



ConBRepro

XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

I CIGELUBRA

Congresso Internacional de Gestão e Engenharia Luso-Brasileiro

04 a 06 de dezembro de 2024

Energias Limpas nas Engenharias

Clusterização de Clientes: Uma Revisão da Literatura

Fernanda Robes de Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFPR

Mariana Kleina

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFPR

Marcos Augusto Mendes Marques

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFPR

Resumo: Clientes, mesmo que sendo da mesma empresa, na ampla maioria das vezes tem perfis de compras diferentes, e é essencial que sejam tratados de forma distinta pela equipe de marketing da companhia. Quando os clientes são agrupados de acordo com perfis correlatos, a equipe de marketing pode traçar estratégias diferenciadas a grupos específicos, com objetivo de criar relacionamento. A identificação do perfil de cada grupo associada a algoritmos de recomendação de produtos, auxilia os clientes a encontrarem os itens mais indicados às necessidades específicas. Esta estratégia pode auxiliar muito empresas que possuem uma extensa gama de produtos, pois, a tarefa exaustiva da busca de produtos por parte dos clientes pode ocasionar que ele compre da concorrência, que pode conseguir fazer uma recomendação assertiva. Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo realizar uma revisão na literatura acerca de técnicas utilizadas para agrupamento de clientes. Foram usadas duas bases científicas e os artigos encontrados são brevemente discutidos, sendo que a técnica K-means é a mais frequente.

Palavras-chave: Agrupamento, Clientes, Marketing, Estratégias.

Customer Clustering: A Literature Review

Abstract: Customers, even if they belong to the same company, most often have different purchasing profiles, and it is essential that they are treated differently by the company's marketing team. When customers are grouped according to related profiles, the marketing team can create differentiated strategies for specific groups with the goal of building relationships. Identifying the profile of each group, combined with product recommendation algorithms, helps customers find the items best suited to their specific needs. This strategy can greatly assist companies with a wide range of products, as the exhaustive task of searching for products may lead customers to buy from the competition, which might offer more accurate recommendations. Given this context, this study aims to conduct a literature review on techniques used for customer grouping. Two scientific databases were used, and the articles found are briefly discussed, with the K-means technique being the most frequent.

Keywords: Clustering, Customers, Marketing, Strategies.

1. Introdução

Sabe-se que, em um mercado altamente competitivo, a equipe de marketing precisa ser assertiva em suas estratégias para aumentar a lucratividade de sua empresa, pois publicidade indesejada pode afastar clientes, ao invés de atraí-los (PELÁEZ *et al.*, 2022). Uma importante questão que muitas empresas enfrentam é como segmentar (ou clusterizar) seus clientes, de modo que clientes do mesmo grupo sejam, de certa forma, semelhantes entre si, e assim anúncios de seus interesses sejam direcionados a eles. A empresa pode analisar criteriosamente cada grupo, com o intuito de examinar o potencial de crescimento da sua marca, além de estabelecer uma abordagem diferenciada, promover os produtos específicos, projetar a demanda e verificar satisfação (HELMOLD, 2022).

Entretanto, a tarefa de segmentar esses clientes pode não ser trivial por diversos motivos, tais como falta ou excesso de informações (dados dos clientes), número elevado de clientes, e técnicas de segmentação a serem utilizadas (SALMINEN *et al.*, 2023).

Nesse sentido, a presente pesquisa tem como objetivo realizar uma revisão na literatura para responder a seguinte questão: “Quais as técnicas que podem ser utilizadas para agrupar clientes com perfis de compras semelhantes?”. O resultado desta pergunta pode auxiliar as empresas na definição das técnicas matemáticas a serem utilizadas e que são difundidas na literatura. A busca por artigos na literatura se deu em duas bases científicas, utilizando um protocolo de pesquisa, com filtros e exclusões de trabalhos, até se chegar em um *corpus* de artigos focado em clusterização de clientes.

Este artigo está dividido em quatro seções. A primeira, contextualiza o tema acerca de segmentação de clientes e apresenta o objetivo do trabalho. A segunda seção é composta pela metodologia do trabalho, onde são apresentadas as estratégias de busca na literatura. A seção três aborda o resultado da pesquisa, que consiste em uma análise dos artigos encontrados. Por fim, na quarta seção são expostas as conclusões da pesquisa.

2. Metodologia

O propósito de uma revisão de literatura é fornecer uma visão geral crítica e analítica dos estudos e trabalhos já desenvolvidos sobre um determinado tema. Além disso, ela identifica lacunas e justifica a necessidade de novas investigações.

