

Usando Expansão de Buscas na Aquisição de Material Para Aulas - Um Estudo Exploratório

Tadeu M. de Classe^{1,2}, Fabrício R. S. Pereira¹, Sean W. M. Siqueira^{1,2}

¹Departamento de Informática Aplicada (DIA) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Rio de Janeiro - RJ - Brasil

²Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) - Universidade Federal do estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Rio de Janeiro - RJ - Brasil

{tadeu.classe, fabriciorsf, sean}@uniriotec.br

Abstract. *Teachers often search for materials for their classes using the Internet, but the results aren't always relevant to teaching. In the context of acquiring didactic material for a class, this exploratory study aims comparing between usual searches by class topic and searches using query expansion techniques. For this, we made a survey with teachers from the results obtained from these search methods. We observed it isn't possible to assert the expansion methods were more relevant than the usual ones. However, teachers indicated the need for mechanisms to improve the relevance of results to teaching-oriented searches, which identifies a research opportunity.*

Resumo. *Professores costumam buscar materiais para suas aulas usando a Internet, mas nem sempre os resultados são relevantes para o ensino. No contexto de aquisição de material didático para uma aula, este estudo exploratório objetiva comparar buscas usuais pelo tópico da aula com buscas utilizando técnicas de expansão de busca. Para isso, foi feito um questionário com professores a partir dos resultados obtidos destes métodos de buscas. Foi observado que não é possível dizer que os métodos de expansão foram mais relevantes que as buscas usuais. Contudo, os professores indicaram uma necessidade de mecanismos para melhorar a relevância de resultados para buscas voltadas ao ensino, o que identifica uma oportunidade de pesquisa.*

1. Introdução

Planejar uma aula exige conhecimentos específicos sobre a área de formação, além de saberes sobre as temáticas de aulas, aliados a experiência e produção científica [Kinalski *et al.* 2019]. Nos dias de hoje, estes conhecimentos específicos podem ser obtidos por resultados de pesquisas através mecanismos de buscas como *Google*, *Bing* e outros. Estas buscas levam tanto alunos, quanto professores a aprofundarem o conhecimento sobre um assunto, e, também, permitem o desenvolvimento de suas habilidades de busca, seleção, registro e organização da informação [Ribeiro 2019].

Ao realizar pesquisas na internet para a aquisição de conteúdo para as aulas, os professores visam recuperar resultados confiáveis e seguros. No geral, ao realizar uma pesquisa em mecanismos de busca, as pessoas inicialmente procuram por um tema, um título, observando os resultados e julgando-os se são ou não úteis. Ao perceber que os resultados não são satisfatórios, eles passam para a estratégia de reformulação e refinamento da busca, acrescentando ou removendo palavras-chave no termo original. Várias novas consultas são realizadas, até que a necessidade de informação seja

satisfeita, ou, até que o usuário entre em estado de frustração, desistindo da busca [Allan *et al.* 2005].

Buscando uma alternativa para o problema de resultados imprecisos e insatisfatórios, é possível usar a técnica conhecida por **expansão de consultas**, a qual consiste em adicionar novos termos relacionados com o conteúdo da consulta original, tentando melhorar os resultados obtidos [Crestani *et al.* 1998]. No contexto de aquisição de material didático, para o planejamento de aulas, acredita-se que os professores podem se beneficiar de técnicas de expansão de consultas. O processo de busca por materiais pela expressão única que identifica a temática da aula, pode ser expandido por termos e conceitos relativos ao próprio conteúdo. Por exemplo, em Geografia ao buscar material para uma aula sobre “formação dos solos”, pode-se expandir a busca usando termos correlatos como “minérios e minerais”, “crosta terrestre”, “tipos de solo” etc.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é a realização de um estudo exploratório sobre a expansão de consultas relacionadas a aquisição de material didático por professores, verificando se os conteúdos e termos correlatos às temáticas das aulas conseguiram gerar resultados de busca mais eficientes e relevantes para eles. Para isso, o estudo foi organizado em formato de questionário, onde os professores especialistas foram convidados a analisar resultados de buscas de material didático, sem saber qual foi a técnica de expansão de consulta utilizada para a obtenção deles, e compará-las indicando quais retornaram resultados mais relevantes.

