semestre de 2012

<sup>2</sup> Discente do 4º Semestre do Curso Superior de Tecnologia em Análise de Sistemas e Tecnologia da Informação da Faculdade de Tecnologia de Americana ; Contato: jneves@gmail.com

<sup>3</sup> Prof. Me. Fatec – Americana – Graduação em Tecnologia de Processamento de Dados ; Mestrado em Engenharia Mecânica e Doutorando em Ciência da Informação ; Contato: innarelli@fatec.edu.br

R.Tec.FatecAM	Americana	v.1	n.1	p.65-77	set.2013 / mar.2014
---------------	-----------	-----	-----	---------	---------------------

## 1 A ERA DA INFORMAÇÃO

A humanidade vivencia um período no qual a informação e conseqüentemente a produção de documentos digitais cresce em ritmo acelerado. Isto traz benefícios, possibilidades e novos desafios para o tratamento de textos, bases de dados, planilhas, mensagens eletrônicas, imagens fixas ou em movimento, gravações sonoras, material gráfico e sítios da internet.

Outra particularidade da contemporaneidade é o ritmo acelerado das inovações tecnológicas, que geram uma grande quantidade de equipamentos eletrônicos e programas obsoletos em curto espaço de tempo. Segundo o Conselho Nacional de Arquivos (BRASIL, 2005, p.81) “a degradação e a obsolescência tecnológica são os principais fatores de comprometimento da preservação dos documentos digitais, uma vez que ameaçam sua autenticidade, integridade e acessibilidade”.

Essas características provocam um panorama desafiador à preservação dos documentos digitais, que visa garantir que a informação permaneça acessível, interpretável e autêntica, independentemente do tempo e da plataforma tecnológica usada em sua criação.

Manifestando preocupação com a perda da memória digital o CONARQ<sup>4</sup>, que segue as orientações da UNESCO<sup>5</sup>, enfatiza o eminente risco do desaparecimento de inúmeros documentos da humanidade e, também manifesta a necessidade dos Estados membros, incluindo o Brasil, estabelecerem políticas e ações para proteger o patrimônio digital. Preocupação essa reforçada por Innarelli (2009, p.28) que considera “um dos principais desafios da atualidade na área é tornar a preservação de acervos digitais acessível [...]. Todo este patrimônio arquivístico digital se encontra em perigo de desaparecimento e de falta de confiabilidade”.

Nesse cenário, a utilização dos princípios da Arquivística para a gestão de documentos é fundamental, pois para Bellotto (2002, p.6) o objetivo da Arquivística é garantir o acesso a informação.

## 2 ARQUIVÍSTICA

A Arquivística ou Arquivologia, segundo o CONARQ (BRASIL, 2005, p.27) é a “disciplina que estuda as funções do arquivo e os princípios e técnicas a serem observados na produção, organização, guarda, preservação e utilização dos arquivos”. Para tanto, utiliza-se de princípios, técnicas, normas e procedimentos diversos, que são aplicados na coleta, análise, identificação, organização, desenvolvimento, utilização, fornecimento, armazenamento e recuperação de informações.

A sua origem é incerta, segundo Araújo (2012, acesso em 16/03/2012) as duas primeiras obras que se conhece são manuais de autoria do alemão Jacob von Ramingen, sendo impressos em 1571, com o título "Von Registratur" (O Registrador), e possivelmente foram escritos durante a primeira metade do século XVI. Devido a isso, Ramingen é considerado o criador desta disciplina e em 2010 os manuais foram traduzidos do alemão para o inglês por Strömberg. Segundo as bases modernas da Arquivística, fundamentadas durante a Revolução Francesa, foi determinado que a informação poderia ser evidência ou prova de que um evento ocorreu.

Um exemplo clássico de perda de documentos ocorreu com a NASA<sup>6</sup>, cujos primeiros registros espaciais nas fitas magnéticas do pouso a Marte em 1976 pela Nave Viking 1<sup>7</sup> foram digitalizados, porém quando analisados posteriormente, os dados estavam ilegíveis. Como o formato era desconhecido e os desenvolvedores originais, em sua maioria, haviam morrido apenas parte do conteúdo foi recuperado.

Devido a esse incidente o CCSDS<sup>8</sup>, órgão ligado a NASA, desenvolveu o modelo de referência OAIS<sup>9</sup> para a ISO<sup>10</sup>, gerando a norma ISO 14721:2002. O modelo provê um sistema para preservação e acesso de informações digitais de longo período, incluindo conceitos e terminologia para descrição e comparação de arquivos, estratégias e técnicas de preservação. O objetivo da norma é melhorar a compreensão dos requisitos para o acesso e preservação, provendo um padrão que possa ser utilizado por várias intuições (KENNEY; RIEGER, 2000), tendo a participação de diversos países, incluindo o Brasil, através do INPE<sup>11</sup>.

O surgimento da Arquivologia está associado às finalidades de um arquivo, objetivando não apenas tornar as informações disponíveis, mas também preservar a memória das instituições. Segundo Paes (2006)

<sup>4</sup> Conselho Nacional de Arquivos

<sup>5</sup> Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, do inglês United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

<sup>6</sup> Administração Nacional da Aeronáutica e do Espaço, do inglês National Aeronautics and Space Administration

<sup>7</sup> O programa Viking consistiu de um par de sondas espaciais enviadas a Marte, a Viking 1 e a Viking 2

<sup>8</sup> Consultative Committee for Space Data System

<sup>9</sup> Sistema de Informação Aberto para Arquivos, do inglês Open Archival Information System

<sup>10</sup> Organização Internacional para Padronização, do inglês International Organization for Standardization

<sup>11</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

R.Tec.FatecAM	Americana	v.1	n.1	p.65-77	set.2013 / mar.2014
---------------	-----------	-----	-----	---------	---------------------

deve-se manter a documentação disposta, fornecendo aos usuários informações precisas, completas e de forma rápida. Portanto, a missão de um arquivo é disponibilizar a informação de forma breve e organizada.

## 2.1 Arquivo

A origem do termo arquivo é incerta, alguns afirmam que derive do termo grego *arché*, atribuído ao palácio dos magistrados, o qual evoluiu para *archeion*, local de guarda e depósito dos documentos (PAES, 2006); já Galvão<sup>12</sup> (1909 *apud* PAES, 2006) afirma que deriva de *archivum*, palavra latina relativa a lugar de guarda de documentos e outros títulos. O CONARQ (2005, p.27) apresenta o termo arquivo com diversos significados tais como: um conjunto de documentos produzidos e acumulados, instituição para o armazenamento e acesso, instalação física e mobília para guardar documentos.

