

## **Incongruências entre os mecanismos de buscas e a aprendizagem**

### ***Incongruences between search engines and learning***

**Leonardo Penna, Laboratório de Ergodesign e Usabilidade de Interfaces da PUC-Rio (LEUI).**

leo.mep@gmail.com

**Manuela Quaresma, Laboratório de Ergodesign e Usabilidade de Interfaces da PUC-Rio (LEUI).**

mquaresma@puc-rio.br

#### **Resumo**

Este artigo procura apresentar uma análise da compatibilidade dos mecanismos de buscas com o processo de aquisição de conhecimento. Sua motivação foi apurar possíveis inconsistências entre os critérios de seleção de resultados adotados por essas ferramentas e os aspectos cognitivos inerentes à aprendizagem. Buscou-se a identificação dos processos fisiológicos e psicológicos que transcorrem no momento em que estamos adquirindo conhecimento e posteriormente avaliou-se possíveis incongruências com o funcionamento dos buscadores. Como resultado da pesquisa, percebeu-se que a utilização da popularidade na hierarquização dos resultados destoava das características cognitivas dos usuários e pode impor dificuldades para aquisição de novos saberes.

**Palavras-chave:** Buscas, Mecanismos de buscas, Relevância, Resultados, Conhecimento, Aprendizagem

#### **Abstract**

*This article presents a compatibility analysis of search engines with the acquiring knowledge process. The motivation was to determine the possibility of inconsistencies between results' selection criteria adopted by these tools and cognitive learning aspects. It was sought to identify the physiological and psychological processes that occur when we are acquiring knowledge and then it was evaluated possible inconsistencies with the search engines operations. As a result of research, it was noticed that popularity use in hierarchization of results diverges from cognitive characteristics of users and may impose difficulties for new knowledge acquisition.*

**Keywords:** Search, Search engines, Relevance, Results, Knowledge, Learning

## 1. Introdução

Em sua publicação mais recente, o Comitê Gestor da Internet no Brasil (2013) identificou que 96% dos professores de Ensino Médio e Fundamental utilizam a internet para busca de conteúdos que serão trabalhados em sala de aula, assim como 82% dos alunos fazem uso do recurso para suas pesquisas escolares. Estamos vivenciando “(...) o desenvolvimento de (...) uma configuração social pautada num modelo digital de pensar, criar, produzir, comunicar [e] aprender (...)” (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2011, p. 28).

Por realizarem a mediação entre os usuários e o espaço informacional disponível na Web, os mecanismos de busca foram amplamente incorporados a esse processo de formação e aquisição de conhecimento que transcorre no ambiente digital. As fórmulas utilizadas por essas ferramentas na definição dos documentos mais relevantes exercem forte influência na formação dos saberes contemporâneos, contribuindo para validação ou rejeição de certas correntes de pensamento. Simpson (2012) argumenta que os buscadores desempenham o papel de um especialista substituto, apontando para os usuários leigos as fontes de informações valiosas para suas pesquisas.

Inserido nesse contexto, esse artigo procura analisar a compatibilidade dos critérios de relevância adotados pelos mecanismos de busca com os aspectos cognitivos envolvidos na aquisição de conhecimento. O objetivo primário é identificar se a seleção e apresentação dos resultados desses sistemas apresentam alguma inconsistência ergonômica com os processos fisiológicos e psicológicos relacionados à aprendizagem.

## 2. O conceito de relevância

Ao interagirmos com os mecanismos de buscas estamos sempre limitados à camada mais externa da ferramenta. Possuímos acesso somente às interfaces visuais e não percebemos a dimensão dos processos que estão envolvidos no delineamento dos documentos apresentados como resposta aos nossos questionamentos. Para cada pesquisa realizada, sequências de instruções computacionais previamente estabelecidas dão forma ao conceito de relevância que orienta a geração dos resultados. Uma lógica particular é construída com base em pressupostos específicos sobre como se deve identificar um conhecimento e seus componentes mais importantes (Gillespie, 2014).

Conforme Couvering (2007), na visão da parcela majoritária dos produtores dos mecanismos de busca, se a ferramenta oferece resultados que respondem a pergunta realizada pelo usuário, ela está entregando resultados relevantes e de qualidade. Como os desejos dos usuários e sua transposição em palavras-chaves são subjetivos, não é possível a formulação de uma relevância absoluta. Os responsáveis por essas ferramentas precisam criar modelos que tentem atribuir um aspecto objetivo às perguntas singulares advindas de seus utilizadores, para posteriormente respondê-las.

