



GT 8 – Informação e Tecnologia

ISSN 2177-3688

PROPOSTA DE MODELO PARA RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÕES EM AMBIENTES DIGITAIS CONSIDERANDO O CONTEXTO DE USO

PROPOSED MODEL FOR INFORMATION RETRIEVAL IN DIGITAL ENVIRONMENTS CONSIDERING THE CONTEXT OF USE

Luís Roberto Momberg Albano - Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP), albano@usp.br

Modalidade: Trabalho Completo

Resumo: Oferecer informações adaptadas a diferentes contextos é um desafio na Ciência da Informação, especialmente em ambientes digitais com usuários heterogêneos. O rápido crescimento e a diversidade de dados, impulsionados pela interação entre sistemas, resultam no chamado Big Data, que agrava tal desafio. Diante desta diversidade, surgem dificuldades na concepção e oferta de instrumentos para recuperação de informações. A hipótese é que o uso de atributos de contexto de uso da informação pode melhorar a recuperação de informações e resolver tais problemas. Assim, o objetivo foi propor um modelo que utilize estes atributos para aprimorar as respostas de um sistema de recuperação de informações em tais ambientes. A pesquisa exploratória consistiu no estudo da literatura, na proposição do modelo e na análise de sua aplicação. Ao analisar a aplicação do modelo proposto, foi constatado que o uso de informações contextuais melhora a qualidade e eficácia da recuperação de informações em ambientes digitais. Estas informações, relacionadas ao contexto de uso e às interações dos usuários, podem ser aproveitadas para aprimorar os algoritmos computacionais utilizados na recuperação de informações.

Palavras-chave: recuperação da informação; contexto de uso; sistemas de informação.

Abstract: Providing information adapted to different contexts is a challenge in Information Science, particularly in digital environments with heterogeneous users. The rapid growth and diversity of data, driven by system interactions, result in the phenomenon known as Big Data, which exacerbates this challenge. In the face of this diversity, difficulties arise in designing and delivering tools for information retrieval. The hypothesis is that the use of contextual attributes can enhance information retrieval and address these issues. Therefore, the objective was to propose a model that utilizes these attributes to improve the responses of an information retrieval system in such environments. The exploratory research included literature study, model proposition, and analysis of its application. Upon analyzing the application of the proposed model, it was observed that the use of contextual information enhances the quality and effectiveness of information retrieval in digital environments. These context-related information and user interactions can be leveraged to enhance the computational algorithms used in information retrieval.

Keywords: information retrieval; context of use; information systems.

1. INTRODUÇÃO

A Ciência da Informação (CI) enfrenta desafios na recuperação precisa e relevante de informações, considerando as demandas específicas dos usuários. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) intensificam essa questão, ampliando a produção e consumo de informações (MARQUESONE, 2016). Tais tecnologias, como a internet e dispositivos móveis, geram um volume significativo de dados em tempo real, em diversos formatos.

Neste cenário, ambientes digitais associados ao chamado Big Data apresentam obstáculos no processamento e recuperação de informações. A falta de foco em perfis de usuários específicos pode comprometer a eficácia na obtenção de informações relevantes (BARLOW, 2013). Ferramentas baseadas em aprendizado de máquina, como o GPT, buscam otimizar essa recuperação, mas podem enfrentar limitações e perpetuar desafios sociais (ZUBOFF, 2021).

Este estudo propõe que a consideração do contexto de uso da informação pode melhorar a recuperação de informações em ambientes digitais. Ao entender tal contexto, é possível fornecer informações mais alinhadas às necessidades dos usuários, promovendo acessibilidade. Assim, o objetivo principal é explorar como promover a recuperação de informações em ambientes digitais, especialmente aqueles com características de Big Data, que se distinguem dos sistemas de informação tradicionais devido aos seus contextos singulares de produção e uso de dados e informações.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho, os procedimentos metodológicos incluem o estudo de literatura, desenvolvimento de um modelo de sistema de recuperação de informações orientado ao contexto de uso da informação e apresentação subsequente da aplicação deste modelo. O objetivo foi avaliar a qualidade do modelo proposto na recuperação de informações mais alinhadas ao perfil e às necessidades de um perfil de usuário. As etapas da pesquisa foram as seguintes:

- 1) Estudo de Literatura e Preparação do Referencial Teórico: Nesta etapa, foram consultados repositórios de teses e dissertações, como os das universidades USP, Unicamp, PUC, UNESP, além das bases de dados Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), Web of Science, Elsevier, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), *arXiv* e *Directory of Open Access Journals*

(DOAJ). O objetivo foi estabelecer uma base teórica sólida para o desenvolvimento do modelo proposto. Foram considerados os seguintes descritores para cada tópico de pesquisa Big Data, Dados Massivos, Business Intelligence, Data Value, Data Extraction, Inteligência Artificial, Machine Learning, Técnicas de Processamento de Dados, Sistemas Inteligentes, Recuperação da Informação, Information Retrieval, Information Retrieval Systems, Sistemas de Recuperação da Informação, Relevância da Informação, Pertinência da Informação, *Information Relevance*, Informação Útil, Sistemas de Informação, Sistemas de Recuperação da Informação, *Information Systems and IS*.

