

Furando a Bolha: Nudges Digitais em Sistemas de Recomendação

Gabrielle Alves
gaah.alves@usp.br
Universidade de São Paulo
São Carlos, SP

Marcelo G. Manzato
Universidade de São Paulo
São Carlos, SP

ABSTRACT

This research explores the challenges of recommendation systems, focusing on diversity and bias mitigation. Excessive precision can create filter bubbles, limiting users' worldviews and reinforcing existing preferences – a path to injustice and polarization. We investigate how nudge mechanisms can encourage interactions with diverse content, reducing biases. We analyze user interactions with recommendations, both with and without these nudges, using qualitative and quantitative methods. The results show that nudges increase diversity without compromising system quality. This research deepens the understanding of how to integrate diversity into recommendations while maintaining user satisfaction and suggests practical improvements to enhance fairness and improve the user experience.

KEYWORDS

Sistemas de recomendação, diversidade, vieses, nudges, bolhas de filtro, justiça

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de recomendação evoluíram significativamente, facilitando o acesso dos usuários a informações e produtos relevantes com base em seus interesses e comportamentos anteriores. Contudo, enfrentam desafios na diversidade das recomendações e mitigação de vieses. A precisão excessiva pode levar a bolhas de filtro, expondo usuários apenas a informações que reforçam suas preferências, criando injustiça e polarização [3]. No entanto, eles enfrentam desafios significativos relacionados à diversidade das recomendações e à mitigação de vieses.

A diversidade é estudada no contexto de vieses como exposição, ranqueamento e popularidade, que intensificam as bolhas de filtro e aumentam a injustiça, favorecendo certos grupos [1, 2]. Uma solução é a aplicação de mecanismos de nudge para engajar usuários a interagir com itens diversos, reduzindo os vieses. Contudo, há poucos estudos correlacionando nudges com sistemas de recomendação, especialmente sobre diversidade.

2 PROBLEMA E MOTIVAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa surge da necessidade de enfrentar os vieses presentes nos sistemas de recomendação e investigar como técnicas de nudge podem promover uma maior diversidade nas recomendações. Nosso foco está na mitigação dos vieses de popularidade e exposição, que contribuem para a formação de bolhas de filtro, comprometendo

a justiça e a diversidade na experiência do usuário [2, 6]. O viés de popularidade favorece itens já populares, enquanto o viés de exposição reduz a visibilidade de itens menos conhecidos, perpetuando um ciclo que desconsidera a diversidade.

Nudges são intervenções sutis no design da interface ou no processo de recomendação, capazes de influenciar o comportamento dos usuários sem limitar suas escolhas [4]. Ao integrar nudges nos sistemas de recomendação, buscamos encorajar interações com uma variedade mais ampla de conteúdos, ajudando a mitigar os vieses existentes. A Figura 1 ilustra uma interface de recomendação de livros onde um nudge foi aplicado para diversificar as escolhas dos usuários.

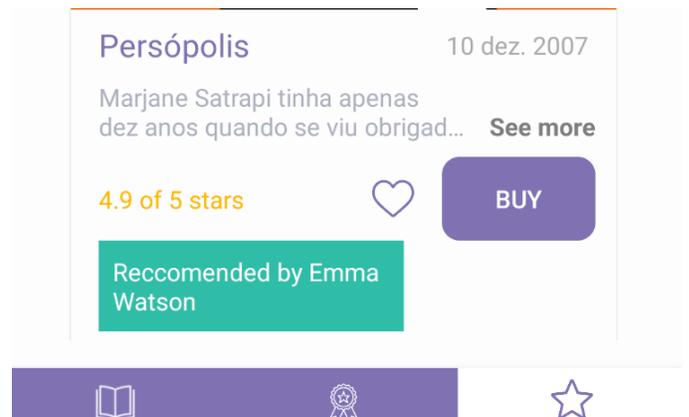


Figura 1: Exemplo de interface de sistema de recomendação de livros com nudge aplicado.

2.1 Objetivos e Contribuição

O objetivo central desta pesquisa é avaliar como diferentes mecanismos de nudge podem ampliar a diversidade de conteúdos sem comprometer a satisfação do usuário, propondo melhorias práticas que aumentem a justiça e aprimorem a experiência geral nos sistemas de recomendação.

3 DESENHO DA PESQUISA

Utilizamos um delineamento experimental entre grupos para investigar os efeitos dos nudges digitais no comportamento dos usuários. Os participantes foram divididos em grupos de tratamento e controle, onde o grupo de tratamento recebeu recomendações com nudges aplicados a livros fora de seu perfil, enquanto o grupo de controle não teve esses nudges. A coleta de dados incluiu medidas como a quantidade de livros adicionados às listas de leitura, tempo gasto e interações com os livros recomendados.



Figura 2: Fluxo do experimento

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise Qualitativa e Quantitativa

A análise qualitativa e quantitativa demonstrou que os nudges aumentam a diversidade nas recomendações, sem comprometer a qualidade do sistema. Utilizando questionários e a escala Likert, avaliamos a percepção dos usuários sobre satisfação, diversidade e utilidade. Os resultados mostram que os nudges incentivam maior interação com conteúdos diversos, reduzindo vieses ($p < 0.001$).

