

A RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO EM DISPOSITIVOS MÓVEIS

Fabricio Foresti - UFSC
Bacharel em Biblioteconomia
forestifabricio@gmail.com

Angel Freddy Godoy Viera - UFSC
Professor da Universidade Federal de Santa Catarina
godoy@cin.ufsc.br

Resumo

Aborda a questão da recuperação da informação em dispositivos móveis, aparelhos que abrangem uma série de dispositivos tecnológicos distintos com características em comum, amplamente disseminados na sociedade hodierna. Com o objetivo de apontar as principais características da recuperação da informação em dispositivos móveis, mostrar sua dinâmica e distinção perante a recuperação da informação em desktops, foi realizada pesquisa bibliográfica de artigos revisados por pares publicados nos últimos sete anos para compor uma revisão do tipo estado da arte. Os resultados caracterizam a recuperação da informação em dispositivos móveis, apontam as técnicas, áreas e oportunidades de pesquisa relacionadas. Verifica que a busca de informação em dispositivos móveis agrega novas dimensões à recuperação da informação relacionadas ao contexto e a apresentação da informação. Conclui que existem limitações na busca de informação em dispositivos móveis em função das características intrínsecas desse tipo de tecnologia, limitações que podem ser superadas com o desenvolvimento de novas estratégias e tecnologias. Também conclui que a recuperação de informação em dispositivos móveis é um campo de pesquisa novo com muitos tópicos de pesquisa passíveis de serem explorados com sucesso pela Ciência da Informação.

Palavras-chave: Recuperação da Informação. Tecnologias da Informação e Comunicação. Dispositivos Móveis.

1 INTRODUÇÃO

Tradicionalmente a Recuperação da Informação (RI) acontecia nos ambientes escolares e acadêmicos em bibliotecas, local em que o usuário atuava na sua ânsia por informação e conhecimento novo manipulando as vetustas fichas catalográficas em formato papel. Suas necessidades eram grandemente orientadas pelo que acontecia em sala de aula. Mas não eram

apenas as bibliotecas que permitiam a busca de informação em suas coleções, os arquivos e museus há muito atendem pesquisadores, empresas e a sociedade em geral através de seus inventários de demais instrumentos de pesquisa.

Esse cenário se transformou rapidamente, primeiro com o advento e banalização dos computadores e atualmente com os Dispositivos Móveis (DM). A maioria das residências no mundo já possui algum tipo de DM e alguns

países possuem mais assinaturas de telefonia móvel do que habitantes. (WORLD BANK, 2012, p. 116). No Brasil ainda que a maioria não tenha acesso à Internet em casa, muitos acessam a rede via DM e em alguns Estados já são o instrumento central de acesso. (BRASIL, 2014, p. 61). Pesquisa recente do IBGE sobre o acesso à rede via DM mostra que esse acesso vem crescendo e o acesso em *desktops* vem diminuindo. (IBGE, 2016).

Os números evidenciam que os DM são amplamente disseminados na sociedade hodierna. Essas tecnologias se constituem em verdadeiras próteses que aumentam o poder de atuação dos usuários. (DE MASI, 2000, p. 17) e são particularmente populares entre os mais jovens e estudantes. (TRAXLER, 2010, p. 150). E cada vez mais usuários utilizam o DM para realizar pesquisas. (BOMHOLD, 2013, p. 430; VERKASALO *et al.*, 2010, p. 243; KASSAB; YUAN, 2013). A pesquisa em DM é estimulada pela necessidade pois esses aparelhos se tornaram a ferramenta central de comunicação da maioria dos usuários pelas inúmeras aplicações e usos possíveis. (MARECK, 2010, p. 43).

As novas tecnologias da informação e comunicação (TICs) abalaram as estruturas de toda a sociedade, mas tiveram impacto significativo nas unidades de informação. A popularização dos buscadores em rede fez com que a busca de informação e estratégias adjacentes rompessem os limites dessas unidades e as tornassem extremamente populares. Ao mesmo tempo em que essas técnicas e instrumentos se popularizaram as demandas ou necessidades de informação deixaram de estar exclusivamente ligadas apenas ao ensino, mas grandemente orientadas pelo cotidiano dos usuários. Ou seja, cada vez mais os usuários utilizam o DM para atender suas demandas de informação. (CARPINETO *et al.*, 2009, p. 877).

Recuperar informação de qualidade nesse contexto é uma tarefa complexa. Para recuperar informação é preciso realizar uma boa pesquisa e obter bons resultados que em geral dependem do trabalho de profissionais, sistemas e técnicas

especializados. Os computadores e a rede são vetores da grande revolução quanto a RI porque popularizaram a pesquisa com os grandes buscadores comerciais. Mas essa popularização coloca em cheque as técnicas e os conteúdos fornecidos aos usuários, muitas vezes de qualidade duvidosa.

Com o advento e ampla disseminação dos DM - em especial dos *smartphones* - a RI já não é mais restrita à salas e ambientes fechados e foi a tecnologia sem fio que tornou esse fenômeno realidade. Agora a RI é móvel e está em movimento e o assunto tornou-se um pouco mais complexo. Com a banalização da conexão à rede ou ubiquidade do acesso à informação os usuários podem realizar pesquisa a todo momento e em qualquer lugar com implicações no ensino, trabalho, comércio e especialmente sobre o *human information behavior*.

A Recuperação da Informação em Dispositivos Móveis (RIDM) transfigura as formas tradicionais de recuperar informação e agrega outras dimensões nessa disciplina que ganha destaque em tempos de mobilidade. Atualmente a rede é a biblioteca universal e os DM são os grandes mediadores desse acesso e também o suporte da informação. Mas existem nuances que diferenciam as RIDM e a RI tradicional realizada em *desktops*, não apenas quanto a forma de atuação dos usuários, mas acerca da linguagem de programação, sistemas e tecnologias utilizadas para entrega de conteúdo em movimento. Assim, o objetivo central do presente estudo é apontar as características da RIDM, mostrar sua dinâmica e diferenças básicas em relação a RI tradicional. Para alcançar esses objetivos foram adotados os procedimentos expostos a seguir.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atingir os objetivos propostos foi realizada pesquisa na Scopus, Brapci (Base de dados referencial de artigos de periódicos em Ciência da Informação) e Google Acadêmico com o objetivo de recuperar artigos revisados por pares com os termos 'recuperação da informação em dispositivos móveis' ou '*mobile information retrieval*' no título, palavras-chave e resumo.

Foram priorizados artigos publicados entre os anos de 2009-2016. O presente estudo compõe a “*ubinformacional*” de Viera e Foresti (2015), conceito que aproxima o fenômeno dos DM aos objetos de pesquisa clássicos da Ciência da Informação (CI), tais como os usuários, fluxos de informação e a própria informação.

A revisão de literatura tipo estado da arte que ajuda a mostrar as discussões mais atuais e características principais do tema, além de identificar as oportunidades de pesquisa na área. (GRANT; BOOTH, 2009, p. 101). A apresentação da revisão de literatura buscou seguir uma ordem temática: inicialmente são distinguidas as tecnologias relacionadas aos DM e apresentada uma breve introdução sobre a RI. Na seção sobre a RIDM ela foi caracterizada, apontadas as diferenças básicas em relação a RI tradicional (em *desktops*) e apresentadas suas principais vantagens e desvantagens.

3 O QUE SÃO DISPOSITIVOS MÓVEIS?

A evolução dos DM ocorreu de forma rápida e nos últimos cinco anos se popularizaram no Brasil. Inicialmente o telefone celular era utilizado apenas para realizar chamadas de voz e pouco tempo depois começou a ser usado para enviar mensagens de texto, mas ainda não permitiam a realização de pesquisas ou o acesso à rede. Os *notebooks* foram os primeiros aparelhos portáteis que permitiram acessar a rede e buscar informação. Mas quando surgiram os *notebooks* não haviam redes sem fio tão disseminadas quanto hoje, o que limitava o uso do aparelho. O próximo passo evolutivo tornou a mobilidade uma realidade: as redes sem fio se disseminaram amplamente mesmo em locais públicos, ao mesmo tempo os telefones se transmutaram em pequenos computadores de mão com acesso à rede.

O DM por excelência na atualidade é o *smartphone* pela sua ampla disseminação entre os usuários. Mas o termo DM é genérico e refere-se a muitas tecnologias distintas com uma característica em comum que é a mobilidade ou portabilidade. A grande variedade de nomes e tecnologias envolvidas faz com que estudos sobre DM sejam um pouco mais complexos.

Podem ser considerados DM “*smartphones, videogames*”, câmeras digitais, “*media players, netbooks*”, GPS e “*computadores de mão*” indica Traxler (2010, p. 149-150). DM podem ser também *tablets* e leitores de *e-books* ou demais computadores móveis elaborados para serem portáteis e alguns são tão potentes quanto *desktops*. (GCF, 2015). O uso de DM ultrapassa o processamento de texto. (CAMLEK, 2011, p. 24) porque possuem um tipo de computação que é multifuncional e reúne acesso à internet, correio eletrônico, telefone, entre outros, em ambientes móveis que estão além dos escritórios. (MATUSIK; MICKEL, 2011, p. 1002).

