

## RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÃO EM DISPOSITIVOS MÓVEIS

**Rodrigo Ananias da Silva Souza**

Mestrando em Ciência da Informação. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Marília, São Paulo, Brasil.  
rodrigo.ananias@unesp.br  
<https://orcid.org/0000-0002-5778-5158>

**Cecilio Merlotti Rodas**

Doutor em Ciência da Informação. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Marília, São Paulo, Brasil.  
cecilio.rodas@unesp.br  
<https://orcid.org/0000-0002-4856-066X>

### RESUMO

A Recuperação de Informação realizada por intermédio de dispositivos como o *desktop* e o *notebook* trouxe um grande avanço tecnológico para diversas áreas, assim como para a Ciência da Informação. Adaptar as estratégias da recuperação em telas de dispositivos móveis se torna necessário de acordo com as mudanças das necessidades informacionais dos usuários. Assim, esse trabalho procura mostrar a necessidade de pesquisas referentes à Recuperação da Informação em dispositivos móveis e ainda abordar a utilização de ferramentas tecnológicas, como o *Eye Tracking*, que possibilitam medir a usabilidade de ambientes informacionais digitais, assim como o comportamento do usuário buscando o aprimoramento de sua experiência diante das interfaces. Para o desenvolvimento deste trabalho foi realizada uma revisão bibliográfica, tendo como critérios de busca trabalhos publicados sobre o tema da Recuperação da Informação em dispositivos móveis e técnicas para realizar a mensura de usabilidade e recuperação da informação nos últimos cinco anos. O considerável aumento das necessidades informacionais e das buscas realizadas por intermédio de dispositivos móveis justifica a importância deste tema de pesquisa na Ciência da Informação. Além disso, considerando-se a pequena quantidade de trabalhos recuperados na base de dados da Brapci sobre objeto de estudo deste trabalho, acredita-se que novos estudos possam contribuir na perspectiva do acesso à informação por meio de dispositivos móveis.

**Palavras-chave:** Recuperação da Informação. Eye Tracking. Dispositivos Móveis.

### INFORMATION RETRIEVAL IN MOBILE DEVICES

#### ABSTRACT

Information retrieval through devices such as desktop and notebook has brought a great technological advance to several areas, as well as to Information Science. Adapting the recovery strategies on mobile device screens becomes necessary according to the changing information needs of users. Thus, this work seeks to show the need for research related to Information Recovery in mobile devices and also address the use of technological tools such as Eye Tracking, which allow measuring the usability of digital information environments, as well as user behavior seeking the improvement of their experience before the interfaces. For the development of this work, a bibliographic review was carried out, having as search criteria works published on the theme of Information Retrieval in mobile devices and techniques to perform usability measurement and information retrieval in the last five years. The considerable increase in information needs and in searches carried out through mobile devices justifies the importance of this research topic in Information Science. In addition, considering the small amount of work recovered in Brapci's database on the object of study of this work, it is believed that new studies can contribute to the perspective of access to information through mobile devices.

**Keywords:** Information retrieval. Eye Tracking. Mobile Devices.

Recebido em: 07/08/2020

Aceito em: 30/10/2020

Publicado em: 31/12/2020

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de dispositivos móveis tem permitido facilitar a realização de diversos tipos de tarefas, sejam domésticas, profissionais ou casuais. Nesse contexto, percebe-se que muitas atividades não exigem mais a presença física do indivíduo para que a tarefa seja realizada, o que permite que diversos serviços sejam finalizados a distância por meio de aplicações com acesso à Internet. Assim é possível, ter uma automação em residências utilizando-se de dispositivos como a Alexa<sup>1</sup> e o Google Home<sup>2</sup>, que permitem efetuar com autonomia tarefas diárias de uma casa, como ligar aparelhos domésticos, realizar ligações, compras online, entre outras opções, desde que o usuário tenha acesso aos aplicativos específicos. Esse tipo de automatização recebe o nome de domótica, o qual pode ser descrito como:

[...] fusão da palavra latina domus (casa) e da palavra robótica. Foi adotado na Europa para designar o campo de aplicação tecnológica que visa a integração do espaço arquitetônico, da informática e das telecomunicações (ANGEL, 1993, p.13).

Para quem tem um suficientemente domínio das tecnologias, este tipo de automatização pode facilitar a vida dos usuários. Com interfaces cada vez mais intuitivas, os aplicativos de dispositivos móveis, por exemplo, assim como o barateamento e grande quantidade de modelos permitiu que os conhecidos “*smartphones*” entrassem em uma expansão considerável. Ao contrário, nesse mesmo tempo, percebeu-se que o uso de dispositivos convencionais como *desktops* e *notebooks* entraram em declínio, como afirma uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre o crescimento no número de acessos a partir de dispositivos móveis na Internet (IBGE, 2016).

Esse acesso a partir de dispositivos móveis tem contribuído para o aumento contínuo de uma das tarefas mais importantes para a sociedade atual, a realização de buscas de diversos tipos de informação (BOMHOLD, 2013).

Segundo Marek (2010), a busca por informações em dispositivos móveis é criada pela necessidade informacional dos usuários, justamente porque esses possibilitam um rápido acesso aos conteúdos digitais. Assim, considera-se que o uso desses aparelhos, sofisticados em processamento de dados, tem considerável capacidade de impactar

<sup>1</sup> Disponível em: <https://developer.amazon.com/pt-BR/alexa>. Acesso em: 22 out. 2020

<sup>2</sup> Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/google-home.html>. Acesso em: 22 out. 2020

a experiência do usuário e, assim, justifica-se o objetivo dessa pesquisa a qual procura entender, a partir da Ciência da Informação, como esses aspectos moldam comportamentos das pessoas.

Consideramos que tipo de acesso demanda vários estudos a fim de entender e melhorar a Experiência do Usuário (*User Experience – UX*). Se o acesso à informação pode ser feito a partir de aparelhos portáteis, com telas pequenas e nos mais variados ambientes, é preciso que os desenvolvedores, assim como os especialistas que lidam com a informação digital consigam aprimorar as interfaces das aplicações por meio das quais se tem acesso aos conteúdos. Isso permitirá um aprimoramento da UX no contexto da Recuperação da Informação, atendendo às recomendações de usabilidade e acessibilidade, entre outros.