Responsável por 96,47% (Serasa Experian, 2014) das pesquisas realizadas, o Google é o buscador hegemônico no Brasil. Sua base de funcionamento são algoritmos que, operando em

conjunto, avaliam mais de 200 indicadores para determinar quais resultados devem ser exibidos para o usuário (Google, 2013a). Um dos algoritmos de maior peso na definição dos resultados das buscas é o PageRank. Conforme documentação da própria empresa:

[Ele] interpreta um link da página A para a página B como um voto da página A para a página B. Mas o Google olha além do volume de votos, ou links, que uma página recebe: analisa também a página que dá o voto. Os votos dados por páginas ‘importantes’ pesam mais e ajudam a tornar outras páginas ‘importantes’. (Google, 2011)

A preponderância da popularidade como critério de relevância do Google, evidenciada pela importância dada ao PageRank, também foi verificada por um estudo realizado pela empresa SEOMoz (2013). Através dele, constatou-se que dentre os fatores que afetam o posicionamento de uma página no buscador, o alto número de links em sites externos é o que possui maior peso, superando inclusive a aparição das palavras-chaves pesquisadas nas primeiras 100 palavras de conteúdo.

Em resumo, ao realizarmos uma pesquisa por um conjunto de palavras-chaves, o Google realiza uma filtragem das páginas que mencionam o assunto que buscamos e depois avalia a popularidade de cada uma para nos apresentar o conjunto de resultados que julga mais adequado às nossas necessidades.

Ao analisarmos os dois outros mecanismos de buscas com expressividade no mercado nacional, Bing e Ask Brasil, podemos perceber a mesma valorização dos conteúdos que possuem maior difusão. Embora o Bing – que detém 1,52% do mercado nacional de buscas (Serasa Experian, 2014) – não tenha sua fórmula de busca evidenciada de maneira explícita, existem indícios de que a popularidade exerce um papel bastante relevante na definição da hierarquia de seus resultados. Rand Fishkin (2010) analisou a correlação de certos indicadores com os resultados do Bing e concluiu que, apesar da contagem de links para uma página ter um efeito ligeiramente menor no Bing quando comparado ao Google, ela ainda corresponde a uma das partes mais significativas dos algoritmos.

O Ask – buscador com 1,36% da preferências dos usuários – informa em sua página de ajuda internacional que a base para confecção dos resultados é o algoritmo ExpertRank. Segundo a empresa, seu diferencial é o indicador de popularidade para assuntos específicos. Ainda que essa distinção possa oferecer alguma vantagem frente aos concorrentes, a popularidade continua a ser o principal critério para ordenamento dos resultados.

### **3. Popularidade e os processos de aprendizagem**

Podemos sintetizar o funcionamento dos mecanismos de busca através da correlação entre relevância e popularidade. Embora também utilizem outros indicadores em sua seleção de resultados, vimos anteriormente que o critério mais significativo ainda é a difusão que um determinado material intelectual alcança.

Mesmo que possamos observar uma aparente validade em priorizar os pensamentos dominantes de um determinado momento histórico, essa bolha informativa possui um revés pouco nítido para os que estão envolvidos por seus limites. A repetição de informações, típica dos

resultados mais populares, é prejudicial para a aquisição de conhecimento pela sua incongruência com nossos aspectos cognitivos.

### *3.1 Estímulos repetidos*

Nosso modelo neurológico evidencia a necessidade que temos de nos permitir acesso ao desconhecido.

Parte do nosso sucesso como espécie pode ser atribuído ao interesse persistente do cérebro em novidades (...). Ele está constantemente explorando o ambiente por estímulos. Quando um estímulo inesperado surge (...), uma descarga de adrenalina fecha todas as atividades desnecessárias e foca a atenção do cérebro para que ele possa entrar em ação. Reciprocamente, um ambiente que contém estímulos majoritariamente previsíveis ou repetidos, (...) reduz o interesse do cérebro no mundo exterior (...). (SOUSA, 2011, p. 29, tradução nossa)

À medida que ampliamos o nosso contato com novas informações, enriquecemos o processo de reflexão e construção de conhecimento. “Uma qualidade maravilhosa do cérebro humano é sua capacidade de combinar itens individuais de muitas maneiras diferentes. A medida que acumulamos mais itens, o número de combinações possíveis aumenta exponencialmente” (SOUSA, 2011, tradução nossa).