A grande disseminação de DM e sua história recente criaram uma “*confusão conceitual*” identificam Saccol e Reinhard (2007, p. 176) onde tanto o “*mercado*” quanto os pesquisadores usam em demasia conceitos “*sem definição clara do seu significado*”. Falta clareza nos conceitos porque não são observadas as características e particularidades que distinguem os DM e artigos científicos abordam a temática com palavras sem definição formal usando sinônimas para nomear aparelhos distintos, ou seja, tecnologias distintas são abordadas genericamente; as pesquisas realizadas não focalizam os detalhes e especificidades de cada tecnologia enquanto cada DM possui usos e efeitos particulares que devem ser investigados. (SACCOL; REINHARD, 2007, p. 187-188) A Figura 1 mostra os muitos nomes que os DM possuem.

O termo *mobile phone* significa telefone celular/móvel e difere significativamente dos telefones inteligentes ou *smartphones* em função da tecnologia envolvida. A palavra *mobile* também pode ser traduzida como telefone celular. No tradicional telefone celular predominavam as chamadas telefônicas e o envio de mensagens SMS. Os *smartphones* apresentam aos usuários uma série de novidades tecnológicas, com destaque para o acesso à rede e a possibilidade de instalação de aplicativos, é a evolução do telefone celular tradicional. O *smartphone* é um *mobile phone* potente projetado para executar uma variedade de aplicações além do serviço de telefone, são pequenos computadores e através deles podem

ser acessadas múltiplas mídias e jogos em rede; possuem telas sensíveis ao toque e sistemas operacionais semelhantes aos usados pelos *tablets*; o acesso à rede é uma característica importante dos *smartphones* e pode se dar através da aquisição e planos de acesso (3G ou 4G) ou via redes sem fio gratuitas quando disponíveis. (GCF, 2015). Os *smartphones* reúnem em si muitas funcionalidades: voz, texto,

internet, aplicativos, pesquisa, redes sociais e informação geográfica. (DERY; KOLB; MACORNICK, 2014, p. 559). Pelas características o *smartphone* tornou-se vetor da convergência midiática. (JENKINS, 2009, p. 31). São de fato “*dispositivos móveis convergentes*” apontam Matusik e Mickel (2011, p. 1002).

Figura 1: Os muitos nomes relacionados com os Dispositivos Móveis.



Fonte: Imagem elaborada pelos autores.

As “*tecnologias móveis*” são caracterizadas pela mobilidade e pela portabilidade que permitem aos usuários ir e vir com o aparelho em mãos afirmam Saccol e Reinhard (2007, p. 179), mas distinguem que existem DM que não acessam redes sem fio e ainda assim se caracterizam como “*tecnologias móveis*”. Segundo os autores geralmente a palavra “*mobile*” é utilizada para indicar um DM sem fio ou tecnologia que pode se conectar à rede sem o uso de fios. Ou seja, um DM não precisa ter necessariamente conexão à rede. Essa nuance amplia o leque de DM e inclui desde *iPod's* até relógios digitais e calculadoras. Já os dispositivos sem fio ou *wireless*:

São tecnologias de informação que envolvem o uso de dispositivos conectados a uma rede ou a outro aparelho por *links* de comunicação sem fio, como, por exemplo, as redes de telefonia celular ou a transmissão de dados via satélite, além das

seguintes tecnologias: Infravermelho [...] *Bluetooth*, *Wireless LAN*. [...] Em geral tende-se a associar o termo ‘sem fio’ com mobilidade, mas isso nem sempre é verdadeiro. Por exemplo: pode-se ter um computador de mesa ligado a uma rede sem fio, mas nem por isso ele é um dispositivo móvel; o acesso à Internet em um ‘*Hot Spot*’, envolve o uso de tecnologia sem fio, mas com mobilidade restrita àquele local; a troca de cartões de visita pela conexão via infravermelho entre dois PDAs também implica o uso de tecnologia sem fio, mas de mobilidade ainda mais restrita. (SACCOL; REINHARD, 2007, p. 179).

Lunardi, Dolci e Wendland (2013, p. 681) utilizam o termo rede móvel ou “*mobile internet*” para definir a relação dos DM com redes sem fio, onde a indústria da internet fundiu-se com a indústria dos DM e originou a “*web mobile*” utilizada com os muitos tipos de DM. Tal qual a rede, existem muitas outras tecnologias que dão suporte aos DM e a

mobilidade e os complementam. As “mídias locativas” são definidas por Lemos (2007) como uma série de “tecnologias e processos informacionais” que interagem com os DM e se constituem em procedimentos e tecnologias para o envio de informação através de locais e objetos. Segundo o autor a informação emitida é recebida pelos DM via “redes Wi-Fi ou Wi-Max, Bluetooth, ou etiquetas de identificação por rádio frequência RFID”. A tecnologia wi-max são redes sem fio para cidades. (PELLANDA, 2009, p. 90). Os QR codes também se constituem em mídias locativas e basta imprimir para dispor informação nova aos usuários. Relatos mostram o uso dessa tecnologia em bibliotecas para ajudar o usuário a encontrar links e facilitar o acesso aos serviços oferecidos. (MOHAMED, 2014, p. 151). A tecnologia NFC (*near field communication*) também é uma mídia locativa similar a RFID, trata-se de uma tecnologia que se comunica pela proximidade do DM, um *microchip* de radiofrequência de curto alcance que tem maior poder de transmissão de informação que um código QR, além de permitir produzir informação e não apenas transmitir, tem baixo custo e pode ser reutilizada. (HOY, 2013, p. 352-353).

As mídias locativas são utilizadas para agregar conteúdo digital a uma localidade, servindo para funções de monitoramento, vigilância, mapeamento, geoprocessamento (GIS), localização, anotações ou jogos. Dessa forma, os lugares/objetos passam a dialogar com dispositivos informacionais, enviando, coletando e processando dados a partir de uma relação estreita entre informação digital, localização e artefatos digitais móveis. (LEMONS, 2007).

Essas tecnologias corroboram com os ambientes de informação e computação ubíqua. Fazem emergir novos espaços urbanos de ubiquidade que agregam a informação às cidades por meio de muitos sistemas distintos que compartilham informação. (LEITE, 2008, p. 106). Segundo Leite (2008, p. 29) a “ubiquidade da informação digital” é o avanço da “rede de informação e comunicação” no espaço urbano muito “além dos computadores portáteis”, ubiquidade que se edifica através de “objetos

portáteis” e “ambientes” que estabelecem elos entre “espaços físicos, o cotidiano social e a rede” através dos DM. (LEITE, 2008, p. 29).

Essa informação que atua e se integra cada vez mais à sociedade está ligada com um conceito em particular ligado à ubiquidade da tecnologia. O conceito de “tecnologias” ou “computação ubíqua” surge nos estudos de Weiser (1991) que explica as tecnologias mais penetrantes como aquelas que desaparecem no cotidiano dos usuários e se tornam invisíveis. Segundo o autor a “computação ubíqua” não significa apenas que os computadores podem ser transportados, mas que os computadores onipresentes podem ajudar a superar o problema do excesso de informação e fazer com que o uso de computadores e máquinas sejam tão suaves quanto um passeio ao ar livre. Saccol e Reinhard (2007, p. 179) indicam que os “termos computação pervasiva ou embutida” estão ligados “ao conceito de computação ubíqua” ainda que o “termo embutido” aponte somente uma faceta do conceito. Mas é errado coadunar a ubiquidade proporcionada pelos DM com esse conceito (ainda que os DM apresentem muitas de suas facetas) porque os DM estão longe de serem invisíveis tal qual a ideia central do conceito: são aparelhos barulhentos e invasivos. (MANTOVANI; MOURA, 2012, p. 67). De qualquer maneira a computação ubíqua embora não seja uma realidade concreta, avança devagar e silenciosamente em todo o mundo e será grandemente impulsionada com a banalização da ‘Internet das coisas’.

Um conceito mais próximo a realidade atual e em certa medida ligado ao conceito de tecnologias ubíquas, trata da adequação da computação ao movimento dos usuários através de plataformas variadas. As “tecnologias nômades” são definidas por Kleinrock (2001, p. 42) como sistemas de amparo para entregar o poder de “computação, comunicação e serviços” aos usuários “nômades” conforme se movimentam e de maneira adequada, com integração e adaptação. Segundo o autor os “nômades” são os usuários de computação da atualidade e seus problemas não foram contemplados pelos protocolos de rede que se

desenvolveram. A maioria dos usuários de computador atualmente é nômade e se move constantemente (trabalho, casa, universidade, carro, etc.) porque mesmo o simples deslocamento entre casa e trabalho ou a mera troca de sala dentro de um mesmo escritório se caracteriza num movimento nômade: as plataformas de computação e comunicação podem mudar de forma significativa entre os locais. (KLEINROCK, 2001, p. 42).

A maneira fundamental em que a computação nômade difere do *desktop* convencional é a enorme variabilidade na conectividade com o resto do ambiente de computação do usuário. Esse nível de conectividade inclui frequentemente longos períodos de baixo uso de conexão ou mesmo nenhuma comunicação. (KLEINROCK, 2001, p. 43).

