

A aplicação da inteligência artificial no comércio eletrónico: *cross-sell* e *up-sell*.

Mariana Monteiro², Ana Isabel Rojão Lourenço Azevedo^{1,2}, Inês Veiga Pereira^{1,2}

¹Centro de Estudos Organizacionais e Sociais do Politécnico do Porto (CEOS.PP)

²Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto – Politécnico do Porto

Resumo

A aplicação da inteligência artificial no campo do comércio eletrônico é uma área cada vez mais em destaque, tanto em aplicações práticas nos negócios atuais como é objeto de estudo na literatura científica, pelo que se pode verificar. Para além deste fator, a inteligência artificial reveste esta importância para os negócios e principalmente para o comércio eletrônico, pela sua potencialidade em se tornar numa grande vantagem competitiva e elemento diferenciador num mercado tão competitivo como é o de hoje.

Pretende-se com este estudo, abordar a aplicação da inteligência artificial no âmbito do comércio eletrônico e com maior detalhe a sua aplicação e uso em estratégias de cross-sell e up-sell em ambiente de loja on-line. Para tal, desenvolveu-se um processo de investigação científica que consistiu na pesquisa de literatura científica sobre os conceitos à volta do tema em questão, filtrando por palavras-chave adequadas.

Os principais resultados deste estudo indicaram que a inteligência artificial é um recurso muito importante para criar valor acrescentado para o consumidor, proporcionando-lhe uma experiência personalizada de compra de forma precisa e relevante e para atingir os objetivos de negócio.

Palavras-chave: Inteligência artificial; comércio eletrônico; cross-sell; up-sell; sistemas de recomendação.

Introdução

A inteligência artificial tem cada vez mais um papel importante e de suporte a diversas áreas, assim como, imensas aplicações. Destacam-se as áreas de comércio eletrónico e marketing (Gupta & Tomar, 2021), áreas principais de objeto de estudo do presente artigo científico.

Cada vez mais no mundo dos negócios, a inteligência artificial ganha atenção e investimento. A inteligência artificial tem no comércio eletrónico várias aplicações e a sua utilização possibilita que os negócios se tornem relevantes e com uma grande vantagem competitiva no mercado (Nimbalkar & Berad, 2021). Por esta razão e por se verificar uma lacuna no processo de revisão de literatura que é não existir literatura e estudos sobre uma ligação direta entre a inteligência artificial e as estratégias de cross-sell e up-sell no comércio eletrónico, se pretende desenvolver esta temática.

O presente artigo científico tem como objetivo principal identificar e compreender as aplicações da inteligência artificial no comércio eletrónico, revendo a literatura existente sobre os tópicos em questão. Os objetivos específicos passam por compreender as aplicações da inteligência artificial em estratégias de *cross-sell* e *up-sell* no comércio eletrónico. Para tal, foi feita uma pesquisa sobre o tema em diversas bases de dados científicas de forma a rever a literatura existente.

O desenvolvimento do artigo passou por identificar a aplicação e relacionar conceitos como inteligência artificial e o comércio eletrónico, sistemas de recomendação, *cross-sell* e *up-sell*.

O presente documento é composto pelos seguinte tópicos: abordagem metodológica, onde consta a descrição da abordagem metodológica aplicada no processo de desenvolvimento do artigo; os resultados, onde consta a literatura recolhida sobre o tema em questão e ligação entre os principais conceitos; a discussão, onde é apresentada os principais aspetos a considerar para o tema em questão e uma análise crítica resultado da literatura; por fim, a conclusão, onde é exposto em suma, os resultados da análise da literatura, as limitações no estudo e perspetivas futuras para investigação.

Abordagem metodológica

No presente artigo científico foi desenvolvida uma revisão sistemática de literatura, com o objetivo de compreender o estudo já realizado na comunidade científica relativo aos temas da aplicação da inteligência artificial no comércio eletrónico e, mais especificamente, as estratégias de cross-sell e up-sell no comércio eletrónico apoiadas na inteligência artificial.

Os principais **objetivos** deste artigo são então:

- Identificar e compreender as aplicações da inteligência artificial no comércio eletrônico e, mais especificamente, nos sistemas de recomendação e em estratégias de cross-sell e up-sell aplicadas no âmbito do comércio eletrônico.
- Compreender de que forma a aplicação da inteligência artificial promove a maior precisão e relevância em tempo real das recomendações de produtos e ofertas através de estratégias de cross-sell e up-sell no comércio eletrônico.