O arquivo surge da necessidade humana para registrar e compartilhar informações relacionadas ao seu tempo às gerações futuras, organizando-as de acordo com as técnicas existentes em sua época. Desde as suas origens, os homens vêm arquivando suas atividades cotidianas, inicialmente com pinturas rupestres nas cavernas. Ao longo do tempo, os arquivos foram desenvolvidos em diferentes meios, como tábuas de argila, papíro, papel, entre outros.

É importante lembrar que arquivo não é apenas um objeto com informações escritas, mas tudo que representa a história de um povo, ou de acontecimento. Portanto, cabe salientar que gravuras, desenhos, pinturas e também documentos eletrônicos digitais também são considerados arquivos.

## 2.2 Documento arquivístico

Os documentos foram gerados a partir do registro da informação, tornando possível seu uso em pesquisas, consultas ou estudos, além da possibilidade de ser utilizado como evidência ou prova, servindo para, respectivamente, evidenciar ou comprovar fatos, fenômenos e testemunho de uma determinada época ou lugar. É nesse contexto que surge o conceito de documento arquivístico, que segundo o CONARQ (2005, p.9) é o documento produzido e recebido por uma pessoa física ou jurídica, no decorrer das suas atividades, qualquer que seja o suporte, e dotado de organicidade. A reunião de documentos arquivísticos é denominada documentação.

Quanto ao valor, a Arquivística classifica os documentos como:

- Valor Administrativo ou Primário: refere-se ao valor que o documento apresenta para o funcionamento da instituição, pelo qual foi criado e por isso está presente em todo documento quando de sua criação. Tem um valor temporário, perdendo-o quando atingir as finalidades que se possam esperar do mesmo para o funcionamento da instituição.
- Valor Histórico ou Secundário: refere-se à possibilidade de uso dos documentos para fins diferentes dos que foram originariamente criados, quando passa a ser considerado fonte de pesquisa e informação para terceiros e para a própria administração. Após perder seu valor administrativo, pode ou não adquirir valor histórico, e uma vez tendo-o adquirido, este se torna definitivo não podendo ser eliminados.

Até o final da primeira metade do século XX, a Arquivística Clássica considerava que a documentação dos arquivos tinha somente duas idades: a administrativa e a histórica. Os documentos passavam de um estágio para o outro. De acordo com Paes (2006, p.96), "[...] quando as instituições contavam com espaço, conservavam os seus documentos por longo tempo [...]; outras, por falta de espaço, recolhiam precocemente documentos ainda em uso corrente [...]", assim muitas descartavam a documentação, a fim de ganhar espaço físico para outros documentos.

Devido às novas tecnologias desenvolvidas durante Segunda Guerra Mundial (1939-1945), houve o aumento dos documentos produzidos, e a situação dos depósitos dos arquivos agravou-se tanto que para Paes (2006, p.96) "foi então que, na busca de uma solução, surgiu a teoria da 'idade intermediária' e com ela a noção de depósitos intermediários, cujo acervo é constituído de papéis que não estão mais em uso corrente".

Isso alterou o curso da Arquivologia, pois esta novidade permitiu a melhor estruturação do ciclo vital dos documentos arquivísticos, desenvolvendo a teoria das três fases ou idades, que decorre da interpretação da teoria da avaliação, desenvolvida por Schellenberg no pós-guerra Segunda Guerra Mundial, possibilitando uma metodologia que permitisse melhorar a recuperação da informação necessária à tomada de decisão e aperfeiçoar o uso dos espaços para a guarda de documentos. Segundo Paes discorre na teoria das três idades, os arquivos contam com a seguinte forma de estruturação:

a) Arquivo de primeira idade ou corrente, constituído de documentos em curso ou consultados frequentemente, conservados nos escritórios ou nas repartições que os receberam e os produziram ou em dependências próximas de fácil acesso.

<sup>12</sup> GALVÃO, Ramis. Vocabulário etimológico e prosódico das palavras portuguesas. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1909.

R.Tec.FatecAM	Americana	v.1	n.1	p.65-77	set.2013 / mar.2014
---------------	-----------	-----	-----	---------	---------------------

b) Arquivo de segunda idade ou intermediário, constituído de documentos que deixaram de ser frequentemente consultados, mas cujos órgãos que os receberam e os produziram pode ainda solicitá-los, para tratar de assuntos idênticos ou retomar novamente localizado.

c) Arquivo de terceira idade ou permanente, constituído de documentos que perderam todo valor de natureza administrativa, que conservam em razão de seu valor histórico ou documental e que constituem os meios de conhecer o passado e sua evolução. Estes são os arquivos propriamente ditos. (PAES, 2006, p. 21-22)

As fases são complementares, uma vez que os documentos arquivísticos podem passar de uma para outra, e em cada uma há um modo diferente de conservar e tratá-los. Portanto, a organização adequada na fase corrente será substituída por outra na fase intermediária, e por sua vez, adotará um acondicionamento diferente na fase permanente. Ou seja, cada fase ou idade corresponde a um conjunto de técnicas e metodologias de tratamento distintas umas das outras.

É importante também frisar que juntamente com a criação da teoria das três idades foi também desenvolvida a Tabela de Temporalidade Documental (TTD)<sup>13</sup>, que segundo o CONARQ (2005, p.159) é um “instrumento de destinação, aprovado por autoridade competente, que determina prazos e condições de guarda tendo em vista a transferência, recolhimento, descarte ou eliminação de documentos”. Ela propicia um maior controle dos acervos documentais, uma maior rapidez na recuperação das informações e oferece suporte às decisões, além de maximizar o fluxo documental. Além disso, estabelece critérios para descarte ou guarda permanente dos documentos de valor histórico. Para Faria Filho (2000, p. 39) “preservar não significa guardar tudo, mas avaliar a documentação, descartando o desnecessário e criando condições mínimas de sobrevivência do suporte físico (materialidade) e da informação do documento”.

São inúmeras as vantagens na aplicação de uma TTD, por exemplo, diminuição da ocupação do espaço físico, agilidade na recuperação da informação, definições de responsabilidade para com a gestão dos processos de arquivamento, diminuição com custos operacionais, controle geral da massa documental, eficácia sobre a gestão documental.