Ambientes de informação nômades exprimem um conjunto diverso de itens tecnológicos, sociais e organizacionais interconectados que permitem o desenvolvimento da mobilidade física e social dos serviços de computação e de comunicação entre os atores, dentro e fora das organizações. (LYYTINEN; YOO, 2002, p. 377). Observa-se a importância desse conceito na contemporaneidade, afinal, o advento da rede transfigurou todos os usuários (móveis ou não) em verdadeiros nômades, ainda que em níveis distintos.

Após esclarecer todas as nuances envolvidas com o fenômeno móvel e distinguir os termos envolvidos, é possível abordar a questão da RIDM com mais rigor. Para entender o avanço que a RIDM representa é mister uma breve reflexão sobre a RI tradicional. Antes do advento da rede as bibliotecas eram ilhas seguras que garantiam informação de qualidade, processada e selecionada por profissionais capacitados. Com o advento e banalização da rede emergem novos problemas e banalizam-se outros que anteriormente eram preocupações apenas de bibliotecários. Em meio ao oceano de informação disposta na sociedade do conhecimento pode-se afirmar que todos os navegantes são um pouco bibliotecários porque o excesso de informação atinge a todos, e

recuperar informação no momento adequado e de forma rápida e inequívoca se tornou uma necessidade quase vital.

4 A RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO (RI)

O advento da rede nos anos 90 e sua grande expansão que se estende até os dias atuais permitiu aos brasileiros acessar uma infinidade de documentos incrementando a busca e a produção de informação, a rede se transmutou num imenso acervo que urge novas estratégias de organização, acervo que trespassou os limites das bibliotecas e se tornou objeto de reflexão de todos os usuários da informação, organizações e áreas do conhecimento, todos em busca de formas mais adequadas de recuperar informação. (BARROS; VIERA, 2010, p. 135). Segundo Viera e Garrido (2011) a pesquisa em informação no mundo dedica-se à “*arquitetura da informação e sobre os modos como objetos informacionais podem ser organizados e representados na Web*”. Para Sampaio, Souza e Silva (2012, p. 10) armazenar e organizar informação em rede é um grande desafio porque a imensa quantidade de informação disposta em tempo real prejudica a “*recuperação da informação*”, para uma RI eficaz é mister criar “*políticas mais efetivas de controle bibliográfico*” que revertam o quadro hodierno. Mas a realidade mostra que a rede muitas vezes ignora os profissionais da informação (como os bibliotecários) e suas técnicas tradicionais de processamento da informação, cujo exemplo máximo é a Wikipédia, instrumento que funciona de forma colaborativa com pessoas de várias regiões do mundo e nem sempre com a participação de profissionais da informação. A rede é um problema interdisciplinar e exige novas soluções, mas não pode ignorar o conhecimento construído até o momento em favor da organização e da RI.

Mas o que é RI? De acordo com Ângulo Marcial (*apud* MENEZES, CUNHA E HEEMANN, 2004, p. 50) a RI é uma maneira de obter dados de forma seletiva através do uso de “*argumentos de busca destinados a identificar os registros que cumprem uma determinada*

condição”, exprime armazenagem e dispositivos lógicos para cotejar os “*dados que se deseja recuperar, com os dados armazenados*” bem como “*métodos e procedimentos para representar o conhecimento e a formulação de estratégias de busca*”. De acordo com esse conceito a informação disposta em rede está muito longe de permitir uma RI adequada e as bibliotecas claramente continuam a ser ilhas seguras em meio ao oceano de informação que só faz crescer.

Existem muitas barreiras no processo de recuperação da informação e entre elas estão as legais/jurídicas, terminológicas e de eficiência. (DANTAS; SILVA; SOUZA, 2013, p. 23-24). São as mesmas dificuldades que o usuário móvel enfrenta em rede. Em busca da informação desejada enfrenta o dilema dos direitos autorais, deve ter competências para avaliar a informação e suas fontes (por mais que os aplicativos e motores de busca o auxiliem), e no caso do usuário móvel, a eficiência é dupla porque passa também pelo aparelho utilizado, largura de banda e conexão.

Atualmente qualquer usuário cria facilmente documentos em formatos variegados, desde documentos iconográficos, sonoros até audiovisuais, que podem ser compartilhados em tempo real em blogs, mensagens, correio eletrônico, por meio de *upload* simples e rápido (conforme tamanho do documento e conexão). Muitas ferramentas classificam o material de forma automática e representam os documentos em códigos para serem compartilhados de muitas formas. De fato, a rede é um imenso acervo de documento de todos os tipos, mas se destacam os documentos audiovisuais e iconográficos (imagens) por serem mais atraentes ao grande público. Esse tipo de documento pela sua natureza e grande volume, se constituem num desafio dos mais graves à RI. Os documentos multimídia são bem diferentes dos documentos puramente textuais porque seu conteúdo não é tão claro e objetivo quanto as palavras-chave e textos, além de estarem ligados a muitas variáveis externas ao documento, entre elas o intento da sua produção, os contextos temporais, espaciais e variáveis subjetivas que dependem de

quem representa o documento, seja profissional ou usuário da informação. (BARROS; VIEIRA, 2010, p. 135). Segundo Barros e Vieira a atividade de extrair e gerar “*anotações textuais é complexa*” ao passo que as “*interpretações de alto nível de abstração*” são extremamente árduas de “*serem realizadas por máquinas*”.

Nos objetos em forma textual, é possível que os sistemas realizem uma representação objetiva da informação, por meio da extração automática de termos para a elaboração de um índice que servirá de referência no momento da busca. Essa extração pode ocorrer através do reconhecimento das palavras do título, resumo, ocorrência de palavras no corpo do texto, relações entre ocorrência de termos em diferentes textos. No entanto, a problemática da precisão dos sistemas de recuperação da informação está na construção de uma representação de conteúdo que englobe o sentido, o contexto da informação, ou seja, sua constituição semântica que, até o presente momento, só é possível com algum tipo de intervenção humana. (BARROS; VIEIRA, 2010, p. 138).

A RI exprime uma gama de procedimentos ligados ao processamento da informação, desde a sua representação até o ambiente em que está disposta, além da aplicação de fórmulas específicas e suportes, conjunto de fatores que evidencia a sua dinâmica. (BARROS; VIEIRA, 2010, p. 138). Apesar da aparente simplicidade do conceito de RI - de processar informação para recuperação futura de conteúdo pertinente - ao se aprofundar na temática emergem nuances que mostram, entre outras coisas, que não basta um sistema de RI de qualidade, mas também de pessoas que colaboram com o desenvolvimento desse sistema. (VIEIRA; GARRIDO, 2011). Ao realizar uma pesquisa, inicialmente é cotejada a representação do documento com os termos de busca inseridos pelo usuário, em seguida são apresentados os itens que contenham a informação expressa e desejada, ação que não exprime necessariamente relevância e qualidade no resultado da pesquisa. (VIEIRA; GARRIDO, 2011). O objetivo central da RI está ligado à pertinência do resultado da pesquisa:

Recuperar mais documentos que alcancem a necessidade informacional dos usuários e recuperar menos documentos irrelevantes, é o objetivo

central da recuperação da informação. No entanto, tudo está interligado: a recuperação efetiva da informação relevante depende tanto das tarefas dos usuários, quanto da visão lógica dos documentos adotados pelos sistemas de recuperação de informação. [...] A princípio, o objetivo de um sistema de recuperação de informação é apenas atender a necessidade de informação do usuário, e não recuperar com exatidão todos os documentos requeridos. A recuperação de dados diferencia-se da recuperação da informação, uma vez que a sua precisão e exatidão é essencial e imprescindível. (VIERA; GARRIDO, 2011).

O sucesso comercial da Google está nos sistemas de RI (SRI) e nos resultados entregues aos usuários. Da mesma forma que bibliotecas com catálogos eficazes contam com bons SRI que suportam e respondem adequadamente as pesquisas realizadas pelos usuários. Vieira e Corrêa (2011, p. 74) definem SRI como programas que atendem as “necessidades” de informação dos “usuários” e corroboram com a RI “pertinente” em grandes “coleções de documentos”. Segundo os autores os entraves centrais da RI é o excesso de informação entregue nas buscas realizadas, além das expressões inadequadas utilizadas na pesquisa pelo usuário e a “dificuldade do sistema em compreender a necessidade expressa” e indicar a informação adequada.

Apesar de todas as dificuldades enfrentadas pela RI, a mobilidade vem promovendo mais uma mudança importante, que torna o ambiente de RI mais complexo. Organizações e bibliotecas são instadas a rever seu relacionamento com os novos usuários que agora são móveis e adaptar os serviços em conformidade com o novo paradigma. Barroca Filho e Aquino Junior (2013, p. 7) apontam a “metamorfose dos sistemas de informação” em função da “computação móvel” que é mais atuante no cotidiano. Segundo os autores os DM possuem tecnologias eram exclusivas dos *desktops* e atualmente são “poderosos em termos de recursos”, fatores que transfiguram a paisagem computacional e os “velhos hábitos” pelas novas formas de acesso a informação.