- 2) Desenvolvimento de um modelo conceitual para recuperação da informação em ambientes informacionais digitais: A aplicação das técnicas de modelagem conceitual permitiu a implementação e teste do contexto de uso da informação em sistemas de recuperação de informações digitais, especialmente em ambientes de Big Data. Esta abordagem possibilitou avaliar o impacto da aplicação do contexto de usuário e uso na melhoria da conexão entre a busca e a recuperação de informações.
- 3) Exposição de uma possível aplicação do modelo proposto: Nesta pesquisa, foi adotada uma metodologia que consistiu em aplicar e testar o modelo proposto em uma situação real. Para isso, utilizamos o SRI digital da Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), uma base de dados de artigos em Ciência da Informação. Essa aplicação prática nos permitiu avaliar a eficácia do modelo na recuperação de informações que atendem às necessidades dos usuários.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, são apresentados os fundamentos teóricos que embasaram o desenvolvimento da pesquisa. O objetivo foi situar o objeto de estudo no contexto da Ciência da Informação, abordando suas particularidades e fornecendo suporte para a análise dos resultados obtidos.

3.1 Aspectos gerais de sistemas de informação, sris digitais e big data

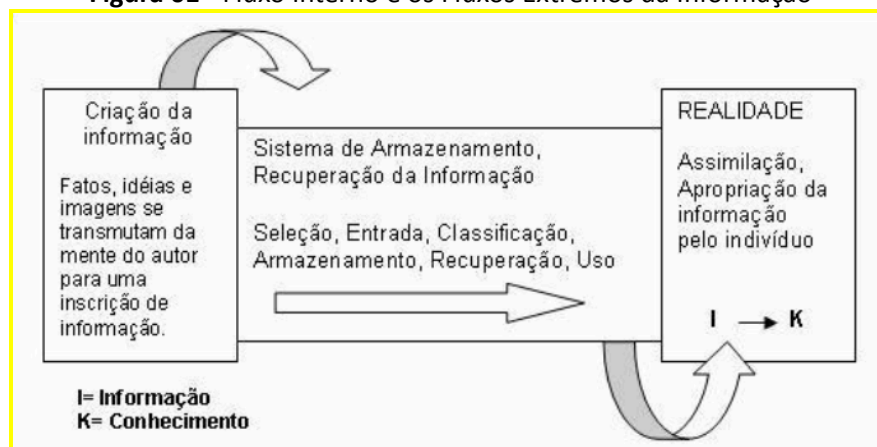
Para uma compreensão das particularidades que impulsionaram o desenvolvimento deste estudo, é necessária um estudo da literatura que enfatize as diferenças entre os SIs clássicos e digitais, em função da transição de paradigma nos processos e operações entre estes sistemas, demandando a criação de novos métodos de processamento e recuperação

de informações. Sistemas de informação desempenham papel no armazenamento, organização e compartilhamento de estoques de informação, que são recursos que armazenam registros feitos pelos usuários. Estes estoques são essenciais para preservar e transferir conhecimento, envolvendo práticas como seleção, codificação e classificação de informações (SMIT; BARRETO, 2002). A disponibilização destas informações aos usuários depende de fluxos de comunicação que buscam facilitar o acesso e qualificar a busca de acordo com as competências dos usuários, a partir de processos de recuperação de informações (TARAPANOFF, 2006).

Enquanto sistemas de informação abrangem um conjunto organizado de elementos para coletar, armazenar, processar e distribuir informações, um sistema de recuperação de informação é um subconjunto que se concentra na busca e recuperação eficiente de informações relevantes dentro desse sistema (VICKERY; VICKERY, 2004). As regras de seleção e apresentação das informações armazenadas devem considerar as necessidades dos usuários e são definidas pela instituição responsável pelo estoque informacional (BARRETO, 1994). Para a presente pesquisa interessa este tipo de SI, o SRI.

