

SERVIÇOS PARA BIBLIOTECAS MÓVEIS EM AMBIENTE COMPUTACIONAL NAS NUVENS

MOBILE LIBRARY SERVICES IN CLOUD COMPUTER ENVIRONMENT

Charles Rodrigues^a

Fabício Foresti^b

Angel Freddy Godoy Viera^c

RESUMO

Objetivo: Este estudo objetiva identificar os serviços para dispositivos móveis em bibliotecas, conhecidos como biblioteca móvel, em ambiente computacional nas nuvens, com base em uma revisão de literatura. **Metodologia:** Quanto aos aspectos metodológicos trata-se de uma pesquisa bibliográfica e exploratória de abordagem qualitativa. **Resultados:** Os resultados estão divididos em: revisão de literatura, em que reflete os fundamentos conceituais envolvidos na abordagem, onde, a computação em nuvem é o ambiente em que as relações entre usuários e bibliotecas são estabelecidas por meio de dispositivos móveis, proporcionando o desenvolvimento da biblioteca móvel. E ainda nos resultados são identificados os serviços de bibliotecas que podem ser oferecidos por meio de aplicativos para dispositivos móveis. **Conclusão:** Assim conclui-se que a adoção da biblioteca móvel é complexa e desafiadora e expressa uma série de ações, habilidades e requisitos orientados para o serviço ao usuário móvel. A implementação de estratégias e o desenvolvimento de aplicativos representariam apenas uma parte dessas ações. Também seria necessário envolver funcionários de todas as áreas, criar e desenvolver políticas de aquisição de conteúdo, melhorar serviços, capacitar usuários no uso de conteúdos e aplicativos de informação e integrar o gerenciamento de plataformas tecnológicas. Observou-se a necessidade criação de conteúdo, uma vez que os modernos dispositivos móveis inteligentes oferecem recursos sofisticados de mídia útil para aplicativos, como por exemplo, e-books.

Descritores: Bibliotecas móveis. Bibliotecas móveis - Serviços. Dispositivos móveis. Computação nas nuvens.

^a Doutor em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Bibliotecário da Prefeitura de Itajaí/SC. E-mail: falecomcharles@yahoo.com.br

^b Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Santa Catarina (PGCIN-UFSC). E-mail: forestifabricio@gmail.com

^c Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Santa Catarina (PGCIN-UFSC). E-mail: a.godoy@ufsc.br

1 INTRODUÇÃO

A biblioteca móvel surge em decorrência do desenvolvimento tecnológico de plataformas baseadas na computação nas nuvens associada à evolução de produtos e serviços voltados para o uso em dispositivos móveis.

Um aspecto a se destacar é o aumento dos serviços oferecidos por meio dos dispositivos móveis baseados na computação nas nuvens. Isto pode, além de possibilitar novas formas de acesso à informação e conhecimento, promover também novos modos de leituras, maneiras de ter repositórios de livros e outros materiais informacionais e principalmente transformar a relação dos usuários com as bibliotecas. Dentre outras aplicações proporcionadas pelos dispositivos móveis destacam-se: a viabilidade de sincronização de conteúdos, a incorporação da realidade aumentada, a possibilidade das bibliotecas poderem armazenar e compartilhar seus conteúdos de forma remota e global, a melhora na customização dos produtos e serviços prestados pelas bibliotecas, assim como, a maior integração dos recursos disponíveis.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e a digitalização mudaram a forma como as pessoas leem e acessam recursos informacionais. Conteúdos antes disponíveis apenas em meios impressos (como livros, jornais e revistas) foram convertidos e publicados em formato digital. Numerosos aplicativos para leituras em diferentes dispositivos eletrônicos estão cada vez mais disponíveis. Neste contexto, mais usuários podem acessar esses recursos sempre que e onde desejarem via *download* para seus dispositivos ou a partir de *sites* que ofereçam leitura via *online* (SUNGJOON, 2013).

Neste contexto, a questão problema que permeia esse estudo é discutir quais serviços da biblioteca podem ser oferecidos por meio de aplicativos para dispositivos móveis num ambiente tecnológico ubíquo, ou seja, sob os auspícios do paradigma da computação nas nuvens? Dessa premissa, parte-se para ponto focal da pesquisa que objetiva identificar os serviços para dispositivos móveis em bibliotecas, conhecidos como biblioteca móvel, em ambiente computacional nas nuvens, com base em uma revisão de literatura.

Este estudo está assim ordenado. Na seção (i) esta introdução, na qual a

temática é contextualizada, o problema e o objetivo de pesquisa são expostos. Na seção (ii) são discorridos os aspectos metodológicos empregados, onde são explicadas as etapas de desenvolvimento do estudo. Na seção (iii) Resultados e Discussões estão divididos em: Revisão de literatura, em que são apresentados os conceitos relacionados à computação nas nuvens nas bibliotecas, dispositivos móveis e a biblioteca mobile; e Serviços para dispositivos móveis em bibliotecas, onde são descritos quais serviços da biblioteca que podem ser oferecidos por meio de aplicativos para dispositivos móveis. Na seção (iv), o trabalho é concluído com as considerações sobre os resultados da pesquisa.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Por tratar-se de um estudo baseado numa revisão de literatura, adotou-se os seguintes procedimentos metodológicos: pesquisa bibliográfica e exploratória de abordagem qualitativa.

A pesquisa bibliográfica concentrou-se nos temas *computação nas nuvens*, *dispositivos móveis* e *biblioteca móvel*, especificamente em artigos publicados em bases de dados nacionais e internacionais. Nesse levantamento, buscaram-se fontes de informação no contexto da Ciência da Informação e da Biblioteconomia relacionadas à proposta de identificação dos serviços para dispositivos móveis em bibliotecas, em ambiente computacional nas nuvens.

Além das fontes de informação encontradas no levantamento bibliográfico, utilizaram-se outras empregadas em artigos publicados sobre a temática pelos pesquisadores.

Na pesquisa exploratória, o foco da investigação foi conhecer e se aprofundar nas questões que envolvem a adoção e desenvolvimento de uma biblioteca móvel, de acordo com as premissas da computação nas nuvens e as possibilidades proporcionadas pelos dispositivos móveis.

Em relação à forma de abordagem, foi utilizada a qualitativa, pois o estudo visa discutir um fenômeno social que impacta nas relações entre os usuários e as bibliotecas. Não sustentada numa medida numérica quantitativa, mas sim, de maneira abrangente que permita uma visão mais detalhada do fato.

No levantamento bibliográfico, o acesso às bases de dados ocorreu por

meio de buscas no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), excetuando-se a Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), a qual foi acessada diretamente em seu portal.

Após diversos testes a fim de verificar os níveis de respostas dos mecanismos de busca das bases de dados, definiram-se as expressões e os filtros descritos no Quadro 1

Quadro 1 – Bases de dados de pesquisas

| Busca de artigos | | |
|---|--|---|
| Bases de dados | Expressões de busca | Filtros de busca |
| Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI) | “bibliotecas móveis” “dispositivos móveis” “computação nas nuvens” | Sem restrições de busca |
| Library and Information Science Abstracts (LISA) | “mobile library” “mobile devices” “cloud computing” | Busca avançada Campo de busca: assunto principal (todos) Tipo de documento: artigos Cobertura temporal: 2010 - 2020 |
| Sciencedirect | “mobile library” “mobile devices” “cloud computing” | Busca avançada Somente artigos Campo de busca: resumo, título e palavra-chave Cobertura temporal: 2010 - 2020 |
| Scopus | “mobile library” “mobile devices” “cloud computing” | Busca avançada Campo de busca: palavra-chave Área de assunto: Ciências Sociais Cobertura temporal: 2010 - 2020 |
| Web of Science (WoS) | “mobile library” “mobile devices” “cloud computing” | Busca básica Tipo de documento: artigos Campo de busca: tópico Categorias da WOS: Information Science Library Science Cobertura temporal: 2010 - 2020 |

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

O período utilizado na cobertura temporal de 2010 a 2020 teve por objetivo analisar estudos que refletissem uma revisão de literatura da última década. A exceção foi a base de dados BRAPCI, já que não se aplicou restrição à cobertura temporal, pois não foram encontrados resultados relevantes nesse período.