Os documentos arquivísticos podem ser do tipo: convencional, eletrônico ou digital. O foco dessa pesquisa serão os documentos arquivísticos digitais.

## 2.2.1 Documento arquivístico digital

Toda informação gerada no exercício das atividades e funções de uma pessoa física ou jurídica e registrada em qualquer suporte ou tecnologia integra o arquivo da mesma. Neste sentido, os arquivos gerados por computador (textos, imagens, vídeos, músicas, bases de dados, entre outros) são documentos arquivísticos digitais. Em outras palavras, é um documento arquivístico codificado em dígitos binários, produzido, tramitado e armazenado por sistema informatizado.

Segundo Innarelli (2009) o documento digital é composto por três elementos, hardware<sup>14</sup>, software<sup>15</sup> e a informação armazenada em suporte que podem ser gerados através de um software ou de dados contidos em sistemas gerenciadores de bancos de dados.

Figura 1 - Estrutura do documento digital



Fonte: Disponível em [http://www.latindex.org/ciri2010/parte\\_03/03\\_09/03\\_09\\_03.html](http://www.latindex.org/ciri2010/parte_03/03_09/03_09_03.html)  
Acesso: 14 de Outubro de 2012

Os documentos arquivísticos digitais são frágeis e no decorrer do tempo sofrem com a obsolescência tecnológica, a complexidade, os custos e a degradação física. Preocupando-se com os agentes de deterioração e a iminente possibilidade do risco da perda de informação, o presente estudo busca investigar meios para diminuir esse impacto.

<sup>13</sup> Tabela de Temporalidade Documental

<sup>14</sup> Termo usado para designar circuitos e peças eletrônicas em geral.

<sup>15</sup> É um agrupamento de comandos escritos em uma linguagem de programação. Estas instruções criam as ações dentro do programa, e permitem seu funcionamento. Também conhecido como suporte lógico.

R.Tec.FatecAM	Americana	v.1	n.1	p.65-77	set.2013 / mar.2014
---------------	-----------	-----	-----	---------	---------------------

A sua preservação não é um fim em si mesmo, pois possui um propósito que deve ser considerado na definição e na implementação das estratégias de preservação. A razão para preservação de um determinado documento pode ser seu valor probatório e/ou informativo. Os documentos arquivísticos digitais devem ser preservados durante todo o período de tempo previsto para sua guarda, conforme determinado na tabela de temporalidade. Ressalte-se que as características desses documentos demandam atenção específica, principalmente naqueles que serão mantidos por mais de cinco anos, o que, nesse contexto, já é considerado de longo prazo.

### 2.3 Formato

O formato é a união das características de um documento, incluindo suas características físicas, técnicas de registro, estrutura da informação e seu conteúdo informativo. De acordo com o CONARQ (2005, p.94) é o “conjunto das características físicas de apresentação, das técnicas de registro e da estrutura da informação e conteúdo de um documento”. Como exemplo, podemos citar: caderno, cartaz, folha, livro, mapa, planta, rolo de filme.

Nos documentos digitais, o formato recebe a seguinte denominação conforme o CONARQ (2005, p.94) “regras e padrões para a interpretação dos bits constituintes de um arquivo digital”.

Todo arquivo digital contém informações e o modo como estas estão dispostas. A disposição das informações é extremamente importante, pois não basta assegurar apenas o conteúdo. Dentre inúmeros exemplos da importância do formato, podemos citar a poesia concreta que tem como um de seus principais princípios a transformação do poema em objeto visual. Esta utiliza o espaço gráfico como agente estrutural e em função disso o poema deve ser simultaneamente lido e visto.

Figura 2 - Fragmento do poema *Ovovel* de Augusto de Campos de 1956

```

o v o
n o v e l o
novo no velho
o filho em folhas
na jaula dos joelhos
infante em fonte
feto feito
dentro do
centro

nu
des do nada
ate o hum
ano mero nu
mero do zero
crua criança incru
stada no cerne da
carne viva en
fim nada

```

Fonte: <http://saladeleitura-wilqueteca.blogspot.com.br/2012/09/poesia-concreta.html>

Acesso: 14 de Outubro de 2012

Na imagem acima, caso fosse apenas salvo o conteúdo, toda a disposição do texto (alinhamento, espaçamento, spacejamento, fonte, etc) seria perdida, perdendo assim o sentido, pois a importância reside no conjunto conteúdo e formato que o texto é apresentado. Por isso a preocupação com o formato deve ser redobrada nos documentos arquivísticos digitais, para que se garanta que não tenha perdas.

### 2.4 Suporte

Entende-se por suporte qualquer meio utilizado para gravar a informação e que segundo o CONARQ (2005, p.159) é “material no qual são registradas as informações”.

O papel é hoje o suporte mais comum, todavia não é o único. No passado, o papiro e o pergaminho foram suportes muito utilizados. Com o avanço de novas tecnologias ligadas à informática, é cada vez maior o número de instrumentos capazes de servir de suporte para a informação. Dentre os principais podemos citar os seguintes suportes e suas respectivas espécies documentais: papel, vidro, metal, plástico, madeira, etc.

Este trabalho será restrito aos suportes utilizados para os arquivos digitais que são os metálicos (Discos Rígidos) e plásticos (CD e DVD).

R.Tec.FatecAM	Americana	v.1	n.1	p.65-77	set.2013 / mar.2014
---------------	-----------	-----	-----	---------	---------------------

## 2.5 Classificação documental

A função da Classificação Documental é definida essencialmente, segundo Couture e Rousseau (1998, p.33), como “um processo intelectual de identificação e de reagrupamento sistemático de temas semelhantes, segundo suas características comuns”.

A organização dos documentos de uma pessoa física ou instituição por meio da Classificação Documental gera um instrumento de gestão arquivística chamado Plano de Classificação Documental (PCD)<sup>16</sup>. Portanto, é o instrumento desenvolvido para auxiliar a organização das informações para uma recuperação futura e no armazenamento ordenado; visando facilitar aos gestores o acesso às informações contidas no arquivo da instituição.

## 2.6 Conservação

A conservação de documentos é essencial para a perpetuidade do conhecimento e da cultura. Conservar é manter vivo, de alguma forma, um patrimônio, uma memória, uma informação.

Para escolher as melhores técnicas e procedimentos empregados para a conservação de um acervo é preciso analisar o material que é composto o documento e as características do principal suporte usado para o registro da informação, evitando-se assim os processos de degradação natural.

