

**A filtragem como elemento diferenciador nas plataformas de comércio eletrónico:  
Uma revisão da literatura**

Ana Pereira<sup>1</sup>, José Luís Reis<sup>2</sup>, Luís Rodrigues<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ISCAP / P.PORTO

<sup>2</sup> CEOS.PP / ISCAP / P.PORTO

### Resumo

Ao longo dos últimos anos tem-se observado um crescimento acentuado de informação presente na internet e, por conseguinte, nas plataformas eletrónicas. Devido a isso, e uma vez que a quantidade de informação à disposição dos utilizadores é cada vez maior, torna-se difícil para o utilizador ter acesso às informações que mais lhe interessa, evitando assim as informações que não têm importância para ele. De forma a combater este problema, surgem os Sistemas de Recomendação, que permitem filtrar a informação de acordo com a sua importância para o utilizador. Uma das técnicas utilizadas nos sistemas de recomendação é a filtragem sendo que há três principais técnicas de filtragem que são comuns a todos os autores: a filtragem colaborativa, a filtragem baseada em conteúdo, e a filtragem híbrida. Este trabalho tem como objetivo perceber quais os benefícios que as utilizações de ferramentas de filtragem podem trazer para os utilizadores e para as organizações nas plataformas eletrónicas. Para o desenvolvimento deste artigo foi utilizado como método a revisão de literatura de forma a perceber qual o estado de arte já existente sobre o tema e quais as lacunas ainda existentes. Ao selecionar os artigos para a revisão de literatura foi tido em conta os seguintes critérios: optar por artigos mais recentes para perceber de que forma tem evoluído a filtragem e as suas utilizações.

**Palavras-chave:** sistemas de recomendação, filtragem colaborativa, filtragem baseada em conteúdo, filtragem híbrida, personalização, bolha de filtragem.

### Abstract

Over the last few years there has been a marked growth of information on the internet and, consequently, on electronic platforms. Due to this, and since the amount of information available to users is increasing, it becomes difficult for the user to access the information that most interests him, thus avoiding the information that is not important to him. To combat this problem, Recommendation Systems have emerged, which allow information to be filtered according to its importance to the user. One of the techniques used in recommendation systems is filtering, and there are three main filtering techniques that are common to all authors: collaborative filtering, content-based filtering, and hybrid filtering. This paper aims to understand what benefits the use of filtering tools can bring to users and organizations on electronic platforms. For the development of this article, the method used was a literature review to understand what the state of the art already exists on the subject and what gaps still exist. When selecting

articles for the literature review the following criteria were considered: choose more recent articles to understand how filtering and its uses have evolved.

**Keywords:** recommendation systems, collaborative filtering, content-based filtering, hybrid filtering, personalization, filter bubble.

### Introdução

O presente artigo consiste numa revisão do estado de arte sobre a filtragem como elemento diferenciador nas plataformas de comércio eletrónico. A filtragem consiste numa das técnicas existentes nos sistemas de recomendação. “Os sistemas de recomendação são ferramentas e técnicas de software que fornecem sugestões para artigos que são mais suscetíveis de interessar a um determinado utilizador” (Ricci et al., 2015). Com o passar dos anos tem-se assistido a um aumento acentuado de informação disponibilizada na web e, devido a isso, torna-se difícil encontrar a informação que mais nos interessa descartando a informação menos relevante. Os sistemas de recomendação “resolvem este problema oferecendo ao utilizador sugestões personalizadas de artigos (produtos ou serviços) que correspondam às necessidades do utilizador e sugerem aos utilizadores artigos que são julgados desejáveis com base na análise das suas preferências”(Elahi et al., 2016).

Nos sistemas de recomendação existem várias técnicas, contudo, as mais abordadas e referidas por todos os autores são: a filtragem baseada em conteúdo, a filtragem colaborativa e a filtragem híbrida. Ao longo deste artigo estas serão as três técnicas abordadas com maior profundidade, uma vez que, o artigo consiste em perceber de que forma a utilização de técnicas de filtragem traz benefícios quer para os utilizadores quer para as organizações nas plataformas de negócio eletrónico.

