

Busca como um processo de aprendizagem: um estudo de caso no contexto da Covid-19

Blind Review

¹Blind review

Abstract. *The search learning process involving analysis and many interactions is known in the literature as Search as Learning (SaL). Currently, with the confrontation of Covid-19, many information circulates on the internet and many associated with fake news. This case study analyzes a group of participants, checking the level of knowledge about Covid-19, before and after a web search. With the experiment, the Dunning-Kruger Effect was detected. A survey on metacognitive experiences and analysis of usage behavior search queries and adopted media sources was made. The study provides evidence of gaps in the search systems when supporting learning of recent topics.*

Resumo. *O processo de aprendizado por busca envolvendo análise e várias interações é conhecido na literatura como Search as Learning (SaL). Atualmente, com o enfrentamento do Covid-19, diversas informações circulam na internet, sendo muitas fake news. Esse estudo de caso analisa um grupo de participantes, verificando o nível de conhecimento sobre Covid-19, antes e após uma busca na web. Com o experimento, foi detectado o Efeito Dunning-Kruger. Foi realizado um levantamento de experiências metacognitivas e análise de comportamento de uso, sobre termos de busca e fontes de mídia adotadas. O estudo fornece evidências de carências nos sistemas de busca quanto ao apoio ao ensino em tópicos recentes e pouco consolidados.*

1. Introdução

A internet é hoje uma das fontes mais utilizadas para se buscar por conhecimentos e as ferramentas de busca tem investido em melhores abordagens para resultados mais eficientes. Tais ferramentas podem funcionar bem para certos tipos de tarefas básicas de pesquisa, mas não suportam tarefas mais complexas como, por exemplo, busca para aprendizado e busca para investigação. Em outras palavras, as ferramentas de busca estão mais otimizadas para auxiliar em aprendizado factual do que em outros tipos de aprendizados, como entendimento, análise, aplicação ou síntese [Fulantelli et al. 2016]. A área de *Search as Learning* (SaL), é uma área que visa estudar a sinergia entre os processos de busca e aprendizagem [Vakkari 2016], tratando tais processos como um processo humano [Machado et al. 2019] que consiste em várias iterações de consulta e retornam conjuntos de itens que requerem processamento e interpretação cognitiva. Muito do tempo de pesquisa nas tarefas de aprendizagem é dedicado à análise e comparação de resultados, bem como à reformulação de consultas [White and Roth 2009]. Para se construir uma ferramenta sob os preceitos de SaL é necessário que a mesma possa auxiliar os usuários em suas tarefas de aprendizado, com processos de ranqueamento e recuperação de informação melhorada [Hoppe et al. 2018]. Além disso, deve permitir a detecção e a predição precisas das necessidades de aprendizado e seu escopo.

Este artigo propõe um estudo de caso para analisar os efeitos do aprendizado num ambiente de busca utilizando como cenário o aprendizado sobre o Covid-19. A escolha do tema se dá por conta da atualidade do assunto, do interesse de pessoas de diferentes escolaridades e idade, assim como do grande volume de informações acerca do mesmo. Um dos desafios para um ambiente SaL é identificar comportamentos e, assim, ser possível a detecção e a predição das necessidades do usuário no processo [Hoppe et al. 2018]. O estudo, então, objetiva avaliar se os ambientes de busca atuais permitem que ocorra o processo de aprendizado e se condições como conhecimento prévio, fontes acessadas, entre outros, interferem no processo. O artigo está organizado como se segue. A seção 2 apresenta os trabalhos relacionados a essa pesquisa. A seção 3 detalha a metodologia de pesquisa empregada neste trabalho. As seções 4 e 5 apresentam e discutem os resultados encontrados e as considerações finais, respectivamente.

2. Trabalhos relacionados

Trabalhos em SaL analisam os efeitos, dificuldades e habilidades cognitivas dos estudantes em sistemas de busca. Em [Kammerer et al. 2018, Demaree et al. 2020], os autores realizaram levantamentos sobre o comportamento e caminho de busca de usuários em buscadores, comparando com ambientes *mobile* e *desktop*. Outras análises de comportamentos envolvem a detecção de atividades por análise de *logs* [Yu et al. 2018] e o uso de tecnologias de *eye-tracking* para identificar preferências de resultados em formato de vídeos ou texto [Pardi et al. 2019].