A informação é apresentada ao usuário quando solicitada, considerando seu contexto de produção (SMIT; BARRETO, 2002). O usuário analisa a relevância e a pertinência da informação e, se for o caso, a utiliza para iniciar sua ação conforme sua abordagem inicial ao estoque de informações. Para fins de esclarecimento, a relevância é determinada pela correspondência dos termos de busca com os documentos da coleção (LIMA; CAMPOS, 2022), enquanto a pertinência está relacionada à utilidade da informação para atender às necessidades dos usuários (ARAÚJO JÚNIOR, 2005; MANNING; RAGHAVAN; SCHÜTZE, 2008). A figura 01 ilustra o fluxo esperado em um sistema de informação clássico.

Figura 01 - Fluxo Interno e os Fluxos Extremos da Informação



Fonte: Smit e Barreto (2002, p. 14).

Sistemas de recuperação de informação são classificados em físicos e digitais. Os sistemas digitais oferecem vantagens como acessibilidade e eficiência na busca (VICKERY; VICKERY, 2004). No entanto, os sistemas digitais, especialmente aqueles associados ao Big Data, operam de maneira distinta dos sistemas tradicionais. Nos sistemas tradicionais, políticas definidas orientam o armazenamento e apresentação de informações para públicos específicos. Em contraste, nos sistemas digitais, a relevância dos dados é determinada após sua estruturação e avaliação (BOYD; CRAWFORD, 2012). Esta diferença pode resultar em informações que não atendem plenamente às necessidades do usuário (DAVENPORT, 2014; DE MAURO; GRECO; GRIMALDI, 2016), impactando na relevância da informação recuperada em tais sistemas.

Métodos de avaliação, como precisão e revocação, foram propostos para medir a relevância da informação recuperada (ARAÚJO JÚNIOR, 2005). Estas métricas, conforme descrito por Manning, Raghavan e Schütze (2008), são essenciais para avaliar a eficácia da recuperação de informações. O modelo proposto neste estudo sugere a inclusão do contexto de uso do usuário como uma variável relevante para aprimorar a recuperação de informações. Assim, cabe observação sobre os aspectos gerais dos usuários para compreensão de seus potenciais contextos.

3.2 A noção de usuário da informação

Segundo Sanz Casado (1994), o usuário da informação é definido como o indivíduo que busca informações para o auxiliar em suas atividades. A necessidade de informação surge quando o indivíduo se depara com uma situação ou problema que requer conhecimento ou orientação. Esta necessidade de informação é influenciada por fatores tanto internos quanto externos. Os fatores internos incluem conhecimentos prévios, curiosidade, valores, crenças e interesses, enquanto os fatores externos envolvem situações do cotidiano, problemas complexos que demandam solução e mudanças sociais, econômicas e tecnológicas (FIGUEIREDO, 1994).

Le Coadic (2004) afirma que as necessidades e usos da informação são interdependentes e exercem uma influência complexa sobre o usuário, determinando seu comportamento e práticas. Portanto, o comportamento informacional é moldado pelo contexto no qual a necessidade de informação se manifesta, pelas habilidades e

competências do usuário, e pela disponibilidade de acesso aos recursos de informação. O comportamento informacional abrange as atividades, estratégias e processos utilizados pelos indivíduos para buscar, acessar, avaliar e utilizar informações que atendam às suas necessidades (WILSON, 2000). Isto inclui a busca ativa e seletiva de fontes de informação, com o objetivo de encontrar dados relevantes para suas necessidades específicas. É importante salientar que o comportamento informacional ocorre em um contexto específico de uso da informação. Desta forma, é possível afirmar que características contextuais desempenham um papel fundamental na identificação do usuário da informação e de seu problema informacional.

3.3 Contexto de uso e sistemas sensíveis à contexto (context-aware)

Cabe ponderar que a definição de contexto não é tarefa simples, dado que há certa variação de entendimento a depender da abordagem adotada. Por exemplo, Pete Steggle (1999), em painel organizado por Abowd e Dey (1999), menciona que “qualquer descrição do mundo que pode ser relevante para um aplicativo conta como um ‘tipo de contexto’” (ABOWD; DEY, 1999, p. 5, tradução nossa). Na mesma linha, Sezer, Dogdu e Ozbayoglu (2018, p. 10), explicitaram que contexto pode ser

[...] qualquer informação que possa ser utilizada para caracterizar a situação de uma entidade. Uma entidade é uma pessoa, lugar ou objeto considerado relevante para a interação entre um usuário e um aplicativo, incluindo o usuário e os próprios aplicativos.