Após as buscas nas bases de dados, o desenvolvimento do estudo foi

dividido em quatro etapas: (1) identificação dos artigos relevantes ao tema. Dentre os artigos recuperados nas buscas, foram adotados os seguintes critérios de relevância: estudos que versassem sobre os serviços para dispositivos móveis em bibliotecas, bibliotecas móveis e a aplicação da computação nas nuvens nas bibliotecas. Após o descarte dos artigos que não contemplavam os critérios estabelecidos, iniciaram-se as leituras dos resumos e dos *abstracts*; (2) análise dos documentos relevantes por meio da leitura integral dos textos. Nessa etapa, procuraram-se identificar os pontos de relevância para a coleta dos dados; (3) coleta e organização dos dados para apresentação dos resultados e discussões; e (4) apresentação dos resultados e discussões, com o desenvolvimento de uma revisão de literatura e a descrição dos possíveis serviços que podem ser oferecidos por meio de dispositivos móveis em uma biblioteca, considerando o ambiente computacional nas nuvens.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados desse estudo.

A identificação dos serviços da biblioteca que podem ser oferecidos por meio de aplicativos para dispositivos móveis foi realizada por meio de uma revisão de literatura, a partir de um levantamento bibliográfico em diferentes bases de dados. O Quadro 2 apresenta o total de documentos recuperados nessas bases de dados e os selecionados conforme o escopo desta pesquisa.

Quadro 2 – Resultados das buscas nas bases de dados de pesquisas

| Busca de artigos | | |
|---|------------------------|-------------------------|
| Bases de dados | Documentos recuperados | Documentos selecionados |
| Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI) | 24 | 2 |
| Library and Information Science Abstracts (LISA) | 67 | 4 |
| Scencedirect | 737 | 8 |
| Scopus | 318 | 13 |
| Web of Science (WoS) | 57 | 6 |
| TOTAL | 1.203 | 33 |

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Atualmente, a BRAPCI, além de indexar os artigos dos principais

periódicos brasileiros, indexa também os trabalhos publicados nos anais dos ENANCIB. Dessa base, foram recuperados 24 e selecionaram-se 2 artigos. Nas bases de dados *LISA*, *ScienceDirect*, *Scopus* e *WoS*, encontrou-se um total de 1.203 trabalhos, dentre os quais 31 foram considerados relevantes. Assim, o universo de pesquisa resultou em 33 artigos.

3.1 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta subseção expõem-se a revisão de literatura apresentando conceitos da computação nas nuvens em bibliotecas, dispositivos móveis e biblioteca móvel.

Figura 1 – Representação conceitual do estudo



Fonte: Elaborada pelos autores (2019)

A figura 1 é a representação da revisão de literatura que reflete os fundamentos conceituais envolvidos na abordagem deste estudo. Onde a computação nas nuvens é o ambiente em que as relações entre os usuários e bibliotecas se estabelecem via dispositivos móveis proporcionando assim, o desenvolvimento da biblioteca móvel.

3.1.1 O uso da computação nas nuvens nas bibliotecas

Entende-se computação nas nuvens como um modelo que permite

acesso ubíquo, conveniente e sob demanda via rede a um agrupamento compartilhado e configurável de recursos computacionais (por exemplo, redes, servidores, equipamentos de armazenamento, aplicações e serviços), que pode ser rapidamente fornecido e liberado com esforços mínimos de gerenciamento ou interação com o provedor de serviços (AMIN; ELANKOVAN; ZALINDA, 2014).

No contexto das bibliotecas é uma plataforma de aplicação emergente e tem como objetivo hospedar, comunicar, compartilhar dados, conteúdos, cálculos e serviços entre os usuários, biblioteca e fornecedores de conteúdos digitais.

A computação nas nuvens em bibliotecas apresenta diversas funcionalidades, dentre elas, a sincronização de conteúdo que permite ao usuário utilizar diferentes dispositivos de leituras e sistemas operacionais. Como existem variadas plataformas, tanto para desktop quanto para dispositivos móveis, e como os consumidores podem transportar mais de um dispositivo, os quais podem executar diferentes sistemas operacionais, a possibilidade de sincronizar conteúdo se torna mais conveniente. Pois, permite que o usuário possa dar sequência às atividades que estavam realizando independente do dispositivo a partir do qual está acessando e interagindo. Por exemplo, se cada dispositivo souber o que o usuário fez em outros dispositivos e puder recriar o mesmo contexto em qualquer outro dispositivo, ou seja, se o usuário puder parar de ler um livro em uma página em um dispositivo e puder, de onde parou, retornar à leitura em todos os outros dispositivos, seria muito vantajoso (HOIVIK, 2013).

Outra funcionalidade é poder criar uma rede mundial de bibliotecas. Os recursos das bibliotecas podem ser distribuídos nas nuvens, com acesso móvel global, já que o uso básico das “nuvens” é a disponibilização de serviços, o armazenamento e o compartilhamento. Os dados são armazenados nos servidores nas nuvens, de forma que os usuários possam usá-los em variados tipos de dispositivos, a qualquer hora e em qualquer lugar (HOIVIK, 2013).

Além disso, as bibliotecas podem melhorar a adoção de recursos e o posicionamento de serviços, usando a capacidade de processamento de dados da computação nas nuvens, com base na mensuração e o processamento analítico dos dados coletados nesse ambiente. Os dados massivos de negócios

podem ser analisados, tratados, armazenados e extraídos para obter informações valiosas, as quais podem ser utilizadas para criar e customizar os produtos e os serviços nas bibliotecas.

A aplicação da computação nas nuvens também pode ajudar a integrar os recursos de informação. A integração é um dos conceitos mais relevantes na computação nas nuvens, incluindo hardwares, computação e capacidade de armazenamento. Com serviços baseados nas nuvens, os usuários podem acessar informações e serviços de qualquer lugar, usando qualquer dispositivo, sem se preocupar com a operação de sistemas complicados (YUBIN; JINGYI; WEILI, 2014).

No entanto, apesar do desenvolvimento tecnológico diversos desafios ainda são encontrados no uso da computação nas nuvens nas bibliotecas, o Quadro 3 baseado em Junsheng *et al.*, (2014) descreve alguns problemas.

Quadro 3 – Problemas dos serviços de bibliotecas nas nuvens

| Problemas | Descrição |
|---|---|
| Frequentes quedas das conexões | Embora mais estações de base de comunicação sem fio tenham sido construídas, as desconexões ainda ocorrem com frequência por causa dos baixos sinais de transmissão. |
| Banda larga insuficiente | Quando comparada com a comunicação em cabo, a conexão sem fio tem uma largura de banda menor, desse modo dificulta a transmissão de dados em grande escala. Com o aumento de usuários que utilizam serviços da biblioteca via Internet, disponibilização de conteúdos informacionais em formato digital (e-books, audiobooks, vídeos, músicas dentre outros) pelas bibliotecas tornou a necessidade de transmissão de dados maior, o que provocou uma grande pressão sobre a largura da banda de comunicação. |
| Limitação da capacidade de memória e de armazenamento nos dispositivos móveis | Apesar do espaço de armazenamento nos dispositivos móveis tenha aumentado, o tamanho dos dados de informações também está mudando com relativa velocidade. |
| Tamanho de tela pequeno | Os dispositivos móveis são projetados para serem convenientes em seu transporte. Por isso, a maioria deles é desenhada com telas pequenas, assim, as informações precisam ser curtas e os arquivos de dados, em grande escala, divididos em arquivos de tamanho menor. |
| Entrada de dados e a interação em dispositivos móveis inconvenientes | Quando comparadas aos modelos estáticos de entrada de dados como teclados e mouses são considerados desagradáveis. Por isso, o toque e a rolagem de dedos na tela devem ser tão simples quanto possível. Como a velocidade de entrada de dados ainda é limitada, os |

| | |
|--|--|
| | dispositivos móveis substituem sempre a caixa de texto de entrada por botões de opção de seleção. A tecnologia de reconhecimento de fala tem sido aplicada nos dispositivos móveis para que a entrada de dados seja mais conveniente, no entanto a precisão na transcrição da fala para texto ainda necessita de melhorias para atender a diferentes línguas e ambientes multilíngues. |
|--|--|

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Junsheng *et al.* (2014)

Conforme exposto, as dificuldades de serviços das bibliotecas na computação móvel podem ser classificadas em dois tipos: as deficiências da rede sem fio e as deficiências dos dispositivos móveis (JUNSHENG *et al.*, 2014).

3.1.2 Dispositivos Móveis

Existem muitos tipos de tecnologias e denominações relacionadas aos Dispositivos Móveis (DM). De tal forma que autores apontam ruídos conceituais mesmo entre os pesquisadores (SACCOL; REINHARD, 2007). Firtman (2013, p. 3-4) classifica DM em: telefones móveis, “*features phones*” ou DM de baixo custo, “*social phones*” orientados ao uso de redes sociais, *smartphones* (o tipo mais complexo de caracterizar pela ampla variedade de aplicações e usos), *tablets* e àqueles sem acesso ao serviço de voz ou “*nonphone móvel devices*”. Firtman (2013, p. 1) reconhece ser muito complexo classificar os DM, mas possuem características em comum segundo o autor: são portáteis, pessoais, fáceis de usar, conectados à rede e acompanham os usuários para onde eles forem.