A pesquisa decorreu de 23 de março de 2022 até 17 de maio de 2022 e recorreu-se a bases bibliográficas tais como: Google Scholar, Scopus, B-on, Research Gate, Springer, Elsevier, IEEE Xplore.

Para iniciar a pesquisa, utilizaram-se as seguintes palavras-chave: “Artificial intelligence and digital marketing”, “marketing analytics IA”, “digital marketing analytics IA”, “e-commerce IA”, “cross-sell e up-sell”, “cross-sell e up-sell e-commerce”, “IA cross-selling”, “cross-selling e-commerce”, “marketing automation and IA”, “marketing automation for e-commerce”, “predictive models in e-commerce”, “predictive models in e-commerce strategy”, “predictive models in e-commerce growth”, “predictive models in e-commerce basket”, “market basket analytics in e-commerce”, “market basket analytics IA”, “e-commerce e inteligência artificial”, “e-commerce and artificial intelligence”, “cross-sell e up-sell in e-commerce”, “e-commerce recommendation application”, “personalized recommendation systems”, “IA e-commerce recommender systems cross-sell up-sell”, “marketing analytics e-commerce”, “recommender systems and cross-selling”, “recommender systems and up-selling”, “IA and up-selling”.

Resultaram 150 artigos. No que diz respeito aos critérios de exclusão, definiu-se um intervalo temporal entre 2010-2022. Com base no título e descrição respectiva e tendo em consideração se as principais palavras-chave pesquisadas apareciam em simultâneo, foi feita, posteriormente, uma nova filtragem após a leitura dos artigos. Destes 150 artigos, foram selecionados para suporte ao desenvolvimento do presente artigo científico 10 artigos. A seleção destes 10 artigos teve como critérios de seleção, a presença de definições dos principais conceitos abordados e também da aplicação e relação entre eles que serviu de base ao desenvolvimento do artigo.

Resultados

Inteligência artificial no marketing e no comércio eletrônico

Os progressos feitos na área de inteligência artificial e a sua aplicação em sistemas e em softwares tem sido um grande apoio e ajuda para a área de marketing (Gupta & Tomar, 2021). Também na área do comércio eletrônico, a inteligência artificial tem um papel fundamental no que diz respeito ao crescimento

das vendas e à otimização dos processos de comércio eletrônico (Song et al., 2019). A inteligência artificial tem, dentro do marketing e do comércio eletrônico imensas aplicações, uma das mais comuns e abordadas na literatura são os sistemas de recomendação personalizados (Huang & Rust, 2021); (Song et al., 2019).

Sistemas de Recomendação

Os sistemas de recomendação são um ponto fulcral no comércio eletrônico para que os consumidores consigam encontrar aquilo que querem (Moorthi et al., 2021). Os sistemas de recomendação são, segundo Ahmed et al. (2019) uma revolução tecnológica que permite obter informações detalhadas sobre as preferências dos consumidores. Acrescenta que estes sistemas funcionam com base na recolha e análise de dados para gerar conteúdo personalizado para os consumidores.

Os sistemas de recomendação podem ser divididos em dois tipos: *content-based recommendation* e *collaborative filtering*, e ainda existe a perspetiva híbrida, na qual ambos os métodos identificados são aplicados para fazer face a falhas de um deles (Ahmed et al., 2019). *Content-based recommendation* refere-se à recomendação de produtos semelhantes aos que o cliente comprou no passado. Por sua vez, o *collaborative filtering* corresponde à recomendação com base na semelhança de outros utilizadores (Ahmed et al., 2019).

A aplicação da IA nos sistemas de recomendação

(Song et al., 2019) apresentam o conceito de *recommendation engine* como um sistema de recomendação que funciona com base em algoritmos de *machine learning*. *Machine learning* é uma das tecnologias da inteligência artificial que inclui sistemas com a capacidade de identificação de padrões e de previsão de resultados sem ou com pouca intervenção humana (Gupta & Tomar, 2021).