As metodologias para verificar ganhos de conhecimento no uso de mecanismos de busca possuem semelhanças na literatura de SaL. A verificação de conhecimento em duas etapas (antes e após o processo de busca) é o método mais comum. Uma análise sobre como o conhecimento prévio do estudante interfere no seu comportamento de busca foi realizado em [Karanam and van Oostendorp 2016], no qual verificou-se a capacidade de dois grupos de profissionais de saúde, com diferentes níveis de conhecimento, em realizar diagnósticos corretos utilizando mecanismos de busca. O estudo mostrou que o grupo com maior experiência apresentou maior domínio nesta tarefa por fazer uso de fontes mais especializadas para a tarefa. Essa conclusão é compartilhada também por outros autores [Davari 2019]. Em [O'Brien et al. 2020], os autores verificaram que usuários de maior conhecimento tendem a ter menor diferença de notas entre os dois testes. Por outro lado, em [Roy et al. 2020] foi verificado que usuários com menor conhecimento obtiveram uma melhora inferior a quem já possuía um conhecimento substancial. Por sua vez, em [Gwizdka and Chen 2016] foi indicado que o conhecimento adquirido é maior quanto mais consultas o usuário realiza e não quanto mais páginas ele lê. Para melhor entendimento desse processo, o presente trabalho apresenta uma análise do efeito do conhecimento prévio no processo de busca comparando grupos de especialistas e grupos de não-especialistas, diferentemente de outros trabalhos da literatura. A análise foi realizada verificando termos de busca, tempo de leitura e fontes de busca e seu efeito nas notas adquiridas nos testes de conhecimento. Ainda, o cenário de estudo desse trabalho permite verificar o discernimento do usuário para reconhecer textos falaciosos que são inevitavelmente retornados pelo mecanismo de busca durante o processo de aprendizado.

O uso do efeito Dunning-Kruger (EDK) é importante em experimentos na área de educação e psicologia. O EDK indica que as pessoas com nível de conhecimento menor tendem a superestimar seu rendimento devido a incapacidade de analisar a am-

plitude de seu conhecimento, por outro lado, as pessoas com maior conhecimento tendem a subestimar seu conhecimento [Dunning 2011]. Isso se deve a maior capacidade de analisar se está acertando ou errando e por isso acreditam que os outros também estarão acertando, por não encarar seus acertos como especiais. Trabalhos recentes, como [Fano and Graziani 2020], reconhecem características desse efeito no estudo sobre ignorância radical, o que os autores definem como a falta do conhecimento do usuário sobre sua própria ignorância aos os tópicos de conhecimento. Em [Zhou and Jenkins 2020], os autores utilizaram dados do EDK para verificar expressões faciais relacionadas à confiança nos testes. O único trabalho que discutiu o efeito no contexto de SaL é o trabalho de [von Hoyer et al. 2019], o qual fez uso de testes de conhecimento em duas etapas no aprendizado sobre efeitos climáticos em um grupo de estudantes universitários. No presente trabalho, foi realizada uma análise do EDK utilizando uma população com diferentes escolaridades e faixas etárias, abrangendo uma população mais representativa de usuários de mecanismos de busca. Além disso, é comparado se há diferença de comportamento em relação aos grupos de especialistas e não-especialistas.

3. Metodologia

O experimento objetiva analisar os efeitos positivos e dificuldades dos participantes com um processo de aprendizagem com busca de um tema recente. Mecanismos de busca não suportam tarefas mais complexas de pesquisa investigativa [Fulantelli et al. 2016]. Por isso, foi planejado um estudo do processo de aprendizagem utilizando o contexto da Covid-19, a qual verifica-se uma grande presença de textos falaciosos na internet [de Sousa Júnior et al. 2020], o que dificulta o processo de aprendizagem, e permite observar as carências dos mecanismos de busca em relação ao processo de aprendizagem. Ainda, por ser um tópico que muitas pessoas têm se informado por questões de saúde, permitiu-se realizar experimentos com uma população heterogênea. O processo de coleta de informações foi realizado por um formulário Google e os convites para participação da pesquisa foi divulgado em redes sociais. Os participantes foram instruídos a aprovar o termo de consentimento, informar seu nível de escolaridade, sua área de atuação e idade.