Para que haja a garantia da conservação dos acervos em sua plenitude, é necessário o planejamento e a implantação de uma política de conservação pelas instituições, que contemplem diversos aspectos, conforme o suporte do acervo em questão. Segundo o CONARQ (2005) as principais técnicas para conservação são: diagnóstico, vistoria, higienização, armazenamento, controle ambiental e plano de emergência.

É preciso observar que o termo conservação em Arquivística, engloba os conceitos de preservação e restauração. Este estudo tratará exclusivamente da preservação, uma vez que nos documentos arquivísticos digitais não cabe restauração, pois toda reprodução feita é idêntica ao documento de origem.

## 3 SISTEMA EMBARCADO

O sistema embarcado, do inglês *Embedded System*, é também conhecido como sistema embutido. Esta denominação indica um sistema eletrônico que tem capacidade computacional completa e independente, encapsulado em um equipamento ou circuito. Na década de 1940 os computadores eram dedicados a uma única tarefa, mas devido ao tamanho não podem ser considerados sistemas embarcados.

O Apollo Guidance Computer é considerado o primeiro sistema embarcado reconhecido. Projetado e desenvolvido nos Estados Unidos por Charles Stark Draper no MIT<sup>17</sup>, na década de 1960, tinha por função ser o sistema computacional de bordo no Projeto Apollo da NASA que provia os controles de orientação, navegação e controle do Módulo de Comando e do Módulo Lunar.

O sistema guia do míssil nuclear LGM-30 Míssil Minuteman, lançado em 1961 têm importante papel histórico, pois foi o primeiro sistema embutido de produção em massa e graças a essa tecnologia houve a redução do preço dos componentes, permitindo o uso em sistemas comerciais. A partir de então sua utilização expandiu-se para os mais diversos dispositivos e está presente em inúmeras aplicações sem que a maioria das pessoas perceba que está rodeada de microcontroladores embutidos em dispositivos considerados comuns.

Diferentemente dos computadores que utilizam sistemas operacionais como base para instalação de outros aplicativos, os sistemas embarcados são desenvolvidos para executar funções específicas e pré-determinadas utilizando um software completamente dedicado ao dispositivo. Como o sistema é dedicado, aperfeiçoa o projeto, resultando em redução de peso, tamanho, recursos computacionais e custo.

Atualmente o sistema embarcado desempenha importante papel na sociedade e com a evolução tecnológica haverá conseqüentemente a ampliação de seu uso. Segundo Oliveira (2006, p.21) estima-se que nos Estados Unidos há uma média de oito dispositivos baseados em sistemas embarcados por pessoa.

### 3.1 Características

O sistema embarcado é desenvolvido com funções específicas e seu software (chamado de *firmware*) fica armazenado em memórias ROM<sup>18</sup> ou flash<sup>19</sup>. Sua principal característica é manipulação de

<sup>16</sup> Plano de Classificação Documental

<sup>17</sup> Instituto de Tecnologia de Massachusetts, do inglês Massachusetts Institute of Technology

<sup>18</sup> Memória Somente de Leitura, do inglês Read-only memory. É um tipo de memória que permite apenas a leitura, ou seja, as suas informações são gravadas pelo fabricante uma única vez e após isso não podem ser alteradas ou apagadas, somente acessadas.

<sup>19</sup> Memória flash é um tipo não volátil de memória, o que significa que não precisa de energia para manter as informações armazenadas em seu chip, além de oferecer um rápido tempo de acesso.

R.Tec.FatecAM	Americana	v.1	n.1	p.65-77	set.2013 / mar.2014
---------------	-----------	-----	-----	---------	---------------------

dados dentro de sistemas e/ou produtos maiores. Outras características importantes destacadas por Marwedel (2003) e Tanenbaum (2003) são:

- Finalidade: são projetados com finalidades únicas e bem definidas, podendo ser alterado e configurado pelo usuário, mas nunca removendo ou reprogramando sua função original.
- Hardware: utiliza componentes já existentes, tendo em vista que o foco principal estará no desenvolvimento de características e funções ainda não existentes para um determinado sistema.
- Interação: interação com o ambiente, coletando dados através de sensores e modificando-o utilizando atuadores.
- Confiabilidade: Precisam ser confiáveis, pois muitas vezes realizam funções críticas, sendo primordial: estabilidade, recuperação, disponibilidade e segurança.
- Funcionamento: determinará como será a programação de seu software (*firmware*), o comportamento e se a armazenagem será em memória ROM ou memória flash, pode ser dividido em: reativo ou tempo real.
- Eficácia: possui diferente foco com relação à eficácia comparado aos sistemas tradicionais, destacando-se: consumo de energia, peso, custo e código.
- Independência: a interação com o usuário é realizada por interfaces dedicadas, como botões, chaves e displays, facilitando assim sua compressão e utilização.
- Execução: a utilização de recursos de hardware deve ser restrito ao necessário, garantindo que o tempo de resposta seja cumprido, empregando o mínimo possível dos recursos e minimizando o consumo de energia.
- Escalabilidade: capacidade do sistema ser expandido ou conseguir gerenciar quantidades crescentes de trabalho sem que haja impacto.
- Melhoria: capacidade de acrescentar novas funcionalidades ou melhorias nas antigas.

Por suas características nota-se a vasta gama de possibilidades em que é possível aplicar os sistemas embarcados, como ressalta Taurion (2005, p.3) que “o potencial de uso da tecnologia embarcada é apenas limitado pela criatividade e imaginação”.

Com a possibilidade da utilização dos recursos embarcados para o monitoramento ambiental através de um controle mais preciso, em tempo real e informatizado, seu uso para a preservação dos documentos digitais torna-se um importante aliado na gestão documental.

#### 4 PRESERVAÇÃO E MONITORAMENTO

A preservação digital é vital devido à atual quantidade de documentos e um desafio, uma vez que o processo de guardar a informação por um longo período e mantê-la acessível exige um contínuo esforço. A preocupação em como se preservar os documentos arquivísticos digitais é reforçada por Howell (2000) ao lembrar que a humanidade tem dois mil anos de experiência na preservação de papel manuscrito e duzentos anos na de papel feito por máquinas, mas ainda não tem experiência na preservação de documentos digitais.