[Nossas] memórias não são armazenadas intactas. Ao invés disso, elas são armazenadas em pedaços e distribuídas em locais ao longo do cérebro. A forma, cor e cheiro de uma laranja, por exemplo, são categorizadas e armazenadas em diferentes conjuntos de neurônios. Ativando esses locais simultaneamente temos uma lembrança de nossos pensamentos e experiências envolvendo uma laranja. (SOUSA, 2011, p. 84, tradução nossa).

Os locais de armazenagem que serão selecionados são determinados pelo número de associações que o cérebro faz entre aprendizagens novas e do passado. Quanto mais conexões são feitas, mais compreensão e significado o estudante pode anexar ao novo aprendizado, e mais provável é que ele seja armazenado em redes diferentes.

Seguindo essa linha argumentativa, podemos inferir que a prevalência de resultados populares nos mecanismos de buscas acaba por criar uma situação de empobrecimento intelectual. As correntes de pensamentos populares são valorizadas e temos como consequência direta um contato repetido com o sabido e a privação de acesso a novos conteúdos.

### *3.2 Atrofia da divergência*

Na utilização dos mecanismos de busca as informações que não estão alinhadas com um pensamento dominante sobre um tópico não aparecem em posições de destaque e, dessa forma, não se fazem visíveis para as pessoas. E esse processo tende a se agravar com o tempo, uma vez que as páginas que não são encontradas, acessadas e referenciadas, tendem a ocupar posições cada vez piores no ranking do sistema. É um mecanismo de atrofia da divergência que vai de encontro com a essência de descentralização e universalidade da internet. Embora, em teoria, o espaço amostral de uma busca no Google esteja na escala de trilhões de páginas (Google,

2013b), a realidade é que parte dessas informações são mantidas inacessíveis em um limbo virtual.

A correlação entre relevância e popularidade, em última instância, torna os mecanismos de busca um entrave para o pensamento divergente. Definido como um processo de geração de ideias em que um indivíduo é confrontado com problemas ou questões para as quais não existe apenas uma resposta (Guilford, 1950; Runco, Dow & Smith, 2006 apud Roue, 2011, p. 4), esse tipo de pensamento é considerado uma medida direta da criatividade e uma importante característica nos avanços científicos e de engenharia (Kim, 2011).

Em um estudo realizado pela professora de psicologia educacional Kim (2011), foram obtidos resultados que mostraram que crianças até a quinta série possuem a mente mais curiosa e apta a produzir respostas originais. Depois disso, elas tendem a ampliar o grau de pensamento conformista, possivelmente influenciadas pelo estágio de pensamento convencional de Kohlberg (Runco, 2007 apud Kim, 2011, p. 291). De acordo com essa teoria, nesse estágio adolescentes e uma grande parcela dos adultos estão na maior parte do tempo imersos em uma noção de que as regras da sociedade são as bases para o que é certo e errado. (Boeree, 2009).

Como os mecanismos de busca recorrem ao critério da popularidade e são utilizados como uma interface de realidade, é nítida sua capacidade de construção de um pensamento convergente no qual existe espaço para apenas uma única resposta, normalmente influenciada pelas expectativas sociais e pelas noções de certo e errado carregadas pelas pessoas. Indiretamente, portanto, essas ferramentas acabam por estimular um processo de supressão da criatividade e inovação.

### *3.3 Heurística da disponibilidade*

A heurística da disponibilidade estabelece que os eventos facilmente lembrados são julgados como sendo mais prováveis que os eventos lembrados com maior dificuldade (Tversky & Kahneman, 1973 apud Goldstein, 2011). Utilizada durante o raciocínio indutivo, em que estamos buscando generalizações a partir da análise de casos particulares, essa heurística pode levar a falsas conclusões sempre que eventos pouco frequentes se destacarem em nossa memória (Goldstein, 2011).