Há uma tendência natural que as empresas que possuem sistemas de informação *web* comecem a adaptar os mesmos para adequar-se a esse novo

cenário da computação. Essa é uma estratégia indispensável para que tais sistemas continuem atraindo e atendendo as necessidades de seus usuários. [...]. Dessa forma, percebemos que os sistemas de informação tradicionais estão passando um processo de metamorfose para se adequar a esse contexto computacional e essa nova forma de acesso à informação que está sendo possibilitada pelos dispositivos móveis atuais. (BARROCA FILHO; AQUINO JUNIOR, 2013, p. 7).

A RIDM ainda que tema recente tem conquistado espaço na literatura científica internacional através de abordagens distintas, desde a interação usuário-DM até as necessidades de informação em DM e técnicas de apresentação dos resultados de pesquisa. (CARPINETO *et al.*, 2009, p. 881-882). A seguir a RIDM será caracterizada, apontadas as diferenças básicas perante a RI tradicional em *desktops* e indicados os desafios desse novo campo de pesquisa

4.1 O desafio da RIDM

A RIDM se constitui na seleção de informação em arquivos armazenados nas nuvens, em rede e nos próprios aparelhos de tela pequena, ou seja, é a busca de informação em DM. Segundo Mountain e MacFarlane (2007, p. 527) a RIDM ou “*mobile information retrieval*” é a conjugação entre “*semantic and geographic components*” com acervos específicos. Para Tsai *et al.* (2010, p. 11-12) a RIDM é um “*subconjunto da RI tradicional*” definida como o arranjo, a indexação e a recuperação de informações em diversos formatos para uso em rede via DM. Os autores apontam que a “*RI tradicional*” processa “*conteúdo*” em diversos formatos, mas que a RIDM lida tanto com o “*conteúdo*” dos documentos quanto o “*contexto*” dos usuários “*para extrair informações úteis e relações*” que não estão ao alcance da “*RI tradicional*”.

A banalização dos DM e das redes sem fio criaram grande demanda por informação para ser acessada e utilizada nesses aparelhos, bem como técnicas eficazes de RIDM e novas tecnologias para processar essas informações; vive-se um momento histórico que pode ser definido como a

idade da mobilidade, onde a RIDM ganhará cada vez mais destaque nas pesquisas em função da popularidade das novas tecnologias e da exigência de técnicas adequadas que aumentem a conectividade dos DM com outros equipamentos. (TSAI *et al.*, 2010, p. 11-12).

4.2 Diferenças básicas

O processo de busca de informação em DM possui algumas nuances importantes em relação as pesquisas realizadas em *desktops* entre quatro paredes. Ainda que a RIDM seja comparável à RI tradicional, ainda precisa avançar em direção às “*plataformas e tecnologias móveis*” afirmam Ponnurangan e Kuriakose (2013, p. 1413). As diferenças básicas entre a RIDM e a RI tradicional estão ligadas às características intrínsecas dos DM: a mobilidade, o uso da informação geográfica, a ubiquidade da informação e o acesso e visualização em telas pequenas. São características especiais que fazem dos DM em muitos pontos mais avançados que os *desktops* e ao mesmo tempo menos evoluídos sob outros aspectos. (TSAI *et al.*, 2010, p. 12).

A RIDM traz à tona dois temas principais ou dimensões que caracterizam a investigação nesta área em expansão sustentam Tsai *et al.* (2010, p.12), são elas a “*adaptação do conteúdo*” e o “*conhecimento*” ou “*sensibilidade ao contexto*”. A primeira dimensão busca adaptar o conteúdo acessado em *desktops* para as pequenas telas do aparelho, por exemplo: para usar o Gmail via DM, é preciso instalar um aplicativo e são os aplicativos que adaptam o conteúdo para que sejam acessados em DM. Igualmente, para usar os buscadores comerciais é preciso de aplicativos que adaptam o conteúdo dos resultados das buscas. A segunda dimensão (informação do contexto do usuário) refere-se à informação geográfica ou localização do usuário, mas também envolve informações relacionadas ao ambiente (humidade, temperatura, iluminação, etc.) e interconexão com outras tecnologias. A informação oriunda do contexto cria muitas oportunidades comerciais que já vem sendo exploradas pelos grandes

players da rede. A Figura 2 mostra de forma sintética os temas relacionados à adaptação de conteúdo e ao contexto, bem como os tópicos de pesquisa passíveis de serem investigados pelas muitas áreas do conhecimento envolvidas com a RIDM. Cada um dos temas apresentados são objetos de pesquisa passíveis de serem estudados pela CI, que pode contribuir de forma definitiva com seu conhecimento.

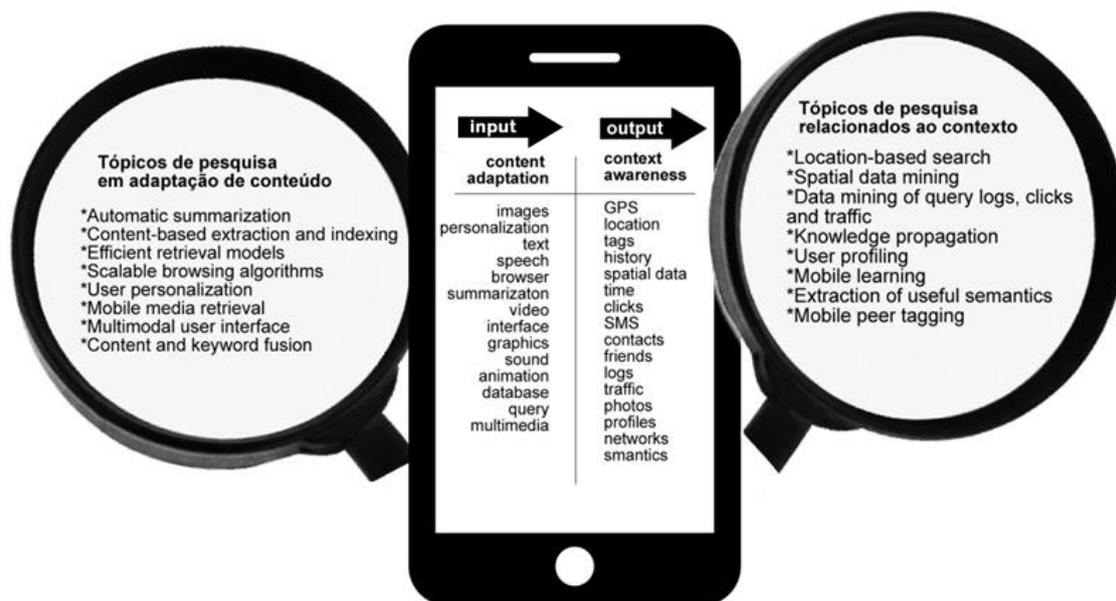
Observa-se que através da mobilidade e da ubiquidade proporcionada pelos DM que o tempo e o espaço não são apenas comprimidos, mas se tornaram também, instrumentos de gestão e controle. O conhecimento do contexto é tão importante na RIDM que Mountain e MacFarlane (2007, p. 519) apontam a “*mobile information retrieval*” como um tipo de “*geographic information retrieval*” em que a localização do usuário (ou seu contexto geográfico) atua na RI. Os autores reconhecem que inúmeros sistemas já aplicam filtros nas buscas dos usuários de acordo com sua localização geográfica.

O contexto de fato é de grande importância na RIDM e envolve não apenas os lugares e a informação geográfica, mas elementos como a hora, o ambiente (luz, som, temperatura, humidade), o próprio usuário (perfil e atividades) e DM com suas aplicações e histórico de uso. (KORPIAA *et al.*, 2003, p. 46). O contexto é composto por um conjunto de informações sobre o espaço-tempo, sejam informações sobre o uso do DM ou sobre o usuário, que abrange as informações pessoais e atividades cotidianas. (HAN; XIE; WOO, 2013, p. 92). Segundo Han, Xie e Woo (2013, p. 103) “*spatial context*” pode ser associado com a “*user history, social relationships, and user activities*”. Essas informações são reunidas de muitas formas segundo Korpiää *et al.* (2003, p. 42) através de “*sensores, redes, status do dispositivo, perfil do usuário*”, etc. e podem ampliar a “*usability*” dos aplicativos ao propiciar adequação aos ambientes dos usuários, influenciando assim, o funcionamento do DM. Segundo os autores, o desafio de obter informação de qualidade do contexto dos usuários é enorme porque essas informações podem interferir nos dados obtidos

pelo aparelho e produzir informação de qualidade duvidosa, além de que para obter dados reais do contexto os sistemas e as tecnologias atuam em ambientes mutantes e

incertos, e trabalham muitas vezes com informações “parcialmente verdadeiras” e de muitas fontes distintas.

Figura 2: Visão geral da MIR com os respectivos tópicos de pesquisa.