O experimento foi compreendido por quatro etapas. Na primeira etapa, os participantes eram convidados a responder um conjunto de 10 questões de múltipla escolha sobre assuntos relacionados à pandemia. Em seguida, eles eram provocados a realizar buscas na Web para se informar sobre tópicos que tenham se sentido inseguros no questionário. Posteriormente, os participantes responderam uma nova bateria de 10 questões sobre a pandemia. Por fim, perguntas de respostas abertas foram feitas aos participantes para identificar seu comportamento ao longo processo de busca e ao longo da pesquisa, além dos locais de busca. O participante informou o tempo de início e fim das três primeiras etapas. Ainda, para cada questionário, o participante deveria responder a sua expectativa de nota imediatamente após respondê-lo, utilizando a escala Likert. Posteriormente, o participante foi confrontado com sua nota real. Devido ao isolamento social da pandemia, a execução do experimento foi feita *online* sem a possibilidade de supervisão.

Os questionários foram construídos com o objetivo de avaliar o nível de conhecimento dos participantes em relação à doença, o que previa conhecer formas corretas de prevenção, sintomas, uso de medicamentos, além de discernir sobre notícias falsas (*fake news*) que foram muito frequentes nesse período. Durante os questionários, os participantes foram solicitados a não consultar a Web, já que deveriam fazer uso de buscas

somente na etapa 2. Foram coletadas informações de 104 participantes durante 10 dias de pesquisa e 95 respostas foram consideradas válidas para a análise final após a exclusão de 9 *outliers*. Para identificação dos *outliers*, foram verificadas três variáveis: notas finais no primeiro e segundo questionário (teste 1 e 2, respectivamente), duração no teste 1 e duração da pesquisa do usuário. Assim, quatro respostas apresentaram anomalias em relação à nota no teste 1 e duas no teste 2. Apenas uma resposta foi excluída por conta da duração do teste 1 e uma por conta da duração da pesquisa. Na Figura 1 temos apresentada à esquerda a faixa etária dos participantes e à direita a porcentagem de participantes por escolaridade. Há uma participação expressiva de pessoas com escolaridade entre a graduação incompleta e a pós-graduação completa (86,32%). Além disso, houve a participação de pessoas de diferentes faixas-etárias, abrangendo idades de 19 a 73 anos.

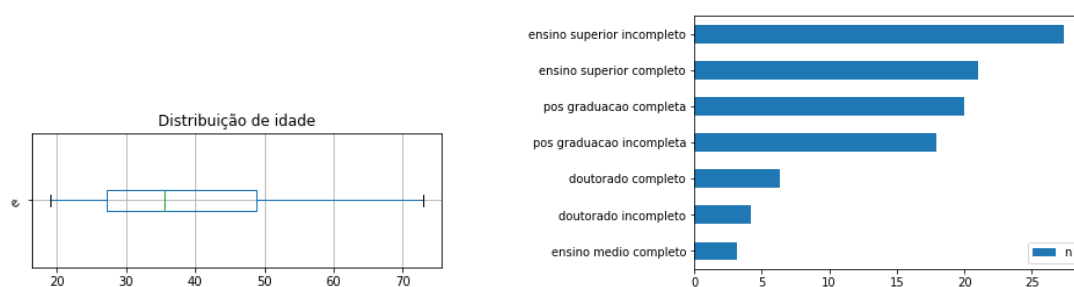


Figure 1. À esquerda, a distribuição da faixa etária dos participantes. À direita, a porcentagem de participantes por nível de escolaridade.