Desse modo, a facilidade de acesso à informação tem impacto direto na forma que os usuários consomem, criam e recuperam informações, tornando a realização destas atividades mais simples e aumentando a rapidez com que essas ações são efetivadas. Assim, de acordo com Foresti *et al.* (2016, p.2) “com o advento da ampla disseminação dos dispositivos móveis a Recuperação da Informação já não é mais restrita à salas e ambientes fechados e foi a tecnologia de acesso à internet sem fio que tornou esse fenômeno realidade [...]”.

Para Foresti *et al.* (2016), 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. (FORESTI *et al.*, 2016, p.2).

Desse modo, com o avanço das Tecnologia da informação e Comunicação (TIC) e a facilidade para consumir e recuperar informação por intermédio de dispositivos móveis, possibilita que realização de uma tarefa complexa seja facilitada pelo avanço tecnológico, o qual insere os usuários no papel de criador de conteúdo digital, aumentando a produção e propagação do mesmo. Por outro lado, destaca-se que ainda encontramos certa dificuldade de recuperar informações ajustadas, acessíveis e de qualidade por conta de problemas na responsividade e a adaptação a telas menores. Isso tem importância de estudo já que pode contribuir para uma melhor experiência do usuário.

Dessa forma, temos como objeto de pesquisa realizar um levantamento bibliográfico de trabalhos presentes no acervo da Brapci referentes ao tema de Recuperação da Informação em Dispositivos Móveis com a finalidade de verificar os estudos que estão sendo desenvolvidos nesse contexto na Ciência da Informação.

O propósito desse levantamento tem a finalidade de buscar um referencial teórico que dê aporte para a aplicação de futuros testes de usabilidade em páginas e aplicativos que apresentam publicidade em formato de *banner* digital, buscando aprimorar a experiência do usuário nesses ambientes, para isso pretende-se fazer uso, inclusive, da ferramenta tecnológica de *Eye Tracking* para reconhecer padrões de comportamento do usuário e mensurar a usabilidade de ambientes informacionais digitais que são acessados fazendo uso desses dispositivos e, conseqüentemente, propor melhorias e adaptações para um modelo de Arquitetura da Informação que melhore a Recuperação da Informação.

A tecnologia de *Eye Tracking* é um recurso tecnológico que pode ser usado para mensurar aspectos referentes à usabilidade de ambientes informacionais digitais auxiliando na compreensão do comportamento do usuário por meio da recuperação de informações através de técnicas de rastreamento dos movimentos oculares, Barreto (2012) define a tecnologia de *Eye Tracking* como:

*Eye Tracking* trata-se de uma tecnologia que permite o rastreamento e gravação do comportamento ocular, ou seja, do olhar de uma pessoa sobre um determinado ambiente. Diante de um estímulo, ela permite identificar com precisão o ponto onde a pessoa olha, assim como a dilatação da pupila, a duração e o trajeto do olhar. Sua pertinência tem como base a hipótese de que, aquilo que uma pessoa visualiza é assumido como indicador do pensamento atual/dominante nos processos cognitivos (BARRETO, 2012. p.168).

De acordo com Rodas, Marcos e Vidotti (2014), o funcionamento do *Eye Tracking* é bastante complexo, mas os novos modelos permitem que os pesquisadores sejam capazes de utilizar os equipamentos apenas tendo a capacidade de se operar o *software* que normalmente acompanha o *hardware*. O *software* é capaz de gerenciar e sincronizar todo o *hardware* necessário.

O funcionamento do dispositivo de *Eye Tracking* pode ser descrito a seguir:

O dispositivo emite um feixe de luz infravermelha que é refletido ao atingir os olhos de uma pessoa, em consequência são produzidas duas situações em paralelo: 1) a luz infravermelha penetra os olhos pelas pupilas e chega

até a retina; o ET grava o reflexo que sai das pupilas do usuário, e assim identifica a posição das mesmas. 2) com uma câmera, o ET grava os olhos do usuário e identifica em que região da córnea está refletido o feixe de luz emitido. (RODAS, MARCOS e VIDOTTI, 2014. p.2).

O trabalho tem a finalidade contribuir para área da Ciência da Informação, especificamente as áreas de Recuperação da Informação e Arquitetura da Informação tendo em vista as especificações dos dispositivos móveis e considerando suas principais dificuldades e vantagens.

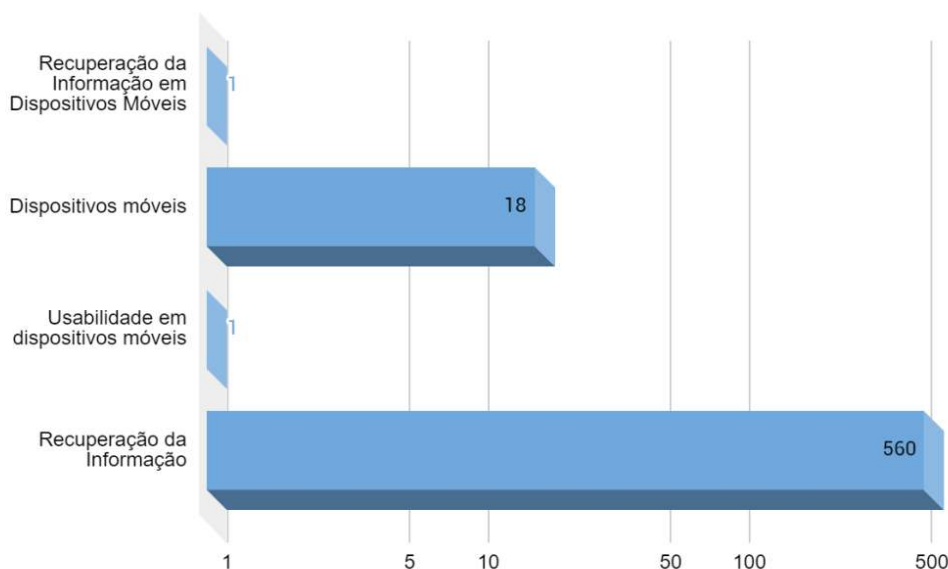
## 2 PROCEDIMENTO METODOLOGICO

Para o desenvolvimento deste trabalho foi efetuada uma busca por estudos publicados nos últimos cinco anos na base de dados da Brapci<sup>3</sup> (Base de Dados em Ciência da Informação) utilizando como termos de busca as seguintes palavras-chave utilizadas como parâmetro, “Recuperação da Informação em dispositivos móveis”, “Dispositivos móveis”, “Usabilidade em dispositivos móveis” e “Recuperação da Informação”.