E, anteriormente, Foresti, Varvakis e Godoy Vieira (2016) define contexto como dados, informação, conhecimento, texto, ambiente, emissor e receptor. A norma NBR 9241-11 (ABNT, 2021) destaca a importância do usuário, da tarefa, do equipamento e do ambiente na usabilidade. Talja, Heidi e Tarja (1999) abordam atributos objetificados e interpretativos, sendo os objetificados independentes e os interpretativos relacionados à mediação entre usuário e sistema. Foresti, Varvakis e Godoy Vieira (2016) identifica atributos linguístico/verbal, situacional e extralinguístico como partes do contexto. Johnson (2003) menciona atributos contingenciais e de enquadramento, enquanto Wersig e Windel (1985) consideram atributos técnicos e mentais.

De maneira geral, a partir das referências consultadas, notam-se três campos de atenção relevantes para a recuperação de informações em relação aos atributos contextuais, considerando que estes estão relacionados à situação de uma entidade (SEZER; DOGDU;

OZBAYOGLU, 2018): sociocultural, linguístico/simbólico/interpretativo (LSI) e cognitivo. O campo sociocultural abarca aspectos como a formação do indivíduo, sua interação com o ambiente e sua relação com a informação, incluindo fatores históricos, culturais e regionais que influenciam suas demandas informacionais. O campo LSI refere-se à percepção do mundo e à comunicação do usuário, envolvendo aspectos estéticos e subjetivos que moldam a seleção e apresentação da informação. Estes atributos são influenciados pela formação sociocultural, mas também por experiências pessoais. Por fim, o campo cognitivo está relacionado à linguagem e ao conhecimento prévio do usuário, sendo mais lógico e influenciado pelo idioma, jargões e problemas informacionais.

Estes campos são essenciais para melhorar os sistemas de recuperação de informações, fornecendo informações mais adequadas ao usuário, considerando aspectos como forma, conteúdo e acessibilidade física e cognitiva. Dey (2000) propôs o uso de informações contextuais para projetar sistemas de informação mais consistentes, chamados de "*context-aware*" ou "*context-awareness*". Esta abordagem ajuda na seleção de estratégias que aprimoram a oferta de informações relevantes e pertinentes ao usuário, com base em seu contexto, e orienta o processo de recuperação de informações proposto neste trabalho.

4. MODELO PROPOSTO

Nesta seção, é apresentado o modelo desenvolvido para a recuperação de informações em ambientes digitais, utilizando atributos do contexto de uso como elementos de ligação entre as expressões de busca e os documentos armazenados.

4.1 Conceito do modelo

Nos SIs, os fluxos de informação incluem processos como seleção, entrada, classificação, armazenamento, recuperação e uso da informação (SMIT; BARRETO, 2002). Em ambientes digitais com grandes volumes de dados, a análise prévia dos documentos é inviável devido a limitações tecnológicas. Uma estratégia proposta é a vinculação posterior utilizando atributos contextuais de uso da informação, melhorando a recuperação de informações e estabelecendo uma relação efetiva entre a informação disponível e o usuário. A proposta de fluxo informacional em ambientes digitais aborda as preocupações da Ciência da Informação em relação aos SIs, especialmente a vinculação entre o estoque de informações e as necessidades potenciais do usuário (FROHMAN, 2008). Nos SIs, é

importante realizar uma análise prévia dos documentos para determinar sua relevância e viabilidade de armazenamento. Isso envolve seleção, coleta, organização, classificação e indexação documental, permitindo a localização eficiente dos documentos em pesquisas futuras (FERNEDA, 2003; LIMA; CAMPOS, 2022; NOVELLINO, 1996). A figura 02 apresenta o novo fluxo informacional proposto, considerado para o desenvolvimento do modelo.

Figura 02 - Fluxo informacional em ambiente digital com características de *Big Data*



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Lima e Campos (2022).

A seguir, é apresentada a operação do modelo com base no fluxo informacional proposto.

4.2 Operação do modelo proposto

O modelo é baseado na estrutura proposta por Barbosa e Silva (2010) sobre interfaces humano-computador (IHC), dividida em dois campos: execução e avaliação. O golfo de execução lida com a interação usuário-sistema, enquanto o golfo de avaliação apresenta a solução esperada e visa melhorar o processo. Considerando a importância da resposta do usuário para aprimorar os sistemas de recuperação de informações, conforme apontado por Ingwersen (1996), e a utilização dos contextos de uso da informação (ABOWD; DEY, 1999), o modelo é organizado da seguinte maneira: no golfo de execução, têm-se (1) captação dos atributos contextuais socioculturais, (2) captação dos atributos contextuais cognitivos, (3) criação do mapa contextual e comparação, (4) recuperação da informação e no golfo de avaliação, têm-se (5) avaliação das informações recuperadas, (6) atualização dos termos vinculadores, a fim de eventualmente vincular atributos aos documentos, como termos vinculadores.