Os algoritmos de *machine learning*, tecnologia utilizada na inteligência artificial, de *item-based* ou *content-based collaborative filtering*, aplicados nos sistemas de recomendação têm sido aprimorados com outros algoritmos, como por exemplo algoritmos de *matrix factorization*. Assim como também o *deep neural networks* tem sido aplicado para melhoria do desempenho e precisão dos resultados (Ma & Sun, 2020). Os algoritmos que funcionam através de tecnologias, como *deep learning* e *análise estatística* do comportamento do consumidor, conseguem prever quais os produtos pelos quais os clientes terão interesse, com base na análise estatística e recolha de dados, em relação a produtos pesquisados. A partir desta análise, o sistema gera as recomendações exatas para o consumidor conseguir encontrar mais rapidamente o que procura (Song et al., 2019).

(Moorthi et al., 2021) refere a ideia de que a análise de dados utilizada no comércio eletrônico é baseada em modelos estatísticos e algoritmos de *machine learning* de forma a identificar padrões com base em dados históricos.

A inteligência artificial juntamente com o *machine learning* permitem às organizações filtrar uma enorme quantidade de dados para chegar a conclusões precisas (Gupta & Tomar, 2021).

A precisão da recomendação do produto de interesse para o cliente aumenta significativamente os resultados de *marketing* (Ma & Sun, 2020). Ma e Sun (2020) realçam que a análise da informação dos consumidores e produtos é fulcral para a avaliação da relevância na recomendação de produtos e uma eficiente correspondência entre produtos e consumidores.

Moorthi et al. (2021) afirma que a análise de dados no comércio eletrônico surge da necessidade das organizações identificarem as exigências dos consumidores de forma a conseguirem personalizar as recomendações de produto e conseguir ter resultados mais precisos.

Moorthi et al. (2021) apresenta também a ideia de que a análise de dados tem um papel fundamental no comércio eletrônico, e dentro das várias aplicações nesta área, destaca-se a importância que detém na personalização das recomendações para os consumidores e a sua experiência de compra, uma vez que com a análise de dados é possível aprimorar e otimizar os padrões de compra.

Destacando o conceito *thinking IA*, apresentado por (Huang & Rust, 2021) este tem como objetivo processar dados a fim de tomar decisões, assim como, reconhecer padrões nos dados através de tecnologia de *machine learning*, *neural networks* e *deep learning* utilizados e aplicados nos sistemas de recomendação e na personalização.

Assim o *thinking AI* pode ser aplicado na estratégia de marketing para recomendar aos segmentos de consumidores mais precisos, para a personalização de produtos com base nas preferências do consumidor e personalizar preços com base na disponibilidade do consumidor para pagar (Huang & Rust, 2021).

Inteligência artificial, *machine learning* e *deep learning* impulsionam as técnicas de *marketing* presentes e detém potencialidade para criar novas formas de criação de valor para o consumidor (Gupta & Tomar, 2021). Permitirão ter uma visão mais clara do comportamento do consumidor através da análise preditiva que suportada pela *machine learning* poderá ser utilizada e aproveitada pelas organizações para atingirem um entendimento claro sobre como otimizar as estratégias de *marketing* de forma a atingir os objetivos de negócio (Gupta & Tomar, 2021). Na área de *marketing*, a análise preditiva é utilizada para prever tendências de mercado e preferências dos consumidores (Huang & Rust, 2021).

Ao utilizar tecnologia de machine learning e automatização *decision management* juntamente com o *marketing analytics*, as organizações conseguem disponibilizar ofertas segmentadas e personalizadas que providenciam ao consumidor aquilo que ele exatamente procura ou precisa (Gupta & Tomar, 2021).

(Gupta & Tomar, 2021) caracterizam o *marketing analytics* como as tecnologias e processos utilizados para avaliar as ações de *marketing*, reunindo dados de todos as origens e canais de comunicação e *marketing* e colocando-os visualmente organizados e estruturados para a análise de resultados e avaliação da performance das ações de *marketing*. Acrescentam que os *marketers* utilizam a análise avançada em relação ao comportamento do consumidor, *customer intelligence* e otimização de *marketing*.

(Huang & Rust, 2021) referem que uma das aplicações mais comuns da inteligência artificial no *marketing* são os sistemas de recomendação personalizados, como por exemplo estratégias de *cross-selling* em lojas *online*. Um sistema de recomendação eficiente impulsionará o *cross-selling* de forma a promover a fidelização dos consumidores e satisfação das suas necessidades (Ahmed et al., 2019).