Na busca utilizando o termo “Recuperação da Informação em dispositivos móveis” como parâmetro, foi recuperado apenas 1 trabalho nos últimos cinco anos. Utilizado somente o termo “Dispositivos móveis” para a busca na mesma base de dados obtivemos como retorno o total de 18 trabalhos. Para a busca realizada utilizando-se o termo “Usabilidade em dispositivos móveis” tivemos como retorno apenas 1 trabalho referente ao tema, sendo este trabalho o mesmo recuperado quando o termo utilizado foi “Recuperação da Informação em dispositivos móveis”. Fazendo uso do termo “Recuperação da Informação” obtivemos como retorno um total de 560 estudos publicados referente ao tema. Percebeu-se um grande volume de publicações com o termo “Recuperação da Informação”, o que sugere que esses trabalhos não estavam associados especificamente a ambientes informacionais em dispositivos móveis (Gráfico 1).

<sup>3</sup> Disponível em: <https://www.brapci.inf.br/>. Acesso em: 20 jul. 2020

**Gráfico 1** – Resultado das buscas realizadas na base de dados da Brapci.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir da observação do número de trabalhos que associam, em seus títulos, palavra-chave e resumo, os termos “Recuperação da Informação” e “Dispositivos Móveis” acreditamos que nosso trabalho poderá contribuir para a área da Ciência da Informação considerando aspectos referentes à usabilidade e experiência do usuário no referido contexto.

A vasta diversidade de aparelhos eletrônicos disponíveis no mercado faz com que a tarefa de adaptar o conteúdo exibido na tela de forma confortável para os olhos das pessoas se torne algo essencial tendo em vista os variados perfis de usuários de aplicações digitais.

A popularização dos computadores e, mais recentemente dos dispositivos móveis, possibilitou que diferentes tipos de usuários, dos mais avançados até os inabilitados, dos mais velhos até crianças, comesçassem a fazer usos das mais variadas formas de interação humano-computador [...] (RODAS e VIDOTTI, 2020, p.8).

Desse modo, vemos como desejável o estudo de métodos e tecnologias que permitam a mensura da usabilidade de ambientes informacionais digitais visando a necessidade de adaptação de conteúdo, principalmente para as diversas dimensões de telas pequenas, presente em dispositivos móveis.

Entre as técnicas e tecnologias que possibilitam uma coleta de dados mais precisa para testes que visam melhorar a experiência dos usuários podemos citar como exemplo a Tecnologia de *Eye Tracking*. Essa pode ser utilizada para:

[...] coletar dados referentes ao olhar dos usuários ao buscar informação em interfaces apresentadas em telas de computadores ou dispositivos móveis. Assim, a partir desses dados, pode-se medir com maior precisão o comportamento dos usuários (RODAS e VIDOTTI, 2020, p.9).

Desse modo, é possível observar que a tecnologia de *Eye Tracking* consegue medir o comportamento do usuário, bem como a experiência do mesmo ao utilizar diversos tipos de equipamentos eletrônicos que possibilitam acesso a ambientes informacionais digitais, dentre eles os dispositivos móveis. Por meio desse trabalho pretende-se mostrar que, a partir da utilização de novas técnicas de coleta de dados será possível encontrar resultados mais consistentes e que permitam uma melhor compreensão da recuperação da informação nesses ambientes.

### 3 RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO

A partir do advento da *Web* e sua contínua expansão, os usuários tiveram a possibilidade de ter acesso a uma imensurável quantidade de documentos, permitindo que a busca e a produção de informação fossem otimizadas. Assim, essa rede tornou-se um grande acervo com estratégias de organização da informação, trazendo temas para reflexão para todos os usuários da informação, estudiosos da informação, organizações e áreas do conhecimento, todos em busca de criar estratégias mais eficientes de recuperar informação (BARROS; VIEIRA, 2010).

No ano de 1951, Mooers cunhou o termo “*Information Retrieval*” (Recuperação da Informação), assim como a definição dos problemas que seriam abordados nessa nova disciplina.

A recuperação de Informação trata dos aspectos intelectuais da descrição da informação e sua especificação para busca, e também de qualquer sistema, técnica ou máquinas que são empregadas para realizar esta operação. (MOOERS, 1951).

Segundo Ferneda (2003, p.24) “[...] no contexto da Ciência da Informação o termo “Recuperação de Informação significa, para uns, a operação pela qual se seleciona documentos, a partir do acervo em que a função da demanda do usuário”.

Para Saracevic (1999), a Recuperação da Informação pode ser considerada uma vertente tecnológica da Ciência da Informação (CI) e é resultado da relação desta Área com a Ciência da Computação (CC). Segundo Khapre e Basha (2012) o campo

de recuperação da informação na Ciência da Computação já é um campo suficientemente maduro. Com o aumento da disseminação dos dispositivos móveis, é necessário aprimorar os estudos na Ciência da Informação sobre o tema, tendo em vista a possibilidade diversificada de informações disponíveis para se consumir e recuperar nestes ambientes. É possível observar no Quadro 1 a relação do campo de Recuperação da Informação na Ciência da Computação.

**Quadro 1 – O campo da ciência da informação e o campo da teoria da recuperação de informação computacional.**

PERSPECTIVAS DE DISCIPLINAS DE PESQUISAS	CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO	CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	ÁREAS TRANSVERSAIS
<b>INFORMAÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informações em várias camadas;</li> <li>• Relação hierárquica de Informações;</li> <li>• Utilidade da informação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representação de informações;</li> <li>• Ranqueamento de informações;</li> <li>• Similaridade de texto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevância.</li> </ul>
<b>USUÁRIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Princípio do menor esforço;</li> <li>• Processo iterativo de recuperação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecimento de informações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Princípio da Incerteza;</li> <li>• Interações.</li> </ul>
<b>TECNOLOGIA DO USUÁRIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preferências de canal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta;</li> <li>• Viés técnico;</li> <li>• <i>Memex-vision</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso à informação.</li> </ul>

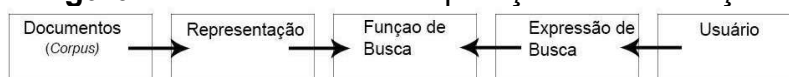
Fonte: Khapre e Basha (2012).