É importante destacar que o banco de dados do modelo, operando em ambientes digitais como o Big Data, armazena todos os documentos disponíveis (BOYD; CRAWFORD,

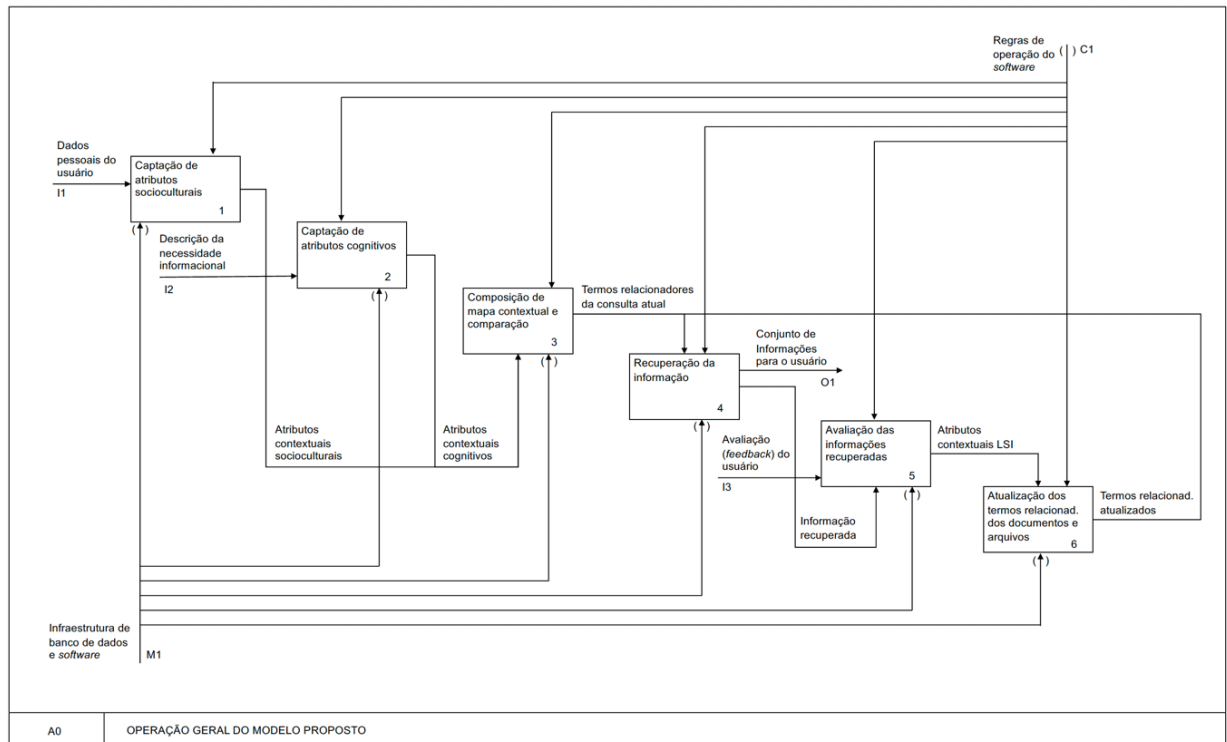
2012). Durante o armazenamento, são utilizadas técnicas de aprendizado de máquina para identificar palavras-chave e termos frequentes no conteúdo dos documentos, que são vinculados através de uma relação endereço-índice em um banco de dados NoSQL colunar. Isto agiliza a identificação dos documentos e permite a atualização dos índices para facilitar o processo de recuperação.

No processo de captura dos atributos contextuais socioculturais, são coletados e identificados dados relevantes, como local de pesquisa, local de nascimento, idioma, profissão, renda e religiosidade, por meio de um formulário preenchido pelo usuário. Esses dados são armazenados em seu perfil no sistema. Já os atributos contextuais cognitivos são capturados por meio da identificação de termos de busca específicos e expressões utilizadas pelo usuário na consulta ao sistema. Ambos os processos de captura dos atributos contextuais seguem os mesmos procedimentos técnicos. As informações coletadas são armazenadas em formato XML e organizadas em um banco de dados NoSQL específico para arquivos XML. A técnica de *Knowledge Discovery in Texts* (KDT) é utilizada para processar os dados, extraindo conhecimento, envolvendo pré-processamento de texto, extração de recursos e análise para identificar características relevantes. Sobre isso, Da Silva (2020), destacou que

Extração de conhecimento é a forma pela qual - através de um algoritmo que utiliza algum padrão de inteligência - dados extraídos de bancos de dados, textos ou outras mídias são tratados e apresentados como informação a fim de gerar conhecimento e promover solução de problemas (DA SILVA, 2020, p. 163).