Para apreciação, este artigo segue a seguinte estrutura: na Seção 2 são apresentados o referencial teórico com os principais conceitos em que esta pesquisa se baseia. Na Seção 3, são apresentados alguns trabalhos relacionados. Na Seção 4 é apresentado o estudo exploratório, como o mesmo foi planejado e os resultados de sua execução. Na Seção 5 são discutidos os resultados observados no estudo exploratório. E finalmente, a Seção 6 apresenta as considerações finais.

2. Referencial Teórico

Este trabalho se fundamenta em três tópicos que serão brevemente discutidos nesta seção: Busca como um Processo de Aprendizagem (BPA), Recuperação de Informação (RI) e Expansão de Buscas. Este último está coberto pela RI.

2.1. Recuperação de Informação (RI) e Expansão de Buscas

A área de Recuperação de Informação (RI, ou do inglês *Information Retrieval*) se preocupa com o armazenamento de documentos e com a recuperação automática de informações requisitadas sobre eles [Baeza-Yates e Ribeiro-Neto 1999]. A RI realiza buscas em objetos não estruturados (geralmente documentos ou textos, diferentemente dos bancos de dados tradicionais) que satisfazem a necessidade de uma determinada informação a partir de um universo de informações muito maior [Manning *et al.* 2008]. Além disso, para que uma busca seja rápida e eficiente, esta área também se preocupa com a forma de representar, organizar, armazenar e acessar a informação disponível.

Uma tarefa que tem grande potencial para melhorar o desempenho dos sistemas de RI são as técnicas de expansão de consultas (do inglês, *Query Expansion*, QE) [Manning *et al.* 2008]. Estas técnicas se propõem a reformular e/ou refinar a consulta afim de melhorar a qualidade do resultado considerando as medidas de avaliação. Por exemplo, algumas vezes é desejável reformular a consulta a partir de sinônimos, ou então se o resultado é muito abrangente pode ser necessário refinar a consulta fazendo uso de informações contidas no resultado anterior. As técnicas de expansão de consultas podem ser totalmente automatizadas, ou podem sofrer interferência do usuário em cada ciclo de reformulação e refinamento. Estas técnicas ainda podem ser divididas em dois

grandes grupos, conforme a metodologia utilizada [Manning *et al.* 2008]: globais e locais.

As técnicas globais objetivam expandir ou reformular a consulta independente de consultas já realizadas ou de seus resultados já obtidos. Ou seja, é capaz de alterar a consulta fazendo uso de termos semanticamente similares, ou variando os conectivos lógicos presentes na consulta. As técnicas locais reformulam ou refinam conforme o conteúdo presente em algum resultado já obtido com a consulta original, e o método essencial para tal tipo de técnica é a retroalimentação da relevância (do inglês, *Relevance Feedback*) e suas variações. Esta última abordagem é a mais usada e com melhores resultados [Gudivada *et al.* 2018], e podem trazer não apenas dos resultados anteriores, mas também do *log* das consultas e navegações já realizadas pelo usuário. Por outro lado, em termos de eficiência e eficácia algumas técnicas globais são mais promissoras, trazendo resultados de consulta mais relevantes [Lucchese *et al.* 2018].

2.2. Busca Como Processo de Aprendizagem (BPA)

A Busca como um Processo de Aprendizagem (BPA, ou do inglês *Searching as Learning, SaL*) é uma área que visa investigar a sinergia entre os processos de busca e aprendizagem [Vakkari 2016][Rieh *et al.* 2016]. Ambos os termos referem-se a processos: a aprendizagem sendo um processo, em detrimento de “aprendizado” e a busca, que não se limita apenas a uma tarefa de RI, mas se relaciona ao conjunto de atividades desde o momento que se pretende buscar para aprender até o momento em que se considera ter adquirido aprendizado.

De acordo com Collins-Thompson *et al.* (2017), dentre os objetivos da pesquisa em BPA estão: entender a busca como um processo humano de aprendizagem; medir o desempenho de aprendizagem e resultados de aprendizagem durante a pesquisa além de projetar e intervir em sistemas de busca para promover a aprendizagem.

Portanto, dentro do contexto de BPA este trabalho se propõe a explorar o impacto de técnicas simples de expansão de consultas em buscas com o propósito de levantamento de conteúdos didáticos visando a preparação de uma aula de algum tópico.