4. Resultados

Ao analisar as notas dos dois testes, percebe-se uma melhora pouco expressiva entre o primeiro teste (T1 - média: 7,16; desvio padrão: 1,59) e o segundo teste (T2 - média: 7,34; desvio padrão: 1,38). Em T2, houve um número maior de pessoas que tiveram notas entre 6 e 9 em relação a T1, e não houve participantes que obtiveram nota menor que 5. Por outro lado, três pessoas obtiveram nota máxima em T2, enquanto esse número foi de seis participantes em T1. Observa-se nos gráficos de dispersão de notas (Figura 2), que há uma sutil melhora entre os testes. A análise de correlação entre o tempo de busca e a diferença das notas entre T1 e T2 utilizando o teste de Spearman resultou em um $r=0.02$, o que mostra que o tempo de busca não é suficiente para inferir um maior (ou menor) aprendizado do usuário. Para diferenciar o comportamento dos usuários nas análises a seguir, os resultados separados em diferentes grupos: dados de participantes que se identificaram como especialistas na área de saúde (12,63%) e os demais (não especialistas), o qual são identificados aqui como G_e e $\overline{G_e}$.

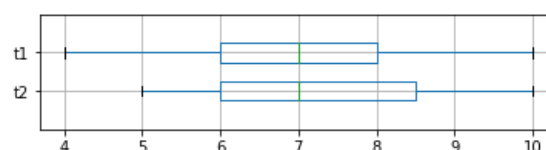


Figure 2. Gráfico de box da distribuição de notas entre T1 e T2

4.1. Termos e fontes da busca

Para determinar se o conhecimento prévio sobre o tópico da pesquisa pode influenciar no comportamento de busca e nos resultados entre os testes de conhecimento, foi feita uma avaliação dos termos pesquisados. Os termos foram divididos entre os grupos G_e e $\overline{G_e}$. Em seguida, os termos foram agrupados em categorias de acordo com a sua semântica. A Tabela 1 apresenta as categorias e exemplos de termos associados a elas.

Table 1. Categorias de termos de busca

Categoria	Exemplo de termos
C0. Termos generalistas	<i>covid covid-19 coronavírus</i>
C1. Consulta a órgãos oficiais	<i>OMS coronavírus SUS ministério saúde anvisa</i>
C2. Verificação de <i>fake news</i>	<i>empilhadeira laboratório água sanitária</i>
C3. Notícias	<i>coronavírus situação países wuhan eua</i>
C4. Tratamento e Prevenção	<i>coronavírus prevenção recomendações</i>
C5. Informações históricas	<i>coronavírus morcego, covid origem, china</i>
C6. Dados estatísticos	<i>covid-19 mortes casos subnotificação</i>
C7. Buscas sem contexto	<i>químico G1</i>

A categoria C0 contém buscas realizadas contendo apenas termos gerais em relação ao tópico de pesquisa. Aproximadamente metade das tentativas de buscas dos participantes dos grupos G_e e $\overline{G_e}$ foram da categoria C0. Foi constatado que estas representam as buscas iniciais do participante, sendo seguidas por demais tentativas de busca utilizando sequências de termos das demais categorias, o que indica uma expectativa que a máquina de busca atenda a necessidade de informação do usuário, mesmo com termos muito gerais, seguidas de uma sequência de tentativas de buscas mais refinadas.

Foi calculada a razão entre a média aritmética dos termos de categoria por indivíduo em G_e e $\overline{G_e}$ e o total de termos pesquisados para identificar comportamentos de busca entre os grupos. É possível observar na Figura 3 que participantes de G_e realizaram com mais frequência buscas que permitem acesso a informações mais confiáveis (categoria C1). Informações básicas como tratamento, prevenção e informações históricas foram pouco buscadas por esse grupo, o que denota um conhecimento prévio dos participantes do grupo de especialistas da área de saúde. O grupo $\overline{G_e}$, por sua vez, pouco buscou por informações provenientes de órgãos oficiais e houve um maior número de buscas, comparado com o grupo anterior, por informações históricas, preventivas e estatísticas.