Segundo (Costa et al., 2013), os sistemas de recomendação baseados em filtragem por conteúdo “utilizam informações anteriores do utilizador em relação a um item para recomendar itens similares. A filtragem colaborativa baseia-se no julgamento dos utilizadores com interesses em comum.” E, por fim, a filtragem híbrida consiste numa junção das duas técnicas referidas anteriormente, a filtragem baseada em conteúdo e a filtragem colaborativa, de modo a unir as vantagens existentes em cada uma destas.

A aplicabilidade destas técnicas de filtragem nas plataformas de comércio eletrónico poderá trazer inúmeros benefícios. Quando os utilizadores chegam a uma plataforma de negócio eletrónico, é importante que esta seja intuitiva para que os utilizadores consigam chegar à informação desejada de uma forma simples e rápida. Através da aplicação das técnicas de filtragem nas plataformas de comércio

eletrónico, o utilizador poderá ter a informação que deseja bem como as sugestões de itens que mais relevância e interesse têm para ele. Desta forma, além do utilizador ter à sua disposição a informação que lhe interessa, a organização terá também vantagens pois o utilizador passará mais tempo na sua plataforma visto que terá à sua disposição informações que lhe interessam e isso pode traduzir-se em mais vendas.

Este artigo tem como objetivo perceber em que consistem as técnicas de filtragem bem como quais os benefícios que estas podem trazer para as organizações e para os utilizadores quando aplicadas às plataformas de comércio eletrónico.

O presente artigo está dividido em quatro partes, uma primeira que refere qual a metodologia utilizada para a elaboração do artigo, seguidamente são apresentados os resultados, onde são abordados os diversos tópicos analisados. Em terceiro, é apresentada uma discussão de todos os resultados e por fim, a conclusão.

### **Abordagem metodológica**

Na elaboração do presente artigo foi escolhida uma metodologia qualitativa e interpretativista, mais concretamente análise de artigos científicos, ou seja, o presente artigo consiste numa revisão de literatura. Com o objetivo de encontrar artigos de relevância foram utilizadas bibliotecas como a B-on e o google académico.

Foram selecionados no total onze artigos, sendo que para selecionar os artigos com mais interesse foram utilizados critérios como a data do artigo bem como as palavras-chave e tópicos abordados no mesmo. As palavras-chave aplicadas para encontrar os presentes artigos foram: filtragem, filtragem colaborativa, filtragem baseada em conteúdo, filtragem híbrida, bolha de filtragem e sistemas de recomendação.

Os critérios de inclusão dos artigos foram a data em que o mesmo foi publicado, tentando que estes fossem as mais recentes possíveis, os tópicos abordados nos artigos, a presença de tabelas e imagens de forma a facilitar a leitura e aumentar a compreensão do tema. Os critérios de exclusão de artigos foram os temas abordados não irem tão de encontro ao que era procurado.

### **Resultados**

Ao longo desta secção serão apresentados os resultados obtidos através da pesquisa e leitura de artigos. A filtragem é um tipo de sistema de recomendação que tem como objetivo mostrar ao utilizador

a informação com maior relevância para o mesmo e evitar mostrar aquela informação que não será do seu interesse e por isso se torna desnecessária. O tema filtragem é bastante abordado, sendo que as três principais técnicas são a filtragem colaborativa, a filtragem por conteúdo e a filtragem híbrida.

### Sistemas de recomendação

“Os sistemas de recomendação são ferramentas e técnicas de software que fornecem sugestões para artigos que são mais suscetíveis de interessar a um determinado utilizador” (Ricci et al., 2015). “Um sistema de recomendação é aquele que produz recomendações aos utilizadores, de itens que sejam do seu interesse ou que sejam úteis. Eles podem ainda identificar similaridade entre utilizadores e recomendar itens que já foram recomendados para utilizadores similares. Além de recomendar os itens aos utilizadores, um sistema de recomendação, tem também como objetivo manter o utilizador online, navegando no sistema, aumentando assim o seu interesse de compra e fidelidade” (Barbosa, 2014).

Os sistemas de recomendação estão presentes por toda a parte e nas mais diversas áreas, como por exemplo para filmes, música, turismo, livros, notícias, artigos de investigação, entre outros. A tabela 1 apresenta as vantagens dos sistemas de recomendação.

