

# As Bibliotecas em nuvens

**José Fernando Modesto da Silva** (USP) - fmodesto@usp.br

**Marcos Luiz Mucheroni** (USP) - mucheroni.marcosl@gmail.com

## **Resumo:**

*Este trabalho enfoca a questão da computação em nuvem a partir da pertinência dos serviços bibliotecários e dos recursos dispostos à armazenagem, organização, e circulação da informação. Procura alertar aos bibliotecários enquanto gestores do processo de tratamento informacional, sobre critérios que devem nortear o uso dos serviços em nuvem. Por meio de breve revisão de literatura aborda-se a evolução dos OPACs, sistemas tradicionalmente informatizados na estrutura bibliotecária e que aderem a ambiência digital em todas as suas possibilidades. Ressalta o conceito da interoperabilidade enquanto uma camada de conexão dos sistemas computacionais de dados. Destaca os novos recursos de modelação da informação exemplificados pelo e-book, que se inserem nos fluxos documentais da biblioteca. A abordagem fundamenta o objeto do texto que é pensar a computação em nuvem na biblioteca de maneira a sinalizar questionamentos aos bibliotecários. Considera que a computação em nuvem é um modelo tecnológico que implica considerar a internet como um enorme computador (imenso datacenter). Isto pressupõe para as bibliotecas, assim como para as instituições em geral, uma revisão da cultura tecnológica e uma maneira de pensar sobre as tendências e preparar-se.*

**Palavras-chave:** *Computação em nuvem, interoperatividade, bibliotecas, OPAC*

**Área temática:** *Temática I: Tecnologias de informação e comunicação – um passo a frente*

## As Bibliotecas em nuvens

### Resumo:

Este trabalho enfoca a questão da computação em nuvem a partir da pertinência dos serviços bibliotecários e dos recursos dispostos à armazenagem, organização, e circulação da informação. Procura alertar aos bibliotecários enquanto gestores do processo de tratamento informacional, sobre critérios que devem nortear o uso dos serviços em nuvem. Por meio de breve revisão de literatura aborda-se a evolução dos OPACs, sistemas tradicionalmente informatizados na estrutura bibliotecária e que aderem a ambiência digital em todas as suas possibilidades. Ressalta o conceito da interoperabilidade enquanto uma camada de conexão dos sistemas computacionais de dados. Destaca os novos recursos de modelação da informação exemplificados pelo *e-book*, que se inserem nos fluxos documentais da biblioteca. A abordagem fundamenta o objeto do texto que é pensar a computação em nuvem na biblioteca de maneira a sinalizar questionamentos aos bibliotecários. Considera que a computação em nuvem é um modelo tecnológico que implica considerar a internet como um enorme computador (imenso datacenter). Isto pressupõe para as bibliotecas, assim como para as instituições em geral, uma revisão da cultura tecnológica e uma maneira de pensar sobre as tendências e preparar-se.

Palavras-chave: Computação em nuvem, interoperatividade, bibliotecas, OPAC

Área Temática I: Tecnologias de informação e comunicação – um passo a frente

### 1 INTRODUÇÃO

As bibliotecas estão cada vez mais ligadas à tecnologia (por exemplo, dispositivos móveis, redes sem fio). Se antes se limitavam a explorar o potencial dos computadores pessoais em seus ambientes, agora interagem com iniciativas e soluções baseadas mais ou menos nos princípios da computação em nuvem. Este recurso tecnológico já influencia eventos na área da biblioteconomia, como a Conferência Anual da ALA (*American Library Association*), que nos últimos anos tem promovido sessão dedicada à computação em nuvem para serviços de biblioteca. Discute-se o modelo de gestão dos serviços e aplicativos hospedados; as propostas inovadoras na abordagem dos serviços tradicionais de informação migrados para ambientes digitais; e as perspectivas vislumbradas pela biblioteca e os riscos a serem evitados na nova plataforma (PASQUI, 2010).

Observe-se que recursos tecnológicos, historicamente, estiveram ligados às atividades bibliotecárias. Desde as ideias de Charles Jewett para produção cooperada de registros bibliográficos por meio da tecnologia da estereotipia ao formato MARC (*MAchine-Readable Cataloging*), desenvolvido nos anos de 1960, e no qual os bibliotecários começaram a criar registros eletrônicos. Nota-se que os primeiros conteúdos digitais do século 20, também eram

registros bibliográficos. O MARC possibilitou o compartilhamento mais fácil tornando a informação intercambiável por computadores.

Agora, uma nova tendência tecnológica envolve o ambiente de serviço e produtos providos pela biblioteca, em todas as suas matizes de informação (escolar, pública, universitária, especializada etc.). É a computação em nuvem que nos últimos anos ganha impulso, e se posiciona para transformar até mesmo as opções de infraestrutura tecnológica das bibliotecas.

Este trabalho enfoca a questão da computação em nuvem, a partir da pertinência dos serviços bibliotecários, e dos recursos dispostos à armazenagem, organização e circulação da informação. Procura alertar aos profissionais, enquanto gestores do processo de tratamento informacional, sobre critérios que devem nortear o uso dos serviços em nuvem. Refletir quanto a pertinência das bibliotecas olharem para a nuvem como o próximo passo de acesso à informação?

