



## **SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO – VISUALIZANDO AS RECOMENDAÇÕES**

Caroline Sala de Borba<sup>1</sup>, Isabela Gasparini<sup>2</sup>, Avanilde Kemczinski<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Bacharel em Ciência da Computação CCT - bolsista PIBIC-Af/CNPq

<sup>2</sup> Orientador, Departamento de Ciência da Computação CCT – isabela.gasparini@udesc.br

<sup>3</sup> Participante, Departamento de Ciência da Computação CCT

**Palavras-chave:** Sistema de Recomendação. Visualização. Mapeamento Sistemático.

Com o objetivo de reduzir a carga de informação disponível para os usuários e fornecer informações personalizadas e úteis, os Sistemas de Recomendação (SR) tiveram os primeiros estudos nos anos 90 e hoje se tornaram uma ferramenta comum em grandes sites de compras como a Amazon, por exemplo [1]. Neste domínio de *e-commerce* é possível encontrar frases comuns como “Frequentemente comprado juntos” ou “Clientes que viram este item também viram” que indicam a presença de um Sistema de Recomendação. Além disso os SRs são utilizados nas aplicações de lazer e educação onde o risco e a incerteza são baixos [1].

Por muito tempo os estudos em SR focaram principalmente em avaliar o desempenho do algoritmo recomendador, especialmente quanto a precisão da previsão obtida no processo de recomendação, contudo, nos últimos anos, reconheceu-se que a precisão por si só não é suficiente para alcançar a satisfação e confiança dos usuários [2]. Um outro olhar sobre a eficácia do sistema em apresentar as recomendações surgiu, colocando em questão como o usuário poderia entender melhor o processo de recomendação e assim inspirar sua confiança no sistema.

Segundo Pu et al. [2], as recomendações devem empregar cuidadosamente estratégias especiais que sejam sensíveis às necessidades de informação dos usuários e se conseguir inspirar a confiança e a motivação dos usuários então os mesmos preferirão cada vez mais o sistema. Os autores [2], também definem algumas questões a serem levadas em consideração na apresentação da recomendação, são elas: precisão, familiaridade, novidade, compatibilidade de contexto e explicação da recomendação.

A precisão está relacionada com o grau em que os usuários sentem que as recomendações propostas combinam seus interesses e preferências, sugere-se que os usuários são conscientes da qualidade entre as recomendações aleatórias e personalizadas [2]. A familiaridade se refere a presença de itens bem conhecidos nas recomendações deixando que o usuário indique o quanto familiar ele gostaria que a recomendação fosse definida [2]. A novidade possui a capacidade de proporcionar ao usuário a experiência de receber recomendações de itens novos e inesperados e o equilíbrio entre familiaridade e novidade pode melhorar a experiência do usuário [2]. Um bom sistema de recomendação também deve ser capaz de formular recomendações em ocasiões contextuais, identificando as necessidades instantâneas do usuário ou voltados a datas específicas, possível humor do usuário e pessoas que usarão o produto, por exemplo [2]. Explicar a recomendação tem como objetivo auxiliar os usuários a entender por que esses itens são apresentados a ele. Boas explicações podem ajudar a inspirar confiança e satisfação dos usuários, aumentar o envolvimento e educar na lógica interna do sistema [2].

Visto a necessidade de estudo na área de visualização da recomendação, definiu-se a seguinte questão de pesquisa “Qual(is) a(s) melhor(es) maneira(s) de apresentar a(s) recomendação(ões) para os usuários?” para iniciar o mapeamento sistemático da literatura. O

mapeamento sistemático da literatura tem como objetivo principal realizar um estudo para fornecer uma visão geral de uma área de pesquisa identificando a quantidade, tipo de pesquisa e resultados disponíveis dentro dela [3]. Muitas vezes, quer-se mapear as frequências de publicação ao longo do tempo para ver as tendências [3]. Para este trabalho utilizou-se o processo de mapeamento proposto por [3].