<b>Vantagens</b>	<b>Descrição</b>
Aumento do número de produtos adquiridos	A aceitação das recomendações leva a um aumento do consumo por parte dos clientes
Facilitar a descoberta de produtos similares (cross selling)	Ao indicar itens similares de um item previamente adquirido ou que desperte interesse no utilizador, há uma maior probabilidade de aumentar o consumo
Facilitar a descoberta e aumentar o consumo de produtos menos populares	Recomendar itens menos populares apenas a pessoas com um perfil compatível origina o aumento do consumo do mesmo
Ofertas	O sistema pode detetar quem um produto que o consumidor costuma adquirir pode ser conjugado com outro e desta forma pode oferecer um desconto ou cupon para que ambos sejam adquiridos
Aumentar a satisfação e fidelidade do utilizador com o sistema	O utilizador tende a usar, com maior frequência, o sistema de recomendações quando este atende às suas necessidades e preferências.
Maior aproximação com o utilizador e melhor compreensão de suas vontades	Ao adquirir feedbacks, o sistema de recomendações pode ser redirecionado para outras áreas da organização, como por exemplo a criação de stocks e produção, marketing, entre outros.

*Tabela 1 Vantagens dos sistemas de recomendação (Prudencio, 2017)*

Os sistemas de recomendação podem ser classificados como não personalizados ou personalizados. Os sistemas de recomendação não personalizados não contextualizados “levam em conta apenas estimativas globais de algum atributo, normalmente, no intuito de simular a boa aceitação de um item para uma parcela maioritária de clientes assumindo que todos os utilizadores são similares entre si, não levando em consideração, portanto interesses pessoais ou qualquer contexto em que este se enquadre e que os diferencie”(Prudencio, 2017). Um exemplo de aplicação deste tipo de sistema de recomendação é as listas de itens recomendados ou itens mais vistos.

Os sistemas de recomendação não personalizados contextualizados, em que, “embora as suas recomendações continuem a não expressar os interesses pessoais do utilizador, estas procuram expressar o “estado” atual desse utilizador ao levar em conta, por exemplo, características como momento, localização, e ambiente atual” (Prudencio, 2017). Um exemplo da aplicação deste tipo de sistema de recomendação, é quando há a recomendação de produtos tendo em conta os produtos existentes no carrinho de compras do utilizador.

“Quanto aos sistemas de recomendação personalizados, as recomendações são focadas no perfil do utilizador, indo além das estatísticas globais ou contexto do utilizador, trabalhando com o histórico de interações do utilizador com o sistema e o seu registo de preferências” (Prudencio, 2017). A tabela 2 foi elaborada com base no artigo (Elahi et al., 2016) descrevendo as seis técnicas de sistemas de recomendação personalizados:

<b>Técnica</b>	<b>Descrição</b>
Baseado em conteúdo	Sugere artigos de interesse com base nas suas características distintivas. por exemplo, os sistemas de recomendação de notícias consideram os termos contidos nos artigos de notícias e recomendam aos utilizadores artigos de notícias com termos desprezados nos artigos que o utilizador já leu e gostou antes.
Demográfico	Gera recomendações através da identificação de utilizadores que são semelhantes ao alvo no que respeita à informação demográfica. Esta abordagem tenta categorizar os utilizadores pelos seus atributos pessoais e faz recomendações com base nas suas classes demográficas: utilizadores semelhantes recebem recomendações semelhantes.
Baseado em utilidade	As recomendações são aquelas que maximizam a função de utilidade aprendida do utilizador. Os itens são pontuados de acordo com a sua utilidade e aqueles com a maior utilidade prevista e aqueles com a maior utilidade prevista são sugeridos ao utilizador.
Baseado em conhecimento	Sugerir itens que não são raros - com um processo de raciocínio específico - para corresponder às necessidades e preferências do utilizador. As aprovações baseadas no conhecimento aproveitam o conhecimento explícito sobre como um determinado item satisfaz as necessidades do utilizador. Tornando possível raciocinar sobre a relação entre as necessidades e recomendações do utilizador.
Filtragem colaborativa	Decide que itens recomendar ao utilizador alvo, observando as classificações de usos semelhantes. A semelhança é calculada observando apenas as classificações dos utilizadores: os utilizadores são semelhantes se a coavaliação for semelhante aos itens. A filtragem colaborativa recomenda ao utilizador alvo itens que são altamente avaliados por um utilizador semelhante
Filtragem híbrida	Combinar duas ou mais abordagens, entre as citações acima, a fim de lidar com as limitações específicas de uma única solução.