Em um experimento relatado por Goldstein (2011), Stuart McKelvie (1997) demonstrou esse fenômeno apresentando uma lista aos participantes com 26 nomes, sendo 12 deles famosos (Ex: Mick Jagger) e 14 comuns. Divididos em dois grupos, metade dos sujeitos da pesquisa receberam uma lista em que os nomes famosos eram de mulheres e os comuns de homens. A outra metade interagiu com uma lista oposta, em que os nomes famosos eram de homens e os comuns de mulheres. Quando foi requisitado que os participantes estimassem se existia mais pessoas do sexo masculino ou feminino na lista que leram, a grande maioria afirmou que o gênero com maior representatividade numérica era aquele que continha os nomes famosos. Consistente com a heurística da disponibilidade, o resultado encontrado mostrou que a facilidade de lembrança influenciou os participantes a responderem de forma enviesada a pesquisa.

Esse aspecto cognitivo evidencia que, durante a aprendizagem de tópicos em que não existe consenso sobre a resposta correta, devemos evitar um contato quantitativamente maior com fatos que defendam uma determinada posição. Para que a aquisição de conhecimento não seja enviesada, idealmente as diferentes correntes a respeito do assunto devem possuir representatividade similar.

Os mecanismos de busca, por associarem seu critério de relevância a popularidade, estimulam a utilização da heurística da disponibilidade e aumentam as chances dos usuários alcançarem conclusões equivocadas. Sempre que houver informações concorrentes com difusões distintas, o maior número de resultados da teoria hegemônica acabará colaborando com a formulação de um raciocínio distorcido. Como caso ilustrativo, podemos imaginar um cenário em que uma pessoa está fazendo uma pesquisa com intuito de descobrir qual doença é compatível com seus sintomas. Por ter tido um surto recente de dengue no país, a maior parte dos registros que o usuário encontra é a respeito dessa doença, embora ela seja bastante incomum para os sintomas que ele está experimentando. Pela representatividade desigual das enfermidades nos resultados da pesquisa, é provável que a conclusão do usuário seja de que está com dengue, quando na verdade a maior probabilidade é que a resposta seja outra doença.

### *3.4 Predisposição para confirmação*

Devido aos algoritmos utilizados na seleção dos resultados, os mecanismos de buscas apresentam sempre as visões hegemônicas para os tópicos divergentes, em que existe mais de uma resposta plausível. Exceto pelos casos em que as informações concorrentes possuem representatividade similar, o número de resultados nas primeiras posições tenderá a apresentar conteúdos relativos a corrente de pensamento preponderante. Para além da supressão da divergência informacional, essa característica dos buscadores cria dificuldades diretas para a aquisição de conhecimento. “Um dos principais obstáculos para o raciocínio preciso é a predisposição de confirmação, a nossa tendência de olhar seletivamente para a informação que está de acordo com nossa hipótese e de ignorar informações que argumentam contra ela” (Goldstein, 2011, tradução nossa). Quando um leigo entrar em contato com os resultados sobre um assunto desconhecido, o primeiro entendimento será o hegemônico e a partir desse momento seu olhar passará a estar enviesado para confirmação da teoria inicial.

Para exemplificar esse fenômeno, podemos citar a pesquisa realizada por Charles Lord em 1949 e descrita posteriormente por Goldstein (2011). O experimento envolveu dois grupos, um a favor da pena de morte e outro contra. A cada participante foram apresentados alguns estudos contendo evidências de que a pena de morte tinha efeito sobre o número de assassinatos e outros que mostravam que não havia nenhuma relação. Ao reagirem sobre os estudos, os participantes mantiveram suas posturas iniciais, rotulando as informações contrárias a sua visão como pouco convincentes. “A predisposição de confirmação age como uma venda - nós vemos o mundo de acordo com as regras que consideramos corretas e nunca somos dissuadidos deste ponto de vista, porque buscamos apenas evidências que confirmem nossas regras” (Goldstein, 2011, tradução nossa).

Uma possível solução para essa inconsistência entre nosso aparato cognitivo e o funcionamento dos mecanismos de busca seria o agrupamento de resultados com conteúdos altamente similares para que houvesse espaço para teorias divergentes nas primeiras páginas. Dessa forma, teríamos maior chance de entrar em contato com pensamentos distintos e evitaríamos que nossa tendência de confirmação ocasionasse um impacto relevante no processo de raciocínio.

### 3.5 Retenção de aprendizado

O processo de aquisição de conhecimento não se restringe à exposição de um sujeito a um conteúdo inexplorado.