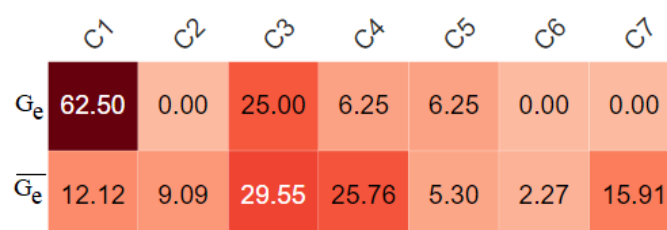


Figure 3. Mapa de calor da distribuição de termos por categorias entre os grupos G_e e $\overline{G_e}$

Foi solicitado aos participantes que informassem as fontes de informação utilizadas para leitura e estas foram posteriormente categorizadas entre textos de notícias, blogs, vídeos, organizações e órgãos oficiais, Wikipédia, *snippets* do mecanismo de busca, redes sociais e outros. Percebeu-se, no grupo $\overline{G_e}$, a utilização de menos tipos de fontes de informação, enquanto o grupo G_e foi mais frequente na consulta de fontes de categorias distintas, o que pode indicar, conforme em [Davari 2019], que um conhecimento prévio sobre o assunto pode acarretar em um menor número de fontes buscadas, e por sua vez, em menos esforço na busca. Nos dois grupos, houve um grande número de acessos a textos de notícias e sites de organizações e governos, o que pode levar a informações mais relevantes ao assunto. Porém, também foi alto o uso de redes sociais e blogs. Embora alguns desses tipos de fontes busquem combater a desinformação, por meio de alertas a respeito do assunto [de Sousa Júnior et al. 2020], algumas das fontes utilizadas tendem a ser disseminadoras de informações falaciosas, o que pode interferir de forma negativa no processo de aprendizado. Vale notar que muitos participantes utilizaram *snippets* como fontes suficientes de informação sobre o assunto, o que denota uma confiança do usuário na sumarização do tópico apresentado pelo próprio mecanismo de busca.

Quando comparados os resultados dos questionários entre G_e e $\overline{G_e}$, verificou-se que $\overline{G_e}$ obteve um resultado, em média, superior a G_e , porém um ganho médio menor (diferença entre a nota dos testes). Como o questionário foi criado com perguntas de cunho geral, nota-se que, embora o grupo $\overline{G_e}$ utilize termos de busca menos eficazes, ainda assim são capazes de encontrar fontes com informações factuais sobre o assunto e obterem ganho de conhecimento. Porém para usuários com maior conhecimento sobre o assunto (G_e), tais informações factuais, possivelmente já são conhecidas, diminuindo assim, o potencial de ganho de conhecimento neste tipo de experimento.

4.2. Efeito Dunning-Kruger (EDK)

Para verificação do EDK, foi aplicado uma análise nos dois testes entre as notas e expectativa de nível de conhecimento coletados pelos participantes, em escala absoluta. A população foi organizada em sextis em ordem crescente de notas. Para analisar o EDK nos gráficos (4), é observável que tanto no T1 (esquerda) e T2 (direita) existe um cruzamento de linhas azul e laranja, sendo a primeira a média de notas em cada sextil e a segunda a estimativa média de notas em cada sextil. A esquerda do cruzamento temos a superestimação dos piores avaliados e a direita a subestimação do conhecimento dos melhores colocados. Se isso não ocorresse a linha laranja estaria totalmente acima (todos superestimaram) ou estaria totalmente abaixo (todos subestimaram).

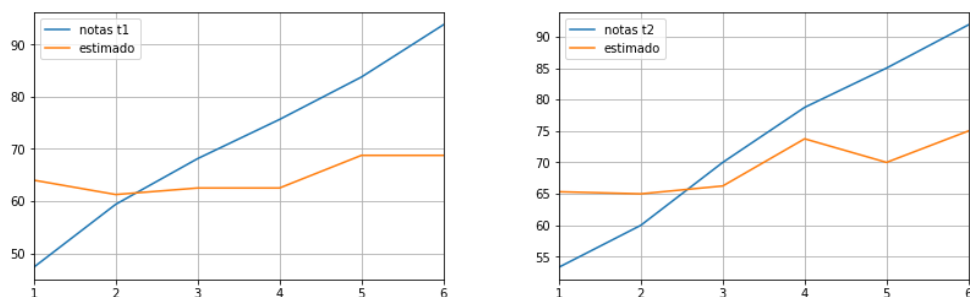


Figure 4. O efeito Dunning-Kruger nos gráficos (T1 à esquerda e T2 à direita)