*Tabela 2 Técnicas de Sistemas de Recomendação Personalizados (Elahi et al., 2016)*

“Todas as técnicas de recomendação acima mencionadas fazem uso de grandes conjuntos de dados, descrevendo as preferências dos utilizadores, as suas características cartográficas e as características do item que é recomendado. Os sistemas de recomendação precisam de adquirir esta informação antes de computar as recomendações para os itens a sugerir” (Elahi et al., 2016). Apesar de haver todas estas técnicas, neste artigo só serão mais aprofundadas as seguintes técnicas de filtragem: filtragem baseada em conteúdo; filtragem colaborativa e filtragem híbrida. A figura 1 mostra-nos as técnicas de sistemas de recomendação existentes.

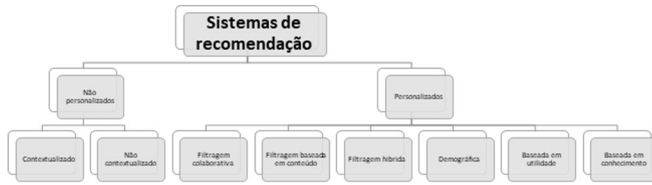


Figura 1 Classificação dos sistemas de recomendação

**Filtragem**

Como foi referido anteriormente, irão ser abordadas com maior profundidade as seguintes técnicas de filtragem: a filtragem baseada em conteúdo, a filtragem colaborativa e a filtragem híbrida, como podemos ver na figura 2.



Figura 2 As quatro principais técnicas de filtragem

**Filtragem colaborativa**

A filtragem colaborativa baseia-se “no julgamento de utilizadores com interesses em comum. Para isso, os utilizadores devem avaliar os itens do sistema, e essas avaliações permitem descobrir médias para os itens” (Costa et al., 2013) desta forma, os sistemas de recomendação encontram os padrões de comportamento podendo assim sugerir os itens mais relevantes e de encontro ao que o que os utilizadores similares procuram. Na tabela 3 encontra-se as vantagens e limitações da filtragem colaborativa.

Vantagens	Limitações
Recomendação de itens com base no histórico do cliente	Primeiro avaliador, uma vez que um novo item não é recomendado até que utilizadores o avaliem
Sugestão de itens tendo em conta as escolhas de utilizadores com gostos e necessidades similares	Pontuações esparsas, em casos de sistemas com pequeno número de utilizadores e grande número de itens
Facilita a descoberta de produtos similares	Utilizadores com gostos muito diferentes dado que as recomendações para ele podem ser fracas pela escassez de utilizadores com gostos similares

Tabela 3 Vantagens e limitações da filtragem colaborativa (Costa et al., 2013)

As técnicas de filtragem colaborativa podem ainda classificar-se em dois tipos:

- Baseado em memória (*memory-based or neighborhood-based*): “Os métodos baseados na vizinhança utilizam as classificações dos itens do utilizador diretamente para fazer

recomendações através do cálculo das semelhanças entre utilizadores (baseado no utilizador) ou entre itens (baseado no item)” (Nassar et al., 2020)

- Baseada em modelos (*model-based or latent factor model*): “Os métodos baseados em modelos utilizam estas classificações por item de utilizador para aprender um modelo preditivo e mais tarde utilizar este modelo para fazer recomendações.”(Nassar et al., 2020)

### Filtragem baseada em conteúdo

Na filtragem baseada em conteúdo é “utilizada informações anteriores do utilizador em relação a um item para recomendar itens similares” (Costa et al., 2013), ou seja, é recomendado ao utilizador itens com base no seu histórico e em avaliações positivas que o mesmo já tenha feito anteriormente. “A indexação de frequência de termos é bastante utilizada nessa abordagem, sendo as informações dos documentos e necessidades dos utilizadores descritas por vetores que armazenam a frequência com que as palavras ocorrem num documento ou numa consulta do utilizador” (Costa et al., 2013). A tabela 4 apresenta as vantagens e limitações da filtragem baseada em conteúdo.