3. Trabalhos Relacionados

Com os avanços de BPA, algumas das pesquisas desta área começaram a se interessar na aplicação de técnicas de buscas diretamente no contexto educacional [Weingart e Eickhoff 2016][Syed e Collins-Thompson 2016].

Weingart e Eickhoff (2016) apresentam um estudo empírico focado na melhoria dos motores de buscas para o aprendizado. Sua pesquisa aplica técnicas de expansão de consultas e de reordenação dos resultados para preservar um contexto comum entre os documentos retornados nas buscas. Já Syed e Collins-Thompson (2016) objetivam auxiliar o aprendizado de um vocabulário através de um algoritmo proposto para otimizar a recuperação de documentos voltados para o contexto educacional, e consequentemente uma melhor *performance* na tarefa do usuário compreender novos conceitos apresentados.

4. O Estudo Exploratório

4.1. Planejamento do Estudo

Este estudo exploratório teve como objetivo: **analisar** os resultados de buscas em um mecanismo de busca na Internet (Google), **com o objetivo de** avaliação quanto a relevância dos resultados retornados, **no que diz respeito a** sua relevância a partir **do**

ponto de vista de professores do ensino fundamental, médio e superior **no contexto de** aquisição de material didático para o planejamento de suas aulas.

O estudo exploratório buscou avaliar, sob a ótica de professores, a relevância dos resultados obtidos a partir dos resultados de buscas de temáticas de aulas (**busca normal**, ou busca pelo tema/termo/título da aula) no Google, e de resultados das consultas expandidas por termos correlatos ao tema da aula. Ainda, considerando as buscas expandidas, foram apresentadas variações usando operadores lógicos “**AND**” e “**OR**”, além de **termos avulsos** (pesquisa usando termos sem aspas ou conectores lógicos).

No contexto de preparação das aulas, o estudo foi realizado entre os grupos de professores de ensino médio e professores do ensino superior. Para os professores do ensino médio a área selecionada foi Geografia, tendo o contexto a aula de “Formação de Solos”. Enquanto para os professores de ensino superior o contexto da aula foi “Listas Lineares” da área de Computação. Em ambos os casos foram apresentados a eles resultados de buscas realizadas somente com o tema da aula (busca normal), e resultados de buscas expandidas. Estes termos para a expansão das buscas foram extraídos de ementas e planos de aula e livros didáticos.

Desta maneira, neste estudo foram consideradas três questões a serem observadas:

- Q1)** Qual o grau de relevância dos resultados observados pelos professores em cada uma das buscas.
- Q2)** Qual técnica de pesquisa trouxe resultados mais relevantes. Nesta questão a **variável independente de pesquisa** são as técnicas de expansão de buscas. **Dois tratamentos:** os resultados da busca somente usando o termo da aula (busca normal), e os resultados usando a expansão de consulta. E a **variável dependente** foi a quantidade de respostas dos professores.
- Q3)** Qual técnica de expansão de busca trouxe resultados mais relevantes (**AND**, **OR**, ou **termos avulsos**).

Na **Q1** foi usada uma escala de *Likert* de 1 a 5, indicando se o resultado da busca observando é totalmente irrelevante (valor 1) até totalmente relevante (valor 5). Neste sentido, para a avaliação dos resultados foram usados testes estatísticos como, por exemplo, o teste *Alpha de Cronbach*, para verificar a confiabilidade das respostas.

Na **Q2** foram definidas as seguintes hipóteses:

- **H_{nula}**: O uso de técnicas de expansão de consulta **NÃO GERA** resultados de busca mais relevantes para a aquisição de material para planejamento de aula.
- **H_{alternativa}**: O uso de técnicas de expansão de consulta **GERA** resultados de busca mais para a aquisição de material para planejamento de aula.

O estudo foi planejado para ser executado no formato de *questionário* com 4 fases. A primeira fase constituiu-se do conhecimento do perfil do participante, com questionamentos sobre idade, perfil do docente, tempo de pesquisa na internet etc. A segunda fase foi constituída da análise e resposta sobre os resultados das buscas realizadas sobre a temática da aula. A terceira foi a comparação entre os resultados das pesquisas. E a quarta fase foi uma pesquisa de opinião sobre melhorias de buscas em mecanismos da internet, expansão de consultas e uso de conceitos nas buscas (ver Tabela 1).