Por meio de breve revisão de literatura, aborda-se a evolução dos OPACs (*Online Public Access Catalog*), sistemas tradicionalmente informatizados na estrutura bibliotecária e que aderem a ambiência digital em todas as suas possibilidades. Ressalta-se o conceito da interoperabilidade enquanto camada de conexão dos sistemas computacionais de dados. Se destacam os novos recursos de modelação da informação, exemplificados pelo *e-book*, que se inserem nos fluxos documentais da biblioteca. A abordagem fundamenta o objeto do texto que é pensar a computação em nuvem na biblioteca de maneira a estimular questionamentos.

## **2 OS COMPUTADORES NA BIBLIOTECA E O DESENVOLVIMENTO DAS OPACs**

Os computadores de grande porte – Mainframes – dominaram a cena dos primeiros dias da computação. Apesar do baixo poder de processamento para os padrões atuais, já naqueles dias havia biblioteca envolvida com a tecnologia. Foi o caso da Universidade Vanderbilt que lidava com a construção e a manutenção de uma rede de terminais interligando as bibliotecas para o trânsito de dados, entre os usuários, bibliotecários e funcionários, tudo sob uma velocidade portentosa de 9.600 bps. O capítulo seguinte da automação de biblioteca não escapou ao roteiro inicial, mas trouxe dispositivos de processamento menores denominados minicomputadores. Uma classe computacional que embora tenha reduzido os custos relativos aos Mainframes, não ofereceram grandes diferenças nas capacidades (BREEDING, 2011).

O nascimento das OPACs é relacionado ao processo de automatização das bibliotecas, decorrente deste processo lento e contínuo de implantação e uso dos computadores. Em meados dos anos de 1970, marca-se o início de ações com objetivo de oferecer aos usuários acesso aos catálogos automatizados. São ações ocorridas em bibliotecas norte-americanas. Considera-se como iniciativas pioneiras a MELVYL (catálogo automatizado da Universidade da Califórnia) e MSUS/PALS (Sistema da Universidade estadual de Minnesota) (YEE; LAYNE, 1998).

A partir da década de 1980, os catálogos em fichas preenchidas a mão ou por máquinas de escrever foram sendo substituídos pela OPAC, na maioria das bibliotecas. Era evidente a crise dos catálogos bibliográficos impressos; por problemas que traziam associados: deterioração das fichas catalográficas, necessidade contínua de maior espaço físico, impossibilidade de consulta fora do espaço da biblioteca, problemas na intercalação de fichas e de gerenciamento do sistema etc. A automação surgia com uma série de vantagens como: incremento de eficiência dos serviços técnicos, diminuição de custos, melhora na gestão dos serviços da biblioteca, possibilidade de cooperação de recursos, facilidade na atualização dos registros, e melhora no serviço aos usuários, entre outros (GARCÍA LÓPEZ, 2007).

Neste período houve uma ampliação das OPACs com o surgimento de sistemas comerciais em substituição aos sistemas desenvolvidos "in home" pelas próprias bibliotecas. Os sistemas comerciais agregam aos catálogos recursos de pesquisa, além da booleana, por palavra-chave, e funções auxiliares de consulta por autor, período e título.

García Lopez (2007) assinala que a diferença mais significativa da OPAC para o impresso era na forma na qual o usuário podia interagir e a maneira de encontrar a informação. Ademais, distintas pesquisas nos anos de 1980 se levantaram problemas e necessidades dos usuários com a sua utilização. A evolução das OPACs se produziu por motivos vários, sintetizados em três tópicos:

- A própria evolução da informática, decorrente dos avanços tecnológicos das telecomunicações. Se nos primeiros anos as interfaces eram toscas e se acessava remotamente por conexões de telnet, atualmente apresentam-se mais amigáveis e acessíveis por conexões web utilizando protocolo http.
- O desenvolvimento de pesquisas que ressaltavam as falhas existentes, ao mesmo tempo em que propunha melhoras.
- As exigências dos usuários, quando é solicitada sua opinião (por entrevista, questionário etc.) (GARCÍA LÓPEZ, 2007, p. 33).

Desde meados da década de 1990, as bases de interfaces, das OPACs, foram sendo substituídas por interfaces Web. Era parte de um sistema integrado de bibliotecas (ILS), mas que, influenciados pelo uso disseminado da Web, evolui para sistemas que incorporam características e interação com os populares mecanismos de busca, como: Altavista e Google etc.

Em realidade, com a presença da internet se ampliando socialmente, Web torna-se “espaço natural” para buscar informação, e os mecanismos de busca a ferramenta preferida para este fim. Os processos anteriores, como o catálogo bibliográfico passam para segundo plano, na preferência do público. Acostumados aos mecanismos de busca da Web com filtros que indicam a relevância dos resultados buscados, as novas gerações de usuários de biblioteca acabaram insatisfeitos com os

recursos de busca (por vezes mal implantados) dos antigos catálogos online. Fato que reforça o surgimento de interfaces baseadas no conceito da Web 2.0.

A Web 2.0 incorpora mecanismos como alimentadores de notícias (Feed News); possibilidades de interação com o usuário por meio de marcações (tagging). Bibliotecários influenciados pelas implicações desta evolução da Web começaram a moldar seus conceitos e aplicações tecnológicas para os serviços e produtos de biblioteca, agora denominados de “Biblioteca 2.0” (MANESS, 2006).

A “Biblioteca 2.0” é um termo cunhado por Michael Casey no seu blog LibraryCrunch para designar, genericamente, serviços informacionais que vão além das inovações tecnológicas aplicadas aos serviços bibliotecários. Por sua definição inicial genérica, vários autores se debruçaram e, ainda, se debruçam na conceituação do termo. Das discussões, uma indicação para a compreensão terminológica pode ser extraída dos estudos de Maness (2006) e Casey (2006) que definem como uma aplicação de tecnologias interativas, colaborativas, e multimídias baseada na Web para coleções e serviços de bibliotecas.