Cross-selling e up-selling no comércio eletrônico

Cross-sell e up-sell são estratégias de recomendação de produtos na fase de decisão de compra, nomeadamente quando o utilizador seleciona ou escolhe produtos (Kwiatkowska, 2018). São estratégias aplicadas em qualquer negócio, como o comércio eletrônico (Fadillah et al., 2021). *Cross-selling* é uma estratégia de *marketing* que consiste na recomendação de produtos complementares ou extras à compra de produtos/serviços com o objetivo de aumentar o *ticket* médio da encomenda/compra. Ter uma estratégia de *cross-selling* eficiente é muito importante para criar uma boa relação de fidelidade com o cliente e poderá até tornar-se numa vantagem/diferenciação competitiva do negócio ou usado para introduzir novos produtos no mercado (Gupta & Tomar, 2021). *Up-selling* é também uma estratégia de recomendação de produtos que consiste em recomendar um produto de maior valor que substitua o escolhido pelo cliente/utilizador e que tenha alguma característica ou qualidade superior e que satisfaça a mesma necessidade (Halper & Stodder, 2016). Tanto o *up-selling* como o *cross-selling* são estratégias que são acionadas no momento em que o cliente seleciona os produtos (Kubiak & Weichbroth, 2010) e ainda não finalizou a compra (Kwiatkowska, 2018).

A relevância é o fator fundamental tanto para o *cross-selling* como para o *up-selling* (Ma & Sun, 2020). É este fator em que a inteligência artificial e a análise de dados se aplicam através da *machine learning*, que permite às organizações, a partir de uma grande quantidade de dados, prever e recomendar, através de *cross-sell e up-sell*, ofertas de produtos relevantes para os clientes (Ahmed et al., 2019). Estes

dados são obtidos através do comportamento do consumidor, transações efetuadas, resultados de campanhas passadas e interações com o utilizador/consumidor (Halper & Stodder, 2016).

Para conseguir alcançar recomendações relevantes e precisas é necessário implementar a análise de dados e técnicas de inteligência artificial, como a *machine learning*, nas ações de *cross-sell* e *up-sell*, para atingir o cliente certo com a recomendação ou oferta certa (Halper & Stodder, 2016).

(Ma & Sun, 2020) realçam a importância e aplicação para o *marketing*, da automatização e otimização em tempo real. (Halper & Stodder, 2016) acrescentam ainda que a análise prescritiva, utilizada em algoritmos de *machine learning* permitem ir além da previsão das ofertas feitas com estas estratégias de *cross-sell* e *up-sell*, conseguindo realizar recomendações em tempo real com sistemas automatizados de *decision management*.

(Gupta & Tomar, 2021) apresentam também a ideia de que as estratégias eficientes de *cross-selling* e *up-selling* são cruciais para atingir os objetivos de *marketing* e que o *marketing analytics* e as técnicas de inteligência artificial como a *machine learning* impulsionarão e ajudarão as organizações a aplicarem as estratégias de *cross-selling* e *up-selling*, melhorando a correspondência exata e correta nas recomendações de produto.

Discussão

A Inteligência artificial apresenta-se como vantagem competitiva e elemento diferenciador das empresas. A capacidade de aprendizagem da tecnologia de *machine learning* da qual a inteligência artificial se rege permite em tempo real dar respostas relevantes, precisas e eficientes para o negócio e especificamente recomendar produtos relevantes para o consumidor.

O fator da relevância e da precisão é um fator principal para o sucesso e otimização do negócio. A inteligência artificial possibilita alcançar e potencializar esta variável de relevância e precisão através da sua capacidade de aprendizagem autónoma, assim como a sua capacidade de análise preditiva e de resposta em tempo real.

Das diversas aplicações que a inteligência artificial tem no *marketing* e comércio eletrónico, as recomendações de produtos personalizadas são sempre ou quase sempre mencionados em artigos científicos, assim como também referenciado as estratégias de *cross-sell* e *up-sell*.

Do estudo efetuado, percebe-se uma concordância geral entre autores sobre a potencialidade que tem a aplicação da inteligência artificial tem no comércio eletrónico, nomeadamente nos sistemas de recomendação e respetivas estratégias abordadas. Esta potencialidade permite às empresas que optam por investir em inteligência artificial tornarem-se competitivas e diferenciadoras.