Uma etapa fundamental na revisão da literatura é delimitação do tema a ser pesquisado, escolha das palavras-chave e inclusão e exclusão, período de análise e escolha das bases de dados.

Desta maneira, o tema que esta revisão buscou elucidar foi “Quais as técnicas que podem ser utilizadas para agrupar clientes com perfis de compras semelhantes?”.

Para garantir que as buscas nas bases de dados fossem mais objetivas, foram utilizados caracteres curingas, tais como o asterisco (*) e o cifrão (\$). O asterisco (*) foi utilizado com a intenção de obter nas bases de dados palavras que comecem com o termo buscado, porém possam ter diferentes terminações, por exemplo, com o termo *cluster** é possível obter na busca artigos que contenham as palavras *cluster*, *clustering*, *clustered*. Já o cifrão

(\$) foi utilizado para que os termos de busca possam variar para o plural, assim *customer\$* considera *customer* e *customers*.

Com relação aos operadores booleanos, foi utilizado o OR, que retorna documentos que tenham um dos dois termos e AND utilizado para retornar documentos que contenham ambos termos pesquisados.

Além dos aspectos citados para garantir uma busca de artigos que remetesse melhor ao objetivo, na estratégia foram consideradas palavras contidas no título e em tópicos, em que tópicos abrange palavras que apareçam no título, resumo e palavras-chave. Isto posto, foram utilizadas as seguintes palavras de busca: *cluster*, *customer* e *marketing*. O termo marketing aparece nas estratégias de busca, pois está intrínseco ao objetivo geral do trabalho.

Também compuseram o protocolo delimitações do tipo de documento, idioma e tempo, em que foram considerados somente: artigo, inglês, de 2005 a 2020, respectivamente.

Scopus e *Web of Science* foram selecionadas como as bases utilizadas como fonte de dados para esta revisão. Observa-se no Quadro 1, que devido as diferenças de plataformas houve variações nas buscas. Também é importante salientar que a utilização das bases foi condicionada ao acesso pela plataforma CAPES por meio do sistema CAFE (Comunidade Acadêmica Federada), o que garante o acesso remoto ao conteúdo assinado do Portal de Periódicos.

Quadro 1 – Estratégias de busca

Questão de Pesquisa	Quais técnicas podem ser aplicadas para clusterizar clientes?
Bases	<i>Web of Science</i> e <i>Scopus</i>
Strings de busca	<i>Web of science</i> : TI= (cluster* AND customer\$) AND TS=(marketing) <i>Scopus</i> : TITLE (cluster* AND customer\$) AND TITLE-ABS-KEY (marketing)
Tipo de documento	Artigos
Idioma	Inglês
Período	2005-2020

TI – Pesquisa o campo Título; TS – Pesquisa termos nos campos Título, Resumo e Palavras-chave.

Fonte: Os autores (2024)

Após a definição das estratégias de busca, ocorrem as buscas nas bases conforme critérios determinados na fase anterior, bem como são elencados os critérios de exclusão dos artigos de forma a compor o referencial bibliográfico.

Após a seleção dos artigos é importante considerar apenas os que possuem conteúdo vinculado ao objetivo da pesquisa, para isto foram estabelecidos alguns critérios de exclusão conforme detalhado a seguir:

- Exclusão por duplicidade: Após a seleção dos artigos nas bases definidas, os documentos são reunidos, excluindo as duplicidades;

- Exclusão por título: Efetuada a leitura dos títulos dos artigos, de forma que os artigos em que os títulos que não estejam condizentes aos objetivos da pesquisa são excluídos;
- Exclusão por resumo: Executada a leitura dos resumos dos documentos restantes, sendo excluídos os artigos cujo resumo não esteja relacionado aos objetivos da pesquisa.

Após a realização das exclusões é realizada a leitura completa dos artigos, sendo apresentada a síntese de cada um.

3. Resultados

3.1 Aplicação das estratégias de busca e seleção de artigos

O emprego dos critérios estabelecidos resultou em 38 artigos da base *Web of Science* e 44 da base *Scopus*. Aplicando-se a primeira regra de exclusão, ou seja, excluindo os artigos em duplicidade restaram 64 artigos conforme demonstrado na Tabela 1, em que é possível notar como os critérios, tipo de documento, idioma e tempo, reduziram o quantitativo inicial de documentos.