Os usuários exercem a ubiquidade pelo uso de DM, mas os DM também são ubíquos ou amplamente disseminados (Godoy Viera; Foresti, 2015), especialmente nas universidades (BOMHOLD, 2014). Liu e Briggs (2015, p. 133) reconhecem que os DM são “onipresentes” na sociedade hodierna. Xu *et al.*, (2015, p. 22) expõem que os usuários podem se comunicar em “tempo real” sem restrições de espaço-tempo por meio dos DM. Segundo os autores, em essência, são as redes sociais que fomentam os chamados “*always-on environment for information*”. Mantovani e Moura (2012, p. 68) identificam “interações ubíquas”. De fato, são os DM os responsáveis pela ubiquidade dos usuários (DE MASI, 2000). Para De Masi (2000, p. 267) esse novo usuário é definido como “digital”,

usuários que sentem prazer com a ubiquidade promovida pelas tecnologias pessoais de comunicação, usuários que possuem “total intimidade com a informática e com a ubiquidade”.

Os DM se transformaram num símbolo de um “estilo de vida digital” (CHEN, 2015). Os mais populares são os *tablets*, *notebooks* e *smartphones*. Também são conhecidos por dispositivos sem fio (ou *wireless*), telefones móveis, tecnologias móveis. Para Camlek (2011, p. 24), DM se constituem em “dispositivos de mão familiares”. Matusik e Mickel (2011, p. 1002) apontam essas tecnologias como “dispositivos móveis convergentes” (CMDs). Para Zhong (2013, p. 1742) são “dispositivos de mídia móvel” (MMDs). Para Pellanda (2009, p. 90), DM são “dispositivos de internet móvel” (MIDs). Para Lemos (2007, p. 25) tratam-se de dispositivos híbridos por serem mais que apenas telefone. São aparelhos com grande capacidade computacional como notebooks, PDAs, *tablets*, telefone celular, *e-readers*, vídeo games portáteis e dispositivos de música (SUNG; CHANG; LIU, 2016; LIU; BRIGGS, 2015).

Os DM têm um papel importante nas economias do mundo inteiro. As tecnologias móveis, comercializadas originalmente como dispositivos de comunicação e entretenimento, têm um papel importante nas economias do mundo inteiro e na sociedade como um todo. Do setor bancário até o político, os dispositivos móveis afetam quase todas as áreas (UNESCO, 2013). É importante, então, expor os fatores que cercam o aumento dos dispositivos móveis e dos espaços por ele ocupados, o chamado *web mobile*: redução dos custos; melhoria das redes 3G e 4G e 5G; acesso gratuito Wi-Fi generalizado e muitas vezes em locais públicos; processadores mais potentes em dispositivos móveis, comparável aos *netbooks*; inclusão de facilidades que acompanham o usuário em movimento, como os giroscópios, as bússolas e os recursos de GPS; e aumento da criação e do desenvolvimento de aplicativos para os dispositivos móveis (CLARK; PAN, 2014; VASSILAKAKI, 2014).

Os DMs impactaram significativamente no universo do trabalhador, que também o converteu em trabalhador móvel. Fazem emergir nova espécie de usuário da informação: o usuário móvel, com impacto significativo em diversas áreas como a laboral, o ensino, o comunitário, entre outros. Os DMs são

verdadeiros dispositivos de estudantes (TRAXLER, 2010). Sung, Chang e Liu (2016, p. 252), os DMs inserem-se gradativamente no “contexto educacional” ao longo das últimas duas décadas. Segundo os autores a capacidade computacional e a portabilidade (ou mobilidade) dessas tecnologias, em conjunto com a tecnologia sem fio e as ferramentas de conhecimento do contexto faz dos DMs (*one-to-one computing*) instrumento de ensino promissor tanto em ambientes de ensino tradicionais ou alternativos.

Os DMs também têm impacto especial na recuperação da informação, que passa a ser realizada em movimento (GODOY VIERA; FORESTI, 2016). Segundo os autores a recuperação da informação em dispositivos móveis (RIDM) “transfigura as formas tradicionais de recuperar informação”. Os autores ainda afirmam que é um tipo de busca diferente pela “atuação dos usuários” e também sobre outros aspectos tecnológicos. A RIDM agrega novos tópicos ao campo de pesquisa, tais como o conhecimento do contexto e a adaptação de conteúdo (TSAI *et al.*, 2010). Os DMs fazem da busca de informação mais fácil e passível de realização em qualquer hora e lugar (PONNURANGAN; KURIAKOSE, 2013). É diferente da recuperação da informação tradicional onde o usuário enuncia necessidade por meio de palavras-chave, ou seja, o usuário pode acessar informação que retrate sua necessidade sem esforços quanto ao processo de recuperação (SUMIYA; KYTAYAMA; CHANDRASIRI, 2014).

A comercialização de DM se modifica de forma intermitente o que faz emergir muitas visões de futuro, mas a única afirmação que pode ser feita é que a tecnologia dos DMs não vai parar de transformar-se (GUIMARÃES; SOUZA, 2016). Assim, as bibliotecas precisam se adaptar ao fenômeno móvel e oferecer serviços aos usuários móveis (MALATHY; KANTHA, 2013). Trata-se de verdadeira oportunidade para todas as unidades de informação (GUIMARÃES; SOUZA, 2016).

3.1.3 Biblioteca Móvel

Considera-se biblioteca móvel, os serviços e produtos oferecidos pela biblioteca hospedados numa plataforma tecnológica que pode ser acessada remotamente via qualquer tipo de dispositivos móveis.

O termo biblioteca móvel designa o uso dos serviços de biblioteca em DM, e não mais a biblioteca itinerante sustenta Vassilakaki (2014, p. 180), segundo a autora trata-se de “novo campo de pesquisa”. A biblioteca móvel é retratada nos serviços bibliotecários para acesso e uso em DM (serviços móveis). Os serviços móveis podem ser entendidos como um complemento dos serviços tradicionais (MBANBO-THATA, 2010). Os serviços móveis são classificados como àqueles desenvolvidos ou adaptados para acesso em DM (LUI; BRIGGS, 2015). Bomdold (2014, p. 337) verifica que existem poucos estudos sobre “serviços móveis em bibliotecas” em função da “*currency of mobile computing*”. Vassilakaki (2014, p. 178-179) relata que os serviços móveis são descritos pela literatura científica como “leitura móvel, referência digital, serviços com mensagens de texto e serviços ubíquos”. Ainda não existe consenso entre bibliotecários sobre o que é útil aos usuários num ambiente móvel (BOMHOLD, 2014).

Muitas bibliotecas já atendem os usuários móveis (WANG; KE; LU, 2012, p. 34) e são muitas as formas desse atendimento. O catálogo é o mais comum (DRESSELHAUS; SHRODE, 2012). Mas pesquisa realizada com mais de cem universidades contidas no ranking da Fundação Carnegie nos EUA mostra que apenas 9,6% das bibliotecas possuem o site adaptado para acesso móvel e que 28,7% não possuem acesso móvel (BONHOLD, 2014). Segundo Liu e Briggs (2015, p. 139), os serviços móveis mais usuais entre as melhores bibliotecas acadêmicas americanas avaliadas no “ranking nacional de universidades” (<http://www.usnews.com/>) são: livros eletrônicos, catálogo, *site* e bases de dados adaptados, além do uso de mensagens de texto para atender o usuário.

O *site* móvel é apenas o início dos esforços para dispor o acesso aos materiais das unidades de informação aos usuários móveis e o estabelecimento de “*mobile web services*” exprime também o estabelecimento de “novas políticas” e treinamento dos colaboradores (DRESSELHAUS; SHRODE, 2012). Os *sites* adaptados ao acesso móvel permitem as unidades de informação desenvolver serviços novos, como exemplo, uso das mensagens de texto no serviço de referência, além de pesquisa por livros e artigos, acesso do usuário a sua conta na unidade de informação e divulgação dos serviços (BECKER; JOSEPH; CAIN, 2013).

Mas existem muitos serviços móveis passíveis de oferta, como: “as mensagens” (BOMHOLD, 2014; CAMPOS, 2010; LI, 2013; PUN, 2015; VILA; GÁLVEZ; WANG; KE; LU, 2012), “livros eletrônicos e recursos eletrônicos em geral é central no atendimento ao usuário móvel” (CAMPOS, 2010; VILA; GÁLVEZ; WONG, 2013), “a utilização dos códigos QR ou etiquetas NFC” (HOY, 2013; MOHAMED, 2014), “a realidade virtual” (BOMHOLD, 2014; HAHN, 2012; LI, 2013; LOW, 2011; PATERSON), o empréstimo (MALATHY; KANTHA, 2013), verificação em tempo real dos computadores disponíveis para empréstimo, além o acesso ao catálogo, conta do usuário, guias, informação utilitária sobre a unidade (BOMHOLD, 2014) e serviço de referência móvel. Todas as bibliotecas americanas mais bem avaliadas ofertam serviço de referência via *chat* (LIU; BRIGGS, 2015).