É importante a preservação dos meios de armazenamento devido a sua fragilidade, uma vez que estão expostos a fatores de deterioração que podem causar desde a perda em documentos até devastação de acervos inteiros. Esses fatores podem ser intrínsecos ou extrínsecos, sendo que os intrínsecos são inerentes à própria natureza do material dos documentos e os extrínsecos são decorrentes das condições ambientais, guarda e uso. Esse estudo terá como foco os fatores extrínsecos ambientais, com ênfase na temperatura e umidade relativa do ar, e seu impacto nos diferentes dispositivos de armazenamento.

##### 4.1 Fatores extrínsecos ambientais

Para minimizar os efeitos da deterioração causados pelos fatores extrínsecos ambientais, uma vez que é impossível eliminá-los, é necessário que se atue sobre o ambiente controlando os agentes de deterioração ambientais, que segundo Ogden (2001) e CONARQ (2005) são:

- Temperatura: O calor acelera a velocidade da maioria das reações químicas, inclusive a deterioração, que é aproximadamente dobrada a cada aumento de temperatura em 10° C.
- Umidade: Os altos níveis de umidade relativa do ar fornecem o meio necessário para promover reações químicas danosas, já a umidade relativa extremamente baixa pode levar ao ressecamento e ao aumento da fragilidade.

A temperatura e umidade relativa do ar são os fatores mais prejudiciais, uma vez as mídias reagem a essas mudanças dimensionais expandindo-se e contraíndo-se, acelerando a deterioração e acarretando severos danos. A umidade do ar é influenciada diretamente pela temperatura, pois é expressa como sendo a razão da quantidade de vapor de água contido em um volume de ar a certa temperatura e a quantidade máxima de água que este volume pode conter sem haver condensação. Quanto mais alta a temperatura, mais alta é a quantidade de água no ar. A queda brusca da temperatura causa redução na quantidade de

R.Tec.FatecAM	Americana	v.1	n.1	p.65-77	set.2013 / mar.2014
---------------	-----------	-----	-----	---------	---------------------

água que o ar suporta, causando a condensação e a formação de gotas de água. Para uma melhor compreensão da influência da temperatura e da umidade relativa do ar é imprescindível conhecer os dispositivos de armazenamento digital e suas especificidades.

#### 4.2 Dispositivos de armazenamento digital

Dentre os dispositivos de armazenamento mais utilizados para guarda da informação para fins de preservação estão as fitas magnéticas e os discos ópticos CDs<sup>20</sup> e DVDs<sup>21</sup>. Os meios magnéticos possuem grande capacidade de armazenamento a baixo custo, já os discos ópticos são mais estáveis; entretanto nenhum dos dois são estáveis como o microfilme (BOGART, 2001, p.9).

Tabela 1 - Mídias x Condições Ambientais x Durabilidade

#### Mídias x Condições Ambientais x Durabilidade

Nome da Mídia	Temp. ° C	Umidade Relativa %	Durabilidade Anos
CD-ROM	40	80	2
	30	60	10
	20	40	50
	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>200</b>
CD-R	40	80	2
	30	60	5
	20	40	30
	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>100</b>
MAGNETO- ÓPTICO	40	80	2
	30	60	5
	20	40	30
	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>100</b>
Microfilme com Qualidade Arquivística (Prata)	40	80	20
	30	60	50
	20	40	200
	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>500</b>

Jornal MUNDO DA IMAGEM Nº26 (março/abril 98), p. 12 - CENADEM

Através da tabela acima, extraída do estudo do CENADEM<sup>22</sup>, é possível comparar a relação entre os tipos de mídia, temperatura, umidade e sua durabilidade aproximada. Nota-se que independentemente do tipo da mídia, quanto maior a temperatura e a umidade relativa do ar, menor será sua durabilidade. Ou seja, para se aumentar a durabilidade de anos nos meios de armazenamento, se faz necessário um ambiente com temperaturas amenas e baixa umidade relativa do ar. Outra importante constatação é que dentre todos os tipos de mídia, o microfilme com qualidade arquivística (prata) é o que apresenta maior durabilidade em anos.

#### 4.2.1 Meios magnéticos

Os meios magnéticos são suportes para registro e armazenamento de informação textual e numérica, imagem estática e em movimento e som. Percebe-se na obra Bogart (2001, p.9) que seu uso causa certa confusão devido:

- Vários formatos. Para vídeo: U-matic<sup>23</sup>, VHS<sup>24</sup>, S-VHS<sup>25</sup> e BetaCam<sup>26</sup>. Para armazenamento de dados computacionais: disquetes, discos rígidos, fitas DAT<sup>27</sup> e DDS<sup>28</sup>.
- Vários tipos de meios: óxido de ferro, dióxido de cromo, ferrita de bário, particulado de metal e metal evaporado
- Avanços na tecnologia dos meios de armazenamento.

Para uma melhor preservação, as mídias magnéticas devem ser limpas, usadas e transportadas de forma adequada. Todavia, para estender seu tempo de vida, o mais importante é acondicionamento em um ambiente limpo e controlado.

<sup>20</sup> Discos Compactos, do inglês Compact Disc

<sup>21</sup> Discos Digitais Versáteis, do inglês, Digital Versatile Disc

<sup>22</sup> Centro Nacional da Gestão da Informação

<sup>23</sup> Fitas de ¾ polegadas para videocassete

<sup>24</sup> Fita de Videocassete, do inglês Video Home System

<sup>25</sup> Fita de melhor qualidade que a VHS, que separa o sinal de luminescência do de crominância, do inglês Super Video Home System

<sup>26</sup> Fita de meia polegada

<sup>27</sup> Do inglês Digital Audio Tape

<sup>28</sup> Do inglês Digital Data Storage tape

R.Tec.FatecAM	Americana	v.1	n.1	p.65-77	set.2013 / mar.2014
---------------	-----------	-----	-----	---------	---------------------



#### 4.2.2 Meios ópticos

CDs e DVDs são mídias ópticas, formados por camadas, que utilizam o laser para gravar e ler as informações que armazenam e disponibilizam. Os fatores que mais atingem os discos são a temperatura, umidade, tempo de uso e a qualidade da mídia (INNARELLI, 2006). Os principais cuidados ambientais serem tomados, segundo Byers (2003), são:

- Controle de temperatura e umidade relativa. Discos mantidos em ambientes refrigerados, com baixa umidade e não sujeitos à mudanças ambientais bruscas devem durar mais.
- Manter os discos protegidos da luz solar, evitando, desta forma, o calor causado por ele e evitar contato com a água.