Tabela 1. Planejamento do Estudo Exploratório

	Tópico
Fase 1	Perfil do Participante
Fase 2	Avaliações dos Resultados
Fase 3	Comparação dos Resultados de Busca
Fase 4	Pesquisa de Opinião

4.2. Ameaças à Validade do Estudo Exploratório

A principal **ameaça de conclusão** deste estudo pode ser atribuída ao poder estatístico dos métodos de análise utilizados, devido a existência de vários métodos estatísticos e as diferentes formas como eles podem ser empregados. Visando diminuir tal ameaça foram utilizados métodos estatísticos mais adequados a cada situação e às escalas de variáveis utilizadas, verificando suas medidas intervalares e comportamento amostral, por exemplo.

Como **ameaças internas** são enumeradas:

1. **Ameaça do histórico de atividades dos usuários** durante a execução da terceira fase do estudo, no qual eles podem já estar acostumados com os resultados apresentados a eles. Apesar de utilizar os mesmos resultados de pesquisa para cada temática de aula, a terceira fase propõe uma comparação diferente da segunda fase. Na primeira eles observavam a relevância dos resultados individuais, já na segunda há uma comparação dos resultados entre si.
2. **Ameaça de desgaste** devido ao tempo do estudo. Para minimizar isso, o tempo de resposta do *questionário* foi preparado para que não ultrapasse o tempo de 10 minutos de resposta, além de permitir que os participantes pudessem responder a qualquer momento.
3. **Ameaça de construção** devido às expectativas do pesquisador. No intuito de minimizar tal efeito, o pesquisador não teria contato direto com o grupo de participantes.
4. **Ameaça de treinamento** onde os participantes não tiveram um treinamento antes de responder o questionário. Para minimizar este risco, todas as fases do questionário apresentam um texto explicativo a uma justificativa sobre a importância daquela etapa.

4.3. Participantes e Coleta de Dados

Os participantes foram selecionados por conveniência a convite dos pesquisadores, sendo 7 professores de Geografia do Ensino Fundamental e Médio, e 15 professores do Ensino Superior de cursos de Computação.

A coleta de dados aconteceu a partir da aplicação de um questionário para todos os participantes a fim de coletarem informações que ajudem a entender se as técnicas de expansão de consultas foram capazes de trazer resultados mais relevantes para os professores adquirirem materiais úteis para o planejamento de suas aulas.

5. Análise dos Dados e Discussões

Nesta seção são apresentados os resultados do estudo exploratório. Todos os resultados estatísticos aqui apresentados foram obtidos usando o *R Statistical* (3.2.2) com um nível de significância definido em 5% ($\alpha = 0,05$). A análise aqui foi realizada comparando a primeira fase com a segunda fase, a partir das medidas de tempo de execução das tarefas de cada voluntário. Na pesquisa de opinião, foram analisadas as respostas dos participantes, as quais auxiliaram na compreensão dos resultados.

5.1. Resultado de Q1

Para averiguar a primeira questão, foi pedido para que os professores, em cada um dos resultados, indicassem o grau de relevância dos resultados observando cada uma das buscas. Para isso foram apresentados a eles os 5 primeiros resultados de cada busca (tema da aula (A), expandida AND (B), expandida OR (C) e expandida com termos avulsos (D)), e eles verificariam a relevância dos resultados como possível fonte de aquisição de material didático para a aula (ex., Figura 1).

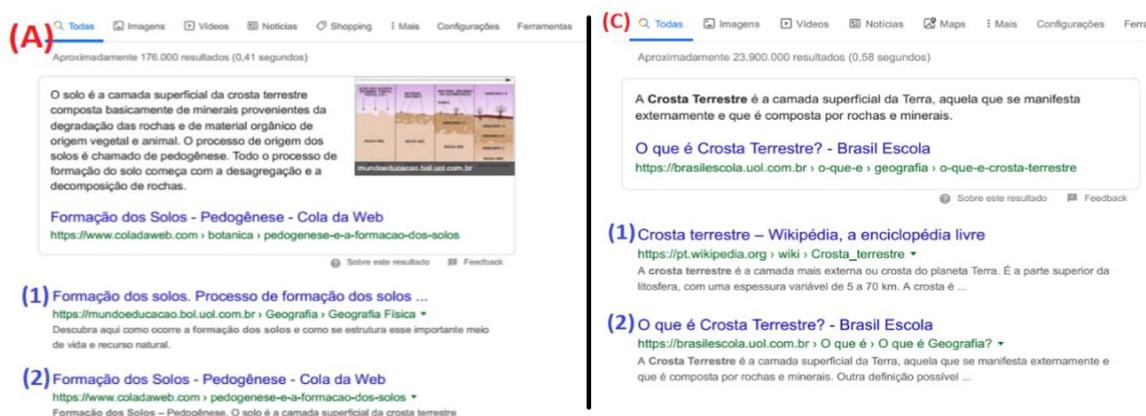


Figura 1. Ex. Resultado de Busca Pelo Termo (A) e Busca Expandida (C)