Os DMs, ainda podem fomentar o uso de bibliotecas e unidades de informação em geral. É uma nova maneira de “mediação da participação cultural” sustenta Chen (2015, p. 98), ou uma “nova dinâmica” de “participação cultural móvel”. Por exemplo, o uso de DM permite aos usuários interagirem com as coleções e acessarem informação relacionada “antes, durante e depois da visita” física ou virtual, ao um arquivo, museu, galeria de arte, bibliotecas (CHEN, 2015). Os DMs neste sentido corroboram com a inclusão digital e também social, destacadamente nas camadas sociais menos favorecidas (CHEN, 2015). Uma vez que permitem acesso a conteúdos informacionais que podem promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem, na formação profissional, nas questões voltadas a saúde, bens estar sociais e econômicos. Proporcionando assim, avanços na qualidade de vidas das pessoas e da comunidade.

Existem alguns pré-requisitos e competências necessárias para atender o usuário móvel: adaptar o *site* da biblioteca, o catálogo e outras bases de dados são pré-requisitos básicos, mas existem outros requisitos como os estudos de usuários para conhecer os tipos de DM usados pela comunidade, a criação de aplicativos para os serviços oferecidos pela biblioteca, a aquisição de programas e computadores, ambiente físico e virtual para uso do DM, atentar as diferentes operadoras e questões ligadas à segurança; as competências necessárias também são muitas, entre elas o conhecimento de programas, tecnologias,

segurança, de criação de conteúdo para DM, de pesquisa em DM, de interação via aplicativos e de orientação aos usuários (MALATHY; KANTHA, 2013).

No contexto dos DMs destacam-se dois serviços móveis: “as redes sociais” (KHAN; ANSARI, 2014; LAUDANO *et al.*, 2016; VANWYNSBERGHE *et al.*, 2014) e o uso de aplicativos (CHIAO-CHEN, 2013). Nas bibliotecas devem-se destacar conteúdos para uso remoto da biblioteca, sem restrições de espaço-tempo, ou seja, (a biblioteca deve se tornar ubíqua e sem restrição temporal). O autor afirma que em geral os aplicativos de bibliotecas incluem novidades sobre a unidade, realiza pesquisas, listas de novas aquisições e as sugestões do dia, assim, permitem aos usuários móveis pesquisar, marcar páginas, fazer anotações e *links*, destacar o conteúdo do material consultado, participar de conferências virtuais, acessar material de aula. Além da possibilidade de realização de inventários (CHAN, 2012).

Vassilakaki (2014), em seu artigo sobre serviços de informação móvel para bibliotecas, expõe que o acesso à Internet por meio de dispositivos móveis tem mudado não só a maneira como as pessoas se comunicam, mas também a forma como os usuários procuram, recuperam e utilizam informações para resolver suas necessidades diárias. Além disso, a necessidade de as bibliotecas oferecerem serviços de informação móvel se torna ainda mais evidente, considerando as atuais tendências em desenvolvimento de tecnologia móvel, a oferta de redes 3G/4G/5G e o aumento do número de usuários que possuem *smartphone*. A autora ainda explica que a aceitação dos usuários e a adaptação a essa nova tecnologia é tão grande que eles percebem a oferta de serviços de informação móvel como um pré-requisito para as bibliotecas. Dessa forma, o conceito de biblioteca móvel (*mobile library ou m-library*), embora relativamente novo, é mais um indicativo da crescente necessidade de acesso à informação por meio de tecnologia móvel que forneça referências digitais, leitura móvel e aprendizagem. Isto não é surpreendente, sobretudo quando se considera que estes são os serviços de informação mais usados em qualquer ambiente digital ou convencional. As bibliotecas e os bibliotecários precisam se antecipar e, assim, corresponder às expectativas desse novo cenário tecnológico (VASSILAKAKI, 2014).

No Quadro 4 são apresentadas as vantagens da oferta de serviços móveis, com base em Malathy e Kantha (2013, p. 363-263).

Quadro 4 – Vantagens da oferta de serviços móveis

| Vantagens | Descrições |
|--|---|
| Ajuda fácil aos usuários) | O usuário móvel conhece seu aparelho e pode assimilar com tranquilidade os novos serviços sem precisar de treinamento, são usuários que exploram as facilidades do DM. |
| Serviços personalizados | Os serviços personalizados ajudam os usuários a interagir com a biblioteca em sua busca de informação. |
| Poder de acesso à informação | O acesso à informação sem restrições de espaço-tempo ajuda grandemente os usuários que não podem deslocar-se até a biblioteca fisicamente, além de <i>link</i> permanente aos recursos de informação. |
| Economia de tempo | Os usuários não precisam registrar informações sobre recursos enquanto navegam e buscam na biblioteca ou esperam para renovar / reservar livros, assim, o usuário economiza tempo. |
| Participação do usuário | Os usuários podem interagir com o catálogo e deixar suas observações e conteúdos complementares. |
| Identificação dos locais | A comunicação móvel permite às bibliotecas ofertar serviços e conteúdo baseados na localização do usuário (GPS), isso auxilia na localização de materiais e amplia o uso do acervo, por meio de mapas e ferramentas de navegação. |
| Acesso ilimitado | Todo o conteúdo <i>online</i> disponível no <i>desktop</i> , também pode estar acessível em DM, ou seja, permite a sincronização de conteúdos. |
| Acesso a usuários portadores de deficiência física | Comunicações por meio de celulares ajudam na prestação de serviços por via oral a usuários sem visão e portadores de deficiência física. |

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Malathy e Kantha (2013, p. 363-263)

No contexto do paradigma da computação nas nuvens, o comportamento e a demanda dos usuários mudaram. Essas transformações fornecem uma conjuntura para repensar os serviços da biblioteca e o acesso dos usuários aos conteúdos informacionais. As bibliotecas precisam fazer com que os serviços tradicionais oferecidos, agora, com as tecnologias móveis, se tornem uma possibilidade mais amigável, com a oportunidade de apresentar novos modelos de serviço, em vez de simplesmente disponibilizar os mesmos serviços em um formato diferente. Os gestores das bibliotecas móveis necessitam refletir o que e por que promovem, incluindo novos serviços ou novas versões de serviços que atendem aos comportamentos de usuários portadores de dispositivos móveis

(BOMHOLD, 2014).

3.2 SERVIÇOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS EM BIBLIOTECAS

Com base na literatura (Alajmi, 2011; Pianos, 2012; Chiao-Chen, 2013; Mavodza, 2013; Clark e Pan, 2014; Al-Daihani *et al.*, 2018; Rafique *et al.*, 2018; Wang *et al.*, 2018; Dars, 2019; Fang, e Jia, 2019), os Quadro 5 e 6 compilam informações e serviços desejáveis numa plataforma tecnológica para biblioteca móvel. Várias informações e serviços descritos, atualmente, já estão presentes nas rotinas das bibliotecas.

Quadro 5 – Informações institucionais desejáveis numa plataforma tecnológica para biblioteca móvel

| Informações Institucionais | |
|--|--|
| Conteúdos desejáveis | Descrições |
| Horários de funcionamento | Detalhamento dos horários dos serviços oferecidos pela biblioteca. |
| Endereço e mapa de localização | Descrição do endereço e visualização do mapa de localização da biblioteca, com a possibilidade de traçar automaticamente a rota para chegar à biblioteca utilizado o GPS do dispositivo. |
| Disponibilidade de espaços e formas de reserva online | Informações sobre reservas a particulares de salas de estudos individualizados ou em grupo e de auditórios para reuniões e eventos. |
| Disponibilidade de equipamentos tecnológicos e formas de reserva | Informações sobre a disponibilidade de PCs, <i>notebooks</i> , <i>e-readers</i> , projetor multimídia, entre outros. |
| Cadastro na biblioteca | Informações para o cadastramento de usuários na biblioteca e os documentos necessários. Realização de pré-cadastro. |
| Serviços e setores | <i>Links</i> para os serviços oferecidos, para os setores da biblioteca e contatos dos responsáveis. |
| Regulamento | <i>Link</i> para o conjunto de regras que orientam o uso dos serviços e produtos oferecidos pela biblioteca. |
| Empréstimo interbibliotecas | Informações referentes ao procedimento de empréstimo interbibliotecas e de parceiros da biblioteca. |
| Calendário | Calendário de eventos oficiais, datas importantes e comemorativas. Agenda dos programas e projetos desenvolvidos pela biblioteca. |
| Guias e tutoriais | Acesso a guias <i>online</i> , vídeos tutoriais, <i>podcasts</i> , entre outros. |
| Programas especiais | Programas e projetos dedicados a grupos sociais específicos, por exemplo: alfabetização e aula de reforço para crianças e adolescentes; desenvolvimento de conteúdos para pais e professores; aulas de línguas para estrangeiros, dentre outros. |

| | |
|----------------|---|
| Visita virtual | Visita orientada pelos setores da biblioteca, exposições e mostras especiais. |
|----------------|---|

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Alajmi (2011), Pianos (2012), Chiao-Chen (2013), Mavodza (2013), Clark e Pan (2014), Al-Daihani *et al.* (2018), Rafique *et al.* (2018), Wang *et al.* (2018), Dars (2019), Fang e Jia (2019).