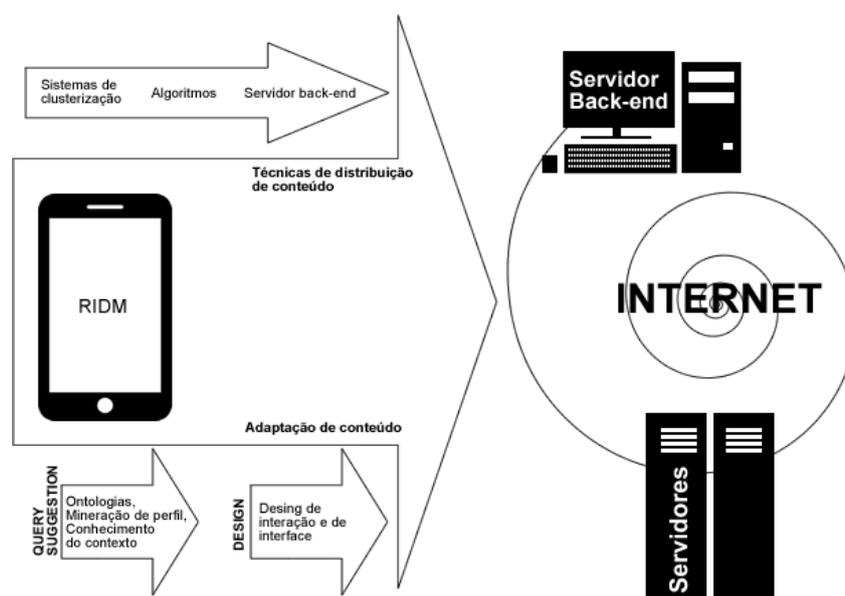
Fonte: Adaptação de Tsai *et al.* (2010). Imagem elaborada pelos autores.

Adaptar o conteúdo aos usuários de DM é o outro grande desafio da RIDM. Adaptar o conteúdo envolve o “*design*” da interface dos usuários e também a “*query suggestion*” segundo Ponnurangan e Kuriakose (2013, p. 1414) que apontam que a “*query suggestion*” ocorre pela junção de “*ontologias, mineração de perfil e conhecimento do contexto*”. Os autores indicam que o “*design*” é responsável pelas dimensões dos objetos digitais na pequena tela e pela resolução, enquanto o “*design de interação*” lida com os tipos de entradas ou “*inputs*” inseridos pelos usuários, por exemplo, as palavras-chave. Ainda segundo os autores, diferentemente da adaptação de conteúdo, as estratégias de “*distribuição de conteúdo*” (*content delivery techniques*) estão mais próximas da RI tradicional e podem ser aplicadas em plataformas móveis. Adaptar o conteúdo é especialmente importante pelas características do DM (tela pequena e capacidades computacionais), assim, a pesquisa deve atentar as técnicas adequadas para visualização de

informação em pequenas telas, consumo mínimo de energia o pouca memória, e adequar essas estratégias aos DM; em outras palavras, a RIDM deve encontrar formas eficazes de lidar com grandes quantidades de informação nas pequenas telas e encontrar fórmulas acertadas que lidem eficazmente com a potência restrita dos DM. (TSAI *et al.*, 2010, p. 13).

Ponnurangan e Kuriakose (2013, p. 1413-1414) explicam que a RIDM ocorre pela “*interface de busca*” (*search interface*) e que a ação básica dos usuários móveis é a busca por informação em rede, ação que faz a pesquisa se orientar pelo contexto e perfil do usuário, além de seus padrões de uso e de comportamento. Segundo os autores conhecer o contexto reduz a quantidade de informação a ser localizada pela “*plataforma móvel do usuário*” ao mesmo tempo em que ocorre a divisão das informações pelas técnicas de “*adaptação de conteúdo*” e de “*distribuição de conteúdo*” conforme ilustra a Figura 3.

Figura 3: O processo de RIDM. Imagem dos autores.



Fonte: Adaptação de Ponnurangan e Kuriakose (2013).

Ponnurangan e Kuriakose (2013, p. 1413) também esclarecem que o progresso e a mensuração da informação recuperada em na RIDM acontece via um “back-end server”. O servidor *back end* é uma linguagem que orienta o servidor (também conhecida como *server-side*), um código escrito que o servidor processa e responde ao navegador, diferentemente das linguagens *client-side* ou *front-end* em que apenas o navegador compreende e processa. Esses servidores estão relacionados às etapas do processo de RIDM. O servidor *front-end* lida com os *inputs* e coleta as informações inseridas pelos usuários para que, somente então, o servidor *back-end* as utilize e produza os *outputs*. São exemplos de tecnologias *back-end* as linguagens PHP, JSP, Java, ASP, entre outras. São exemplos de tecnologias *front-end* as

linguagens HTML, CSS, Javascript, AJAX, entre outras. Chen *et al.* (2014, p. 155) definem “back-end server” como uma “cloud database” encarregada da “parallel computing” e guardar “detailed information”. Anand e Deenadayalan (2011, p. 468) distinguem que as tarefas dos servidores são distribuídas entre “front-end and back-end servers”, sendo que é o “front-end server” que aceita as solicitações dos usuários e “proxies” e as transmite ao “back-end server” mais adequado para processamento das informações. Segundo os autores a principal função do “front-end server” é encaminhar as solicitações/protocolos oriundas do “proxy” e encaminhá-las ao servidor “back-end” adequado em nome do usuário, mas sua aplicação precisa depende das ações em andamento e do protocolo.

Quadro 1: Abordagens de RIDM

Adaptação de conteúdo (<i>content adaptation</i>)	Características gerais como tamanho, resolução, conexão, etc. Envolve o design da interface do usuário e as sugestões de busca.
Sugestões de busca (<i>query suggestion</i>)	Busca conhecer o que o usuário deseja, filtra as buscas pelo perfil antes de enviar aos motores de busca, pode se originar de ontologias e padrões de uso, a indexação facilita as sugestões.
Interface do usuário móvel (<i>mobile user interface</i>)	Desenvolvida com base no motor de busca ou aplicativo de RI; os resultados podem ser apresentados em “ <i>tree-form</i> ” ou em nova janela para minimizar o problema da tela pequena.
Técnicas de distribuição de conteúdo (<i>content delivery techniques</i>)	Busca entregar informação de qualidade aos usuários através dos servidores <i>back-end</i> que possuem bons modelos de algoritmos para processar os resultados e sistemas de clusterização; a tarefa é redirecionar as buscas ao servidor e atuar como mediador entre o DM e o motor de busca; é mister porque os algorítmicos não rodam em plataformas móveis pelas limitações, tais como tamanho e velocidade de processamento.
Interface de busca (<i>search interface</i>)	Cada DM precisa ter um dispositivo de busca para recuperar informação; a interface do usuário conecta-se ao servidor <i>back-end</i> via serviços online; utiliza <i>meta searcher</i> , <i>user profile</i> , <i>intelligent bookmark</i> , <i>sense folder classification</i> e ontologias.
Agrupamento de documentos (<i>grouping</i>)	Reúne as informações recuperadas nos documentos, melhorando grandemente a velocidade da busca (até 50%).

Fonte: Adaptação de Ponnurangan e Kuriakose (2013, p. 1414-1415) e Tsai

Conhecer o perfil e o contexto do usuário transforma radicalmente a forma de fazer pesquisa e apresenta novas possibilidades. As formas usuais de realizar pesquisa exprimem o uso de termos de busca onde o usuário é cômico do processo e explicita sua necessidade, mas a RIDM permite uma busca que não é explicitada, que avalia as ações dos usuários e usa essas informações (oriundas do perfil e histórico de navegação), de forma que o usuário obtém informação que retrata seus objetivos e intenções sem esforço algum de RI. (SUMIYA; KITAYAMA; CHANDRASIRI, 2014, p. 70).

Além das técnicas apresentadas até o momento, existem outras ferramentas para obter informação da rede para os usuários móveis, como os chamados agentes inteligentes (ex.: Siri da Apple), tecnologias que otimizam as informações e as entregam aos usuários, trata-se de um tipo de tecnologia que tende a ganhar cada vez mais espaço no mercado móvel. (PONNURANGAN; KURIAKOSE, 2013, p. 1417). Agentes móveis são programas que atuam em nome dos usuários em rede e trabalham de maneira pré-definida ou por decisão do próprio

agente (de forma autônoma), se orientam pela coleta dinâmica de informação para atender o usuário proprietário. (PREM; SWAMYNATHAN, 2014, p. 2817).

4.3 Vantagens e desvantagens

A RIDM acrescenta novos desafios à RI e possui vantagens e desvantagens, o que leva muitos usuários a escolher o tradicional *desktop* para realizar determinadas atividades. Por exemplo, é um aparelho que não pode ser compartilhado para realizar pesquisas em função do uso que a busca móvel faz das informações pessoais dos usuários, a ponto de não ser adequado - tendo em vista os resultados da pesquisa - que um usuário utilize o DM de seu colega para pesquisar. Em uma instituição de ensino que busca aplicar os DM ao ensino, é um fator negativo pois muitos alunos podem não ter condições de adquirir um DM. Ainda que a instituição adquirisse aparelhos para uso dos alunos, esses aparelhos não poderiam ser compartilhados sob pena de prejudicar as pesquisas e assim limitar seu uso.