O processo de criação do mapa contextual envolve a combinação dos dados socioculturais e cognitivos do usuário, comparando-os com os termos vinculadores dos documentos. Os documentos que possuem semelhança são associados às consultas para recuperação da informação. A recuperação da informação apresenta documentos com termos vinculadores em conformidade com os mapas contextuais. O modelo oferece diferentes formas de apresentação da informação e utiliza métodos computacionais para selecionar documentos relevantes. No processo de avaliação, o usuário classifica os documentos recuperados e os termos vinculadores são atualizados com base na consulta, visando aumentar a pertinência e a precisão dos documentos recuperados ao longo do tempo. A figura 03 apresenta a estrutura do modelo proposto, utilizando a linguagem gráfica do IDEF-0.

Figura 03 - Processo de funcionamento do modelo proposto



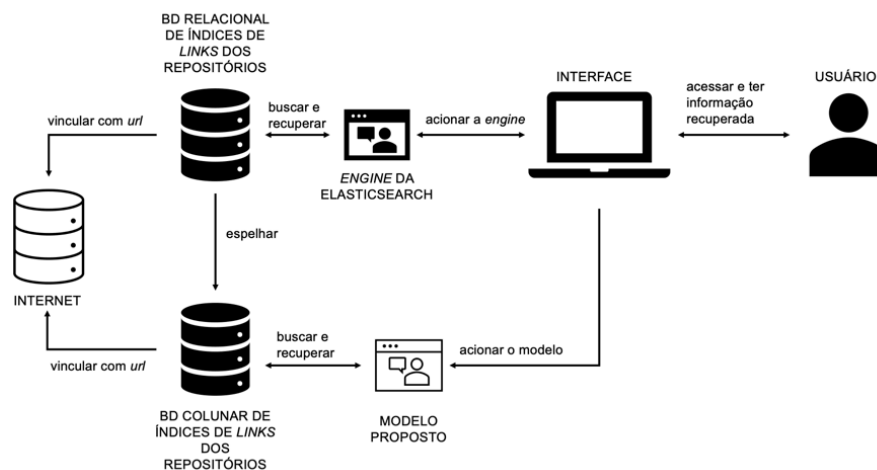
Fonte: Elaborado pelo autor

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa demonstrou a viabilidade do modelo proposto ao compará-lo conceitualmente com as operações do mundo real, resultando na identificação das potenciais vantagens e desvantagens em termos de uso e aplicação. Para isso, utilizou-se o sistema de recuperação de informações digital da BRAPCI como referência, uma base de dados online referencial que reuni informações bibliográficas e resumos de artigos científicos na área de Ciência da Informação. A BRAPCI é uma ferramenta importante para pesquisadores e profissionais nesse campo, e oferece acesso à um vasto acervo de conhecimento científico, atuando como ambiente informacional digital diverso o suficiente para análise (GABRIEL JÚNIOR, 2011).

A figura 04 representa a integração necessária entre a base de dados da BRAPCI e o uso do modelo proposto. O banco de dados relacional da BRAPCI pôde ser espelhado em um banco de dados colunar do tipo NoSQL, permitindo assim que o modelo acesse os índices originalmente planejados no projeto da BRAPCI. Desta forma, o modelo pôde realizar as vinculações iniciais entre os índices e os links de documentos de acordo com seu procedimento de trabalho. Esse processo não interfere no uso atual da *engine* da *ElasticSearch* pelo sistema da BRAPCI.

Figura 04 - Integração do modelo com o sistema da BRAPCI



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir do elaborado por Gabriel Júnior (2011)

A comparação entre os processos de recuperação de informações atuais da BRAPCI e os propostos pelo modelo revelou diferenças significativas. O modelo proposto lida melhor com linguagem natural e considera aspectos cognitivos, melhorando a busca por informações relevantes, ao contrário da BRAPCI, que possui limitações nesse aspecto, conforme indicado como ideal por Araújo Júnior (2005). Além disso, o modelo permite buscas mais diversificadas e apresenta informações adicionais relevantes, enquanto a BRAPCI tende a ter uma abordagem de busca mais limitada, recuperando apenas documentos, superando problema apontado por Ingwersen e Jäverlin (2005). O modelo também se adapta a diferentes formatos de informação, atendendo às necessidades específicas dos usuários, e permite a contribuição dos usuários para a melhoria contínua do sistema. Isso resulta em uma apresentação de informações atualizadas com alta precisão e baixa revocação.