O Quadro 6 apresenta os serviços desejáveis numa plataforma tecnológica para biblioteca móvel. São expostos os diferentes tipos de serviços e as respectivas descrições com detalhamento de suas características.

Quadro 6 – Serviços desejáveis numa plataforma tecnológica para biblioteca móvel

| | | Serviços |
|--|--------------------------------------|--|
| Tipos de serviços | | Descrições |
| Catálogos (OPAC) integrado | Mecanismo de busca | Pesquisa livre e/ou pesquisa com uso de filtros (palavras-chave, título, autor, assunto, anos); visualização de descrição, disponibilidade e localização de itens; uso de sistemas de recomendações e tolerância a erros de digitação; opção de ajuda; campos para comentários de outros usuários sobre o conteúdo pesquisado. Aplicativos para recuperar informação utilizando comando de voz e recuperação colaborativa. |
| | Gestão de transações <i>online</i> | <i>Login</i> para acesso a conta do usuário, o qual permite: pesquisa, renovação de empréstimo, serviço de reserva e consulta ao histórico. Configuração das políticas de empréstimo. <i>Autocheckout</i> no dispositivo móvel. Sistemas de pagamento de multas e de aquisição de conteúdo. Sugestões de títulos: espaço para discussões sobre aquisições de novos conteúdos, contribuindo com as políticas de desenvolvimento de coleção da biblioteca. |
| | DSI via dispositivos móveis | Informações referentes a novos conteúdos adquiridos pela biblioteca, como a exibição de novos livros por meio de rolagem visual baseada em suas capas. Agenda de eventos na biblioteca, cursos, entre outros. |
| | Notificação | Comunicação aos usuários via SMS/mensagem de texto, incorporação de <i>feeds</i> nas contas dos usuários, relacionados com disponibilidade de títulos que foram reservados, devolução de material, entre outros. |
| | Inventário | Realização do processamento técnico por meio de <i>smartphones</i> , essa forma, facilita e agiliza a leitura dos códigos de barras de identificação do acervo, sem a necessidade de movimentação do mesmo de seu local de guarda. |
| Download de aplicativos e acesso a conteúdos | <i>E-books</i> | Acesso a conteúdo completo e a versões <i>móveis</i> de base de dados de textos completos que possam ser lidos no aplicativo (de preferência dentro da interface do mecanismo de busca, para evitar problemas de autenticação das interfaces do fornecedor). Disponibilização de <i>check-out</i> e leitura em celulares ou <i>e-readers</i> . |
| | <i>E-audiobooks</i> | |
| | Revistas e periódicos digitais | |
| | <i>Streaming</i> de vídeos | |
| | Conteúdos em domínio público | |
| | Aplicativos para dispositivos móveis | |

| | | |
|--|--------------------------|--|
| Perguntas | Consulte o bibliotecário | Serviço de referência <i>online</i> . Atendimento via mensagens de textos, <i>e-mails</i> , bate-papo, telefone via Internet, vídeo chamadas e redes sociais. |
| Redes sociais | | Uso das redes sociais (Twitter, Facebook, Instagram, Youtube, MySpace, delicious.com) para interação entre a biblioteca e seus usuários. Utilização de sites como o Flickr ou Picasa para compartilhamento de imagens que são relevantes para as atividades da biblioteca ou dos usuários. |
| Utilização de realidade aumentada dentro da biblioteca | | Permite encontrar setores, materiais específicos, estantes e prateleiras dentro do prédio da biblioteca, proporcionando informações adicionais aos usuários em forma interativa. |
| Uso do código QR | | Por meio desse código, o usuário poderá ter acesso a informações adicionais sobre um determinado material, como exemplo, um livro: o usuário poderá consultar sinopses, resenhas, classificações, outras edições, formatos e outras bibliotecas que o possuam. |
| Uso do NFC (<i>Near Field Communication</i>) | | Tecnologia que permite a troca de informações entre dispositivos móvel-dispositivos móvel ou dispositivo móvel-etiquetas NFC sem a necessidade de cabos ou fios (<i>wireless</i>), sendo necessária apenas uma aproximação física dos dispositivos. |

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Alajmi (2011), Pianos (2012), Chiao-Chen (2013), Mavodza (2013), Clark e Pan (2014), Al-Daihani *et al.* (2018), Rafique *et al.* (2018), Wang *et al.* (2018), Dars (2019), Fang e Jia (2019).

No Quadro 6 são descritas informações institucionais consideradas relevantes numa plataforma tecnológica para biblioteca móvel. São conteúdos informativos e orientadores referentes às rotinas e uso adequado do espaço e serviços oferecidos pelas bibliotecas. Informações estas que facilitam a comunicação e interação das bibliotecas com seus usuários por meio dos dispositivos móveis.

O desenvolvimento de uma plataforma tecnológica para biblioteca móvel não se diferencia muito dos atuais sites e portais das bibliotecas, tanto em relação ao acesso aos conteúdos quanto em relação às informações sobre os serviços oferecidos. As principais adequações referem-se à adaptação dos conteúdos para serem visualizados em diferentes tipos de dispositivos como telefones inteligentes, tablets, notebooks, entre outros. Com a popularização de tecnologias para desenvolvimento web como *HTML5*, *CSS3*, *JavaScript*, permitem que se desenvolvam produtos responsivos que automaticamente adaptam os conteúdos aos diversos tipos de dispositivos. Essas tecnologias permitem também que possam ser facilmente geradas aplicações para as plataformas *Android*, *IOS*, *Windows Phone* e *FireOS* utilizando os mesmos códigos.

Diante da variedade de opções de serviços e produtos para dispositivos

móveis presentes em bibliotecas, Pianos (2012) apresenta algumas conclusões com base em uma combinação de estudos, mostrando algumas necessidades e desejos básicos dos usuários, dentre os quais estão: encontrar informações rapidamente (interface amigável); transferir dados entre os dispositivos; e pesquisar de forma integrada o catálogo da biblioteca e os bancos de dados das bases. Esses estudos ainda mostram que devem ser considerados as questões da acessibilidade (tamanho da fonte/mudança da cor, texto falado, consulta por voz ao mecanismo de busca), a criação de relatórios estatísticos personalizados, catalogação conforme padrão MARC, as ferramentas para o desenvolvimento de coleções e a possibilidade de gestão integrada do acervo.

Outro aspecto relevante do uso de dispositivos móveis em bibliotecas é a criação de conteúdo, uma vez que os modernos dispositivos móveis inteligentes oferecem características sofisticadas de mídias bastante úteis para aplicações como por exemplo para e-books. Certas tecnologias disponíveis são adequadas para melhorar a usabilidade, a utilidade e o apelo aos aplicativos de e-book.

Ademais, dados que podem ser coletadas por meio dos aplicativos, permitem compreender o comportamento informacional de seus usuários, assim, é possível entender melhor suas intenções, e com isso desenvolver novas estratégias, produtos e serviços que tornem a experiência destes nas bibliotecas mais prática, acessível, e que ajudem a fomentar o maior uso dos serviços disponibilizados pela biblioteca.

Além dos aspectos já apontados nessa seção, necessitam de aprofundamentos as questões dos direitos autorais, o controle de licenciamento de objetos digitais e os desafios de interiorização das bibliotecas móveis em consonância com as discussões de políticas públicas.

Para o ambiente das bibliotecas, a grande variedade de modelos de aquisição (licenciamentos) e fixação de preços para conteúdos digitais tem levantado muitas questões de natureza legal, comportamental, econômica e social. Uma forma encontrada pelos fornecedores de conteúdos digitais para mitigar eventuais prejuízos no uso inadequado desses conteúdos foi a adoção do DRM (BUCZYNSKI, 2010; RODRIGUES; GODOY VIERA, 2014; RODRIGUES, 2018).