#### 4.3 Monitoramento

O monitoramento dos controles climáticos, mantendo os padrões pré-determinados, reduzirá a deterioração das mídias, logo, estendendo sensivelmente sua vida útil e assim auxiliando arquivos, bibliotecas, centros de documentação e museus que têm a necessidade de preservar os seus acervos.

A possibilidade do uso de sistemas embarcados que interajam, recebam, analisem e gerenciem dados climáticos específicos para o controle ambiental desejado, surge como um novo meio para auxiliar na preservação dos acervos. É importante ressaltar que em hipótese alguma o equipamento de climatização deve ser desligado, mesmo quando as instalações estiverem desocupadas.

As mudanças climáticas bruscas e repetidas produzem impactos significativos nos acervos. Em algumas áreas os rigores do tempo ou motivos econômicos forçam as instituições a fecharem durante certo período de tempo, o que põe em extremo risco a preservação. Contudo, manter um monitoramento climático ininterrupto é complexo e demanda custos elevados.

E, justamente no que diz respeito a não interrupção e diminuição dos custos que o monitoramento com os sistemas embarcados se sobressaem, pois:

1. Estão embutidos em equipamentos, sendo assim, trabalham de forma contínua e ininterrupta, havendo possibilidade de recuperação automática caso isso não aconteça.
2. Os avanços tecnológicos permitem a diminuição dos custos no desenvolvimento e na produção.

A utilização de um sistema embarcado para o monitoramento da temperatura e umidade, foco desse estudo, é composto pelos seguintes componentes: circuito integrado, sensores, software específico e hardware que atue como interface entre o sistema embarcado e o usuário.

##### 4.3.1 Circuito integrado

Um circuito integrado pode ser definido como um conjunto de componentes de circuito como: resistores, capacitores, diodos e transistores, interligados dentro de um corpo, formando um dispositivo único que realiza toda a função do circuito.

Os circuitos integrados são indicados em aplicações que têm funções recorrentes e espaço limitado. Suas principais vantagens de uso, segundo Campos (2008), são: tamanho, peso, potência, velocidade, confiabilidade, custo e manutenção.

Em um sistema embarcado que tem por finalidade monitorar o ambiente, a utilização dos circuitos integrados é para receber e processar os dados obtidos pelos sensores e posteriormente encaminhar esses dados para o software específico.

##### 4.3.2 Sensores

Os sensores são componentes que medem grandezas físicas, a fim de obter informações sobre o meio onde estão presentes, tais como: temperatura, umidade, pressão, radiação, entre outras. Normalmente transformam uma grandeza física em um sinal elétrico, que é interpretado por equipamentos eletrônicos. Em outras palavras, são dispositivos que possibilitam que um equipamento possa interagir com o meio físico.

**Sensor de Temperatura:** A temperatura é, provavelmente, a grandeza física que é mais medida nas aplicações eletrônicas, inclusive em muitos casos onde o parâmetro de interesse não é a temperatura, esta serve para concluir indiretamente seu efeito na medição desejada. Como aborda Meijer (1994) em sua obra, podem ser classificados em três tipos principais:

- Sensores Resistivos: são resistências dependentes da temperatura.
- Sensores Termoelétricos: mais conhecidos como termopares, são os sensores que produzem um sinal de força eletromotriz devido ao efeito termoelétrico.
- Sensores de Infravermelho: são baseados em sensores que captam radiação eletromagnética no comprimento de onda do infravermelho, sendo esta faixa de frequência característica de emissão de calor.

R.Tec.FatecAM	Americana	v.1	n.1	p.65-77	set.2013 / mar.2014
---------------	-----------	-----	-----	---------	---------------------

**Sensor de Umidade Relativa do Ar:** O sensor de umidade relativa do ar, também denominado higrômetro, informa umidade relativa no ar. Em um higrômetro de ar, o instrumento mede a temperatura e umidade na atmosfera. A umidade relativa do ar é expressa em porcentagem, sendo a razão entre umidade real e a maior quantidade de umidade do ar em que a temperatura pode ter. Quanto mais quente o ar, mais umidade pode conter. Segundo Sensirion (2005) os tipos de sensores de umidade são:

- Sensores Capacitivos: Utiliza um polímero como dielétrico que absorve/libera água de forma proporcional a umidade relativa do ambiente, alterando assim sua capacitância permitindo sua medição e assim, possibilitar encontrar o valor da umidade relativa.
- Sensores Resistivos: Usa alumínio revestido por filme de óxido de alumínio, onde a estrutura desse filme apresenta poros que quando preenchidos por gotas de vapor de água altera o valor de sua resistência ôhmica, permitindo assim, medir a umidade. Porém além não possuírem a mesma estabilidade dos sensores capacitivos, ainda apresentam limitações quando em ambientes onde há possibilidade de condensação, não trabalhando em umidade relativa abaixo de 20%.

#### 4.3.3 Hardware

A tecnologia da informação começa a ter destaque e tornar-se imprescindível ao final do século XX, graças ao grande desenvolvimento da microeletrônica e suas inúmeras possibilidades de uso. De acordo com Gutierrez e Alexandre (2004) a expressão tecnologia da informação engloba “criar, guardar, trocar e usar informação, em qualquer de suas formas, nascida da confluência entre informática e telecomunicações, cujo mercado encontra-se dividido em: hardware e software”.

O hardware é a parte material, os componentes físicos do sistema; é o computador propriamente dito, que possibilita a utilização de um software. Segundo O’ Brien (p.11, 2006) “compreende os dispositivos físicos e equipamentos utilizados no processamento de informações, ou seja, envolve a unidade central de processamento, mídias de dados, periféricos, ou quaisquer outros objetos tangíveis nos quais são registrados dados”. É a tecnologia utilizada para o processamento computacional, armazenamento, entrada e saída de dados. (LAUDON; LAUDON, p.102, 2007).

#### 4.3.4 Software

O software é um programa de computador com uma sequência de instruções, que é interpretado e executado por um processador. Quando correta, essa sequência seguirá padrões e atingirá um comportamento desejado.

Pressman (2002) define software como um elemento de sistema lógico, e não físico que não se desgasta. Para Sommerville (2007), software é abstrato e intangível, não limitado por materiais e leis físicas ou processos de manufatura, sendo caracterizado como um programa de computador e sua documentação associada.