Nos estudos sobre a “Biblioteca 2.0”, há uma concordância de que as bibliotecas na primeira revolução da Web adoram recursos estáticos e, agora incorporam tecnologias Web 2.0 em suas OPACs, por exemplo. Entretanto, apesar de coletarem dados relativos às consultas de seus usuários e preferências de pesquisa, ou disporem de alertas de interesse, os sistemas bibliográficos não respondem com recomendações como faz a Amazon. Igualmente, se a primeira geração de instruções online dos sistemas bibliográficos era fornecida por meio de tutoriais, em textos estáticos, sem possibilitar aos usuários interação com o sistema ou nem com outros usuários, há, agora, mudanças. As mudanças com a Web 2.0 permitem serviços mais interativos, tutoriais enriquecidos por conteúdos ilustrados por animação, e bancos de dados mais sofisticados. Neste sentido, modelos de OPACs vão se destacando como: Koha, Evergreen, Voyager, Aleph etc. No Brasil, cita-se os sistemas Sophia e o Pergamum, entre outros, que se situam entre os mais adotados, e que possuem interfaces incorporando conceitos Web.

O sistema Aleph, por exemplo, incorpora a interface Primo que inclui estas facilidades Web. No caso da Universidade de São Paulo, onde o sistema é parte do catálogo coletivo denominado Dedalus, gerencia mais de três milhões de registros, além de 29 mil títulos de periódicos do Portal Capes, 8 mil títulos de periódicos assinados, e um repositório de 30 mil artigos, ainda em desenvolvimento, sob plataforma DSpace.

Em termos globais, há o caso da OCLC (Online Computer Library Center), a maior rede cooperativa de bibliotecas do mundo. Atualmente, a sua plataforma chamada WorldCat, é o mais abrangente catálogo para recursos de biblioteca. Contempla acima de 290 milhões de registros bibliográficos, representando mais de um bilhão de itens mantidos por bibliotecas participantes da rede (OCLC, 2013). O WorldCat é um catálogo coletivo global que incorpora recursos da

Web, além de um modelo de sistema em nuvem. Em realidade, a OCLC em conjunto com vários outros fornecedores de sistemas para bibliotecas, iniciou o oferecimento de ferramentas baseadas em sistemas para gerenciamento de bibliotecas em nuvem que complementam as suas atuais ferramentas de catalogação WorldCat e FirstSearch. Portanto, mais cedo ou mais tarde nós vamos ter que fazer escolha para aplicações de missão crítica da biblioteca (PETERS, 2010).

Apesar da integração em ambientes on-line, os conteúdos ficavam confinados dentro do acervo físico ou do armazenamento em repositórios, os serviços em nuvens também podem mudar isto.

Assim, tecnologias envolvem o ambiente bibliotecário, uma nuvem tecnológica se integra a este ambiente de informação. No item a seguir enfoca-se a questão dos padrões e protocolos e as mudanças que os conteúdos digitais trazem à integração das áreas de informação.

### **3 O DESENVOLVIMENTO DOS SERVIÇOS INTEGRADOS EM BIBLIOTECAS**

No ambiente das bibliotecas surgem tendências que refletem uma maior adesão às inovações tecnológicas. Tendências variadas, em realidade, mas que também indicam a amplitude da informação, na sua forma de registros e circulação. Há um crescente desejo de acesso aos dados e aos serviços por meio da interação humana sob uma camada de aplicação de interfaces Web, bem como, uma compreensão das possibilidades que tal acesso cria. Aumenta-se o interesse pelo compartilhamento e o valor de dados. Pesquisadores, bibliotecários, usuários de bibliotecas, e fornecedores discutem seriamente maneiras de agregar maior valor aos dados nos serviços de informação, ampliados pelo potencial das bibliotecas digitais que expandem as paredes físicas, menos maleáveis, das bibliotecas tradicionais, para paredes virtuais acessíveis remotamente.

Estas intenções fundamentam-se em normas protocolares que viabilizam interconexões de sistemas de variada configuração. Os processos interativos e integrativos dos ambientes e sistemas tecnológicos Web desenhados são amalgamados pelo conceito da interoperabilidade.

Neste sentido, a interoperabilidade, moldada pela informática, se refere à implementação da capacidade do software e do hardware, pertencentes à distintas marcas e modelos de computadores e linguagens, compartilharem dados. No prisma da área documental, o termo é relacionado à capacidade de interação entre sistemas (hardware ou software) de se comunicarem e operarem com outros sistemas em intercâmbio de dados bibliográficos. Portanto, os processos, tecnologias e protocolos são requeridos para assegurar a integridade dos dados, quando transferidos de um sistema a outro. Assim, é assegurada a transmissão de resultados corretos e com significado para o usuário final. Neste aspecto, a interoperabilidade é essencial aos atores de qualquer mercado transacional quando houver a necessidade de comunicar e intercambiar informação, e oferecer ou usar serviços e produtos em tempo real. Há, portanto, necessidades de

normas de interoperabilidade adequadas não só para redes, mas para os serviços e processos de negócios que são base da economia em rede. Na ambiência da biblioteca, da mesma forma, apresentam-se muitas dimensões, das quais se destacam: criação e desenvolvimento de bases de dados; geração de metadados; busca e recuperação da informação; interação com o usuário. Implica, ainda, a integração de sistemas complexos como: coleções documentais com diferentes estruturas; e conteúdos de diversos tipos e fontes de informação (MARTINEZ USERO; LARA NAVARRA, 2007).