Desta maneira a Tabela 2 e Tabela 3 expressam os resultados obtidos das avaliações de relevância dos professores. Na Tabela 2 é possível perceber que há apenas 1 resultado retornado pela busca expandida usando AND (B1), isso aconteceu, pois, ao usar tal técnica, a busca retornou apenas 1 resultado.

A fim de garantir que a confiabilidade de cada respostas dos participantes em relação aos resultados de busca apresentados, as Tabelas 2 e 3, apresentam frequências de avaliação de relevância de cada um dos resultados das buscas, e também as medidas de “correlação item-total corrigida” (coluna Corr.) e o coeficiente de *Alpha de Cronbach* (coluna *Alpha*). O *Alpha de Cronbach*, segundo [Gasparin et al. 2010] é um instrumento que estima a confiabilidade de respostas em um questionário e sua consistência, tendo como seus parâmetros os valores: < 0,65 não desejáveis; < 0,7 minimamente aceitável; < 0,8 respeitável; e > 0,9 muito bom.

Tabela 2. Percepção de Relevância dos Resultados de Busca Pelos Professores do Ensino Fundamental e Médio

Resultado	F1	F2	F3	F4	F5	Tot.	%F1	%F2	%F2	%F3	%F4	Méd.	Moda	DP	Alpha	Corr.
A1	0	2	2	1	2	7	0,00	28,57	28,57	14,29	28,57	3,43	2	1,272	0,937	0,793
A2	2	2	0	1	2	7	28,57	28,57	0,00	14,29	28,57	2,86	1	1,773	0,937	0,578
A3	0	1	1	3	2	7	0,00	14,29	14,29	42,86	28,57	3,86	4	1,069	0,937	0,944
A4	0	0	1	2	4	7	0,00	0,00	14,29	28,57	57,14	4,43	5	0,787	0,937	0,695
A5	0	0	1	3	3	7	0,00	0,00	14,29	42,86	42,86	4,29	4	0,756	0,937	0,827
B1	0	0	1	2	4	7	0,00	0,00	14,29	28,57	57,14	4,43	5	0,787	0,937	0,737
C1	2	2	0	2	1	7	28,57	28,57	0,00	28,57	14,29	2,71	1	1,604	0,937	0,365
C2	1	0	2	1	3	7	14,29	0,00	28,57	14,29	42,86	3,71	5	1,496	0,937	0,830
C3	1	1	1	2	2	7	14,29	14,29	14,29	28,57	28,57	3,43	4	1,512	0,937	0,927
C4	1	0	3	2	1	7	14,29	0,00	42,86	28,57	14,29	3,29	3	1,254	0,937	0,497
C5	2	1	3	0	1	7	28,57	14,29	42,86	0,00	14,29	2,57	3	1,397	0,937	0,616
D1	0	1	2	2	2	7	0,00	14,29	28,57	28,57	28,57	3,71	3	1,113	0,937	0,771
D2	0	1	1	1	4	7	0,00	14,29	14,29	14,29	57,14	4,14	5	1,215	0,937	0,831
D3	0	1	3	1	2	7	0,00	14,29	42,86	14,29	28,57	3,57	3	1,134	0,937	0,858
D4	1	1	1	2	2	7	14,29	14,29	14,29	28,57	28,57	3,43	4	1,512	0,937	0,927
D5	0	1	0	3	3	7	0,00	14,29	0,00	42,86	42,86	4,14	4	1,069	0,937	0,760

Analisando a Tabela 2, é possível perceber que, segundo os professores do ensino fundamental e médio que os resultados de busca mais relevantes se concentraram na busca pelo tema - **busca normal** - (resultados de A1 a A5), seguidos pelos resultados da técnica de busca expandida **OR** (resultados de C1 a C5). Estes resultados expressam uma confiabilidade de aproximadamente 0,937 (muito bom) de acordo com o coeficiente *alpha*.