O gráfico mostra que em T1 o primeiro sextil superestimou 16.67%, o segundo sextil superestimou 1.88%; em T2, o primeiro sextil superestimou 12% e o segundo sextil superestimou 5% de diferença. O restante da população em ambos os testes subestimaram seus resultados (T1: 3/5-5.63% 4/6-13.13% 5/6-15% 6/6-25% T2: 3/5-3.75% 4/6-5.0% 5/6-15% 6/6-16.88%). Observa-se que as escalas dos dois gráficos é relativamente diferentes e a estimativa de notas em T2 foram ligeiramente maiores do que em T1. As notas de estimativas médias também foram maiores em T2 (média: 69.26) que em T1 (média: 64.63). Em [von Hoyer et al. 2019], os autores alegaram que houve uma ligeira tendência para excesso de colocação no segundo teste, sendo a melhora de notas entre o T1 e T2 foi um pouco mais perceptível do que no presente experimento. Essa relação demonstra que a melhora dos participantes entre os testes foi pequena e a estimativa também. Já em [von Hoyer et al. 2019] a melhora foi maior e a estimativa também subiu muito. Isso pode ser um efeito de que o processo SaL melhora a percepção do avaliado quanto a sua melhora no aprendizado e da capacidade de autoavaliação. Isso é coerente, visto que [Dunning 2011] afirma ser possível mudar as auto-visualizações pré-existentes sobre seu nível de conhecimento por atividades ou tipos de perguntas.

4.3. Sinais de metacognição no processo de busca

Semelhante ao trabalho de [Crescenzi 2016], este trabalho visa analisar e encontrar aspectos de metacognição durante a atividade, o que podem ser encontrados por relatos dos participantes. Diferentemente daquele estudo, aqui é feita uma análise sobre os efeitos de SaL sobre um assunto atual, que exige uma maior esforço dos participantes em identificar as informações retornadas pela busca devido à presença de *fake news*. Neste experimento, os usuários foram motivados a descrever sua experiência com a busca em dois momentos: imediatamente após a pesquisa web e ao final do teste. Para analisar os comentários, devido a semelhanças às experiências relatadas, eles foram agrupados assim para facilitar o estudo das metacognições presentes. Posteriormente ao agrupamento, foi criada relações com a classificação resumida de facetas da metacognição e suas manifestações apresentado por [Efklides 2006] que, em seu artigo, analisa a metacognição no processo de aprendizagem online. As facetas metacognitivas que são de interesse para o processo estão relacionadas às experiências (em especial aos sentimentos, julgamentos e expectativas), habilidades de lidar com a atividade e o conhecimento aplicado.

Os relatos eram curtos e normalmente expressavam somente um sentimento ou observação que foi relevante para o participante. Verificou-se que muitos (29,47%) realizavam análises e julgamentos sobre seus conhecimentos, sobre a qualidade das informações, sobre os buscadores e avaliavam o resultado do processo. Esse tipo de relato também envolvia conhecimento, experiências e habilidades metacognitivas, em alguns casos, ainda se destacavam as estratégias para buscar. Um comentário bem representativo desse grupo foi *“Para confirmar minhas respostas da primeira fase fui específico nas buscas. Os primeiros resultados do Google já me responderam o que eu queria saber. Na maioria dos casos não acessei a página retornada, me apoiei apenas nos resumos e títulos mas analisando de onde eram aqueles resultados.”*. Dessa forma, percebe-se que aproximadamente um terço dos participantes relataram perceber seu método de busca, os quais os relatos abrangeram a certificação da confiabilidade das fontes dos dados retornados pela busca, uma confiança alta nas respostas automáticas retornadas pelo mecanismo de busca (*snippets*) e descrições de conteúdos dos *links* de sites familiares ao participante.

Assim, mecanismos de busca são responsáveis por influenciar o aprendizado do usuário, permitindo um acesso mais resumido à informação, o que pode também trazer prejuízos ao processo quando o usuário apresenta ter pouca habilidade investigativa sobre o tópico em estudo. Reforça-se aqui que o tempo médio de busca dos usuários foi de 7,68 minutos, o que não representa uma alta duração da etapa de investigação.