A inteligência artificial promove a precisão e relevância das recomendações de produtos através de recolha e análise de dados que permitem conhecer melhor os utilizadores/consumidores e desenhar padrões de compra. Isto possibilita a criação de valor para o consumidor, uma vez que permite proporcionar uma experiência personalizada de compra e facilitar o processo ao cliente, ajudando-o a encontrar aquilo que precisa.

Cross-sell e o *up-sell* são estratégias cada vez mais importantes no âmbito do comércio eletrónico, pois enaltecem um fator importante para o sucesso que é a personalização de uma forma geral e nas recomendações de produtos. A personalização, Segundo Statista, 2021, é a área onde existirá maior aplicação da inteligência artificial no comércio eletrónico e é uma das variáveis mais abordadas e presentes nos artigos analisados.

A inteligência artificial recorre-se de algoritmos de *machine learning* e *deep learning*, suportados por análise preditiva e aplicados em sistemas de recomendação e em estratégias de *cross-sell* e *up-sell* no comércio eletrónico.

Conclusão

A revisão de literatura existente sobre o tema em questão, a aplicação da inteligência artificial no comércio eletrónico e no *cross-sell* e *up-sell*, permitiu identificar as aplicações da inteligência artificial no comércio eletrónico no que diz respeito aos sistemas de recomendação e mais especificamente às estratégias de *cross-sell* e *up-sell*. Assim como também, compreender de que forma a aplicação da inteligência artificial promove a maior precisão e relevância em tempo real das recomendações de produtos e ofertas através de estratégias de *cross-sell* e *up-sell* no comércio eletrónico.

No que diz respeito às limitações do estudo, pode-se enumerar a questão de não se verificar na literatura analisada uma ligação direta entre a inteligência artificial e as estratégias de *cross-sell* e *up-sell* no comércio eletrónico.

Em relação a perspectivas de investificação futura, propõe-se avaliar o impacto que a inteligência artificial tem nas estratégias de *cross-sell* e *up-sell* no comércio eletrónico tanto do ponto de vista da empresa como do consumidor.

Referências

A.A. Nimbalkar and A.T. Berad (2021). THE INCREASING IMPORTANCE OF AI APPLICATIONS IN E-COMMERCE. *Vidyabharati International Interdisciplinary Research Journal* 13(1), 388-391
<http://www.viirj.org/vol13issue1/56.pdf>

Ahmed, T., Nirob, E., & Niloy Routh. (2019). *Market Sales Prospecting By Analyzing Customer Buying Pattern Using Machine Learning* [Bs.C Thesis, Brac University].
<http://hdl.handle.net/10361/12781>

Fadillah, A. R., Nurma Yulita, I., Pradana, A., & Suryani, M. (2021). Data Mining Implementation Using Frequent Pattern Growth on Transaction Data for Determining Cross-selling and Up-selling (Case Study: Cascara Coffee). *2021 International Conference on Artificial Intelligence and Big Data Analytics*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICAIBDA53487.2021.9689752>

Gupta, A., & Tomar, K. (2021). Enhancing Marketing Strategies and Analytics Through Artificial Intelligence. *2021 2nd International Conference on Computation, Automation and Knowledge Management (ICCAKM)*, 174–179. <https://doi.org/10.1109/ICCAKM50778.2021.9357763>

Halper, F., & Stodder, D. (2016). Marketing Analytics Meets Artificial Intelligence: Six Strategies for Success [R]. *TDWI. Advancing all things data*, 1–9.

Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2021). A strategic framework for artificial intelligence in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49(1), 30–50. <https://doi.org/10.1007/s11747-020-00749-9>

Kwiatkowska, J. (2018). CROSS-SELLING AND UP-SELLING IN A BANK. *Copernican Journal of Finance & Accounting*, 7(4), 59–70. <https://doi.org/10.12775/CJFA.2018.020>

Ma, L., & Sun, B. (2020). *Machine learning and AI in marketing—Connecting computing power to human insights*. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2020.04.005>

Moorthi, K., Dhiman, G., Arulprakash, P., Suresh, C., & Srihari, K. (2021). A survey on impact of data analytics techniques in E-commerce. *Materials Today: Proceedings*, S2214785320385047.

<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.10.867>

Song, X., Yang, S., Huang, Z., & Huang, T. (2019). The Application of Artificial Intelligence in Electronic Commerce. *Journal of Physics: Conference Series*, 1302(3), 032030.

<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1302/3/032030>