A busca de informação em DM também exige mais atenção dos usuários. Uma pesquisa em movimento é bem diferente de uma pesquisa realizada entre quatro paredes. Stefanis *et al.* (2014, p. 100) apontam que a “*carga cognitiva*” dos usuários aumenta ao tentar recuperar informação em DM, especialmente pela limitação imposta pela tela pequena, que restringe a apresentação da informação. A RIDM implica um esforço cognitivo maior porque o usuário de *desktop* encontra-se entre quatro paredes, orienta sua atenção para tarefas específicas e eventuais distúrbios podem ser controlados, enquanto os usuários de DM encontram-se em movimento e podem ser influenciados pelo meio em que se movem e interagem. (MOUNTAIN; MACFARLANE, 2007, p. 519).

Para realizar pesquisa via DM nos motores de busca em rede também é preciso que o usuário instale os devidos aplicativos (alguns *players* já dispõe desse serviço). A função desses aplicativos é adaptar o conteúdo disposto em rede para acesso em DM. Os aplicativos apesar de adaptar o conteúdo, de sua utilidade e multiplicidade, de otimizar a informação em meio ao excesso da rede, de gerenciar e fazer a mediação entre os usuários e a informação, ainda assim, podem limitar a busca de informação. Os aplicativos são limitados e estabelecem caminhos pré-concebidos para buscar informação ou “*bounded, finite and discrete digital information seeking*” que implicam em informação limitada ou “*finite views of information*” que interferem no poder de pesquisa dos usuários. (BURFORD; PARK, 2014, p. 635). Uma pesquisa que se limita ao uso de aplicativos pode se tornar pobre e limitada e deve ser combinada com outras estratégias de busca.

Os DM apesar de todo seu potencial e capacidade computacional que cresce a cada nova versão, possuem características intrínsecas que limitam a RI. A tela pequena, limitações de *inputs* dos usuários e os custos de conexão corroboram com essas dificuldades, além das interfaces de busca dos grandes buscadores comerciais não terem sido planejadas

exclusivamente para uso em DM, todos fatores que podem tornar a prática de pesquisar em rede nesses aparelhos um tanto desagradável. (CARPINETO *et al.*, 2009, p. 877). Choi *et al.* (2012, p. 1-2) sustentam que os sistemas clássicos de RI foram projetados para computadores e não para DM, assim, os SRI individuais ou “*personalizados*” falham em DM, especialmente quando aplicados nas redes sociais. Segundo os autores os sistemas atuais foram projetados e construídos para *desktops* sem a devida transferência de métodos aos DM e não são eficazes em ambientes de redes sociais. Choi *et al.* (2012, p. 6) sugerem o uso de “*ontologias*”, fórmulas para classificar a informação, além de mais “*personalização, segurança, mobilidade e escalabilidade*”, para então criar sistemas eficazes de RIDM, afinal, são técnicas que permitem, segundo os autores, uma RI mais eficaz, exata e confiável.

A grande vantagem da RIDM é a facilidade de pesquisar e obter informação sem precisar estar diante de um *desktop*, ou seja, torna a pesquisa mais simples, rápida e fácil, em qualquer hora e local, ainda que tenha alguns pontos fracos, como a privacidade e a segurança dos usuários, ambas ligadas à informação pessoal, histórico de uso, senhas, entre outros; também é uma barreira a aceitação dos usuários em realizar buscas em DM pelas características intrínsecas do DM, como o tamanho da tela e as velocidades do processador e da rede móvel. (PONNURANGAN; KURIAKOSE, 2013, p. 1417-1418). Ao comparar o acesso à rede entre DM e *desktops* Sumita e Zuo (2010, p. 410-411) verificam que o acesso móvel ainda é muito limitado (telas pequenas, apenas uma janela, navegação lenta, baixa velocidade, mensagens curtas), mas reconhecem que a principal vantagem é a “*mobilidade*” e a benesse da “*ubiquitous information search*”, que reduz o tempo dedicado a busca de informação pelos usuários.

A pesquisa de Kassab e Yuan (2013) mostra que os usuários estão insatisfeitos com os navegadores, a velocidade de conexão, a impossibilidade de acessar algumas páginas, a ausência de “*visão tabular*” e com as mudanças

de janelas bruscas. Os autores apontam que os usuários substituem seu DM em busca de mais recursos e funcionalidades, de telas maiores e navegação mais adequada, velocidade e facilidade de uso, custo, interação em redes sociais, ou seja, os usuários anseiam segundo os autores “*for all-in-one-place or mini-computer phone*”. Ainda segundo os autores, a principal explicação dos usuários para acessar a rede via DM é a busca de informação (que se mostra tão importante quanto às interações sociais), busca que acontece diariamente nos motores de busca mais populares, pelo design e funcionalidades oferecidas.

Apesar dos pontos negativos Depeursinge *et al.* (2012, p. 59-60) mostram que a RIDM eficaz é possível e indicam o “*MedSearch information retrieval engine*” como exemplo de uma adaptação bem-sucedida para uso em DM. Segundo os autores apesar das restrições impostas pela tecnologia móvel, a ferramenta mostrou-se fácil de usar devido a otimização das informações na pequena tela por meio das chamadas bibliotecas “*open-source*”, instrumento utilizado para criar aplicativos. Segundo os autores, as aplicações móveis de Internet são visualmente semelhantes as aplicações nativas, com boa velocidade de execução e largura de banda otimizada.

O universo a ser explorado cresce exponencialmente. Adesina *et al.* (2014, p. 736) realizaram pesquisa sobre “*short message service (SMS)-based information retrieval*”, tecnologia de acesso instantâneo a informações em forma de respostas a perguntas via SMS. Segundo os autores o sistema de busca e recuperação móvel da informação permitiu aos usuários obter respostas extremamente concisas e adequadas as suas consultas sobre temas dos mais diversos. Segundo Adesina *et al.* (2014, p. 746) é fundamental conectar as pessoas que buscam informações às fontes de informação, combinando a consulta com a descrição do conteúdo e aos inúmeros tipos de informação indexada nas bases de dados, inclusive as mensagens SMS. Os autores apontam que o SMS ainda não é suficiente para proporcionar resultados precisos até que seja normalizado. Eis

mais um grande desafio e oportunidade ofertada pelo fenômeno móvel aos profissionais da informação, que podem se valer deste tipo de tecnologia para fornecer informação em tempo real aos usuários das unidades de informação.

Estudo realizado com bibliotecários, administradores e pesquisadores de todo o mundo realizado por Evans (2011, p. 11) na Elsevier sobre a questão *mobile*, verificou que as transmutações acerca do consumo de mídia são um desafio “*to be taken lightly*”. A pesquisa mostra percepções as desses profissionais sobre o uso de DM e faz com que o autor questione: “*what can a mobile platform offer that fits search and discovery habits on the go?*” Segundo Evans (2011, p. 13-14) esses profissionais não são grandes consumidores de conteúdo móvel, apenas 30% possuem um *smartphone* e usam o dispositivo para ler artigos em rede, o acesso a informação breve é mais usual, mas ainda assim, o acesso móvel as bases de dados se mostram atraentes como porque propicia “*acesso rápido*” e fácil, além de se constituir em um grande “*instrumento de referência*”. Pesquisadores e bibliotecários sugerem melhores aplicativos para realizar pesquisa de artigos e percebem que essa busca poderia ser mais eficaz através de uma solução móvel adequada. (EVANS, 2011, p. 14) A comunidade científica se beneficia do aumento da produtividade e das oportunidades de conectividade profissional e pessoal, não demonstra preocupação com o estresse de ser acessível ou ubíquo e busca melhores aplicações que ajudem no trabalho e na busca e leitura de artigos; de fato existem limitações para a realização de pesquisas em DM e a criação de aplicativos relacionados está em fase inicial, mas numa sociedade cada vez mais orientada pela mobilidade, a investigação científica haverá de amparar-se no universo móvel de forma tão ligeira quanto adotou a rede. (EVANS, 2011, p. 16).

As temáticas ligadas a RIDM são vastas e incluem muitos subtemas para inúmeras pesquisas. É visível que surge uma nova fronteira da RI que amalgama técnicas mais antigas com as mais atuais e futuristas, justamente onde se estabelecerá a RIDM, que há

de conquistar cada vez mais espaço e atenção dos pesquisadores, com um destino de sucesso porque tem como objeto de pesquisa a mobilidade e a informação. (TSAI *et al.*, 2010, p. 13). A RIDM de fato tende a crescer e conforme a segurança dos sistemas aumenta, mais pessoas devem utilizar os DM para recuperar informações, trata-se de uma área que

possui, definitivamente, muito assunto para pesquisas futuras. (PONNURANGAN; KURIAKOSE, 2013, p. 1418).

Por fim, o Quadro 2 apresenta de forma sintética as principais dificuldades relacionadas com a RIDM verificadas ao longo da revisão de literatura.

Quadro 2: As deficiências da RIDM e desafios aos profissionais da informação.