Aproximadamente 25% dos participantes descreveram que, ao pesquisarem, sentiram surpresa com novas informações que encontraram na busca. Isso demonstrou conhecimentos novos acumulados por esses participantes, tendo, assim, um desenvolvimento na memória do participante e uma sensação de conhecimento. Dos comentários, 22,11% dos participantes declararam algum tipo de dificuldade, relacionado ao mecanismo de busca ou quanto à identificação das informações úteis e verdadeiras. Esses comentários estão relacionados a experiências metacognitivas de sensação de dificuldade e de estimativa de esforço. Normalmente essa sensação está associada a efeitos negativos [Efklides 2006]. Por outro lado, um julgamento da dificuldade da tarefa pode ser um julgamento analítico dos recursos da tarefa (por exemplo, complexidade), o que não é idêntico ao que a pessoa experimenta como facilidade de aprendizado ou sensação de dificuldade.

Vários comentários possuíam frases curtas relatando facilidade ou tranquilidade com o processo (18,95%) e um grupo (17,9%) que mostrou desinteresse com a tarefa ou não apresentaram nenhum tipo de relato. Esses grupos, na sua maioria, representam usuários que possuíam familiaridade com o assunto e obtiveram boas notas em ambos os testes. Parte do grupo, porém, está associado a uma falta de engajamento do participante com o experimento, o que foi resultado do esforço necessário para completar todas as tarefas do estudo. Uma vez que o experimento foi conduzido de forma remota e sem supervisão, é razoável que parte dos participantes não tenha despendido o esforço ou atenção que era esperada para completar todas as tarefas.

5. Conclusão

Neste trabalho foi apresentado uma análise do comportamento, eficiência e resultados no cenário de aprendizagem como um processo de busca utilizando um assunto atual (Covid-19) como estudo de caso. Foi detectada uma melhora do desempenho dos participantes entre os testes. Porém, esse aumento foi pouco correlacionado com o tempo de busca, possível consequência da baixa supervisão imposta pelo isolamento da pandemia nesse momento. Ainda, verificou-se que muitos participantes utilizaram termos vagos que levaram a um acesso limitado de fontes importantes de informações que pudesse auxiliar o estudo desses participantes, o que mostra que os mecanismos de busca, embora sejam ferramentas importantes na busca por informação, ainda necessitam ser adaptados com novas funções quando usados para um processo de aprendizado.

Mesmo com os relatos positivos dos participantes mostrando sinais de metacognição durante a busca, estes apresentaram dificuldades nos sistemas de busca, demonstrando que os mecanismos ainda não são suficientes no suporte ao aprendizado. Essa dificuldade pode ser observada com a semelhança dos termos e fontes de busca entre os que melhoraram e os que não obtiveram mesmo sucesso. Logo, mesmo navegando nos mesmos termos de busca, existem dificuldades e limitações no avanço de conhecimento de estudantes nos ambientes de busca. Uma vez que o assunto (Covid-19) é recente e cercado de fontes duvidosas realçou essa carência nos sistemas de busca no suporte ao

aprendizado, o que se difere de trabalhos anteriores de SaL que abordavam aprendizado de tópicos estabelecidos, como matemática básica. Novos recursos e técnicas associados aos ambientes de busca que identifiquem confiabilidade de fontes para fins de aprendizado poderiam auxiliar e se tornar assunto de trabalhos futuros na área.

Os resultados mostraram que o EDK foi presente nos dois testes. Comparando com o trabalho [von Hoyer et al. 2019], é observável um padrão semelhante sobre os testes e um aumento das estimativas de notas no segundo teste nas maiores notas. Contudo, no presente trabalho, o efeito foi identificado em uma população com diferentes escolaridades e faixas etárias, sendo assim, mais representativa quanto aos usuários de mecanismos de busca. Porém, é ainda importante novos experimentos para confirmar que o processo SaL melhora a percepção do avaliado quanto à sua melhora no aprendizado e da capacidade de autoavaliação, já que este estudo fornece um indício disso.