O DRM é um método avançado para proteção de direitos autorais de arquivos que utilizam técnicas de criptografia. (DZIEKANIAK, 2010; VALENTIN RUIZ, 2014; CHIN-LING *et al.*, 2014; RODRIGUES, 2018).

É importante destacar que o DRM é uma ferramenta tecnológica utilizada para controlar os termos acordados nos modelos de negócios entre as editoras/distribuidoras e as bibliotecas. Dessa forma, por meio do DRM, é possível realizar diferentes configurações para a gestão dos conteúdos digitais. Isto permite aos administradores: controlar o número de títulos e o tempo de empréstimo a cada usuário conforme seu perfil; monitorar o sistema de reserva dos livros; autorizar download ou impressão dos livros; limitar o número de cópias de e-books disponíveis para empréstimo; contabilizar e faturar os custos financeiros às bibliotecas; e controlar o acesso aos conteúdos. Além disso, é possível, dentre outras ações, restringir a utilização simultânea de cada título, o tempo de duração das licenças, os diferentes tipos de formatos de arquivos e os empréstimos interbibliotecas (RODRIGUES, 2018).

Em relação ao controle de licenciamento de objetos digitais, que está relacionado ao processo de compra, podem-se dividir em três modos: formas de comercialização, modelos de aquisição e seleção de títulos.

Primeiro, as formas de comercialização apresentam-se em: (i) compra direta ou indireta. Na compra direta: ocorre sem intermediários, diretamente das editoras, e na forma indireta: ocorre por meio de intermediários, como o caso dos distribuidores ou dos agregadores; e (ii) aquisição de licenciamento, por compra perpétua ou por assinatura. Na aquisição do licenciamento na forma perpétua (se adquire a propriedade dos objetos digitais de forma contínua) e por assinatura (exige-se o pagamento de uma assinatura para ter acesso a uma coleção oferecida pelo distribuidor) (RODRIGUES, 2018).

Para o gestor de uma biblioteca, a decisão quanto às formas de comercialização de um objeto digital é ponto fundamental na política de desenvolvimento do acervo, com consequências no orçamento da instituição, assim como no acesso dos usuários às fontes de informação (RODRIGUES, 2018).

Segundo modo, os modelos de aquisição podem ser classificados em

seis: (i) Aquisição Orientada à Demanda, também chamado de Aquisição Orientada ao Usuário: disponibiliza-se o catálogo dos fornecedores aos usuários, os quais podem solicitar a compra à biblioteca; (ii) Pagamento Por Uso: o fornecedor cobra das bibliotecas pelo uso dos objetos digitais. Assim, faturam-se ou debitam-se de uma conta pré-paga os valores referentes ao uso com base no número de utilizações; (iii) Consórcio: a negociação, realizada em conjunto por diversas bibliotecas, visa acordar com os fornecedores condições de contratos comerciais mais justos a fim de maximizar o investimento financeiro; (iv) Autopublicação: por meio de uma plataforma, os autores podem autopublicar livros e textos originais e comerciá-los sem intermediação de uma editora; (v) Acesso Aberto: permite-se o acesso livre ao conteúdo dos objetos digitais, embora possa haver algumas restrições ao uso. Por meio desse modelo, muitos títulos estão disponíveis abertamente ao público; e (vi) *Streaming reading*: tecnologia que envia informações multimídia por meio de transferência de dados, utilizando redes de computadores. A leitura dos livros ocorre de forma online via computação nas nuvens (RODRIGUES, 2018).

Para os gestores de bibliotecas, é importante conhecer as características desses modelos, assim, a compreensão de suas características ajudará no processo de negociação nos acordos comerciais (RODRIGUES, 2018).

Terceiro modo, seleção de títulos, onde é estabelecida a maneira como será realizada a seleção dos títulos que comporão o acervo da biblioteca. Existem dois tipos: seleção dos títulos por pacotes e seleção por títulos individuais (RODRIGUES, 2018).

A Seleção por pacotes consiste na escolha de títulos em combinações pré-definidas pelos fornecedores. Já a Seleção por títulos individuais reside na escolha de títulos de forma individual, um a um. (RODRIGUES, 2018).

A seleção dos títulos dos objetos digitais é um indicador importante nas decisões dos gestores de biblioteca, uma vez que poderá impactar a formação do acervo de uma biblioteca e o atendimento da demanda informacional de seus usuários (RODRIGUES, 2018).

E por fim, a questão que envolve os desafios de interiorização das bibliotecas móveis em consonância às discussões de políticas públicas podem

impactar diretamente na implantação e desenvolvimento dos serviços para dispositivos móveis em bibliotecas.

Isto implica na necessidade de criação de uma infraestrutura de rede de computadores com acesso à Internet nas bibliotecas e nas comunidades em torno desta, possibilitando assim, maior conectividade. Além disso, existe a demanda por redes de energia elétrica e de toda uma infraestrutura adequada para a prestação desse tipo de serviços.

Dessa forma, a discussão em torno de políticas públicas para fomentar o nível de penetração e conectividade à rede mundial de computadores em regiões interioranas tornam-se evidente, especialmente em momento de crises sociais, como na pandemia do COVID-19.

4 CONCLUSÕES

A adoção da biblioteca móvel com o desenvolvimento de serviços baseados na computação nas nuvens disponibilizados via dispositivos móveis provoca a necessidade das bibliotecas e de seu corpo profissional buscar capacitação para reconhecer como as TICs podem ser usadas mais adequadamente para atender as demandas informacionais de uma geração de usuários que utiliza mais intensamente as tecnologias móveis. E isto se torna fundamental, pois não basta possuir recursos tecnológicos avançados, de última geração, se não forem aproveitadas e utilizadas todas as suas potencialidades.

O uso da computação nas nuvens em bibliotecas pode-se concluir, dentre as vantagens e os benefícios: a redução de custos para os usuários; o maior acesso a conteúdos, tecnologias e materiais atualizados; a maior eficiência dos fluxos de informação devido à pronta disponibilidade e acesso online (acesso sob demanda) aos conteúdos abertos (quebras de barreiras geográficas e linguísticas); o aumento na segurança e na proteção dos dados; a facilidade de colaboração; a redução da necessidade de hardwares, softwares e aplicativos complicados e de capacidade de armazenamento interno; e a não necessidade de aquisição e manutenção de infraestrutura de servidores e centros de dados de alto custo por parte da biblioteca.

Além disso, pequenas bibliotecas e bibliotecas isoladas geograficamente

ou localizadas em zonas rurais podem se beneficiar da biblioteca nas nuvens, viabilizando o acesso a importantes conteúdos distantes fisicamente e facilidade em desenvolver trabalho colaborativo sem a necessidade de se preocupar com configuração de sistemas de computação complexos e outras infraestruturas tecnológicas (como softwares, programas e aplicativos), uma vez que essas atividades são de responsabilidade das empresas/organizações que disponibilizam os serviços nas nuvens. No entanto, algumas questões críticas no sucesso da biblioteca nas nuvens se apresentam, como: a necessidade de rede de energia elétrica, a disponibilidade de banda larga estável de Internet e usuários/colaboradores com letramento tecnológico adequado para interagir com essa tecnologia.

Para futuras pesquisas identificou-se a necessidade de estudos que abordem o nível de adesão dos usuários de biblioteca aos aplicativos desta. Além disso, detectar outros possíveis serviços necessários aos usuários que podem ser ofertados pelos aplicativos. Além do que investigar sobre o impacto dessa tecnologia no comportamento dos usuários no processo de busca e uso da informação.

Em suma, a adoção de biblioteca móvel é complexa e desafiadora, e envolve diversas questões que vão além das habituais formuladas para as bibliotecas tradicionais. A implementação de estratégias abrangentes e desenvolver aplicativos formaria apenas uma parte das ações. Seria necessário, ainda, envolver funcionários de todas as áreas, criar e desenvolver política de aquisição de conteúdo para as coleções, incrementar serviços aos usuários, criar estratégias de capacitação do usuário no uso dos conteúdos informacionais e dos aplicativos e integrar os gestores dos sites.

Nesse contexto, sites, portais ou Catálogos (OPAC) ganham ainda maior importância, pois se tornam intermediadores entre as bibliotecas e os usuários. Uma vez que, em virtude da possibilidade de acesso remoto, não existe a necessidade de os usuários irem fisicamente ao prédio da biblioteca, o contato poderá ocorrer via plataformas tecnológicas (telefones, e-mail, mensagens de texto, aplicativos, dentre outros) e não mais face a face.

Assim, verificou-se que o fenômeno móvel é um desafio às bibliotecas e

exprime uma série de ações, competências e requisitos orientados ao atendimento do usuário móvel.