A recuperação da informação expõe um conjunto de procedimentos ligados ao processamento da informação, desde a sua representação até o ambiente em que está disponível, além da aplicação de fórmulas específicas e suportes, conjunto de fatores que evidencia a sua dinâmica (BARROS; VIEIRA, 2010).

Segundo Ferneda, (2003, p.15) “Os sistemas de recuperação de informação devem representar o conteúdo dos documentos do *corpus* e apresentá-los ao usuário de uma maneira que lhe permita uma rápida seleção dos itens que satisfazem total ou parcialmente à sua necessidade de informação.”

Para Fachin, (2009) “o processo de recuperação da informação pode tornar possível e concreto o encontro entre uma pergunta formulada, a informação armazenada e o retorno positivo ao usuário solicitante de forma manual ou automatizada/digital.”

**Figura 1 – Processo de recuperação de informação**



Fonte: Ferneda (2003).

De acordo com Ferneda (2003, p.22) “os primeiros sistemas de recuperação da informação baseavam-se na contagem de frequência das palavras do texto e na eliminação de palavras reconhecimento de pouca relevância”.

Atualmente o processo de recuperação vem se aprimorando cada vez mais, sendo comum utilizar de técnicas de Inteligência Artificial (IA). Assim, consegue-se um aprimoramento ao recuperar informação utilizando-se de técnicas e sistemas sofisticados. A capacidade de aprendizado de máquina implementada pela Inteligência Artificial, diante de uma quantidade imensurável de documentos disponíveis na *Web* tornam o processo mais eficaz.

[...] Além do processamento da linguagem natural, outras áreas da Inteligência Artificial são empregadas na solução dos problemas de recuperação da informação. É o caso dos sistemas especialistas, das redes neurais e dos algoritmos genéticos [...]. (FERNEDA, 2003, p.22).

Desse modo, o avanço tecnológico e a possibilidade de recuperar e consumir informação a todo momento, promove mudanças importantes, fazendo com que os ambientes de recuperação da informação se tornem mais complexos (FORESTI *et. al*, 2016).

Através do aprimoramento dos estudos específicos da área de Recuperação da Informação, e o aumento de documentos e dados disponíveis na *Web* e o aperfeiçoamento de técnicas utilizadas para efetuar esse processo, torna-se cada vez mais simples para o usuário realizar essa atividade, porém, os procedimentos para recuperar material informacional de qualidade se torna mais complexo.

Dessa forma, os estudos referentes aos procedimentos se tornam essenciais, tendo em vista a digitalização de diversos serviços para os usuários, como se comunicar, comprar, alugar, modificando inclusive as formas de trabalho.

Assim, as diversas possibilidades de se recuperar informação tem impacto direto na sociedade, mudando o comportamento informacional dos usuários. Visando melhorar a usabilidade dos ambientes digitais informacionais onde os usuários realizam esse procedimento e a qualidade da informação recuperada, é necessário que as organizações realizam um investimento para o aprimoramento destes ambientes, conseqüentemente é possibilitado uma comodidade maior para os usuários na utilização desses ambientes.

## 4 A TECNOLOGIA EYE TRACKING E A RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Segundo Rodas (2017) “O *Eye Tracking* trata-se de uma tecnologia que permite o rastreamento e gravação do comportamento ocular”.

[...] olhar de uma pessoa sobre um determinado ambiente que pode ser digital ou físico. Ela permite identificar para onde uma pessoa olha, assim como o tempo de duração, a dilatação da pupila e o trajeto do olhar, entre outros aspectos. [...] (RODAS, 2017; p.78)

De acordo com Bojko (2013) utilizar a ferramenta de *Eye Tracking* é uma técnica muito importante porque o olhar do usuário está relacionado com sua atenção, logo, permite compreender de forma mais apurada o processo cognitivo das pessoas.

Testes de usabilidade e/ou experiência do usuário que fazem uso da tecnologia de *Eye Tracking* (ET) permitem fazer a coleta de dados de forma mais precisa que outros testes, como verbalização, por exemplo. Para realizar os testes com o uso dessa tecnologia é levado em consideração:

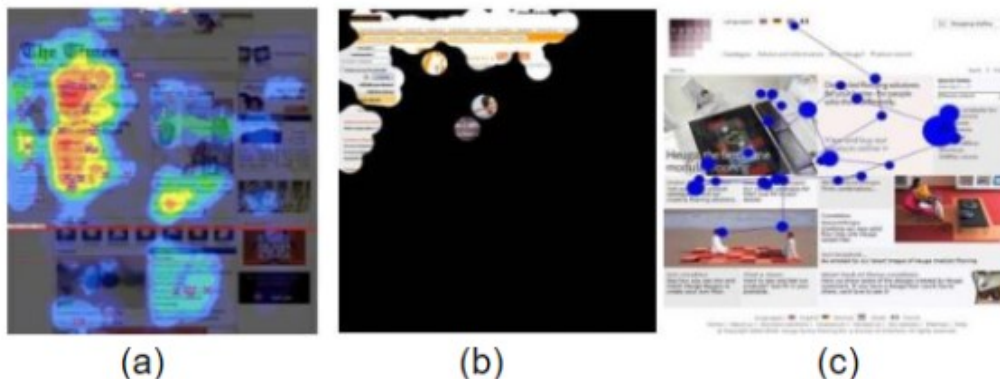
[...] um ou vários estímulos aos usuários participantes. O “estímulo” em um estudo de UX pode ser uma interface (uma página *Web*, uma imagem) ou um objeto em um local aberto (uma prateleira, uma embalagem) [...] (RODAS; MARCOS; VIDOTTI, 2015).