Ao analisar a Tabela 3, de acordo com a percepção dos professores do ensino superior, os resultados mais relevantes também se concentraram na busca pelo tema - **busca normal** -, seguido pela técnica de expansão de busca com **termos avulsos** (resultados de D1 a D4), expressando uma confiabilidade de aproximadamente 0,891 (respeitável) de acordo com coeficiente *alpha*. Portanto, nesta fase de avaliação, foi possível observar que de acordo com os professores os resultados mais relevantes se concentram na técnica de **busca normal**, ou seja, através do tema da aula.

Tabela 3. Percepção de Relevância dos Resultados de Busca Pelos Professores do Ensino Superior

Resultado	F1	F2	F3	F4	F5	Tot.	%F1	%F2	%F3	%F4	Méd.	Moda	DP	Alpha	Corr.	
A1	0	3	1	5	6	15	0	20,00	6,67	33,33	40,00	3,93	5	1,163	0,891	0,609
A2	0	1	2	4	8	15	0	6,67	13,33	26,67	53,33	4,27	5	0,961	0,891	0,761
A3	0	2	1	4	8	15	0	13,33	6,67	26,67	53,33	4,20	5	1,082	0,891	0,737
A4	0	1	4	1	9	15	0	6,67	26,67	6,67	60,00	4,20	5	1,082	0,891	0,725
A5	0	0	5	3	7	15	0	0,00	33,33	20,00	46,67	4,13	5	0,915	0,891	0,690
B1	0	1	9	3	2	15	0	6,67	60,00	20,00	13,33	3,40	3	0,828	0,891	0,525
B2	0	2	7	4	2	15	0	13,33	46,67	26,67	13,33	3,40	3	0,910	0,891	0,694
B3	0	1	6	4	4	15	0	6,67	40,00	26,67	26,67	3,73	3	0,961	0,891	0,419
B4	0	2	7	3	3	15	0	13,33	46,67	20,00	20,00	3,47	3	0,990	0,891	0,477
B5	0	1	7	5	2	15	0	6,67	46,67	33,33	13,33	3,53	3	0,834	0,891	0,405
C1	15	0	0	0	0	15	100	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1	0,000	0,891	1,000
C2	15	0	0	0	0	15	100	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1	0,000	0,891	1,000
C3	15	0	0	0	0	15	100	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1	0,000	0,891	1,000
C4	15	0	0	0	0	15	100	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1	0,000	0,891	1,000
C5	15	0	0	0	0	15	100	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1	0,000	0,891	1,000
D1	0	1	3	5	6	15	0	6,67	20,00	33,33	40,00	4,07	5	0,961	0,891	0,623
D2	0	0	3	3	9	15	0	0,00	20,00	20,00	60,00	4,40	5	0,828	0,891	0,794
D3	0	1	4	3	7	15	0	6,67	26,67	20,00	46,67	4,07	5	1,033	0,891	0,712
D4	0	2	4	6	3	15	0	13,33	26,67	40,00	20,00	3,67	4	0,976	0,891	0,613
D5	0	2	4	5	4	15	0	13,33	26,67	33,33	26,67	3,73	4	1,033	0,891	0,654

5.2. Resultado de Q2

No segundo questionamento todos os resultados das buscas foram apresentados aos professores perguntando-os sobre qual deles apresentavam os itens mais relevantes para aquisição de material para suas aulas, não sendo informando a eles em qual o tipo de técnica usada em cada um dos resultados.

Devido ao fato de a coleta de dados ter acontecido através de *questionário*, predominando a contagem de respostas dos participantes, a técnica de análise estatística foi o *Chi-Quadrado* [McHugh 2013]. Aplicando tal teste estatístico sob os dados Tabela 4, o valor encontrado foi maior que 0,05, permitindo analisar as hipóteses estabelecidas para a questão **Q2** e dizer que: *de acordo com os dados coletados e o teste estatístico aplicado que, sob a percepção dos professores sobre os resultados das buscas apresentadas que, não é possível dizer que os resultados apresentados a partir de técnicas de expansão de consultas foram mais relevantes que os resultados da busca pelo termo da aula, não sendo possível rejeitar H_{nula} ($X^2=4,19e^{-31}$, $p\text{-value}=1,0$ e $Cramer's V=1,38e^{-16}$).*