Para do desenvolvimento das novas plataformas a atenção ao conceito da interoperabilidade deve ser presente. Também devem ser analisadas a partir das novas necessidades que surgem do processo de digitalização de obras impressas, conforme observa Arms (2009) ao comentar que a qualidade dos serviços em bibliotecas automatizadas não advém da mera reprodução de procedimentos da biblioteconomia clássica. Ao contrário, as bibliotecas precisam proporcionar aos seus usuários, serviços equivalentes, mas que serão fundamentalmente diferentes na maneira de os atingirem.

Como exemplo de acontecimento atual, cita-se o modelo do *e-book* (livro eletrônico), agora muito em evidência no ambiente bibliotecário. O *e-book*, não é um acontecimento novo ou recente enquanto tecnologia digital. Sua evidência é o resultado de um primeiro esforço em dispor conteúdo digital para compartilhamento em uma rede de computadores. Em julho de 1971, no dia da Independência dos EUA, Michael Hart digitou o texto da Declaração Americana de Independência, no computador. Desejava enviar para outros computadores, entretanto ele foi alertado que a tecnologia ainda estava nascendo. Alguns anos depois, ele criou o Projeto Gutenberg que disponibiliza livros em domínio público, ou com direitos autorais cedidos, criando a primeira biblioteca on-line e os primeiros *e-books*.

Os *e-books* crescem em venda e em disseminação, também no Brasil, a avaliação do IDC era de chegar a 2,5 milhões de *tablets* e *e-readers*, no final de 2012 (IDC, 2012). O preço ainda é caro para a maioria dos brasileiros, e os incentivos do governo parece não funcionarem.

Isto é importante para avaliar o crescimento de *e-books*, embora a Amazon já esteja instalada no Brasil, e os concorrentes nacionais estarem investindo na digitalização do acervo. As bibliotecas podem desempenhar um importante papel na disseminação do texto digital. Uma iniciativa chamada DPLA (*Digital Public Library of America*), que conta com diversas universidades, e tem a frente Robert Darnton, diretor do complexo de bibliotecas da Universidade de Harvard, EUA. Ele situa o papel das bibliotecas ao afirmar em entrevista ao jornal Folha de São Paulo: “vamos fazer diferente”, esta nova biblioteca digital é um projeto mais ambicioso, algo a ser feito “por séculos”, criando uma colaboração mundial entre bibliotecas para gerenciamento do acervo on-line em nuvens públicas desenvolvidas especialmente para este propósito, embora o financiamento do projeto seja privado. O objeto da

DPLA é disponibilizar na Web um enorme acervo, segundo afirmou Darnton: “Teremos 2 milhões de livros liberados pelo domínio público. Vamos começar modestamente. Espero que cresça mais e mais” (FERRAZ, 2013).

Robert Darnton tendo participado de projetos pioneiros para a publicação e disseminação em livros eletrônicos de trabalhos acadêmicos, destaca que:

“[...] essas questões não podem ser desconsideradas como ‘acadêmicas’ – discussões entre professores sem nenhuma consequência na vida da coletividade” -, porque vão ao cerne daquilo que todo cidadão busca todos os dias: informação e auxílio na filtragem dessas informações em busca de conhecimento pertinente” (DARNTON, 2009, pg. 60).

Diversos serviços e colaborações devem avançar apontando para uma maior integração entre os serviços de bibliotecas, arquivos e museus. Neste sentido, trabalhando em um conjunto de sugestões para as bibliotecas e museus de Nova York, Waibel e Massie (2009) apontam algumas vertentes promissoras surgidas, como: compartilhar decisões de compra; partilha de desenvolvimento de políticas de coleta; e lançar um projeto-piloto de desenvolvimento de coleções. Para isto recomendam iniciar com exemplos ou modelos que façam mais sentido para uma biblioteca coletar em uma área, e para a outra área ceder. Uma possibilidade de cooperação com os museus é dividir a responsabilidade pela coleta de catálogos, em leilões. Enfim, a informação digital passa a ser intercambiada e compartilhada por diversos serviços de informação, antes fronteiro pela forma de organização e de divulgação dos suportes. As nuvens poderão criar um novo tipo de serviço, transpondo a barreira física do acervo.

Nesta nova situação documental, a tecnologia contribui ou coloca desafios ao dispor de novas formas de armazenamento e acesso da informação, agora digital. Aspecto abordado no item a seguir.

#### **4 DISPONIBILIZAÇÃO DE SERVIÇOS EM NUVENS**

A revista *Technology Review*, em 2006, rastreou a origem do termo *cloud computing* (computação em nuvem). Encontrou o termo citado no final de 1996. Nas empresas da Hewlett Packard - HP, a Compaq Computer, um grupo de executivos da área de tecnologia discutia o futuro de um negócio para disponibilização de espaço na Internet. Denominaram de “aplicações de computação habilitadas-em-nuvem” (cloud-enabled). Estruturado como um serviço de armazenamento de arquivos de consumo, o que se tornaria comum posteriormente.