Adaptar o conteúdo	A adaptação de conteúdo envolve uma série de técnicas e estratégias para lidar com as limitações do DM, sejam elas energéticas, computacionais. As características atuais dos DM fazem com que seja mister repensar a apresentação do conteúdo, não apenas dos resultados de pesquisa, mas todo o conteúdo disposto em rede. Destacam-se a questão a tela pequena e do design.
Tela pequena	A pequena tela ou ecrã dos DM, especialmente dos <i>smartphones</i> , torna a apresentação da informação e a realização de pesquisas mais difícil e estressante. Apresentar grandes quantidades de informação nos moldes dos <i>desktops</i> se mostra um erro em DM. É preciso investigar novas formas de apresentar a informação.
Design	O design das páginas da internet tem de ser repensado. A partir do momento que o acesso em rede via DM passa a ser tão significativo quanto em <i>desktops</i> , é preciso definir novas estratégias para atender essa demanda. Sites de bibliotecas com grandes quantidades de informação e links comuns de texto são erros que devem ser evitados.
Identificar o contexto	Utilizar a informação geográfica e do ambiente em que se encontra o usuário como diferencial para a recuperação da informação é um grande desafio. Nem todos os usuários possuem DM de alta qualidade. Aparelhos mais simples podem não ter a mesma resposta na leitura ambiental que os mais sofisticados. Amplas oportunidades comerciais.
Aparelhos individuais	Como a pesquisa em DM se baseia também no perfil e histórico do usuário, compartilhar o aparelho para a realização de pesquisa se torna inviável. Instituições de ensino devem evitar a exclusão através de políticas equivocadas. Estimular o uso de DM pessoais ou adquirir aparelhos? Ambas alternativas são excludentes e limitadas, os laboratórios ainda são, aparentemente, a melhor saída.
Aplicativos	Ainda que sejam ferramentas que auxiliam os usuários a lidar com grandes quantidades de informação, se constituem em fontes de informação limitada. Uma pesquisa completa sempre vai exprimir esforços. O desenvolvimento de aplicativos que auxiliem pesquisas acadêmicas é fundamental. O desenvolvimento de aplicativos é um nicho de mercado aos profissionais da área de CI.
Carga cognitiva	Realizar uma pesquisa em movimento é claramente bem diferente de realizar uma pesquisa entre quatro paredes. Ainda que, quando se pesquisa em DM, as informações estejam grandemente ligadas aos assuntos práticos do cotidiano, existem muitos os fatores que interferem na concentração do usuário, além do fato de estar em movimento. Os DM corroboram com comportamentos anômalos: o comportamento multitarefa, de checagem e mesmo a dependência, todos fatores que destroem a cognição do usuário.

5 CONCLUSÕES

A RI tem avançado ao longo do tempo e a

mobilidade dos usuários em conjunto com a ubiquidade da informação cria um novo cenário informacional que desafia educadores,

profissionais da informação, sistemas e tecnologias. A mobilidade e a ubiquidade da informação tornam mister desenvolver um novo modelo de relacionamento, seja em sala de aula entre professores e alunos ou entre clientes e organizações. Mas também urge novas tecnologias para lidar com esses fenômenos e entregar informação útil aos usuários móveis. A ubiquidade exercida pelos usuários os torna mais exigentes e suas demandas urge. O serviço de referência em bibliotecas por exemplo, deve se adaptar e atender através dos aplicativos mais populares de comunicação móvel, redes sociais ou mesmo mensagens de texto. Ao mesmo tempo as bibliotecas devem expandir seu acervo e usar a rede como uma imensa biblioteca, o que é perfeitamente viável com a devida seleção. A Universidade da Flórida nos EUA inaugurou em 2014 a primeira biblioteca sem livros em formato papel, trata-se de uma tendência que está ligada com o fenômeno da mobilidade e da ubiquidade da informação e que transfigura também, o papel dos profissionais da informação, que passam a atuar como verdadeiros guias do imenso acervo digital, dentro e fora da biblioteca.

Os usuários agora são móveis e estão habituados a realizar pesquisas nos grandes buscadores comerciais e em movimento, não mais entre quatro paredes, nas bibliotecas ou na segurança do lar. As bibliotecas devem adaptar seu conteúdo e permitir que os novos usuários móveis utilizem seu DM para acessar plenamente todos os serviços oferecidos, caso contrário, os buscadores comerciais tendem a substituir cada vez os serviços oferecidos pelas bibliotecas. Muitas pesquisas pontam que os usuários móveis realizam muita pesquisa em DM, mas são poucas as pesquisas realizadas com finalidade de ensino. Talvez porque ainda não existam as ferramentas adequadas e o apoio e orientação necessários.

Através da literatura científica foi possível atingir os objetivos do presente estudo, ao descrever como funciona a busca de informação em DM e evidenciar as principais nuances que distinguem a RIDM da RI tradicional. Os resultados mostram que tecnicamente a RIDM agrega novos problemas de pesquisa à

tradicional temática da RI. Destacam-se como diferenças fundamentais entre a RI em *desktops* e a RIDM (em função das características intrínsecas do aparelho e da mobilidade proporcionada) a adaptação de conteúdo e o conhecimento do contexto do usuário. Verifica-se também que as plataformas tradicionais utilizadas em rede não contemplaram as plataformas móveis e devem ser adaptadas através de técnicas e tecnologias para que o conteúdo seja utilizado em DM de forma plena. Dentre as novas tecnologias que se fazem necessárias incluem-se os próprios DM hodiernos, com uma série de limitações que podem ser prejudiciais no momento da busca de informação. Mas os DM num futuro próximo podem ser completamente diferentes e mesmo irreconhecíveis se comparados aos atuais aparelhos, e não é por acaso que a Apple investe grandes valores em seu projeto do relógio de pulso e a Google em seu famigerado *GoogleGlass*.

A adaptação de conteúdo exprime a criação de aplicativos para o uso das ferramentas dispostas em rede, além da necessidade de adaptar o conteúdo de sites e da forma de organizar e mostrar a informação, o que altera a maneira de pensar o design e apresentar informação em tempos de mobilidade. O conhecimento do contexto exprime a comunicação do aparelho com o ambiente, demais DM e inúmeras outras máquinas cada vez mais disseminadas. Do ponto de vista informacional (e também comercial) o conhecimento do contexto abre inúmeras possibilidades ao influenciar de forma indelével o tipo de informação consumida pelos usuários móveis, ao sugerir e informar de acordo com a localização física e perfil do usuário. Esses fatores em conjunto apresentam possibilidades completamente novas de realizar pesquisas, que contemplam a mobilidade e a ubiquidade da informação.

O resultado da pesquisa bibliográfica mostrou que existem poucas pesquisas e abordagens sobre RIDM, especialmente em CI no Brasil. As pesquisas realizadas na Brapci, Google Acadêmico e Scopus se complementaram e recuperaram muito pouco material nacional e

internacional. A ausência de artigos científicos revisados por pares evidencia a novidade, não apenas dos DM, mas também da RIDM, entre pesquisadores dos mais diversos campos do conhecimento. Atualmente o universo da busca de informação em DM é praticamente inexplorado e se constitui em uma interrogação sobre o futuro da pesquisa em movimento. Mas a tendência é que a temática ganhe cada vez mais espaço nas pesquisas, inclusive em CI, área do conhecimento que tem a RI e os estudos de usuários como disciplinas clássicas.

São necessários estudos futuros sobre cada um dos tópicos que compõem a RIDM, seja para adaptar as técnicas tradicionais de RI para a RIDM ou sobre as novas dimensões que emergem com a mobilidade relacionadas ao contexto e a apresentação da informação. Estudos que devem encontrar maneiras de neutralizar os pontos fracos da RIDM e

harmonizá-la com as técnicas tradicionais de RI. Novas interfaces de busca e design, desenvolvimento de aplicativos para unidades de informação, uso das informações do perfil dos usuários, entre tantos outros tópicos apresentados, interferem na busca de informação em movimento e devem ser estudados com rigor científico. Também se fazem necessários estudos sobre os usuários móveis e suas necessidades de informação, para identificar, entre outros fatores, os padrões de comportamento durante a busca de informação *on the go*. Estudos de usuários móveis com amostras acadêmicas predominam nas pesquisas relacionadas ao uso de DM no exterior, assim, é mister investigar não apenas o acadêmico nacional, mas também o panorama das unidades de informação brasileiras frente ao fenômeno móvel e ao atendimento das demandas dos novos usuários hiperconectados.

INFORMATION RETRIEVAL ON MOBILE DEVICES

***Abstract:** Discusses the mobile information retrieval with mobile devices what involving many different technological devices, with features in common, very widespread in today's society. In order to point out the main features of mobile information retrieval, present the dynamic and distinction towards information retrieval on desktops, it was made literature search of peer-reviewed articles published in the last seven years to introduce a state of art review. The results feature the mobile information retrieval, techniques, related areas and research opportunities. Finds that the mobile information retrieval adds new dimensions to the retrieval of information, as the context and presentation of information. It concludes that there are limitations in mobile information retrieval by intrinsic characteristics of such technology, limitations can be overcome with the development of new strategies and technologies. It also concludes that the mobile information retrieval is a new research field with many topics for approached by the Information Science.*

***Keywords:** Information retrieval. Information and Communication Technologies. Mobile Devices.*

REFERÊNCIAS

ADESINA, Ademola O. Text messaging and retrieval techniques for a mobile health information system. **Journal of Information Science**, v. 40, p. 736-748, 2014.