Vantagens	Limitações
Não são necessárias avaliações anteriores dos utilizadores	Análise de conteúdos de dados pouco estruturados
Bons resultados para os utilizadores incomuns	Complexidade existente na extração/análise de conteúdo não textual
Precisão independentemente do número de utilizadores	Analisar a semântica de textos que, mesmo contendo termos semelhantes, podem ter qualidades bem distintas

Tabela 4 Vantagens e limitações da filtragem baseada em conteúdo (Costa et al., 2013)

### Filtragem híbrida

Com o intuito de minimizar as barreiras anteriormente descritas quer para a técnica de filtragem colaborativa quer para a técnicas de filtragem baseada em conteúdos, foi desenvolvida a filtragem híbrida. Esta técnica de filtragem “é constituída de vantagens proporcionadas pela filtragem baseada em conteúdo e pela filtragem colaborativa, unindo o melhor das duas técnicas e eliminando as fraquezas de cada uma”(Cazella, n.a.). Na tabela 5 são apresentadas as vantagens e limitações da filtragem híbrida.

Vantagens	Limitações
Descoberta de novos relacionamentos entre os utilizadores	Não são apresentadas novidades, sendo o conteúdo sempre dentro do que o utilizador procura
Recomendação de itens diretamente relacionados ao histórico	
Bons resultados para utilizadores incomuns	
Precisão independente do número de utilizadores	

Tabela 5 Vantagens e limitações da filtragem híbrida (Cazella, n.a.)



### **Bolha de filtragem**

A filtragem como elemento diferenciador combinando alguma delas, e daí a utilização de regras de seleção de itens múltiplos, a fim de melhor identificar o item mais útil a avaliar. Combinando a filtragem feita através dos algoritmos e dos utilizadores, pode ser feita uma personalização da experiência que os utilizadores têm ao procurarem por informação. “A personalização em excesso poderia levar à formação de filtros-bolha, com sujeitos que consomem conteúdos cada vez mais personalizados para si e alheios ao que acontece no mundo fora de seu contexto particular e específico de interesse” (Recuero, 2017). O termo bolha de filtragem foi assim “introduzido e popularizado pelo empresário de tecnologia e ativista norte-americano Eli Pariser, mais significativamente no seu livro *The Filter Bubble 2011: O que a Internet está a esconder de si*” (Bruns, 2019).

Este termo foi utilizado “para descrever o potencial de personalização online para isolar eficazmente as pessoas de uma diversidade de pontos de vista ou conteúdos. Os sistemas de recomendação online - construídos sobre algoritmos que tentam prever quais os itens que os utilizadores mais gostarão de consumir - são uma família de tecnologias que potencialmente sofrem deste efeito”(Nguyen et al., 2014).

O conceito de câmaras de eco está relacionado com a bolha de filtragem sendo que este primeiro é “utilizado para abordar a tendência de formação de grupos fechados ao redor de determinadas ideias” (Recuero, 2017). A formação destes grupos impede assim que “opiniões conflitantes sejam recebidas, e com isso reforça as crenças preexistentes dentro da câmara. Assim, em conversações na internet, há uma propensão a uma polarização de grupos, o que envolve a tendência de indivíduos com ideias similares de se engajarem em discussões com outros indivíduos que reforcem seus pontos de vista preexistentes” (Recuero, 2017).