Na história da Biblioteconomia, embora não se possa falar de nuvens (propriamente dito), deve-se enfatizar que o modelo de estruturação dos dados do software da família ISIS (MUCHERONI, RAMALHO, 2010) já antecipava, como modelagem, o Sistema de



Gerenciamento de Dados (SGBD) usado atualmente pelas nuvens, e onde os dados por não possuírem formatos fixos são chamados de semiestruturados.

Este modelo aponta para um futuro das bibliotecas onde a disponibilização de livros eletrônicos poderá ser feita online através da Web, mas também, por meio de pontos parecidos aos atuais quiosques, com funcionalidades específicas, chamada PCL - *Point Cloud Library* (*Point Cloud Library*, 2013).

Quanto aos modelos de acesso os dados, de negócios, aquisição e aspectos técnicos a computação em nuvem surge de uma crescente virtualização de serviços em função tanto de uma demanda por espaços de armazenamento quanto pela crescente convergência de dispositivos, o que significa que *tablets* e *smartphones* passam a disponibilizar diversos serviços desde a simples leitura de email, até o compartilhamento de textos, áudios e vídeos.

Assim, procura-se fazer uma rápida análise destes processos. Desde a crescente virtualização, a convergência de dispositivos, e o surgimento das nuvens. No item seguinte se detalha o conceito e se define alguns termos técnicos relacionados.

#### **4.1 O PROCESSO DE VIRTUALIZAÇÃO DE SERVIÇOS**

A disponibilização, em nível mundial, de espaços em servidores, inicialmente clusters, e posteriormente em *grids* (ou grades), fez surgir tecnologias de compartilhamento com objetivos de redução de custos. De outro lado, o número de aplicativos para *tablets* e *smartphones* (como mencionados), cresceu o que tornou os serviços em nuvem fundamental para diversas aplicações disponíveis nestes dispositivos.

Estas tecnologias usam virtualização, o que significa disponibilizar aplicações e armazenamento externo ao dispositivo, e com a necessidade de software para o gerenciamento destes recursos. Autores da área, que se referem a isto como distribuição de recursos, afirmam que a diferença não é clara, bem como, o uso dos recursos é diferenciada, até pela virtualização que garante maior separação entre os recursos utilizados por muitos usuários em ambientes de nuvem (BREITMAN; VIRTEBO, 2010).

É comum se fazer a avaliação dos modelos quantos aos custos, porém, embora seja vantajoso em muitos casos o uso de nuvem, é um pouco difícil comparar o produto que é um repositório computacional com grande custo inicial que só é amortizado ao longo do uso, enquanto a nuvem é um serviço e, portanto, apesar de um custo menor será cobrado sempre.

O importante é perceber que problemas como obsolescência e acessibilidade podem se resolvidos, e uma participação incremental do usuário poderá viabilizar novos serviços.

Entretanto, diferenças importantes podem ser observadas a partir da tabela 1 que compara características dos modelos computacionais.

Tabela 1 - Diferenças entre o modelo tradicional e de computação na nuvem

<b>QUANTO AO MODELO</b>	<b>COMPUTAÇÃO TRADICIONAL</b>	<b>COMPUTAÇÃO EM NUVEM</b>
De aquisição	Hardware; Aquisição de produto; Espaço físico.	Aquisição de serviço
Modelo de negócio	Infra-instalação e funcionamento; Custo e depreciação de ativos; Uso de software local.	Autoatendimento por demanda; Amplo acesso.
De acesso	Rede interna; Intranet; Uso de software específico.	Internet, vários dispositivos.
Técnico	Um usuário; sem compartilhamento estático.	Escalável; Elástico; Dinâmico.

Fonte: (BREITMAN; VIRTEBO, 2010).

Alguns esclarecimentos, destes termos técnicos, são apresentados por Taurion (2009) ao destacar que de onde estiver o usuário com qualquer dispositivo, ele poderá acessar seus dados. Os termos são:

- Autoatendimento por demanda, onde o usuário usa os serviços da nuvem e, se achar necessário, aumenta ou diminui as capacidades computacionais alocadas. Também o armazenamento em rede sem precisar interagir fisicamente com os provedores do serviço.
- Escalabilidade, que permite o crescimento da nuvem à medida que mais sistemas se incorporem aos anteriores.
- Elasticidade, a possibilidade dos recursos de infraestrutura e de software serem ampliados ou reduzidos conforme a necessidade do usuário, evitando desperdício.

Portanto, se houver demanda por mais capacidade, esta será atendida; e se houver intenção de diminuir, será reduzido o recurso computacional. Um sistema em nuvem é elástico e em acordo com as demandas.

A nuvem, enquanto modelo de negócio, oportuniza um mercado de bilhões de dólares, e seus benefícios como diminuição dos custos de infraestrutura tecnológica, e o aumento da eficiência são aspectos significativos para serem ignorados.

Para os bibliotecários, responsáveis pela preservação de coleções, há uma preocupação a ser considerada. A computação em nuvem é recurso computacional mais barato que o tradicional.

Ocupa menos espaço do que os recursos para armazenamento interno próprio. Entretanto, os seus Gigabytes de dados colocado em nuvem podem estar estocados em servidores residentes em locais não sabidos.

Para bibliotecas e serviços de informação que utilizam de correio eletrônico baseado no modelo do webmail como: Gmail, Yahoo, Hotmail – Windows Live. Estes são serviços baseados em nuvem. Pode-se acrescentar, ainda, a estes serviços em nuvem, também, o Dropbox, Google Drive, etc., dentre muitos outros, mas que não identificam aos seus usuários os locais de guarda dos dados.