Assim, pode ser considerado como estímulo cada informação visual que pode ser rastreada pelo aparelho após os ajustes necessários conforme as necessidades do estudo. O contexto da pesquisa sempre deve ser levado em consideração antes de iniciar estudos com o uso da tecnologia *Eye Tracking*:

As tarefas solicitadas aos usuários participantes devem estar bem alinhadas com as perguntas da pesquisa e os objetivos do estudo. Pedir ao usuário para que ele olhe uma interface durante alguns segundos será útil apenas para conhecer quais elementos atraem a sua atenção, mas isso não trará maiores informações. Em um estudo com *Eye Tracking*, a tarefa determina o comportamento do olhar. (RODAS; MARCOS; VIDOTTI, 2015).

Segundo Rodas, Marcos e Vidotti (2015), “[...] os dispositivos de *Eye Tracking* frequentemente vêm acompanhados de um *software* capaz de processar e analisar as informações coletadas durante os testes.”. A partir dos dados coletados pelo *Eye Tracker*, durante os testes com usuários, é possível extrair dados quantitativos e gerar visualizações como mapas e gráficos (Figura 2). Antes, porém, para algumas análises, é necessária uma etapa anterior na qual marcam-se as áreas de interesse (*AOI – Areas Of Interest*), ou seja, as áreas de estímulo de onde os dados serão extraídos.

**Figura 2** – Visualização mais comuns para resultados de UX utilizando ET: (a) Mapa de calor (*heatmap*); (b) mapa de opacidade (*opacity gaze map*); (c) mapa do olhar (*gazeplot*).



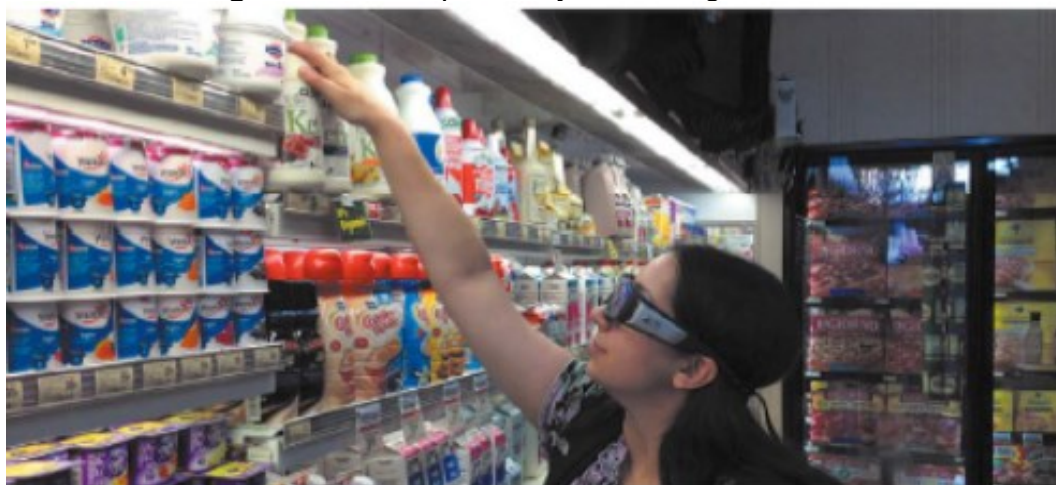
Fonte: Barreto (2012, p. 178-179).

De acordo com Rodas, Marcos e Vidotti (2015), as visualizações mais comuns para resultados obtidos com a tecnologia de *Eye Tracking* em Experiência do Usuário são os mapas e os vídeos:

- Mapa de calor (*heatmap*) (Figura 2-a), e mapa de opacidade ou mapa de calor invertido (*opacity gaze map*) (Figura 2-b): esses mapas são capazes de fornecer uma primeira visão geral por meio de imagens estáticas geradas pela sobreposição dos mapas individuais de cada usuário. Ambos usam a cor e sua intensidade para mostrar o número de fixações realizadas e o tempo de duração em cada área da interface.
- Mapa do olhar (*Gaze Plot ou Scan Paths*) (Figura 2-c): neste mapa são registradas uma ou mais sequências das fixações e das sacadas para cada um dos usuários. Além disso, o tamanho do símbolo gráfico que representa as fixações indica a duração proporcional de tempo que o usuário fixou seu olhar sobre uma determinada área.
- Vídeos de mapa do olhar (*Gaze Plot*): neste caso é possível visualizar o vídeo da gravação com as fixações e as sacadas realizadas de um ou mais participantes do teste.

Segundo Fernandes (2018), há dois modelos de *Eye Tracking*. O primeiro modelo é um *wearable* (vestível), no formato de óculos, em que o usuário o veste para realização do teste. Com este modelo, o usuário fica livre para se deslocar fisicamente, possibilitando executar testes que exijam que a pessoa se movimente.

**Figura 3** – Exemplo de *Eye Tracking* wearable.



Fonte: Bojko (2013, p.48).

De acordo com Fernandes (2018, p.66) “[...] segundo modelo é o *Eye Tracking* remoto, no qual é possível configurá-lo para diversos tamanhos de telas e não possui contato físico com o usuário. O rastreamento e a gravação se dão de forma não invasiva, mas exigem que o usuário não movimente a cabeça durante a execução dos testes [...]”.

**Figura 4** – Exemplo de *Eye Tracking* remoto.



Fonte: Bojko (2013, p.51).

Para participar de testes fazendo uso da ferramenta de *Eye Tracking* não existe muitas restrições:

[...] quase todas as pessoas podem participar. Entretanto, alguns fatores podem influenciar na falha da recuperação do *Eye Tracking*. Se a pessoa for cega, fica impedida de executar o teste. No caso de estrabismo, a pessoa consegue realizar o teste apenas com o olho que não foi afetado. Outros fatores também podem influenciar negativamente na recuperação do olhar, como o formato do rosto, pálpebras caídas e até mesmo o uso de óculos, que em alguns casos podem interferir nos resultados. (RODAS, 2017, p.83).

Fernandes (2018) mostra que a tecnologia de *Eye Tracking* nos permite realizar diversas análises e tarefas, assim contribuindo para a avaliação de encontrabilidade e recuperação da informação em ambientes informacionais digitais. Desse modo, é possível considerar o uso dessa ferramenta tecnológica para realização de testes especificamente em interfaces de dispositivos móveis, tendo em vista a possibilidade de adaptar a ferramenta para realizar estudos em telas pequenas como as de *smartphones*.