### **Filtragem e o comércio eletrónico**

O comércio eletrónico, “é um tipo de transação comercial feita especialmente através de um equipamento eletrónico”(Claro, 2013). O comércio eletrónico consiste num “conjunto de atividades, onde existe uma organização fornecedora com a finalidade de vender um produto, bem como um comprador que está interessado neste bem ou serviço. A partir desses interesses será dado início a uma negociação comercial utilizando plataformas digitais para que ocorra a transação.” (Claro, 2013)

Um dos maiores focos para a utilização de sistemas de recomendação são os websites de comércio eletrónico que utilizam diversas técnicas para encontrar os produtos mais relevantes e adequados para os seus utilizadores. O MyYahoo foi o primeiro website a utilizar técnicas de sistemas de

recomendação personalizados em grandes proporções, “utilizando a estratégia de customização onde o usuário indicava explicitamente vários critérios de preferência de exibição de sua página”. (...) As estratégias de personalização mais utilizadas trazem ao utilizador ofertas casadas (“clientes que compraram item X também compraram item Y”), itens de sua preferência, itens mais vendidos nas suas categorias favoritas, entre outras. Para que seja possível elaborar estas técnicas de personalização, é necessária que seja recolhida e armazenada informações sobre os utilizadores”(Reategui, n.a.).

Ao aplicar as técnicas de filtragem nas plataformas de comércio eletrônico, é possível “impulsionar as vendas, mostrando a casa utilizador itens relevantes ao seu perfil e que ainda não foram consumidas por ele”(Cavalcante, n.a.). Além disso, outros dos benefícios da utilização destas técnicas consistem em “aumentar significativamente o número de compras, o tempo que o utilizador despende no sistema e, por consequência, o número de acessos ao sistema”(Cavalcante, n.a.). Alguns exemplos que provam estas vantagens são o caso da “Amazon, que obtém uma grande quantidade de dados rastreando o utilizador no seu website e, assim, fornece ofertas personalizadas em todos os seus processos de compras”. Também a Netflix pode ser um exemplo em que estes benefícios são comprovados pois esta “garante que a página tenha conteúdo personalizado relevante, mas que a partir de recomendações, produz series com conteúdo baseado em nichos específicos”(Cavalcante, n.a.).

### **Discussão**

Os dados obtidos através da revisão de literatura demonstram que a filtragem pode trazer inúmeras vantagens quer para as empresas quer para os utilizadores. Ao utilizar técnicas de filtragem é possível personalizar os conteúdos mostrados aos utilizadores de forma que estes obtenham informações relevantes e que possam evitar informações não desejáveis. Esta personalização pode ser feita de acordo com o contexto em que se insere, ou de acordo com as preferências e necessidades do utilizador. Através do conjunto de resultados apresentados anteriormente, é possível perceber que as filtragens são um elemento diferenciador, uma vez que, é possível filtrar os conteúdos e elementos de acordo com o perfil dos clientes e assim ir ao encontro do que os mesmos querem e necessitam.

Ao longo dos artigos analisados, um dos fatores comuns foi o facto de ambos abordarem as três principais técnicas de filtragem como sendo a filtragem colaborativa, a filtragem baseada em conteúdos e a filtragem híbrida. Resumindo, os resultados obtidos através da revisão de literatura suportam a ideia das técnicas de filtragem como elemento diferenciador e mostram que estas técnicas são uteis e benéficas quer para o utilizador, que tem ao seu dispor conteúdos relevantes e do seu interesse ao mesmo tempo

que evita conteúdos que não vão ao encontro dos seus gostos e necessidades, quer para as empresas, que conseguem fazer com que o leitor esteja mais tempo online e nas suas plataformas, e além disso estas técnicas podem ainda significar mais vendas para a mesma.

### Conclusão

O presente artigo consiste numa revisão de literatura sobre o tema inicialmente indicado a filtragem como elemento diferenciador nas plataformas de comércio eletrónico. A filtragem consiste numa das técnicas utilizadas nos sistemas de recomendação personalizados, ou seja, tendo em conta o contexto e as preferências do utilizador. As técnicas de filtragem mais utilizadas, de acordo com os artigos analisados, são: a filtragem baseada em conteúdo, a filtragem colaborativa e a filtragem híbrida.

Perante os artigos analisados, é possível perceber que a filtragem traz inúmeros benefícios, não só para os utilizadores como também para as organizações. O facto de a filtragem mostrar ao utilizador os conteúdos que vão ao encontro das suas preferências e necessidades dando a conhecer sugestões que talvez sozinhos não pensassem nisso, mas que fazem todo o sentido, ou mesmo dar a conhecer novos artigos que poderão ser do seu interesse. Por outro lado, do ponto de vista das empresas, estas técnicas podem traduzir-se em mais vendas e além disso fazem o utilizador estar mais tempo online e presente na plataforma.