A visão tecnológica se refere ao uso de tecnologias, incluídas a virtualização e a automatização, mais focada no elemento computação do que no aspecto conceitual e de negócio da nuvem. São as tecnologias que permitem a criação e entrega de capacidades baseadas no serviço de processamento dos dados, que ganham destaque nesta concepção.

Para as bibliotecas se pode exemplificar modelos de negócio em nuvem: *LibraryWorld*, recurso comercial para construir, manter e dispor o OPAC na web; *LibraryThing for Libraries*, igualmente um recurso comercial para instalar via web o OPAC.

Ambos os recursos oferecem processamento e acesso aos registros bibliográficos armazenados externamente ao ambiente da biblioteca, que remotamente só alimenta os dados. Evidente, a linha que separa uma e outra visão é estreita, e passível de confusão. Sob esse aspecto, qualquer fornecedor de serviços baseado em computação em nuvem necessita possuir infraestrutura capaz de suportar sua entrega. A virtualização de processos geralmente se utiliza deste tipo de infraestrutura.

Como toda ideia de terceirização (deixar sob a responsabilidade de outros: sistemas, aplicações ou serviços), a economia de custos se mostra como vantagem mais evidente. Porém, ao mesmo tempo, a segurança se apresenta como o de maior risco. É uma situação verificada no modelo da computação em nuvem. Seus e-mails estão seguros no Gmail? O próprio Yahoo desativou, recentemente, seus serviços de construção de sites e de armazenamento de arquivos, que eram gratuitos.

Especialistas recomendam não se esquecer de questões que passam para plano secundário quando os usuários se encantam por aproveitar a computação em nuvem. Por exemplo, nenhum responsável passaria por cima de ocorrências de falhas nos seus equipamentos, quando o sistema encontra-se instalado, em atualização ou em revisão. E, no entanto, não avalia com mesmo cuidado de detalhes quando opta pela computação em nuvem. O risco de falhas resulta alto para se depender integralmente da nuvem ao se colocar serviços e aplicações sob tal operação. Há que responder qual seria a forma adequada de gerenciar os riscos inerentes deste processo.

É recomendável estabelecer limites no uso de tecnologias baseadas em nuvem, considerando os prós e contras de cada serviço ou aplicação deslocada para este ambiente, e que será posta nas mãos de terceiros. Em certos casos, o produtor terá que ceder em parte o controle e a gestão desta informação. Algo que pode redundar em melhora dos custos, mas também incrementar riscos. Assim, existe a necessidade de pesar cada caso envolvido. Em qualquer situação a decisão pela adesão deve ser tomada em conjunto com responsáveis pela área de TI ou colegas mais experientes com o tema.

Se anteriormente, houve um tempo em que comentar sobre a informatização da biblioteca era abordar diagnóstico de necessidades, seleção de software, e tipificar a arquitetura de hardware. Muitas bibliotecas, por restrições orçamentárias, tinham limitações para aquisição ou atualização dos recursos tecnológicos. Atualmente, com a onipresença da internet, o processo de informatização da biblioteca assume novas características e possibilidades (MODESTO, 2009).

Entretanto, apesar de todas as ressalvas, há projetos importantes que exploram as nuvens de forma inovadora. Cita-se o caso da *Library of Congress* – LC que em parceria com a DuraSpace (organização sem fins lucrativos dedicada a preservar os registros acadêmicos, científicos e culturais do mundo), desenvolveram programa piloto de avaliação do armazenamento em nuvem como suporte às exigências requeridas pelo acesso permanente aos conteúdos digitais. A exploração da nuvem decorreu não só do potencial que apresenta para as bibliotecas, mas em especial, pela perspectiva de uma infraestrutura distribuída de preservação de dados, que é essencial e que não pode ser realizada isoladamente por uma única instituição. Ademais, organizações responsáveis pelo patrimônio cultural normalmente carecem de recursos financeiros, e de condições estruturais e/ou tecnológicas para preservar massas volumosas de conteúdos digitais. Neste intento, bibliotecas precisam trabalhar de forma colaborativa para se alcançar a economia de escala. A parceria da LC e DuraSpace resultou em um serviço de nuvem chamada DuraCloud. O serviço permite às organizações gerenciarem seus conteúdos digitais em mais de um provedor de nuvem. O DuraCloud garante que os documentos, imagens e vídeos estarão sempre acessíveis. Instituições prestigiosas como: MIT, Universidade de Columbia, Universidade Northwestern, e Universidade Rice aderiram ao uso do serviço com objetivo de preservar seus recursos digitais (KROSKI, 2009).

Outra experiência, relacionada à gestão de coleções, pode ser encontrada no projeto "Cloud Library", iniciado em 2009 com a colaboração da OCLC, HathiTrust, a biblioteca da Universidade de Nova York e o consórcio *Research Collections and Preservation Consortium* (ReCAP), para estudar a hipótese da crescente aparição de massivas coleções de documentos digitalizados, e o vínculo que estas

podem estabelecer com a armazenagem cooperativa de documentos impressos têm a possibilidade de modificar o modelo de negócio das bibliotecas especializadas, por meio de uma otimização dos recursos dedicados a gestão dos fundos que permitam explorar novos serviços e reorientar os esforços. O projeto visualiza oportunidades e as limitações destas soluções conjuntas, e aponta as opções com as que melhoram o impacto e a sustentabilidade destes serviços bibliotecários em nuvem, com a definição dos possíveis tipos de bibliotecas usuárias, o caminho a percorrer dos projetos e a diversificação com outros prováveis provedores ou, inclusive, a cooperação entre eles (BALAGUÉ, 2011).