#### 4.1 Dispositivos Móveis

Podemos classificar os dispositivos móveis como equipamentos computacionais que fazem uso da mobilidade para facilitar o processo de comunicação das pessoas (Fernandes, 2018). Firtman (2013) destaca que para ser denominado de dispositivo móvel, os aparelhos necessitam apresentar as características a seguir:

- A. portáteis (*portable*)** – pode ser utilizado em qualquer local pelos usuários;
- B. pessoal (*personal*)** – precisa ser utilizado apenas para uso pessoal, no qual o usuário define suas próprias características e personaliza conforme a sua necessidade;
- C. companheiro (*companion*)** – o dispositivo móvel passa a ser considerado “companheiro” do usuário, se tornando indispensável na maior parte do tempo;
- D. fácil de usar (*easy to use*)** – precisa ser rápido e de fácil uso. O autor destaca que o *notebook* não se encaixaria nessa característica, pois o usuário precisa se sentar e procurar uma mesa para poder utilizá-lo. Porém, conforme a dimensão do *notebook*, e a capacidade de bateria, processamento e conexão, o uso deste dispositivo pode se tornar tão rápido e simples para algumas atividades como acessar um *website* antigo no qual o mesmo não se encontra responsivo;

**E. conectado (*connected*)** – deve estar apto a se conectar com a internet quando o usuário precisar. É uma das justificativas adotadas por Firtman (2013) para afirmar que o *notebook* não se conceitua como um dispositivo móvel, pois é preciso ligar o aparelho e aguardar a conexão com a internet. Entretanto, dependendo da localidade do usuário é possível encontrar dificuldades de conexão com a *web*, podendo ter uma conexão limitada ou até mesmo faltar acesso a internet.

Segundo Fernandes (2018) o termo “dispositivo móvel” surgiu do termo inglês *handheld*:

[..] O termo começou a ser utilizado de fato no início da década de 1990, quando aparelhos como Newton da Apple, *Palm da U. S. Robotics*, Windows CE da Microsoft, entre outros, começaram a ser lançados no mercado. A partir disso, os aparelhos foram se diversificando cada vez mais, de forma que podemos encontrar uma imensa quantidade de modelos distintos. (FERNANDES, 2018, p.61).

B'Far (2005) considera que os sistemas de computação móvel podem ser movimentados com facilidade de um ambiente físico a outro, não prejudicando a capacidade de desempenho. No entanto, conforme da localização que o usuário se encontra é possível ocorrer problemas de conectividade com a internet, assim prejudicando a experiência do usuário e a recuperação de informações.

Com a diversidade de tamanhos de telas que são apresentadas por esses dispositivos, tornou-se uma tarefa difícil a apresentação de *websites* e aplicativos, considerando a adaptação do conteúdo apresentado (Fernandes, 2018).

Para Saccol e Reinhard (2007), as “tecnologias móveis” são caracterizadas pela mobilidade e pela portabilidade que oferecem, assim possibilitando aos usuários ir e vir com o aparelho.

É possível considerar como dispositivo móvel “*smartphones*, vídeo-games”, câmeras digitais, “*media players*, *netbooks*”, GPS e “computadores de mão” Traxler (2010). Os dispositivos denominados “*smartphones*” possibilitam para seus usuários uma série de novidades tecnológicas, com destaque para o acesso à rede e a possibilidade de instalação de aplicativos. (FORESTI, 2016).

Através dos *smartphones* é possível ter acesso a uma gama diversificada de funcionalidades: voz, texto, internet, aplicativos, pesquisa, redes sociais e informação

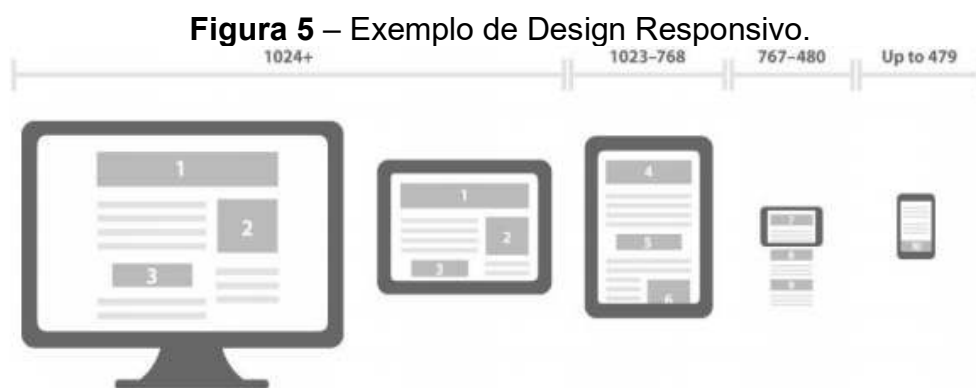
geográfica. (DERY; KOLB; MACORNICK, 2014). Com a popularização dos *smartphones*, foi disponibilizado para os usuários uma ferramenta poderosa para criação e recuperação de informação, assim, impactando diretamente o comportamento de consumo de informação pelos usuários deste dispositivo.

Tais dispositivos podem encontrar algumas dificuldades ao tentar acessar determinados ambientes informacionais digitais. A solução encontrada para garantir o funcionamento da maior parte dos dispositivos foi a implementação de aplicativos específicos para cada plataforma (Android, iOS, Windows etc.) ou o desenvolvimento de ambientes informacionais digitais com *design* responsivo.” (FERNANDES, 2018, p.59).

Fernandes (2018) afirma que o *design* responsivo tem funcionamento simples:

[...] A partir da resolução da tela do dispositivo que está sendo usado, o *website* posiciona seus elementos de texto, imagens, *links*, menus, de maneira que se encaixe na tela do dispositivo. Dentro desse contexto, alguns recursos também podem ser ocultados dependendo do dispositivo que é utilizado. Por exemplo, é possível ocultar um *banner* promocional quando o *website* é acessado por meio de um *smartphone*.” (FERNANDES, 2018; p.59).

A Figura 5 ilustra de forma didática e intuitiva os elementos que são expostos na tela de acordo com a resolução do dispositivo.



Fonte: (Altermann, 2012).

Segundo Fernandes (2018), grande dificuldade do *design* responsivo ainda é a falta de otimização.