A sua principal característica que o diferencia dos outros serviços e produtos é que ele é desenvolvido por encomenda, não sendo manufaturado, ou seja, quase em sua totalidade é criado um produto novo a partir das necessidades de cada cliente. A partir disso constata-se que não existe no mercado um software específico que supra as necessidades desse estudo, tendo no desenvolvimento sob encomenda a solução para que haja o monitoramento climático, oferecendo a aquisição, tratamento, acompanhamento e interpretação de dados meteorológicos no local do acervo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Era da Informação trouxe uma imensa quantidade de informações produzidas em formato digital. Em contrapartida a essa facilidade, encontra-se a dificuldade para o desenvolvimento de métodos de armazenamento devido à precariedade dos meios disponíveis, dos formatos de arquivos e da obsolescência e degradação de programas e dispositivos.

É nesse cenário que surge a urgente necessidade de uma gestão que garanta a longevidade dos documentos digitais, provendo sua leitura de forma acessível, interpretável e autêntica, independentemente do fator tempo e da plataforma tecnológica usada em sua criação.

Através desse estudo teórico realizado foi possível destacar a importância da preservação digital através dos princípios da Arquivística e dos recursos dos sistemas embarcados voltados para o monitoramento ambiental, que é uma das causas de degradação dos meios de armazenamento.

Além disso, o presente trabalho pode ser utilizado como fonte de pesquisa para novos projetos que abordem temas afins à preservação digital levantando questões que podem ser retomadas, vislumbrando novas aplicações da tecnologia a fim de evitar perdas dos acervos digitais, uma vez que estes aumentam a cada dia.

R.Tec.FatecAM	Americana	v.1	n.1	p.65-77	set.2013 / mar.2014
---------------	-----------	-----	-----	---------	---------------------

### 5.1 Sugestões para próximos trabalhos

O projeto aqui proposto pode ter sua abrangência ampliada através do desenvolvimento de um software que receba e interprete os dados fornecidos pelo sistema embarcado, tornado-se uma solução que auxilie no monitoramento e, conseqüentemente na preservação dos arquivos digitais.

Além disso, possibilitou diálogos sobre a utilização dos sistemas embarcados em outras aplicações voltadas para a Arquivística, como por exemplo, nas políticas de controle de acesso, tabela de temporalidade documental, etc.

### 5.2 Reflexões

A utilização da tecnologia na Arquivística vem confirmar a sua importância para a preservação do patrimônio digital da humanidade, garantido que as futuras gerações tenham acesso a toda informação armazenada durante os séculos.

Cabe destacar a importância da utilização dos sistemas embarcados, pois estes contribuem para que os documentos digitais sejam preservados e para que futuramente sejam referências de estudo do que chamamos hoje Era da Informação.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. de. **Introdução e metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2001. p.124.

\_\_\_\_\_. **Introdução e metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1999. p.23.

ARAÚJO, F. **Arquivística**. Disponível em <<http://www.infoescola.com/ciencias/arquivistica>>. Acessado em: 16 mar de 2012. 19h17.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Citação**: NBR-10520/ago - 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

\_\_\_\_\_. **Referências**: NBR-6023/ago. 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

BELLOTTO, H. L. **Arquivística**: objetos, princípios e rumos. São Paulo: Associação de Arquivistas de São Paulo, 2002. p.6-7.

BOGART, J. W. C. van. **Armazenamento e manuseio de fitas magnéticas**. 2.ed. Rio de Janeiro: Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos: Arquivo Nacional, 2001.

BRASIL. Conselho Nacional de Arquivos. **Dicionário brasileiro de terminologia arquivística**. Brasília: Governo Federal, 2005. Disponível em: <<http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/media/carta.pdf>>. Acesso em: 4 mar 2012. 14h11.

\_\_\_\_\_. **Carta para a preservação do patrimônio arquivístico digital**. Brasília: Governo Federal, 2005. p.1-5. Disponível em: <<http://www.conarq.arquivonacional.gov.br/media/carta.pdf>>. Acesso em: 4 mar 2012. 16h25.

\_\_\_\_\_. **Modelo de requisitos para sistemas informatizados de gestão arquivística de documentos (e-ARQ Brasil)**. Brasília: Governo Federal, 2006. p.35-36. Disponível em: <<http://www.documentoseletronicos.arquivonacional.gov.br/media/e-arq-brasil-2011-corrigido.pdf>>. Acesso em: 11 mar 2012. 18h41.

BYERS, F. R. **Care and Handling of CDs and DVDs**: a guide for Librarians and Archivists. Washington: CLIR and NIST, 2003.

CAMPOS, A. **Circuitos integrados**. Disponível

em:<<http://www.allancamposcurso.wordpress.com/2008/04/29/circuitos-integrados>>. Acesso em: 28 out 2012. 17h22.

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

R.Tec.FatecAM	Americana	v.1	n.1	p.65-77	set.2013 / mar.2014
---------------	-----------	-----	-----	---------	---------------------

COUTURE, C.; ROUSSEAU, J. **Os fundamentos da disciplina arquivística**. Lisboa: Dom Quixote, 1998.

CUNHA, A. F. **O que são sistemas embarcados?** Disponível em: <<http://www.sabereletronica.com.br/secoes/leitura/274>>. Acesso em: 30 mar 2012. 8h22.

FARIA FILHO, L. M. de. **Arquivos, fontes e novas tecnologias: questões para a História da Educação**. Campinas: Autores Associados, 2000.

FARIA, W. S. **A normalização dos instrumentos de gestão arquivística no Brasil**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação. Departamento de Ciência da Informação da Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

FEIJÓ, Virgílio de Melo. **Documentação e arquivos: arquivos escolares**. Porto Alegre: Sagra, 1998

FONSECA, I. M. **Sensores, transdutores e detectores**. Disponível em <<http://www2.dem.inpe.br/ijar/SenTrand3.doc>>. Acessado em: 11 de Novembro de 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002. p.41-47.

GONÇALVES, J. **Como classificar e ordenar documentos de arquivo**. São Paulo: Arquivo do Estado de São Paulo, 1998.

GUTIERREZ, R. M. V.; ALEXANDRE, P. V. M. **Complexo eletrônico: Introdução ao Software**. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, 2004.

HORSTMANN, C. **Big java**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

HOWELL, A. **Perfect one day – digital the next: challenges in preserving digital information**. AARL, pp.121-141, Dec. 2000.

INNARELLI, H. C. Preservação digital e seus dez mandamentos. In: \_\_ **Arquivística: Temas Contemporâneos**. 3ª ed. Distrito Federal: Senac, 2009. p.21-70.