REFERÊNCIAS

ALAJMI, M. **Modeling student perception of Web 2.0 technologies adoption in Kuwait**. 2011. 131 p. Tese (Doctor of Philosophy - Information Science) – University of North Texas, Denton, Texas, 2011. Disponível em: http://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc67955/m2/1/high_res_d/dissertation.pdf. Acesso em: 07 out. 2019.

AL-DAIHANI, S. *et al.* Perceptions toward academic library app implementation. **Information and Learning Sciences**, v. 119, n.5/6, p. 330-341, 2018.

AMIN, J.; ELANKOVAN, S.; ZALINDA, O. Cloud computing service composition: a systematic literature review. **Expert Systems With Applications**, v. 41, n. 8, p. 3809–3824, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417413009925>. Acesso em: 07 out. 2019.

BECKER, A.; JOSEHP, D. B; CAIN, I. J. Developing and completing a library mobile technology survey to create a user-centered mobile presence. **Library Hi Tech**, v. 31, n. 4, p. 688-699, p. 2013.

BOMHOLD, C. Mobile services at academic libraries: meeting the users' needs? **Library Hi Tech**, v. 32, n. 2, p. 336- 345, 2014. Disponível em: <http://www.fae.unicamp.br/revista/index.php/etd/article/view/2038>. Acesso em: 07 out. 2019.

BUCZYNSKI, J. A. Library eBooks: some can't find them, others find them and don't know what they are. *Internet Services Reference Quarterly*, v. 15, n. 1, p. 11-19, 2010, DOI: 10.1080/10875300903517089. Disponível em: *Library eBooks: Some Can't Find Them, Others Find Them and Don't Know What They Are: Internet Reference Services Quarterly: Vol 15, No 1* (tandfonline.com). Acesso em: 11 fev. 2021.

CAMLEK, V. Healthcare mobile information flow. **Information Services & Use**, v. 31, n. 1-2, p. 23-30, 2011. Disponível em: <http://content.iospress.com/articles/information-services-and-use/isu626>. Acesso em: 07 out. 2019.

CHAN, C. Marketing the academic library with online social network advertising. **Library Management**, v. 33, n. 8/9, p. 479-489, 2012.

CHEN, W. A Moveable feast: do mobile media technologies mobilize or normalize cultural participation? **Human Communication Research**, v. 41, p. 82–101, 2015.

CHIAO-CHEN, C. Library mobile applications in university libraries. **Library Hi Tech**, v. 31, n. 3, p. 478 – 492, 2013. Disponível em: https://muse.jhu.edu/login?auth=0&type=summary&url=/journals/library_trends/v062/62.3.carroll.html. Acesso em: 07 out. 2019.

CHIN-LING *et al.* A secure mobile DRM system based on cloud architecture. **Computer Science and Information Systems**, v. 11, n. 3, p. 925–941, 2014. Disponível em: <http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?id=1820-02141400057C&AspxAutoDetectCookieSupport=1#.YCXeBDGSnIU>. Acesso em: 11 fev. 2021.

CLARK, J.; PAN, R. **Strategic mobile library development: the place of library apps and the options for creating them**. Dublin: UCD Library, 2014. Disponível em: https://www.ucd.ie/t4cms/ANLTC_SWETS%20REPORT%202012.pdf. Acesso em: 07 out. 2019.

DAR, S. A. Mobile library initiatives: a new way to revitalize the academic library settings. **Library Hi Tech News**, v. 36, n. 5, p. 15-21, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/LHTN-05-2019-0032>. Acesso em: 07 out. 2019.

DRESSELHAUS, A.; SHRODE, F. Mobile technologies e academics: do students use mobile technologies in their academic lives and are librarians ready to meet this challenge? **Information technology and libraries**, p. 82-101, jun. 2012.

DE MASI, D. **O ócio criativo**. 7. ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2000. 336 p.

DZIEKANIAK, G. V. Considerações sobre o e-book: do hipertexto à preservação digital. **Biblos: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, Rio Grande, v. 1, n. 2, p. 83-99, jul./dez. 2010. Disponível em: Considerações sobre o E-book:do Hipertexto à Preservação Digital | BIBLOS (furg.br) . Acesso em: 11 fev. 2021.

FANG, X. A.; JIA, T. D. Examining differences and similarities between graduate and undergraduate students' user satisfaction with digital libraries. **The Journal of Academic Librarianship**, v. 45, n. 6, nov., 2019.

FIRTMAN, M. **Programming the mobile web**. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013.

GODOY VIERA, A. F.; FORESTI, F. A ubiquidade proporcionada pelos dispositivos móveis e o fluxo da informação. **DataGramZero**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, ago. 2015.

GODOY VIERA, A. F.; FORESTI, F. A recuperação da informação em dispositivos móveis. **Biblionline**, João Pessoa, v. 12, n. 2, p. 6-25, 2016.

GUIMARAES, I. J. B.; SOUZA, M. R. F. de. Reflexões sobre arquitetura da informação para dispositivos móveis. **Em questão**, Em Questão, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 267-288, jan/abr. 2016.

HAHN, J. Mobile augmented reality applications for library services. **New Library World**, v. 113, n. 9/10, p. 429-438, 2012.

HOIVIK, J. Global village: mobile access to library Resources. **Library Hi Tech**, v. 31, n. 3, p. 467-477, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/LHT-12-2012-0132>. Acesso em: 07 out. 2019.

HOY, M. B. Near field communication: getting in touch with mobile users. **Medical Reference Services Quarterly**, v. 32, n. 3, p. 351-357, 2013.

JUNSHENG, Z. *et al.* A synergetic mechanism for digital library service in mobile and cloud computing environment. **Personal and Ubiquitous Computing**, v. 18, n. 8, p. 1845–1854, 2014. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00779-014-0798-8>. Acesso em: 07 out. 2019.

KHAN, A. M.; ANSARI, A. Role of social networks in library and information services in India: a case study of efficiency and effectiveness. **Library Hi Tech News**, v. 31, n. 5, p. 11-13, 2014.

LAUDANO, C. N. *et al.* Los usos de la red social Facebook por parte de bibliotecas universitarias argentinas. Reflexiones en torno a las dinámicas comunicativas en la Web 2.01 **Rev. Interam. Bibliot.**, Medellín, (Colombia), v. 39, n. 1, p. 23-37, jan./abr. 2016. Disponível em: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/RIB/article/view/25421>. Acesso em: 07 out. 2019.

LEMO, A. Comunicação e práticas sociais no espaço urbano: as características dos Dispositivos Híbridos Móveis de Conexão Multirredes (DHMCM). **Comunicação, mídia e consumo**, São Paulo, v. 4, n. 10, p. 23-40, jul. 2007. Disponível em: <http://200.144.189.42/ojs/index.php/comunicacaomidiaeconsumo/article/view/5016/4640>. Acesso em: 07 out. 2019.

LI, A. Mobile library service in key chinese academic libraries. **The Journal of Academic Librarianship**, v. 39, n. 3, p. 223-226, 2013. Disponível em: <http://connection.ebscohost.com/c/articles/89346667/mobile-library-service-key-chinese-academic-libraries>. Acesso em: 07 out. 2019.

LIU, Y. Q.; BRIGGS, S. A Library in the palm of your hand: mobile services in top 100 university libraries. **Information e Technology and Libraries**, v. 34, n.2, 2015. Disponível em: <http://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/ital/article/view/5650>. Acesso em: 11 jul. 2016.

MALATHY S.; KANTHA, P. Application of mobile technologies to libraries. **Journal of Library & Information Technology**, v. 33, n. 5, p. 361-366, set. 2013. Disponível em: <http://publications.drdo.gov.in/ojs/index.php/djlit/article/view/5098>. Acesso em: 07 out. 2019.

MANTOVANI, C. M. C. A.; MOURA, M. A. Informação, interação e mobilidade. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 17, n. 2, p. 55-76, maio/ago. 2012.

MATUSIK, S. F; MICKEL, A. E. Embracing or embattled by converged mobile devices? Users' experiences with a contemporary connectivity technology. **Human Relations**, v. 64, n. 8, p. 1001-1030, 2011. Disponível em: <http://hum.sagepub.com/content/64/8/1001.full.pdf+html>. Acesso em: 07 out. 2019.

MAVODZA, J. The impact of cloud computing on the future of academic library practices and services. **New Library World**, v. 114, n. 3/4, p. 132-141, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/03074801311304041>. Acesso em: 07 out. 2019.

MBAMBO-THATA, B. Assessing the impact of new technology on internal operations, **Library Management**, v. 31, n. 6, p. 466-475, 2010. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/01435121011066216>. Acesso em: 07 out. 2019.