[...] Por exemplo, para uma imagem ser responsiva, deve se adequar ao tamanho da tela. Ocorre que o *browser* (navegador) do dispositivo irá carregá-la no tamanho original para depois redimensioná-la, o que torna pouco eficiente o carregamento da página. Para este problema já estão sendo criadas soluções, de modo que tornaria as imagens também responsivas (FERNANDES, 2018; p.62).

Considerando a popularidade do uso de dispositivos móveis, facilitar a usabilidade de tarefas que são realizadas por intermédio destes dispositivos torna-se desejável e necessário para que recuperar informação de maneira mais eficiente nesse ambiente se torne uma tarefa fácil e prazerosa.

## 4.2 Recuperação da Informação em Dispositivos Móveis.

De acordo com Foresti, *et al.* (2016, p.8) “[...] a Recuperação da Informação em dispositivos móveis se representa na apuração de informação em arquivos que podem ser armazenados em Nuvem, em rede e nos próprios dispositivos de tela pequena, ou seja, é a busca de informação em dispositivos móveis”.

Segundo Tsai *et al.* (2010, p.11-12) a recuperação da informação em dispositivos móveis é um “[...] subconjunto desse mesmo procedimento feito em dispositivos tradicionais como *desktop* e *notebook* [...]”. Pode ser definida como o arranjo, a indexação e a recuperação de dados informacionais em diversos formatos para uso em dispositivos móveis.

Ainda de acordo com Tsai *et al.* (2010) a popularização de dispositivos móveis e das redes *wireless* criaram:

[...] enorme demanda por informação para ser acessada e utilizada nesses aparelhos, bem como técnicas eficazes de Recuperação da Informação em dispositivos móveis 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).

Ainda segundo Tsai *et al.* (2010) as divergências básicas entre a Recuperação da Informação em dispositivos móveis e a Recuperação da Informação tradicional estão relacionadas às características específicas dos dispositivos móveis:

[...] 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).

Ponnurangan e Kuriakose, (2013) apontam que a Recuperação da Informação em dispositivos móveis é realizada pela “interface de busca” e que a ação básica dos usuários móveis é a busca por informação em rede, ação que faz a pesquisa se orientar

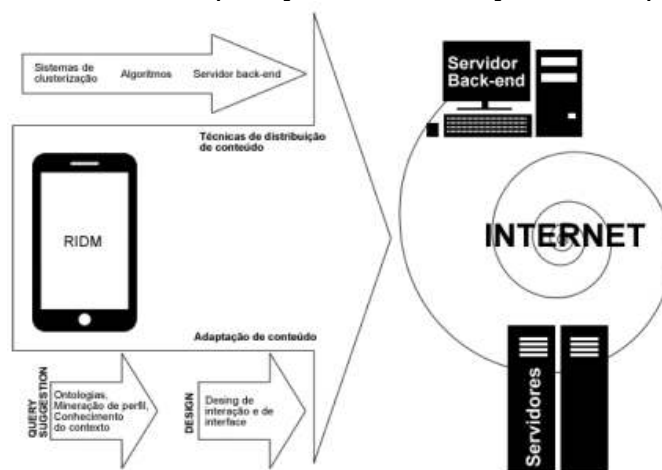
pelo contexto e perfil do usuário, além de seus padrões de uso e de comportamento, conforme ilustra a Figura 6.

Desse modo, estudar as interfaces de busca específicas para dispositivos móveis para o aprimoramento da experiência dos usuários na utilização desses ambientes torna-se essencial, considerando a diversidade de dispositivos e aplicações disponíveis atualmente, logo, aplicar testes de usabilidade fazendo uso do dispositivo de *Eye Tracking* torna-se uma vantagem no desenvolvimento dessas aplicações.

Ponnurangan e Kuriakose, 2013 descrevem uma série de procedimentos para a recuperação de informações através de dispositivo móvel usando um servidor *back-end*;

1. Quando o usuário quer recuperar informações, primeiro ele abre seu pedido que tem uma interface de busca. A solicitação digitada pelo usuário é diretamente enviado para um servidor *back-end* através da Internet.
2. O pedido dos usuários chega ao servidor de *back-end*. O servidor *back-end* é responsável pelo processamento da solicitação.
3. O servidor *back-end* realiza uma pesquisa através da *web* para as informações relevantes.
4. As informações relevantes são recuperadas a partir dos servidores *web*.
5. As informações recuperadas chegam ao servidor *back-end* através da Internet.
6. A informação recuperada é adaptada de forma responsiva de modo que se ajuste a tela dos usuários, as informações são então enviadas para o dispositivo móvel através da Internet.
7. O usuário recebe as informações recuperadas que suporta seu dispositivo móvel.

**Figura 6** – Processo de recuperação de informação em dispositivos móveis



Fonte: Ponnurangan e Kuriakose (2013 *apud*. Foresti, 2016 p.11).

Para Foresti *et al.* (2016) “a grande vantagem da recuperação da informação em dispositivos móveis 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 momento e local”. Desse modo, permitindo ao usuário uma vasta capacidade de recuperar, consumir e criar informação.

Para recuperar informação de qualidade através de telas pequenas é necessário que um *website* ou um aplicativo, atenda às recomendações de usabilidade, assim facilitando a interação do usuário com a tecnologia por meio de suas interfaces, logo, torna-se necessário a aplicação de testes e análises feitas com usuários de dispositivos portáteis fazendo uso de ferramentas e técnicas que possibilitam realizar essas investigações, como o dispositivo de *Eye Tracking*, abordado anteriormente, de modo que facilite a adaptação da informação nas telas dos dispositivos móveis e, conseqüentemente, facilite a Recuperação da Informação nesses aparelhos. Assim, fazendo com que o uso desses dispositivos se torne mais agradável para o usuário em ambientes informacionais digitais complexos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação, e a diversidade de dispositivos móveis disponíveis no mercado foi possível notar que a tarefa de recuperar informação de qualidade através destes aparelhos tem se tornado um desafio e ao mesmo tempo um vasto campo de estudo. Seu impacto no comportamento humano não pode ser desprezado já que algumas vantagens advindas dos dispositivos móveis como recuperar informação em qualquer horário e local tem facilitado os mais diferentes tipos de transações e atividades de pessoas e organizações.