Para desenvolvimentos futuros, torna-se necessário incrementar os atuais sistemas de busca para aumentar o suporte dos estudantes e comparar com os sistemas padrão. As análises de metacognição são importantes para verificar os pontos positivos e negativos de um processo de aprendizagem e deveria ser considerado em novos trabalhos. O processo de análise do Efeito Dunning-Kruger é um ferramental adequado de ser utilizado em demais pesquisas para inferir padrões e capacidades cognitivas nos trabalhos de SaL. Novos trabalhos sobre aprendizado em temas atuais e de conhecimento pouco difundido podem ser realizados e algumas das limitações desse presente estudo podem ser superadas em novos estudos, como a falta de supervisão dos participantes e o uso de *logs* de buscas e da interação do usuário com a interface de busca.

Agradecimentos

blind review

References

- Crescenzi, A. (2016). Metacognitive knowledge and metacognitive regulation in time-constrained information search. In *SAL@ SIGIR*.
- Davari, M., Y. R. D. S. (2019). Understanding the influence of task difficulty on search behavior in digital libraries. *The 2nd International Workshop on Explainable Recommendation and Search (EARS)*.
- de Sousa Júnior, J. H., Raasch, M., Soares, J. C., de Sousa, L. V. H. A., et al. (2020). Da desinformação ao caos: uma análise das fake news frente à pandemia do coronavírus (covid-19) no brasil. *Cadernos de Prospecção*.
- Demaree, D., Jarodzka, H., Brand-Gruwel, S., and Kammerer, Y. (2020). The influence of device type on querying behavior and learning outcomes in a searching as learning task with a laptop or smartphone. In *Conference on Human Information Interaction and Retrieval, CHIIR '20*.
- Dunning, D. (2011). The dunning-kruger effect: On being ignorant of one's own ignorance. In *Advances in experimental social psychology*. Elsevier.
- Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational research review*.

- Fano, V. and Graziani, P. (2020). A working hypothesis for the logic of radical ignorance. *Synthese*.
- Fulantelli, G., Marenzi, I., Ahmad, Q. A. I., and Taibi, D. (2016). Sar-web-a tool to support search as learning processes. In *SAL@ SIGIR*.
- Gwizdka, J. and Chen, X. (2016). Towards observable indicators of learning on search. In *SAL@ SIGIR*.
- Hoppe, A., Holtz, P., Kammerer, Y., Yu, R., Dietze, S., and Ewerth, R. (2018). Current challenges for studying search as learning processes. *Proceedings of Learning and Education with Web Data, Amsterdam, Netherlands*.
- Kammerer, Y., Brand-Gruwel, S., and Jarodzka, H. (2018). The future of learning by searching the web: mobile, social, and multimodal.
- Karanam, S. and van Oostendorp, H. (2016). Integrating domain knowledge differences into modeling user clicks on search result pages. In *SAL@ SIGIR*.
- Machado, M., Pinelli, C., and Siqueira, S. (2019). A evolução da área de busca como um processo de aprendizagem com base em um mapeamento sistemático. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*.
- O'Brien, H. L., Kampen, A., Cole, A. W., and Brennan, K. (2020). The role of domain knowledge in search as learning. In *Conference on Human Information Interaction and Retrieval, CHIIR '20*. Association for Computing Machinery.
- Pardi, G., Kammerer, Y., and Gerjets, P. (2019). Search and justification behavior during multimedia web search for procedural knowledge. In *Companion Publication of the 10th ACM Conference on Web Science*.
- Roy, N., Moraes, F., and Hauff, C. (2020). Exploring users' learning gains within search sessions. In *Conference on Human Information Interaction and Retrieval, CHIIR '20*. Association for Computing Machinery.
- Vakkari, P. (2016). Searching as learning: A systematization based on literature. *Journal of Information Science*.
- von Hoyer, J., Pardi, G., Kammerer, Y., and Holtz, P. (2019). Metacognitive judgments in searching as learning (sal) tasks: Insights on (mis-) calibration, multimedia usage, and confidence. In *Intl. Workshop on Search as Learning with Multimedia Information*.
- White, R. W. and Roth, R. A. (2009). Exploratory search: Beyond the query-response paradigm. *Synthesis lectures on information concepts, retrieval, and services*.
- Yu, R., Gadiraju, U., and Dietze, S. (2018). Detecting, understanding and supporting everyday learning in web search. *arXiv preprint arXiv:1806.11046*.
- Zhou, X. and Jenkins, R. (2020). Dunning-kruger effects in face perception. *Cognition*.