O modelo proposto apresentou contribuições significativas para a Ciência da Informação ao introduzir um novo fluxo informacional adaptado a ambientes digitais, considerando as preocupações específicas da CI e o contexto de uso da informação, conforme apontado inicialmente por Smit e Barreto (2002) e Tarapanoff (2006) e Abowd e Dey (1999). Ele avançou na melhoria da relevância e pertinência da recuperação da informação ao utilizar atributos contextuais de uso da informação, em vez de depender exclusivamente de ferramentas estatísticas e matemáticas. O modelo também adaptou os princípios teóricos da Tecnologia da Informação, otimizando o fluxo informacional em ambientes digitais e se alinhando às teorias da CI, orientando a recuperação de informação ao usuário (FROHMAN, 2008).

Uma das principais contribuições do modelo é a melhor vinculação entre a informação recuperada e um perfil específico de usuário, superando a falta de indexação de documentos em ambientes digitais. Entende-se que este processo é essencial para uma boa recuperação de informações (FERNEDA, 2003; LIMA; CAMPOS, 2022; NOVELLINO, 1996). Isto garante uma recuperação de informações mais precisa e direcionada, considerando as características individuais e preferências do usuário. Além disso, o modelo permite a atualização e retroalimentação do sistema de informação com base na avaliação da informação recuperada, ajustando-se e refinando-se com base nos padrões de busca e recuperação observados, alinhando-se com o proposto por Ingwersen (1996) sobre sistemas adaptáveis. Isto resulta em uma entrega de informações mais alinhada às necessidades dos usuários em ambientes digitais, especialmente aqueles caracterizados por Big Data.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi proposta uma atualização do fluxo informacional em ambientes digitais, utilizando atributos contextuais de uso da informação para melhorar a organização e conexão entre a demanda informacional, o usuário e o estoque de informações. Isto resultou em uma correspondência mais adequada entre os documentos recuperados e as necessidades dos usuários, aprimorando o sistema de informação como um todo.

Foram identificados atributos contextuais de uso da informação, sendo sociocultural, linguístico/simbólico/interpretativo e cognitivo. Estes atributos forneceram uma visão abrangente dos elementos que influenciam o contexto de uso da informação em sistemas de informação e recuperação da informação, possibilitando o aprimoramento de ambientes de informação digitais. Apesar dos avanços, o modelo ainda enfrenta desafios que necessitam de testes e validação em diversos cenários. Por exemplo, em ambientes urbanos densos versus áreas rurais, ou em situações de alta demanda de dados versus baixa conectividade. As limitações tecnológicas atuais, como a capacidade de processamento de dispositivos móveis ou a velocidade de conexão em áreas remotas, também são fatores críticos a serem considerados. Além disso, para uma validação mais completa, é essencial realizar testes práticos, coletando dados reais dos usuários. As restrições do equipamento utilizado, como a durabilidade da bateria ou a sensibilidade dos sensores, também devem ser levadas em conta.

Trabalhos futuros podem incluir a aplicação física do modelo em ambientes digitais com características de Big Data, a investigação da experiência do usuário e a usabilidade de sistemas e interfaces nos fluxos informacionais, o desenvolvimento de métodos automatizados de classificação e organização de informações, a promoção da acessibilidade informacional e a operacionalização física do modelo para validação. Estas iniciativas podem contribuir para o aprimoramento dos sistemas de informação digitais e impulsionar a pesquisa nessa área.