Para realizar o mapeamento foi necessária elaborar uma *String* de busca e testes foram realizados para sua definição. A string de busca com suas devidas variações definida foi ("recommender systems" OR "recommendation systems" OR "recommender system" OR "recommendation system") AND (visualization OR visualisation)". As bases utilizadas foram a IEEE Xplore Digital Library, ACM Digital Library, Scopus e ScienceDirect. A busca retornou um total de 650 artigos, mas apenas 318 estavam disponíveis e estes estão passando pelos critérios de inclusão e exclusão e resultarão em aproximadamente 30 artigos.

Durante o processo de mapeamento, identificou-se a existência de três conceitos diferentes sobre a área e a necessidade de distingui-los, a saber: visualização da recomendação, recomendação visual e sistema de recomendação de visualização. Visualização da recomendação é o enfoque da atual pesquisa e se trata do uso de diferentes técnicas de visualizações para apresentar as recomendações geradas pelo SR proporcionando uma melhor experiência de usuário. O artigo encontrado no processo de mapeamento [8], utiliza-se do termo de recomendação visual para referenciar a recomendação de imagens, itens visuais, e seu contexto é utilizar uma peça de roupa escolhida pelo usuário e recomendar uma peça complementar apenas com base na imagem, ou seja, sem utilização de texto no processo de recomendação. Pode-se, portanto, entender como recomendação visual a recomendação de itens de caráter visual.

Sistema de recomendação de visualização, é uma nova classe de sistemas de visualização, que podem identificar e recomendar interativamente visualizações relevantes para uma tarefa analítica [4]. Alguns dos artigos resultantes sobre SR de visualização tem como objetivo determinar a ordem de visualização de um usuário com relação à classificação feitas por outros usuários do mesmo grupo [5], recomendar a visualização de um dado relevante para uma plataforma de visualização colaborativa de cientistas [6], identificar o contexto dos dados do usuário automaticamente considerando o propósito da visualização de dados e recomendar o tipo de gráfico mais preciso a ser usado [7].

- 
- [1] André Calero Valdez, Martina Ziefle, and Katrien Verbert. 2016. HCI for Recommender Systems: the Past, the Present and the Future. In *Proceedings of the 10th ACM Conference on Recommender Systems (RecSys '16)*. ACM, New York, NY, USA, 123-126.
- [2] PU, P.; CHEN, L.; HU, R. Evaluating recommender systems from the user's perspective: survey of the state of the art. Springer Science+Business Media: Switzerland, 2012.
- [3] Kai Petersen et al. Systematic Mapping Studies in Software Engineering. Ease'08 Proceedings Of The 12th International Conference On Evaluation And Assessment In Software Engineering, Italy, p.68-77, jun. 2008.
- [4] Manasi Vartak, Silu Huang, Tarique Siddiqui, Samuel Madden, and Aditya Parameswaran. 2017. Towards Visualization Recommendation Systems. *SIGMOD Rec.* 45, 4 (May 2017), 34-39.
- [5] Markus Schedl, Mark Melenhorst, Cynthia C. S. Liem, Agustín Martorell, Óscar Mayor, and Marko Tkalcic. 2016. A personality-based adaptive system for visualizing classical music performances. In *Proceedings of the 7th International Conference on Multimedia Systems (MMSys '16)*. ACM, USA, Article 15, 7 pages
- [6] T. Peng and P. Jinqi, "A Recommendation System for Collaborative Visualization Platforms," 2017 5th International Conference on Enterprise Systems (ES), Beijing, 2017, pp. 58-61.
- [7] W. A. D. Kanchana, G. D. L. Madushanka, H. P. Maduranga, M. D. M. Udayanga, D. A. Meedeniya and I. Perera, "Semi-automated recommendation platform for data visualization: Roopana," 2017 Moratuwa Engineering Research Conference (MERCon), Moratuwa, 2017, pp. 117-122.
- [8] Vignesh Jagadeesh, Robinson Piramuthu, Anurag Bhardwaj, Wei Di, and Neel Sundaresan. 2014. Large scale visual recommendations from street fashion images. In *Proceedings of the 20th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining (KDD '14)*. ACM, 1925-1934.