O resultado da revisão bibliográfica mostrou que na atualidade existem poucas pesquisas e literaturas que abordam o tema, especialmente na área da Ciência da Informação e no Brasil. Dessa forma, evidenciou-se uma necessidade de mais estudos focados nas necessidades informacionais de usuário ao acessarem informações em dispositivos móveis, tendo em vista que no Brasil e no mundo a quantidade de usuários vem aumentando significativamente e continuamente.

Com isso, espera-se um aprimoramento da qualidade das técnicas utilizadas para recuperação da informação nas interfaces desses aparelhos. Algumas diretivas relativas

ao acesso à informação têm sido estudadas e consideradas a partir de telas de computadores *desktop* ou *notebook*, ou seja, telas maiores as quais eram consideradas, até início do século XXI, o único meio de entrada para o ambiente digital. Este trabalho busca mostrar que ainda há significativa necessidade de trabalhos a serem desenvolvidos pelos profissionais de informação considerando-se esse contexto.

Também mostramos que o uso de novas ferramentas para coletas de dados, como a tecnologia de *Eye Tracking* em estudos de usuários, possibilita encontrar padrões de comportamento que podem dar sustentação para o aprimoramento de modelos e recomendações que permitam uma melhor experiência de usuários ao acessar informação digital por meio desses dispositivos.

## REFERÊNCIAS

- ALTERMANN, C. **Design Responsivo**: Entenda o que é a técnica e como ela funciona. Midiatismo, 2012. Disponível em: <http://bit.ly/2nROryv>. Acesso em: 29, junho de 2020.
- ANGEL, Patrícia Marta. **Introducción a la domótica**: tomo I. Embalse: EBAI, 1993.
- B'FAR, R. **Mobile Computing Principles**: designing and developing mobile applications with UML and XML. New York: Cambridge University, 2005.
- Barreto, Ana M. (2012) **Eye tracking como método de investigação aplicado às ciências da comunicação**. // Revista Comunicando, v. 1, n. 1, (Dec. 2012) 168-186. Disponível em: <http://www.revistacomunicando.sopcom.pt/edicao/12>.
- BARROS, Camila Monteiro de; VIEIRA, 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.
- BOJKO, A. **Eye tracking the user experience**. Rosenfeld Media. New York, 2013.
- BOMHOLD, Catharine Reese. **Educational use of smart phone technology**. Program: electronic library and information systems, v. 47, n. 4, p. 424-436, 2013.
- 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.
- FACHIN, G. R. B. **Recuperação inteligente da informação e ontologias**: um levantamento na área da Ciência da Informação. Biblos: revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação, Rio Grande, v. 23, n. 1, p. 259-283, 2009. Disponível em: [http://www.brapci.inf.br/\\_repositorio/2010/05/pdf\\_363eb96084\\_0010275.pdf](http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/05/pdf_363eb96084_0010275.pdf).
- FERNEDA, E (2003), **Recuperação de Informação**: Análise sobre a contribuição da Ciência da Computação para a ciência da informação, Escola de Comunicação e Artes, USP, São Paulo.
- FERNANDES, Wesley Macedo, **ENCONTRABILIDADE DA INFORMAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UNESP: UM ESTUDO EYE TRACKING EM DISPOSITIVOS MÓVEIS**, 116 f, Dissertação (Mestrado), Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2018.
- FIRTMAN, M. **Programming the mobile web**. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013.
- FORESTI, F.; VIEIRA, A. F. G. **A recuperação da informação em dispositivos móveis**. Biblionline, v. 12, n. 2, p. 6-25, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/16407>. Acesso em: 27 jul. 2020.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível

em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/acessoainternet/comentarios.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2020.

KHAPRE, SHAILESH; BASHA, SALEEM. **A Theoretical Paradigm of Information Retrieval in Information Science and Computer Science**. International Journal of Computer Science Issues, v. 9, n. 2, 2012.

MARECK, Manfred. Using mobile phones for research. **Research World**, mai. 2010.

Mooers, C. (1951). **Zatocoding applied to mechanical organization of knowledge**. American Documentation, v. 2, n. 1, p. 20-32.

Rodas, Cecilio M.; Marcos, Mari-Carmen; Vidotti, Silvana bA. B. G. (2015) **Tecnologia de Eye Tracking em User Experience**. //EN-GI, 2014, Goiânia. Anais Eletrônicos... Goiânia: UFG, 2015. [https://engpti.fic.ufg.br/up/715/o/TECNOLOGIA\\_DE\\_EYE\\_TRACKING\\_EM\\_USER\\_EXPERIENCE\\_-\\_pronto.pdf](https://engpti.fic.ufg.br/up/715/o/TECNOLOGIA_DE_EYE_TRACKING_EM_USER_EXPERIENCE_-_pronto.pdf). Acesso em: 27 jul. 2020.

RODAS, C. M.; MARCOS, M.; VIDOTTI, S. A. B. G. **Tecnologia de Eye Tracking em user experience**. ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO, POLÍTICAS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO – ENGI, 2014, Goiânia. Anais: tecnologias da informação aplicadas... Goiás: UFG, 2011. p. 1-8 Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/141437>. Acesso em: 27 jul. 2020.

RODAS, Cecílio Merlotti. **PADRÃO DE COMPORTAMENTO NA BUSCA DE INFORMAÇÃO EM MECANISMO DE BUSCA: UM ENFOQUE COM A TECNOLOGIA DE EYE TRACKING**. 230 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2017. Disponível em: [https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/rodas\\_cm\\_do\\_mar.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/rodas_cm_do_mar.pdf).

Rodas, Cecilio M.; Vidotti, Silvana A. B. G. **INTERFACE DE RESULTADOS EM AMBIENTES INFORMACIONAIS DIGITAIS COMPLEXOS**., 2020, Tendências Brasileira em Ciência da Informação. Disponível em: <https://revistas.ancib.org/index.php/tpbci/article/view/485> Acesso em: 27 jul. 2020.

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.

SARACEVIC, T. **Information Science**. Journal of the American Society for Information Science, v. 50, n. 12, p. 1051-1063, 1999. Disponível em: <http://tefkos.comminfo.rutgers.edu/SaracevicInformationScienceELIS2009.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2020.

PONNURANGAN, Suresh; KURIAKOSE, Jeril. Mobile Information Retrieval using Topic Sensitive Page Rank and Page Freshness. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, v. 2, n. 3, mar. 2013.

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.