A *HathiTrust Digital Library* é uma parceria formada por mais de 60 instituições de pesquisa e bibliotecas diversas, orientadas para assegurar que o registo cultural seja preservado e acessível, em formato digital, por muito tempo para as gerações futuras. A participação é aberta a instituições de todo o mundo (HATHITRUST, 2013).

A RECAP é um consórcio sediado no campus da Universidade de Princeton, em Princeton, Nova Jersey. Oferece um ambiente de estantes e prateleiras ambientalmente controladas, e operadas em cooperação pelas universidades de Columbia e Princeton, além da Biblioteca Pública de Nova York. Foi projetado para armazenamento de itens físicos de baixa consulta, em uma estrutura orientada para a preservação e inventário, e dotado de sistema de recuperação e acesso aos usuários da biblioteca (RECAP, 2013).

Nota-se uma grande preocupação em explorar a nuvem como espaço de preservação de conteúdo, como da mesma forma se trabalha a preocupação com o material impresso ou físico. No item seguinte se tipifica as características de serviços que se conceitua a computação em nuvem.

## **4.2. AS NUVENS E SEUS SERVIÇOS E AS BIBLIOTECAS**

Computação em nuvem é uma tecnologia que disponibiliza área ou um recurso de armazenamento e serviço de dados, e o seu compartilhamento. Um dos seus fundamentos é o de ser uma plataforma que oferece ambiente virtual padronizado e automatizado que pode ser consumível por diferentes pessoas ou empresas, com pouca intervenção dos profissionais de TI. Esse é um conceito importante para entender mais a nuvem.

Serviços significam uma nova concepção de software. Um programa de aplicação disponível via internet ou em camada de aplicação sobre a Web. Saliente-se que a internet é o meio de conexão entre computadores e dispositivos, enquanto a Web é uma aplicação caracterizada pelo formato de hipertexto. Computação em nuvem, portanto, refere-se tanto aos espaços de armazenamento quanto ao software disponível como serviço, denominado SaaS (*Software as a Service*). Já o hardware e o software utilizado no centro de dados (*data center*) é o que chamamos mais propriamente de uma nuvem, mas ele seria inoperante sem o SaaS.

Quanto ao compartilhamento a nuvem pode ser caracterizada como pública e privada. Uma nuvem compartilhada com o público em geral, é denominada de nuvem pública. Em realidade trata-se de um serviço comercializado como Computação Utilitária (*Utility Computing*). Já, uma nuvem privada se refere aos centros de dados internos de uma organização empresarial ou outro, não disponibilizados ao público em geral.

Assim, a computação em nuvem é a soma de SaaS com computação utilitária, mas isto não inclui nuvens privadas, pois estas não envolvem compartilhamento, mas a disponibilização controlada, e para tanto deve haver uma política de privacidade.

Quanto ao compartilhamento público nas nuvens, as pessoas podem ser usuários ou fornecedores de SaaS, ou usuários ou prestadores de computação utilitária. Assim, compartilhamento público significa haver serviços em provedores de SaaS (usuários de nuvem), além, é claro, dos próprios provedores de nuvem, que receberam menos atenção do que usuários de SaaS.

Sob o ponto de vista do hardware, três aspectos são novos nas nuvens:

1. A ilusão que os recursos computacionais sejam infinitos e disponíveis sob-demanda, eliminando assim a necessidade de que a nuvem seja limitada aos usuários obrigando-os a planejar muito previamente o provisionamento.
2. A eliminação de um compromisso antecipado pelos usuários da nuvem, permite que as empresas de comecem pequeno e aumentem os recursos de hardware apenas quando há um aumento nas suas necessidades.
3. A capacidade de pagar pelo uso de recursos computacionais conforme necessário (por exemplo, processadores por hora e armazenagem por dia), e a conservação, permite otimizar recursos de máquinas e armazenamento, especialmente quando não são mais úteis.

Alerta-se que a construção e operação em grande escala destes recursos devem requerer cuidados sobre obsolescência, privacidade e provisionamento. Estes problemas devem ser especialmente tratados em bibliotecas, onde problemas de direitos autorais, obsolescência dos suportes e capacidade de provisionamento devem ter planejamento de curto e longo prazo.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A computação em nuvem é um modelo tecnológico que implica considerar a internet como um enorme computador (imenso datacenter). Isto pressupõe para as bibliotecas, assim como para as instituições em geral, uma revisão da cultura tecnológica e uma maneira de pensar sobre as tendências e preparar-se.

As vantagens da computação em nuvem para bibliotecas devem ser compreendidas dentro das ideias de novos serviços e facilidades de armazenamento e acessibilidade, além da superação de um problema recorrente ao mundo digital que é a obsolescência.

Um caminho importante para as bibliotecas é a busca de colaboração entre elas e uma crescente participação do usuário que não é mais um simples consumidor, mas alguém que deve participar ativamente dos serviços, mas é evidente que o bibliotecário é um mediador e moderador destes serviços.

Uma provável desvantagem ou preocupação para as bibliotecas refere-se à segurança dos dados. Competem às mesmas em contrato assegurar do fornecedor certas garantias em relação à confiabilidade e seguranças dos serviços prestados e dos dados transitados. Além disto, periodicamente, buscar auditar os fornecedores de nuvens quanto aos padrões contratados se estão sendo fornecidos (PETERS, 2010). As Bibliotecas também devem considerar quais tipos de processos ou informações querem confiar na nuvem (KROSKI, 2009).