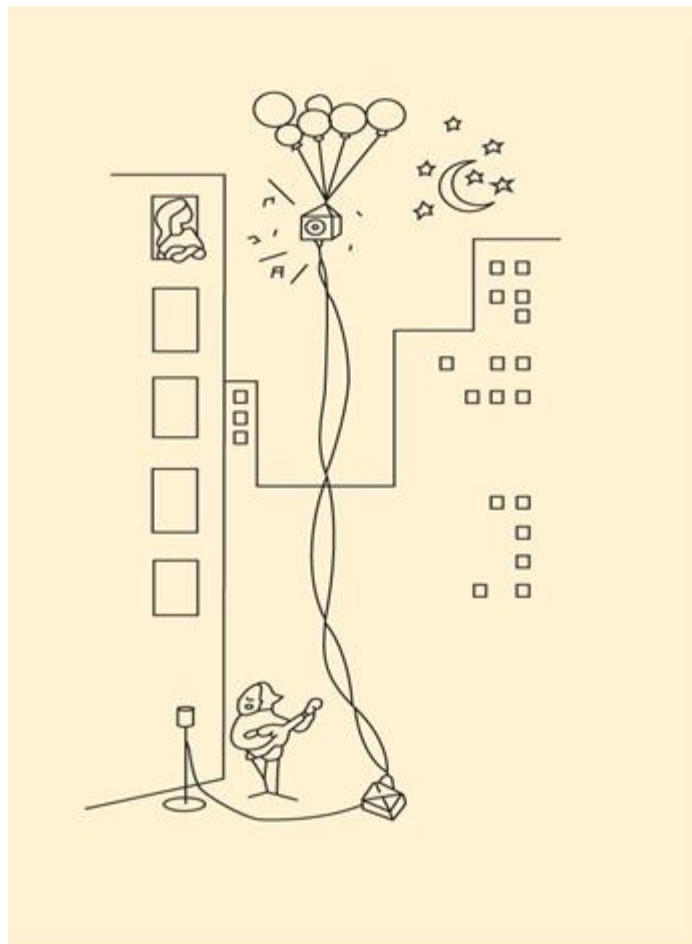
A atribuição de sentido e significado a um (...) aprendizado ocorre apenas se o aluno tem tempo suficiente para processá-lo e reprocessá-lo. Este contínuo reprocessamento (...) é um componente crítico na transferência de informação da memória de trabalho para a armazenagem de longo prazo. (Sousa, 2011, tradução nossa).

Quando ele ocorre através de processamentos elaborativos mais complexos (analíticos, avaliativos e criativos), em que cria-se relações do que está sendo estudado com conhecimentos prévios, existe uma maior probabilidade de que o novo aprendizado seja consolidado e armazenado para uso futuro (Sousa, 2011).

Para exemplificar o impacto que a associação de informações pode gerar na aquisição de conhecimento, podemos citar o experimento relatado por Goldstein (2011) e realizado por John Bransford e Marcia Johnson (1972). Nele, os participantes foram expostos a seguinte passagem:

*Se os balões estourassem, o som não seria capaz de chegar uma vez que tudo estaria muito longe do andar correto. A janela fechada também impediria o som de entrar, uma vez que a maioria dos edifícios tendem a ser bem isolados. Uma vez que toda a operação depende do fluxo constante de electricidade, uma ruptura no meio do fio também poderia causar problemas. É claro que o colega poderia gritar, mas a voz humana não é alta o suficiente para chegar tão longe. Um problema adicional é que a corda pode quebrar no instrumento. Então, não haveria acompanhamento para a mensagem. É claro que a melhor situação envolveria uma distância menor. Dessa forma, haveria menos problemas potenciais. Com contato cara a cara, um menor número de coisas poderia dar errado.*

Embora o texto tenha sido apresentado a todos fora de seu contexto original, somente uma parcela pôde visualizar previamente uma imagem (Figura 1) que complementava e dava sentido a ele. Em um segundo momento, foi requisitado aos sujeitos que tentassem lembrar o trecho lido. Aqueles que tiveram contato com a ilustração tiveram um índice de lembrança duas vezes maior que os demais. Os dois itens combinados facilitaram a criação de uma estória que fizesse sentido, resultando numa armazenagem de longo prazo mais eficaz.