Uma vez que já existe bastante informação sobre as técnicas de filtragem e este é um tema muito explorado, para a dissertação iremos optar pela observação de diversas plataformas de forma a analisar de que maneira são aplicadas e utilizadas as técnicas de filtragem, procedendo-se posteriormente à comparação das diversas plataformas e técnicas aplicadas bem como a entrevistas de forma a perceber o que é feito com essas técnicas, o que falta fazer e quais os seus benefícios.

### Referências

- Barbosa, C. E. M. (2014). *Estudo de Técnicas de Filtragem Híbrida em Sistemas de Recomendação de Produtos*. <https://www.cin.ufpe.br/~tg/2013-2/cemb.pdf>
- Bruns, A. (2019). Filter bubble. *Internet Policy Review*, 8(4). <https://doi.org/10.14763/2019.4.1426>
- Cavalcante, R. B. (n.a.). *Rec-Vest: Um sistema de recomendação de vestuário em lojas de comércio eletrónicos*. <https://www.cin.ufpe.br/~tg/2017-2/acmh-tg.pdf>
- Cazella, S. C. (n.a.). *A Ciência da Opinião: Estado da arte em Sistemas de Recomendação*. <http://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publications/JAI4.pdf>

- Claro, J. A. (2013). *Livro «Comércio Eletrônico», 1ª Edição | 2013 São Paulo/SP*.  
[https://www.researchgate.net/profile/Jose-Alberto-Claro/publication/262047293\\_Livro\\_Comercio\\_Eletronico\\_1\\_Edicao\\_2013\\_Sao\\_PauloSP/links/004635367c040672aa000000/Livro-Comercio-Eletronico-1-Edicao-2013-Sao-Paulo-SP.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Alberto-Claro/publication/262047293_Livro_Comercio_Eletronico_1_Edicao_2013_Sao_PauloSP/links/004635367c040672aa000000/Livro-Comercio-Eletronico-1-Edicao-2013-Sao-Paulo-SP.pdf)
- Costa, E., Aguiar, J., & Magalhães, J. (2013). Sistemas de Recomendação de Recursos Educacionais: Conceitos, técnicas e aplicações. *Jornada de Atualização em Informática na Educação*, 1(1), Article 1. <https://www.br-ie.org/pub/index.php/pie/article/view/2589>
- Elahi, M., Ricci, F., & Rubens, N. (2016). A survey of active learning in collaborative filtering recommender systems. *Computer Science Review*, 20, 29–50.  
<https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2016.05.002>
- Nassar, N., Jafar, A., & Rahhal, Y. (2020). A novel deep multi-criteria collaborative filtering model for recommendation system. *Knowledge-Based Systems*, 187, 104811.  
<https://doi.org/10.1016/j.knosys.2019.06.019>
- Nguyen, T. T., Hui, P.-M., Harper, F. M., Terveen, L., & Konstan, J. A. (2014). Exploring the filter bubble: The effect of using recommender systems on content diversity. *Proceedings of the 23rd International Conference on World Wide Web - WWW '14*, 677–686.  
<https://doi.org/10.1145/2566486.2568012>
- Prudencio, R. B. C. (2017). *Avaliação de Técnicas de Filtragem Colaborativa para Sistemas de Recomendação*. <https://www.cin.ufpe.br/~tg/2017-1/fhcj2-tg.pdf>
- Reategui, E. B. (n.a.). *Personalização de Páginas Web através dos Sistemas de Recomendação*. 40.
- Recuero, R. (2017). *SOCIAL MEDIA AND FILTER BUBBLES IN POLITICAL CONVERSATIONS ON TWITTER*.  
<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/166193/001047200.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2015). Recommender Systems: Introduction and Challenges. Em F. Ricci, L. Rokach, & B. Shapira (Eds.), *Recommender Systems Handbook* (pp. 1–34). Springer US.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7637-6_1)