MOHAMED, S. Initiating mobile phone technology using QR Codes to access library services at the University of Cape Town. **Information Development**, v. 30, n. 2, p. 148-158, 2013. Disponível em: <http://repository.uwc.ac.za/xmlui/bitstream/handle/10566/1231/MohammedQRcodes2013.pdf?sequence=1>. Acesso em: 07 out. 2019.

PATERSON, L.; LOW, B. Student attitudes towards mobile library services for smartphones. **Library Hi Tech**, v. 29, n. 3, p. 412-423, 2011.

PELLANDA, E. C. Comunicação móvel: das potencialidades aos usos e aplicações. **Em questão**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 89-98, jan./jun. 2009. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/6478>. Acesso em: 07 out. 2019.

PIANOS, T. EconBiz to go: mobile search options for business and economics – developing a library app for researchers. **Library Hi Tech**, v. 30, n. 3, p. 436-448, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/07378831211266582>. Acesso em: 07 out. 2019.

PONNURANGAN, S.; KURIAKOSE, J. Mobile information retrieval using topic sensitive pagerank and page freshness. **International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering**, vol. 2, n. 3, mar. 2013.

PUN, R. WeChat in the library: promoting a new virtual reference service using a mobile app. **Library Hi Tech News**, v. 32, n. 6, p. 9-11, 2015. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/LHTN-03-2015-0017> Acesso em: 07 out. 2019.

RAFIQUE, H. *et al.*, Factors affecting acceptance of mobile library applications: structural equation model. **Libri**, v. 68, n. 2, p. 99-112, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/libri-2017-0041>. Acesso em: 07 out. 2019.

RODRIGUES, C.; GODOY VIERA, A. F. Criteria for adoption of e-books in libraries in the context of the paradigm of cloud computing, **Information Discovery and Delivery**, v. 46, n. 3, p.161-172, 2018. Disponível em: Criteria for adoption of e-books in libraries in the context of the paradigm of cloud computing | Emerald Insight . Acesso em: 11 fev. 2021.

RODRIGUES, C.; GODOY VIERA, A. F. Livros didáticos digitais em ambientes computacionais nas Nuvens. In: ENANCIB 2014, 15., 2014, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2014. p. 3283-3302.

SACCOL, A. Z.; REINHARD, N. Tecnologias de informação móveis, sem fio e ubíquas: definições, estado-da-arte e oportunidades de pesquisa. **RAC**, v. 11, n. 4, p. 175-198, out./dez. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-6552007000400009. Acesso em: 07 out. 2019.

SUMIYA, K.; KYTAYAMA, D.; CHANDRASIRI, N. P. Inferred information retrieval with user operations on digital maps. **IEEE Computer Society**, p. 70-73, 2014.

SUNG, Y. T.; CHANG, K. E.; LIU, T. C. The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: a meta-analysis and research synthesis. **Computers & Education**, v. 94, p. 252-275, 2016.

SUNGJOON, L. An integrated adoption model for e-books in a mobile environment: evidence from South Korea. **Telematics and Informatics**, v. 30, n. 2, p. 165-176, 2013. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S073658531200007X>. Acesso em: 07 out. 2019.

TRAXLER, J. Students and mobile devices. **ALT-J, Research in Learning Technology**, v. 18, n. 2, p. 149–160, jul. 2010.

TSAI *et al.*, Introduction to mobile information retrieval. **IEEE Computer Society**, 2010.

UNESCO. **The future of mobile learning**: implications for policy makers and planners. Paris: UNESCO, 2013. Disponível em:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219637E.pdf>. Acesso em: 07 out. 2019.

VALENTIN RUIZ, F. J. **El libro electrónico en las bibliotecas españolas. Evolución, gestión y análisis de contenidos y dispositivos de lectura**. 2014. 653 f. Tese (Doutorado) – Universidade Complutense de Madri, Madri, 2014.

VANWYNSBERGHE, H. *et al.*, Experts as facilitators for the implementation of social media in the library? A social network approach. **Library Hi Tech**, v. 32, n. 3, p. 529-545, 2014.

VASSILAKAKI, E. Mobile information services in libraries: a review of current trends in delivering information. **Interlending & Document Supply**, v. 42, n. 4, p. 176-186, 2014. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/ILDS-08-2014-0037>. Acesso em: 07 out. 2019.

VILA, M. C.; GÁLVEZ, A. P.; CAMPOS, J. C. Mobile services in the Rector Gabriel Ferraté Library, Technical University of Catalonia. **Reference Services Review**, v. 38, n. 2, p. 321-334, 2010. Disponível em: <http://200.144.189.42/ojs/index.php/comunicacaomidiaeconsumo/article/view/5016/4640>. Acesso em: 07 out. 2019.

WANG, C. Y.; KE, H. R.; LU, W. C. Design and performance evaluation of mobile web services in libraries. **The Electronic Library**, vol. 30, n. 1, p. 33-50, 2012. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/02640471211204051>. Acesso em: 07 out. 2019.

WONG, K. P. Library services for mobile devices: the National Institute of Education Library experience, **Library Hi Tech News**, v. 30, n. 9, p. 7-11, 2013. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/LHTN-09-2013-0048>. Acesso em: 07 out. 2019.

XU, J. *et al.* Applications of mobile social media: wechat among academic libraries in China. **The Journal of Academic Librarianship**, v. 41, p. 21–30, 2015.

YUBIN, W.; JINGYI, B.; WEILI, X. Constructing digital library information platform based on cloud computing. **International Journal of Future Generation Communication and Networking**, v.7, n.3, p.117-128, 2014. Disponível em: http://www.sersc.org/journals/IJFGCN/vol7_no3/11.pdf. Acesso em: 07 out. 2019.

ZONG, B. From smartphones to iPad: power users' disposition toward mobile media devices. **Computers in Human Behavior**, v. 29, n. 4, p. 1742-1748, 2013. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563213000824>. Acesso em: 07 out. 2019.

MOBILE LIBRARY SERVICES IN CLOUD COMPUTER ENVIRONMENT

ABSTRACT

Objective: This study aims to identify mobile library services, known as mobile library, in cloud computing environment, based on a literature review. **Methodology:** As for the methodological aspects, it is a bibliographic and exploratory research with a qualitative approach. **Results:** The results are divided into: literature review, which reflects the conceptual foundations involved in the approach, where cloud computing is the environment in which relationships between users and libraries are established through mobile devices, providing development of the mobile library. Also in the results are identified library services that can be offered through mobile applications. **Conclusions:** It follows that mobile library adoption is complex and challenging and expresses a range of actions, skills and requirements oriented to mobile user service. Strategy implementation and application development would represent only part of these actions. It would also need to involve employees from all areas, create and develop content acquisition policies, improve services, empower users in the use of information content and applications, and integrate management of technology platforms. It was observed the need for content creation, since modern smart mobile devices offer sophisticated media capabilities useful for applications such as ebooks.

Descriptors: Mobile library. Mobile library - Services. Mobile devices. Cloud computing.

BIBLIOTECA MÓVIL EN LA NUBE: SERVICIOS Y PRODUCTOS

RESUMEN

Objetivo: Este artículo tiene como objetivo examinar los retos de la implementación de servicios y productos para dispositivos móviles en las bibliotecas, conocidas como biblioteca móvil, en un entorno de computación en la nube, basado en una revisión de la literatura. **Metodología:** Se trata de una investigación bibliográfica, con abordaje cualitativo exploratorio. **Resultados.** Los resultados se dividen en: revisión de la literatura, que refleja los fundamentos conceptuales involucrados en el enfoque, donde la computación en la nube es el entorno en el que se establecen las relaciones entre usuarios y bibliotecas a través de dispositivos móviles, brindando desarrollo bibliotecario móvil. Los resultados también identifican los servicios bibliotecarios que se pueden ofrecer a través de aplicaciones para dispositivos móviles. **Conclusiones.** La adopción de biblioteca móvil es complejo, desafiante e implica una serie de acciones, habilidades y requisitos orientados a la atención a los usuarios móviles. La implementación de estrategias y desarrollo de aplicaciones, formarían sólo una parte de las acciones. También sería necesario involucrar a los empleados de todas las áreas, crear y desarrollar la política de adquisición de contenidos, mejorar los servicios, capacitar a los usuarios en el uso de los contenidos de información y sus aplicaciones e integrar la

gestión de plataformas tecnológicas. Se señaló la necesidad de crear contenido, ya que los dispositivos móviles inteligentes modernos ofrecen funciones multimedia sofisticadas útiles para aplicaciones como los libros electrónicos.

Descritores: Bibliotecas móviles. Bibliotecas móviles: servicios. Dispositivos móviles. Computación en la nube.

Recebido em: 02.03.2020

Aceito em: 08.02.2021