Tabela 4. Respostas dos Professores sobre as Buscas com Resultados Mais Relevantes

Professores	Normal (Tema)	Expandida
Fundamental e Médio	5	2
Superior	10	5

Isso significa que, de acordo com os participantes, no contexto de buscas apresentado para a preparação das aulas apresentadas, tanto para o ensino fundamental e médio, tanto para o superior, **que as técnicas de expansão de consulta não trouxeram resultados relevantes.**

5.3. Resultado de Q3

A terceira questão buscou averiguar quais das técnicas de expansão de busca trouxeram resultados mais relevantes para os professores, entre o uso de conector **AND**, **OR**, ou **termos avulsos**.

A Figura 2 apresentam os resultados observados pelos professores (incluindo a busca por tema - normal). Corroborando com o resultado de Q2, os melhores resultados foram o da pesquisa normal pelo tema da aula. Ainda, após esta constatação de acordo com os professores os melhores resultados se agrupa na técnica de **termos avulsos**. Sendo que nenhum dos professores atribuíram relevância a buscas com conector **OR**.

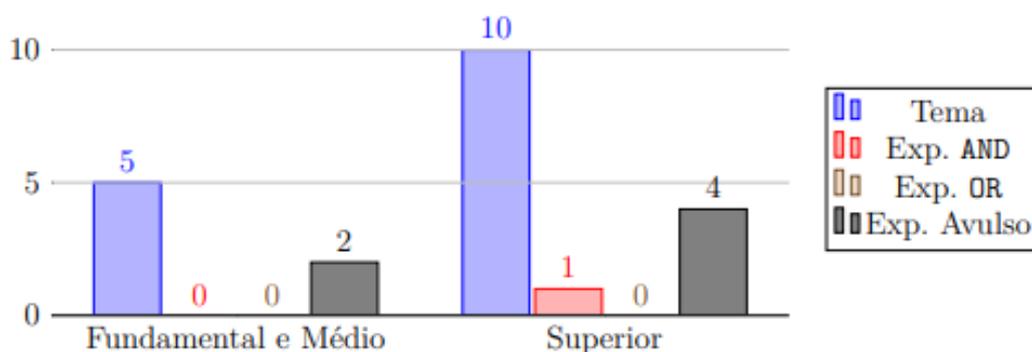


Figura 2. Comparação entre Resultados das Buscas Normais e Expandidas

5.4. Análise Final

Após a análise de cada uma das questões estipuladas neste estudo exploratório, e a partir do contexto usado e dos dados coletados, não foi possível dizer que as técnicas de expansão de consulta trouxeram resultados mais relevantes que a técnica de consulta normal. Contudo, a fase 4 do *questionário* (coleta de opinião), indicou que os professores enxergam as técnicas expansão de busca através (uso de contexto, enriquecimento da busca por termos relacionados etc.) como uma oportunidade de melhoria para as suas pesquisas na internet. A seguir são apresentados alguns trechos retirados das respostas dos professores, ao serem questionados sobre a utilidade e necessidade da existência de mecanismos de expansão de consulta para a aquisição de material para suas aulas:

- **Professor 1:** “[...] iria encurtar o caminho para resultado eficaz.”;
- **Professor 2:** “[...] eliminaria sites que não trazem a informação precisa de que necessitamos.”;
- **Professor 3:** “Facilitaria a busca e economizaria tempo.”;
- **Professor 4:** “[...]Algo como um filtro que delimite melhor o que a pessoa busca. Pq penso que pode otimizar o tempo já que os resultados seriam direcionados. Acesso a resultados mais confiáveis”.

É possível dizer que os professores necessitam de técnicas de busca mais eficazes para que os mecanismos de pesquisa retornem resultados mais relevantes para a preparação de suas aulas e aquisição de conhecimento. As técnicas de expansão de consultas usadas neste estudo não contribuíram para trazer resultados mais eficazes, porém, acredita-se que o desenvolvimento de técnicas, além das buscas tradicionais, sejam necessárias, justificando a necessidade de pesquisas nesta área.

6. Considerações Finais

Este trabalho realizou um estudo exploratório para averiguar a relevância de resultados da aplicação de técnicas de expansão de consultas sob o contexto de busca e aquisição de material didático por parte de professores do ensino fundamental, médio e superior para o planejamento de suas aulas.