	Controle	Tratamento	Total
Pelo menos um item fora do perfil	407 (74,82 %)	440 (84,62 %)	847
Nenhum item fora do perfil	137 (25,18 %)	80 (15,38 %)	214
Total	544	520	1.064

Tabela 1: Número de usuários que colocaram ao menos um item fora do perfil na lista de leitura.

A análise quantitativa confirmou que os nudges aumentam a diversidade nas interações/recomendações. Utilizando o método de análise de *clickthrough* de Joachims [5], comparou-se as taxas de cliques em listas de recomendações diversificadas e não diversificadas, demonstrando que os nudges incentivaram maior interação com conteúdos diversos. A análise estatística mostrou que os nudges reduziram vieses e bolhas de filtro, promovendo uma experiência de usuário mais equitativa e diversificada.

4.2 Aplicação de um Framework para Avaliação da Qualidade do Sistema

Para medir a qualidade do sistema em relação à experiência do usuário e à relevância dos itens recomendados, utilizou-se o framework ResQue [7]. Este framework mede a qualidade dos itens recomendados, a usabilidade do sistema, a utilidade, a interface e a interação do sistema, a satisfação do usuário com o sistema e a influência desses fatores no comportamento do usuário. A aplicação do ResQue permitiu uma avaliação sistemática da qualidade do sistema de recomendação, identificando áreas de melhoria e fornecendo insights sobre a percepção dos usuários em relação à diversidade e satisfação.

4.3 Aplicação de Nudges em Sistemas de Recomendação

A pesquisa investigou como diferentes mecanismos de nudge podem aumentar as interações dos usuários com conteúdos diversos, sem afetar significativamente a satisfação. Observou-se que os nudges são eficazes em aumentar a diversidade nas interações com sistemas de recomendação. Os experimentos demonstraram que usuários expostos a recomendações com nudges interagem mais frequentemente com conteúdos diversos em comparação com

recomendações sem nudges. Esses resultados sugerem que é possível aumentar a diversidade nas recomendações sem sacrificar a satisfação do usuário.

4.4 Conclusão

A pesquisa demonstrou que a aplicação de nudges em sistemas de recomendação pode efetivamente mitigar vieses de popularidade e exposição, promovendo uma experiência de usuário mais equitativa e diversificada. A análise estatística revelou que os nudges incentivaram interações mais frequentes com conteúdos diversos e menos populares, contribuindo para a redução das bolhas de filtro e aumentando a justiça nas recomendações.

4.5 Propostas de Melhorias para Sistemas de Recomendação

Com base nos resultados, sugerimos as seguintes melhorias para os sistemas de recomendação:

- **Integração de Nudges:** Incorporar nudges nas interfaces de recomendação para incentivar a exploração de conteúdos diversos.
- **Foco na Experiência do Usuário:** Refinar a interface e a interação do sistema com base no feedback dos usuários para aumentar satisfação e confiança.
- **Avaliação Contínua da Qualidade:** Utilizar frameworks como o ResQue para monitorar e avaliar continuamente a qualidade do sistema, garantindo recomendações relevantes e diversas.
- **Personalização da Diversidade:** Desenvolver métodos que personalizem a diversidade nas recomendações conforme as preferências dos usuários.

4.6 Limitações da pesquisa

Nudges digitais ampliam a interação com itens fora do perfil, criando experiências diversificadas. Contudo, a validade externa pode ser limitada devido ao foco em livros e ao ambiente experimental, o que pode não refletir totalmente contextos reais.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem CAPES, CNPq e FAPESP pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- [1] Ricardo Baeza-Yates. 2018. Bias on the web. *Commun. ACM* 61 (05 2018), 54–61. <https://doi.org/10.1145/3209581>
- [2] Jiawei Chen, Hande Dong, Xiao lei Wang, Fuli Feng, Ming-Chieh Wang, and Xiangnan He. 2020. Bias and Debias in Recommender System: A Survey and Future Directions. *ArXiv abs/2010.03240* (2020).
- [3] Dietmar Jannach, Markus Zanker, Alexander Felfernig, and Gerhard Friedrich. 2010. Recommender Systems: An Introduction. *Recommender Systems: An Introduction* (01 2010). <https://doi.org/10.1017/CBO9780511763113>
- [4] Mathias Jesse and Dietmar Jannach. 2021. Digital Nudging with Recommender Systems: Survey and Future Directions. *Computers and Human Behavior Reports* 3 (2021).
- [5] Thorsten Joachims. 2002. Evaluating Retrieval Performance Using Clickthrough Data. (2002), 79–96.
- [6] Eli Pariser. 2011. *The filter bubble : what the Internet is hiding from you*. Penguin Press, New York.
- [7] Pearl Pu, Li Chen, and Rong Hu. 2011. A User-centric Evaluation Framework for Recommender Systems. In *Proceedings of the 5th ACM Conference on Recommender Systems (RecSys '11)*. 157–164.