**Figura 1: Imagem utilizada por Bransford e Johnson (1972)**

*Fonte: J. D. Bransford & M. K. Johnson, "Contextual Prerequisites for Understanding: Some Investigations of Comprehension and Recall," Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11, Figure 1, 717–72., apud, GOLDSTEIN, 2011, p. 180.*

Ao sobrepormos as características relacionadas à retenção de aprendizado com o funcionamento dos mecanismos de buscas, podemos inferir que o critério de relevância adotado atualmente não apresenta as condições ideais para armazenagem de novos conhecimentos. Como essas ferramentas apresentam os itens mais populares nas posições de maior destaque, é usual que o usuário tenha acesso a conteúdos com grau de similitude elevado. A não ser que existam informações concorrentes com representatividade equivalente, haverá uma carência de informações distintas e divergentes, importantes para um raciocínio analítico mais profundo e para uma melhor armazenagem na memória de longo prazo.

#### **4. Conclusão**

Parte indissociável do cotidiano contemporâneo, os mecanismos de buscas podem ser compreendidos como mediadores da parcela majoritária das experiências que ocorrem na internet. Sua utilização contempla desde o usuário que não recorda o endereço do site de uma cafeteria até aquele que procura apreender as correntes teóricas explicativas do processo de



mudança climática global. Considerando a extensão do espectro de necessidades a serem atendidas por essas ferramentas, podemos vislumbrar a dificuldade envolvida na geração dos algoritmos responsáveis pela seleção de resultados. Embora a ampla maioria das pessoas estejam satisfeitas com os serviços de buscas e acreditem que o recorte informacional realizado é confiável e exato (Purcell et al, 2012), o estudo dos aspectos fisiológicos e psicológicos inerentes a cognição humana traz indícios contrários a eficácia dos buscadores no que tange a aquisição de conhecimento.

A análise de estudos referentes aos processos de aprendizagem revelou inconsistências entre os aspectos cognitivos dos usuários e a utilização da popularidade pelos mecanismos de buscas como principal critério de relevância. Eficiente para outros contextos de uso dessas ferramentas, a prevalência daquilo que é popular reduz a diversidade de informações nos resultados e restringe as possibilidades de conexões do conteúdo que está sendo apreendido com elementos de nossa memória. Como consequência, os processos reflexivos e criativos são prejudicados, assim como a retenção dos dados em nossa memória de longo prazo. Somado a isso, o contato repetido com determinados tópicos corroboram com a tendência a confirmação de nossas hipóteses e com a heurística da probabilidade, gerando um raciocínio enviesado improdutivo para aquisição de conhecimento.

A aparente contradição entre a percepção positiva dos buscadores pelos usuários e a literatura sobre os processos cognitivos da aprendizagem pode ser explicada pelo caráter altamente tecnológico atrelado ao funcionamento dos mecanismos de buscas. Pela extensa utilização de recursos computacionais por essas ferramentas, as pessoas tendem a atribuir aos resultados selecionados um caráter de verdade objetiva, científica e absoluta. Quando a pesquisa não retorna um resultado válido, o usuário usualmente associa o erro à formulação das palavras-chave e não ao algoritmo empregado na busca. Como potencializador desse fenômeno, por diversas vezes a matéria buscada é desconhecida e o usuário não tem condições de avaliar a qualidade do recorte informacional apresentado.

É importante ressaltar que esta pesquisa é somente um primeiro passo na compreensão das possíveis incongruências entre os mecanismos de buscas e a aprendizagem. Pautada pelo entrelaçamento da bibliografia a respeito da cognição humana com as características dos buscadores, ela não possui caráter definitivo e aponta para a necessidade de estudos futuros que possam quantificar o impacto da associação do critério de relevância à popularidade.

## Referências

- ASK. **Help Center: How does Ask.com search for answers to my questions?**, [S.l.]: 2012. Disponível em <<http://help.ask.com/link/portal/30015/30018/Article/7/How-does-Ask-com-search-for-answers-to-my-questions>>. Acesso em: 10 jan. 2015, 16:50:00.
- BOEREE, C. George. **Moral Development**, [S.l.]: 2009. Disponível em <<http://webpace.ship.edu/cgboer/genpsymoraldev.html>>. Acesso em: 15 jun. 2013, 20:30:00.



COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2010**, São Paulo: 2011. Disponível em <<http://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2010.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2015, 17:30:00.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2013**, São Paulo: 2014. Disponível em <<http://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2013.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2015, 17:30:00.

COUVERING, Elizabeth V. **Is Relevance Relevant? Market, Science, and War: Discourses of Search Engine Quality**. In: Journal of Computer-Mediated Communication, 12. London: International Communication Association, 2007.