\_\_\_\_\_. **Preservação de documentos digitais: Confiabilidade de Mídias CD-ROM e CD-R**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

KENNEY, A. R.; RIEGER, O. Y. **Moving theory into practice: digital imaging for libraries and archives**. Mountain View, CA: Research Libraries Group, 2000.

LAKATOS, E. M. MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragem e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1990. p.19.

\_\_\_\_\_. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragem e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003. p.86.

LAUDON, K.C.; LAUDON, J.P. **Sistemas de informações gerenciais**. 7.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

LEVADA, C. L.; LEVADA, M. de M. O. **O cinquentenário da invenção do chip**. Enciclopédia Biosfera, v.5, n.8. Goiânia: Centro Científico Conhecer, 2009.

MARQUES, A. **Arquivos nas ciências da informação: origem histórica dos arquivos**. Disponível em: <<http://ameliamarques.web.simplesnet.pt>> Acessado em: 13 de Junho de 2012.

MARTINS, N. do R.; REINEY, A.; PIRES, R. **Digitalização de documentos**. São Paulo: UNICAMP, 2001. Disponível em: <[http://www.powerbrasil.com.br/pdf/Digitalizacao\\_Unicamp.pdf](http://www.powerbrasil.com.br/pdf/Digitalizacao_Unicamp.pdf)>. Acessado em: 30 de Outubro de 2012.

MARWEDEL, P. **Embedded system design**. Dortmund: Kluwer Academic Publishers, 2003.

MEIJER, G. C. M. **Thermal sensors**. London: Taylor & Francis, 1994.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de informações**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

OGDEN, S. **Meio ambiente**. 2.ed. Rio de Janeiro. Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos: Arquivo Nacional, 2001.

OLIVEIRA, T. F. **Desenvolvimento de aplicações para sistemas embutidos: um estudo da plataforma J2ME**. Dissertação (Bacharelado em Ciências da Computação) - Universidade Tiradentes, 2006.

R.Tec.FatecAM	Americana	v.1	n.1	p.65-77	set.2013 / mar.2014
---------------	-----------	-----	-----	---------	---------------------

- PAES, M. L. **Arquivo: teoria e prática**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- PRADO, H. de A. **A técnica de arquivar**. 5.ed. São Paulo: T. A. Queiroz, 1985.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill Interamericana do Brasil, 2002.
- ROTHENBERG, J. **Ensuring the longevity of digital information**. 1999. Disponível em: <<http://www.clir.org/programs/otheractiv/ensuring.pdf>> Acessado em: 30 de Outubro de 2012.
- SANTOS, M. dos. **Contribuição à compreensão da “Era da Informação” no contexto das organizações: um ensaio teórico plural**. Disponível em: <<http://www.cyta.com.ar/ta0504/v5n4a1.htm>>. Acesso em: 17 fev 2012. 22h43.
- SHELLENBERG, T. R. **Arquivos modernos: princípios e técnicas**. Rio de Janeiro: FGV, 1973.
- SENSIRION, A. G. **Datasheet**. Disponível em: <http://www.sensiron.com> Acessado em: 22 de Novembro de 2012.
- SEIPPEL, R. G. **Transducers, sensors & detectors**. Reston: Reston Publishing, 1983
- SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. São Paulo: Addison-Wesley, 2007.
- TANENBAUM, A. S. **Sistemas operacionais modernos**. 2.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- TAURION, C. **Software embarcado, a nova onda da informática**. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.
- THE INTERPARES PROJECT. Disponível em: <<http://www.interpares.org>> Acessado em: 02 de Março de 2012.

---

**João Emmanuel D’Alkmin Neves**

Possui graduação em Design Gráfico pela UNIP - Universidade Paulista (2005). Atualmente cursando Análise e Desenvolvimento de Sistemas na FATEC Faculdade de Tecnologia de Americana (2013). Interesse em estudos sobre sistemas embarcados, engenharia de software, computação nas nuvens, inteligência ambiental, arquivística e preservação digital.

Contato: [jneves@gmail.com](mailto:jneves@gmail.com)

Fonte: CNPQ – Currículo Lattes

**Prof. Me. Humberto Celeste Innarelli**

Possui graduação em Tecnologia em Processamento de Dados pela Faculdade de Tecnologia Americana (FATEC-AM - 1998), especialização em Educação, Interdisciplinaridade e Novas Tecnologias pela ACTA Cursos de Pós-Graduação (ACTA - 2001), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (FEM/UNICAMP - 2006) e é doutorando do curso de Ciência da Informação da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA/USP). Atualmente é profissional de Tecnologia da Informação e Comunicação e supervisor da seção de Processamento Técnico e Atendimento do Arquivo Edgard Leuenroth do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas (AEL/IFCH/UNICAMP), professor associado da Faculdade de Tecnologia de Americana (FATEC-AM), professor convidado do curso de extensão de Introdução à Política e ao Tratamento dos Arquivos da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), membro da Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos do Conselho Nacional de Arquivos (CTDE/CONARQ) e membro da Comissão Técnica de Implementação e Treinamento junto ao Comitê Gestor Sistema Unificado de Gestão Arquivística de Documentos e Informações do Governo do Estado de São Paulo (SPDoc). Atuou como analista de sistemas e administrador de rede do Arquivo Central do Sistema de Arquivos da Universidade Estadual de Campinas (AC/SIARQ/UNICAMP), como membro do Grupo de Trabalho de Documentos Arquivísticos Digitais do Governo do Estado de São Paulo (APESP), como membro do Conselho Educacional do Centro Nacional de Desenvolvimento do Gerenciamento da Informação (CENADEM) e como professor da Universidade Paulista (UNIP). Publicou em 2012 o livro Instrumenta: Preservação de Documentos Digitais e em 2007, juntamente com Santos, B. V. e Sousa, R. T., o livro Arquivística: temas contemporâneos, onde também aborda o tema preservação digital. Tem experiência nas áreas de Ciência da Computação, Redes Informatizadas, Documentação Digital e Processamento Técnico Arquivístico, atuando principalmente nos seguintes temas: arquivo permanente, preservação de documentos, gestão documental, processamento técnico arquivístico, tecnologia da informação, documento digital e confiabilidade de mídias digitais.

Contato: [innarelli@fatec.edu.br](mailto:innarelli@fatec.edu.br)

Fonte: CNPQ – Currículo Lattes

R.Tec.FatecAM	Americana	v.1	n.1	p.65-77	set.2013 / mar.2014
---------------	-----------	-----	-----	---------	---------------------