ANAND, R; DEENADAYALAN, T. Server Virtualization: To Optimizing Messaging Services by Configuring Front-End and Back-End Topology Using Exchange Server in Virtual Environments. In: INTERNATIONAL CONFERENCE AIM, Índia, abr. 2011. Informatoin technology and mobile

communication. DAS, Vinu V; THOMAS, G; GAOL, Ford Lumban. Communications in Computer and Information Science, CCIS, n. 147, p. 468–472, 2011.

BARROCA FILHO, Itamir de Moraes; AQUINO JUNIOR, Gibeon Soares de. A metamorfose dos sistemas de informação na era da computação móvel. **Revista Brasileira de Administração Científica**, Aquidabã, v. 4, n.2, ago. 2013.

BARROS, Camila Monteiro de; VIERA, Angel Freddy Godoy. MPEG-7 e a recuperação da informação de objetos multimídia. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 20, n. 3, p. 135-144, set./dez. 2010.

BOMHOLD, Catharine Reese. Educational use of smart phone technology. **Program: electronic library and information systems**, v. 47, n. 4, p. 424-436, 2013.

BURFORD, Sally; PARK, Sora. The impact of mobile tablet devices on human information behaviour. **Journal of Documentation**, v. 70, n. 4, p. 622-639, 2014.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Comunicação Social. **Pesquisa brasileira de mídia 2014: hábitos de consumo de consumo de mídia pela população brasileira**. Brasília: Secom: 2014, 151 p. Disponível em: <<http://observatoriodaimprensa.com.br/download/PesquisaBrasileiradeMídia2014.pdf>>. Acesso em: 16/04/2016.

CAMLEK, Victor. Healthcare mobile information flow. **Information Services & Use**, n. 31, p. 23–30, 2011.

CARPINETO, Claudio *et al.* Mobile Information Retrieval with Search Results Clustering: Prototypes and Evaluations. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, vol. 60, n. 5, p. 877-895, 2009.

CHEN, Shuai-Min *et al.* CRFID: An RFID system with a cloud database as a back-end server. **Future Generation Computer Systems**, n. 30, p. 155-161, 2014.

CHOI, Okkyung. Personalized Mobile Information Retrieval System. **Int J. Adv. Robotic Systems**, v. 9, 2012.

DANTAS, Cristiana da Silva; SILVA, Tahis Virgínia Gomes da; SOUZA, Ana Cleyde Bezerra. Processo de recuperação da informação: barreiras encontradas pelos usuários. **Biblionline**, João Pessoa, v. 9, n. 1, p. 16-26, 2013.

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

DEPEURSINGE, Adrien *et al.* Mobile Medical Visual Information Retrieval. **IEE Transactions on information technology in biomedicine**, v. 16, n. 1, jan. 2012.

DERY, Kristine; KOLB, Darl; MACORNICK, Judith. Working with connective flow: how smartphone use is evolving in practice. **European Journal of Information Systems**, n. 23, p. 558-570, mai. 2014.

EVANS, Baker. The ubiquity of mobile devices. **Serials**, v. 24, n. 3, nov. 2011.

GCF Learn Free Org. Disponível em: <<http://www.gcflearnfree.org/>>. Acesso em: 10/12/2015.

GRANT, Maria J.; BOOTH, Andrew†. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health Information and Libraries Journal**, n. 26, p. 91-108, 2009.

HAN, Jonghyun; XIE, Xing; WOO, Woontack. Context-based microblog browsing for mobile users. **Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments**, n. 5, p. 89-104, 2013.

- HOY, Matthew B. Near. Field Communication: Getting in Touch with Mobile Users. **Medical Reference Services Quarterly**, n.32, v. 3, p. 351-357, 2013.
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/acesoainternet/comentarios.pdf>>. Acesso em: 21/04/2016.
- JENKINS, Henry. **Cultura da convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009.
- KASSAB, Dima; YUAN, Xiaojun. Understanding the information needs and search behaviour of mobile users. **Information Research**, v. 17, n. 4, jan. 2013.
- KLEINROCK, Leonard. Breaking Loose, **Communications of the ACM**, v. 44, n. 9, set. 2001.
- KORPIÄÄ, Panu *et al.* Managing Context Information in Mobile Devices. **Pervasive Computing**, p. 42-51, jul./set. 2003.
- LEMOS, André. **Mídia locativa e territórios informacionais**. Disponível em: <<http://www.andrelemos.info>>. Acesso em: 13/07/2015.
- LEITE, Juliana. A ubiquidade da informação digital no espaço urbano. **Logos, comunicação e sociedade**. n. 29, ano 16, 2. sem. 2008.
- LUNARDI, Guilherme Lerch; DOLCI, Décio Bittencourt; WENDENLAND, Jonatas. Internet Móvel nas Organizações: Fatores de Adoção e Impactos sobre o Desempenho. **RAC**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 679-703, nov./dez. 2013.
- LYYTINEN, K.; YOO, Y. Research Commentary: The Next Wave of Nomadic Computing. **Information Systems Research**. v. 13, n 4, dez. 2002, p. 377-388.
- MANTOVANI, Camila Maciel Campolina Alves; MOURA, Maria Aparecida. Informação, interação e mobilidade. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 17, n. 2, p. 55 -76, maio/ago. 2012.
- MARECK, Manfred. Using mobile phone for research. **Research World**, mai. 2010.
- MATUSIK, Sharon F; MICKEL, Amy 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.
- MENEZES, Estera Muszkat; CUNHA, Miriam Vieira da; HEEMANN, Viviam Maria. **Glossário de análise documentária**. Londrina: ABECIN, 2004. 70 p. (Teoria e Crítica, 01).
- MOHAMED, Shehaamah. 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, 2014.
- MOUNTAIN, David; MACFARLANE, Andrew. Geographic information retrieval in a mobile environment: evaluating the needs of mobile individuals. **Journal of Information Science**, n. 33, n. 5, p. 515-530, 2007.
- PELLANDA, Eduardo Campos. Comunicação móvel: das potencialidades aos usos e aplicações. **Em questão**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 89-98, jan./jun. 2009.
- PONNURANGAN, Suresh; KURIAKOSE, Jeril. Mobile Information Retrieval using Topic Sensitive PageRank and Page Freshness. **International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering**, v. 2, n. 3, mar. 2013.
- PREM, Vigilson; SWAMYNATHAN, S. Mobile Agents for Information Retrieval: Detection and Recovery From Failures, **Arab J. Sci. Eng.** n. 39, p. 2817-2829, 2014.

SACCOL, Amarolinda Zanela; REINHARD, Nicolau. Tecnologias de informação móveis, sem fio e ubíquas: definições, estado-da-arte e oportunidades de pesquisa. **RAC**, v. 11, n. 4, out./dez. 2007, p. 175-198.

SAMPAIO, Débora Adriano; SOUZA, Alla Moanna Cordeiro de; SILVA, Ticiane Pereira. Interfaces entre controle bibliográfico e recuperação da informação. **Biblionline**, João Pessoa, v. 8, n. 1, p. 3-11, 2012.

STEFANIS, Vassileios *et al.* Frequency and recency context for the management and retrieval of personal information on mobile devices. **Pervasive and Mobile Computing**, n. 15, p. 100-112, 2014.

SUMITA, Ushio; ZUO, Jinshui. The impact of mobile access to the internet on information search completion time and customer conversion, **Electronic Commerce Research and Applications**, n. 9, p. 410-417, 2010.

SUMIYA, Kazutoshi; KYTAYAMA, Daisuke; CHANDRASIRI, Naiwala P. Inferred Information Retrieval with User Operations on Digital Maps. **IEEE Computer Society**, p. 70-73, 2014.

TRAXLER, John. 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**, p. 11-15, jan./fev. 2010.

VERKASALO, Hannu *et al.* Analysis of users and non-users of smartphone applications. **Telematics and Informatics**, n. 27, p. 242-255, 2010.

VIEIRA, Angel Freddy Godoy; GARRIDO, Isadora dos Santos. Folksonomia como uma estratégia para recuperação colaborativa da informação. **DataGramaZero**, Rio de Janeiro, vol. 12, n. 2, abr. 2011.

VIEIRA, Jessica Monique de Lira; CORRÊA, Renato Fernandes. Visualização da Informação na construção de interfaces amigáveis para Sistemas de Recuperação de Informação. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, v. 16, n. 32, p. 73-93, jul./dez 2011.

VIERA, Angel Freddy Godoy; FORESTI, Fabricio. A ubiquidade proporcionada pelos dispositivos móveis e o fluxo da informação. **DataGramaZero**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, ago. 2015.

WEISER, M. The computer for the 21 st. Century. **Scientific American**, 1991, n. 265, p. 94-104.

WORLD BANK - INTERNATIONAL BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT. **Information and Communications for Development 2012: Maximizing Mobile**. 2012. 221 p. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/ict/IC4D2012>>. Acesso em: 16/04/2016.