O estudo foi conduzido a partir da aplicação de um questionário aos professores no qual eles foram apresentados a diversos resultados de busca sobre a temática de uma aula. Sem saber a técnica usada para conseguir os resultados que lhes foram apresentados, eles foram perguntados sobre em qual deles estavam os resultados mais relevantes.

De uma maneira geral, as análises dos dados apontam que, no contexto apresentado por este estudo, as técnicas de expansão de consulta não trouxeram resultados mais relevantes para os professores. Sendo a consulta típica, ou seja, pelo título ou temática da aula, a técnica que trouxe melhores resultados. Porém, de acordo com a resposta escrita dos mesmos, há indicativos de oportunidades para melhoria das ferramentas de busca para que elas tragam resultados mais eficientes. Isso lhes permitiram mais qualidade de pesquisa e menos tempo, este muito importante para o planejamento de suas aulas.

Desta forma, pensa-se que os resultados deste estudo exploratório abre oportunidades para pensar em maneiras de melhorar tais consultas. Em trabalhos futuros será necessário pensar em novas técnicas, ou até mesmo, em meios de melhorar a expansão de buscas para que as técnicas empregadas tragam resultados de qualidade e com maior relevância que as pesquisas tradicionais.

Referências

- Allan, J., Carterette, B., and Lewis, J. (2005). When will information retrieval be “good enough”? In Proceedings of the 28th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval - SIGIR '05, page 433, Salvador, Brazil. ACM Press.
- Baeza-Yates, R. A. and Ribeiro-Neto, B. (1999). Modern Information Retrieval. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA.
- Collins-Thompson, K., Hansen, P., and Hauff, C. (2017). Search as Learning (Dagstuhl Seminar 17092). Dagstuhl Reports, 7(2):135–162.
- Crestani, F., Lalmas, M., and van Rijsbergen, C. J. (1998). Information Retrieval: Uncertainty and Logics - Advanced Models for the Representation and Retrieval of Information, volume 4. Springer US, Boston, MA.
- Gasparin, M., Isabela, H., and Cristine, S. (2010). Psychometric properties of the international outcome inventory for hearing AIDS. Brazilian journal of otorhinolaryngology, 76(1):85–90.
- Gudivada, V. N., Rao, D. L., and Gudivada, A. R. (2018). Information Retrieval: Concepts, Models, and Systems. In Computational Analysis and Understanding of

- Natural Languages: Principles, Methods and Applications, volume 38 of Handbook of Statistics, chapter 11, pages 331–401. Elsevier.
- Kinalski, S. D. S., Padilha, L. C., Graube, S. L., Bittencourt, V. L. L., Bennetti, E. R. R., and Leite, M. T. (2019). PLANEJAMENTO DE AULAS NO ENSINO SUPERIOR: O ENFERMEIRO COMO EDUCADOR. In 6 o Congresso Internacional em Saúde.
- Lucchese, C., Nardini, F. M., Perego, R., Trani, R., and Venturini, R. (2018). Efficient and Effective Query Expansion for Web Search. In Proceedings of the 27th ACM International Conference on Information and Knowledge Management - CIKM '18, pages 1551–1554, Torino, Italy. ACM Press.
- Manning, C. D., Raghavan, P., and Schütze, H. (2008). Introduction to Information Retrieval. Cambridge University Press.
- McHugh, M. L. (2013). The chi-square test of independence. *Biochemia medica: Biochemia medica*, 23(2):143–149.
- Ribeiro, A. (2019). Pesquisa na internet como recurso didático. Educador Brasil Escola.
- Rieh, S. Y., Collins-Thompson, K., Hansen, P., and Lee, H.-J. (2016). Towards searching as a learning process: A review of current perspectives and future directions. *Journal of Information Science*, 42(1):19–34.
- Syed, R. and Collins-Thompson, K. (2016). Optimizing search results for educational goals: Incorporating keyword density as a retrieval objective. *CEUR Proceedings of the Second International Workshop on Search as Learning (SAL)*, 1647.
- Vakkari, P. (2016). Searching as learning: A systematization based on literature. *Journal of Information Science*, 42(1):7–18.
- Weingart, N. and Eickhoff, C. (2016). Retrieval techniques for contextual learning. In *Proceedings of the Second International Workshop on Search as Learning*, volume 1647, Pisa, Italy.