FISHKIN, Rand. **Google vs. Bing: Correlation Analysis of Ranking Elements**, [S.l.]: 2010. Disponível em <<http://moz.com/blog/google-vs-bing-correlation-analysis-of-ranking-elements>>. Acesso em: 10 jan. 2015, 20:30:00.

GILLESPIE, Tarleton. **The Relevance of Algorithms**, Cambridge: MIT Press, 2014. Disponível em <[http://6.asset.soup.io/asset/3911/8870\\_2ed3.pdf](http://6.asset.soup.io/asset/3911/8870_2ed3.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2015, 19:50:00.

GOLDSTEIN, E. Bruce. **Cognitive Psychology: Connecting Mind, Research, and Everyday Experience**, 3. ed. Belmont: Wadsworth, 2011.

GOOGLE. **How Search Works: The Story**, [S.l.]: 2013a. Disponível em <<http://www.google.com/intl/en/insidesearch/howsearchworks/thestory/index.html>>. Acesso em: 20 jun. 2013, 19:50:00.

GOOGLE. **How Search Works: Rastreamento e indexação**, [S.l.]: 2013b. Disponível em <<http://www.google.com/intl/en/insidesearch/howsearchworks/thestory/index.html>>. Acesso em: 10 jan. 2015, 13:00:00.

GOOGLE. **Por que usar o Google**, [S.l.]: 2011. Disponível em <[http://www.google.com.br/why\\_use.html](http://www.google.com.br/why_use.html)>. Acesso em: 20 jun. 2013, 19:30:00.

KIM, Kyung Hee. **The Creativity Crisis: The Decrease in Creative Thinking Scores on the Torrance Tests of Creative Thinking**. Londres: Creativity Research Journal, 2011, p. 285-295. Disponível em <[http://kkim.wmwikis.net/file/view/Kim\\_2011\\_Creativity\\_crisis.pdf](http://kkim.wmwikis.net/file/view/Kim_2011_Creativity_crisis.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2013, 20:30:00.

PURCELL, K.; BRENNER, J; RAINIE, L. **Search engine use 2012**, [S.l.]: 2012. Disponível em <[http://www.pewinternet.org/files/old-media/Files/Reports/2012/PIP\\_Search\\_Engine\\_Use\\_2012.pdf](http://www.pewinternet.org/files/old-media/Files/Reports/2012/PIP_Search_Engine_Use_2012.pdf)>

ROUE, Leah Christine. **A Study of Grade Level and Gender Differences in Divergent Thinking among 8th and 11th Graders in a Mid-Western School District**. Minnesota: 2011. Disponível em <<http://www.ncete.org/flash/pdfs/Roue%20Dissertation%20Final%20Upload.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2013, 20:30:00.

SERASA EXPERIAN. **Google Brasil lidera buscas na Internet em março, de acordo com dados da Hitwise**, [S.l.]: 2014. Disponível em <<http://noticias.serasaexperian.com.br/google-brasil-lidera-buscas-na-internet-em-marco-de-acordo-com-dados-da-hitwise>>. Acesso em: 10 jun. 2015, 10:30:00.

SEOmoz . **2013 Search Engine Ranking Factors**, [S.l.]: 2013. Disponível em <<http://moz.com/search-ranking-factors>>. Acesso em: 10 jun. 2015, 10:30:00.

SIMPSON, Thomas W. **Evaluating Google as an epistemic tool**. In: Metaphilosophy, Vol. 43, No. 4. Malden: Blackwell Publishing Ltd, jul. 2012.



SOUSA, David. **How the Brain Learns**, 6. ed. [S.l.]: Corwin, 2011.

### **Sobre os autores**

Leonardo Penna

Possui graduação em Desenho Industrial – Programação Visual pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2011) e especialização em Ergodesign de Interfaces pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2013). Atualmente é bolsista CNPq e cursa o mestrado em Design na PUC-Rio.

leo.mep@gmail.com

Manuela Quaresma

Possui graduação em Design pela UniverCidade (1996), mestrado (2001) e doutorado (2010) também em Design pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. É pesquisadora e professora adjunto do Departamento de Artes & Design da PUC-Rio e coordena o Grupo de Pesquisa Ergodesign e Usabilidade de Interfaces Físicas e Digitais do CNPq.

mquaresma@puc-rio.br