REFERÊNCIAS

- ABNT. **NBR 9241-11** : Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.
- ABOWD, G.; DEY, A. Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness. Lecture Notes in Computer Science. **Anais [...]**. Atlanta: Graphics, Visualization and Usability Center and College of Computing, p. 1-12, jan. 1999.
- ARAÚJO JÚNIOR, R. H. **Precisão no Processo de Busca e Recuperação da Informação**. 2005. Tese. - Universidade de Brasília, Brasília, 2005.
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro: Elsevier Science, 2010.
- BARLOW, M. **The Culture of Big Data**. Sebastopol: O’Reilly Media, 2013.
- BARRETO, A. A questão da informação. **São Paulo em Perspectiva**, v. 8, n. 4, p. 3-8, 1994.
- BOYD, D.; CRAWFORD, K. Critical Questions for *Big Data*: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. **Information, Communication & Society**, v. 15, n. 5, p. 662–679, maio 2012.
- DA SILVA, L. R. A. B. Inteligência artificial em processos de extração de conhecimento KDD e KDT. **Revista de Estudos Universitários - REU**, Sorocaba, SP, v. 46, n. 1, p. 161–180, 2020. DOI: 10.22484/2177-5788.2020v46n1p161-180. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/reu/article/view/3694>. Acesso em: 13 set. 2023.
- DAVENPORT, T. **Big Data at Work: Dispelling the Myths, Uncovering the Opportunities**. Boston: Harvard Business Review Press, 2014.
- DE MAURO, A.; GRECO, M.; GRIMALDI, M. A formal definition of Big Data based on its essential features. **Library Review**, v. 65, n. 3, p. 122–135, jan. 2016.
- DEY, A. **Providing Architectural Support for Building Context-Aware Applications**. Tese. Georgia Institute of Technology, Atlanta, nov. 2000.
- FERNEDA, E. **Recuperação de Informação**: Análise sobre a contribuição da Ciência da Computação para a Ciência da Informação. São Paulo: USP - Universidade de São Paulo, 2003.
- FIGUEIREDO, N. M. **Estudos de Uso e Usuários da Informação**. Brasília: IBICT, 1994.

FORESTI, F.; VARVAKIS, G.; GODOY VIERA, A. F. A importância do contexto na Ciência da Informação. **Biblios: Journal of Librarianship and Information Science**, n. 72, p. 1–21, jul. 2016.

FROHMAN, B. O caráter social, material e público da informação. *In: A dimensão epistemológica da informação e suas interfaces técnicas, políticas e institucionais nos processos de produção, acesso e disseminação da informação*. São Paulo: Fundepe, 2008, p.19-34.

GABRIEL JÚNIOR, R. F. **Socialização dos Saberes**: metodologia para desenvolvimento de um repertório temático em Ciência Da Informação. Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

INGWERSEN, P. Cognitive perspectives of information retrieval interaction. **Journal of Documentation**, v. 52, n. 1, p. 3–50, 1996.

INGWERSEN, P.; JÄVERLIN, K. **The Turn**: Integration of Information Seeking and Retrieval in Context. Berlim: Springer, 2005.

JOHNSON, J. D. On contexts of information seeking. **Information Processing and Management**, v. 39, n. 1, p. 735–760, 2003.

LE COADIC, Y.-F. **A ciência da informação**. Brasília: Briquet de Lemos Livros, 2004.

LIMA, G. A. DE; CAMPOS, M. L. A. Sistema de Armazenamento e Recuperação da Informação: uma análise do impacto das variáveis e medidas visando à organização e recuperação de informação centrado no usuário. **Rev. Digit. Bibl. Cienc. Inf.**, v. 20, p. 1-23, 2022.

MANNING, C.; RAGHAVAN, P.; SCHÜTZE, H. **Introduction to Information Retrieval**. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

MARQUESONE, R. **Big Data**: Técnicas e tecnologias para extração de valor dos dados. São Paulo: Casa do Código, 2016.

NOVELLINO, M. S. F. Instrumentos e metodologias de representação da informação. **Informação & Informação**, v. 1, n. 2, p. 37 – 44, 1996.

SANZ CASADO, E. **Manual de estudios de usuarios**. Madri: Fundación Germán Sánchez Ruipérez, 1994.

SEZER, O. B.; DOGDU, E.; OZBAYOGLU, A. Context-Aware Computing, Learning, and Big Data in Internet of Things: A Survey. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 5, n. 1, p. 1–27, fev. 2018.

SILVA, L. R. A. B. Inteligência artificial em processos de extração de conhecimento KDD e KDT. **REU - Revista de Estudos Universitários**, v. 46, n. 1, p. 161–180, 2020.

SMIT, J. W.; BARRETO, A. DE A. Ciência da informação: base conceitual para a formação do profissional. *In: Formação do profissional da informação*. São Paulo: Polis, 2002. p. 9–23.

TALJA, S.; HEIDI, K.; TARJA, P. The production of ‘context’ in information seeking research: a metatheoretical view. **Information Processing and Management**, v. 35, n. 1, p. 751–763, 1999.

TARAPANOFF, K. Informação, conhecimento e inteligência em corporações: relações e complementaridade. *In: Inteligência, Informação e Conhecimento*. Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 2006. p. 19–35.

VICKERY, A.; VICKERY, B. **Information Science in Theory and Practice**. Munique: K.G. Saur, 2004.

WILSON, T. Human information behavior. **Informing Science**, v. 3, n. 2, p. 48 – 55, 2000.

ZUBOFF, S. **A Era do Capitalismo de Vigilância**. São Paulo: Intrínseca, 2021.