## REFERÊNCIAS

ARMS, W. Y. Automated digital libraries. How effectively can computers be used for the skilled tasks of professional librarianship? D-Lib Magazines, v. 6, n. 7/8, Jul./Aug. 2000. <<http://www.dlib.org>> Acesso em: 20 dez. 2010.

BALAGUÉ, S. Cloud-computing en las bibliotecas: los servicios bibliotecarios en nube podrían optimizar la gestión de las colecciones impresas? Blok de BiD, 27/04/2011. Disponível em: <http://goo.gl/xrZHz>. Acesso em: 20/09/2012.

BREEDING, M. A cloud forecast for libraries. Information Today, vol. 31, n. 7, Sep. 2011. Disponível em: <http://www.infoday.com/cilmag/sep11/breeding.shtml>. Acesso em: 30/03/2013.

BREITMAN, K.; VIRTEBO, J. Computação na Nuvem – Uma visão geral. In: CONSEGI 2010 III Congresso Internacional Software Livre E Governo Eletrônico, 2010, Brasília. A Computação em Nuvem: Serviços Livres para a sociedade do conhecimento. Brasília: FUNAG, 2010, p. 17-45. Disponível em: <<http://www.funag.gov.br/biblioteca-digital/lancamentos-pg1-1>>. Acesso em: 09 mar. 2011.

CASEY, M. Born in the biblioblogsphere. LibraryCrunch, January, 3, 2006. Disponível em: <http://www.librarycrunch.com> Acesso em: 29/06/2007.

DARNTON, R. A questão dos livros: passado, presente e futuro, São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

FERRAZ, L. O acervo digital dos Estados Unidos vem aí. Jornal Folha de São Paulo, 17/02/2013. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/ilustrissima/1231427-o-acervo-digital-dos-estados-unidos-vem-ai.shtml>. Acesso em: 13/02/2013.

GARCÍA LÒPEZ, G. L. Los sistemas automatizados de acceso a la información bibliográfica: evaluación y tendencias em la era de internet. Espanha: Universidad Salamanca, 2007.

HATHITRUST. Digital Library. Disponível em: <http://www.hathitrust.org/home>. Acesso em: 08/04/2013.

IBICT - Biblioteca de Teses e Dissertações, disponível em: <http://bdt.d.ibict.br/> , acesso: jan 2013.

IDC. Mercado brasileiro de tablets atinge número recorde de vendas no segundo trimestre de 2012, revela estudo da IDC. Set. 2012. Disponível de: <http://br.idclatin.com/releases/news.aspx?id=1414>. Acesso em: 16/10/2012.

KROSKI, E. Stacking the tech: the Library of Congress talks digital initiatives. Library Journal, 06/08/2009. Disponível em: <http://www.libraryjournal.com/article/CA6675049.html#lefourgy>. Acesso em: 26/02/2013.

MANESS, J. M. Library 2.0 Theory: Web 2.0 and Its Implications for Libraries. Webology, vol. 3, n. 2, June 2006. Disponível em: <http://www.webology.ir/2006/v3n2/a25.html> Acesso em: 29/06/2007.

MARTINEZ Usero, J. Á.; Lara Navarra, P. La interoperabilidad de la información. Barcelona: Editorial UOC, 2007.

MODESTO, F. A biblioteca nas nuvens. INFOHOME, agosto 2009. Disponível em: [www.ofaj.com.br/colunas\\_conteudo.php?cod=463](http://www.ofaj.com.br/colunas_conteudo.php?cod=463) Acesso em: 01/03/2013.

MUCHERONI, M. L. e RAMALHO, L. Modelos de dados para bases bibliográficas: legado, padrões e alternativas, XI ENANCIB, Rio de Janeiro, 2010.

OCLC. Um recurso de biblioteca global. Disponível em: <https://www.oclc.org/pt-americalatina/worldcat/catalog.html> Acesso em: 14/03/2013.

PASQUI, V. Il cloud computing e le biblioteche: illusione o opportunità? JLIS.it. vol. 1, n. 2, p. 277–304, (Dicembre/December 2010).

PETERS, C. What is Cloud Computing and How will it Affect Libraries? Techsoup for Libraries, 6 march 2010. Disponível em: <http://www.techsoupforlibraries.org/blog/what-is-cloud-computing-and-how-will-it-affect-libraries> Acesso em: 01/03/2013.

Point Cloud Library. What is PCL? Disponível em: <http://www.pointclouds.org/about/> Acesso em: 15/03/2012.

RECAP. The Research Collections and Preservation Consortium. Disponível em: <http://recap.princeton.edu/>. Acesso em: 08/04/2013.

REGALATO, A. Who coined Cloud Computing. MIT Technology Review, 2011. Acesso em dez. 2011, Disponível em: <http://www.technologyreview.com/news/425970/who-coined-cloud-computing/?mod=more>

TAURION, C. Cloud Computing: Computação em nuvem: Transformando o Mundo da Tecnologia da Informação, Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

WAIBEL, G.; MASSIE, D. Catalyzing Collaboration: Seven New York City Libraries. OCLC, 2009. Acesso em: dez 2012, Disponível em: <https://www.oclc.org/resources/research/publications/library/2009/2009-08.pdf>

YEE, M. M.; LAYNE, S. S. Improving online public access catalogs. Chicago, ALA, 1998.