Tabela 1 – Quantidade de artigos encontrados nas duas bases de dados

Busca	Web Of Science	Scopus
Strings de busca	106	106
Strings de busca + Tipo de documento	41	48
Strings de busca + Tipo de documento + Idioma	41	44
Strings de busca + Tipo de documento + Idioma + Tempo	38	44
Total após retirar duplicidade	64	

Fonte: Os autores (2024)

A Tabela 2 apresenta a aplicação dos critérios de exclusão, de maneira que é possível verificar que dos 64 artigos resultantes da estratégia de busca, após a leitura dos títulos restaram 51 artigos, os quais tiveram os resumos lidos, destes apenas 26 mostraram-se relevantes a pesquisa.

Já na temática de recomendação, dos 97 artigos, 53 tinham títulos favoráveis a pesquisa e tiveram os resumos lidos, restando em 16 artigos que demonstram mais aplicáveis ao objeto da pesquisa.

Tabela 2 – Resultados dos Critérios de Exclusão

Critério	Título	Resumo
Total	64	51
Excluído	13	25
Restantes	51	26

Fonte: Os autores (2024)

Os artigos que foram classificados como relevantes foram lidos na íntegra, e tiveram registrados as suas contribuições para o objeto do estudo.

3.2 Análise dos artigos

A clusterização de clientes tem grande importância para a manutenção das empresas, de tal modo que existem muitas técnicas utilizadas com esta proposta. Na revisão da literatura

foram observados vários métodos propostos para diferentes tipos de empresas e dados. No Quadro 2 segue o registro das técnicas utilizadas em cada um dos artigos selecionados.

Quadro 2 – Síntese dos artigos selecionados

Autor(es) e ano	Aplicação	Técnicas utilizadas	Variáveis utilizadas
Lingras <i>et al.</i> (2005)	Dados de um supermercado.	Kohonen SOM modificado.	-Inclui informações do cliente sobre gastos; visitas; categorias de produtos; -Lojas compradas e outros dados transacionais.
Sohn e Kim (2008)	Dados de serviço de telecomunicações móveis.	Análise de Componentes Principais; K-means.	-115 variáveis que contêm informações sobre os clientes e a utilização dos serviços.
Hosseini <i>et al.</i> (2010)	Fábrica de acessórios para automóveis.	K-means; Davies Bouldin.	-Recência: tempo de dias desde a última compra; -Frequência: número de compras em um determinado período; -Valor: Quantidade total de dinheiro gasto durante um período específico.
Bose e Chen (2010)	Dados de serviços moveis de uma operadora de telecomunicações móveis.	KVQ; K-means; Davies Bouldin.	-Quantidade de discagens internacionais; -Quantidade de chamadas efetuadas; -Tempo total das chamadas; -Total de serviço de mensagens; -Receita total obtida de serviços; -Gênero; Idade; Tipo de cliente; -Serviços assinados.
Li <i>et al.</i> (2011)	Fábrica de tecidos.	K-means; ANOVA; Scheffé.	-Comprimento (L): Duração do relacionamento com o cliente, número de dias entre a primeira e última visita; -Recência; -Frequência; -Valor.
Chen (2012)	Dados fictícios.	Fuzzy C-means; Distância separada (teste S).	-Recência; -Frequência; -Valor.
Luo <i>et al.</i> (2013)	Empresa de telecomunicações.	K-means.	-Tempo de acesso à rede; -Abertura de serviços; -Informações sobre pacotes de benefícios; -Informações sobre serviços; -Taxas mensais comerciais; -Taxas de usuários; -Taxas de concessão; -Serviços de valor agregado; Informações de pagamentos em atraso; Duração da chamada; -Horário das chamadas; -Duração das chamadas.
Zheng (2013)	Empresa de valores imobiliários.	Fuzzy C-means; Função de validade.	-Ativos do cliente; -Grau de contribuição do cliente; -Retorno de ativos do cliente; -Preferência por um estoque;

Autor(es) e ano	Aplicação	Técnicas utilizadas	Variáveis utilizadas
			-Grau de ações bloqueadas; -Grau de risco do cliente; -Capacidade de resposta do cliente.
Seret <i>et al.</i> (2014)	Dados de venda de ingressos de uma empresa de eventos.	P-SOM; K-means; Davies Bouldin.	-Dias entre a compra do ingresso e o evento; -Tempo de relacionamento com a empresa; -Quantidade de compras on-line; -Número médio de ingressos compradas para cada evento; -Gênero do cliente; -Valor do cliente; -Distância entre o cliente e o local do evento.
Gucdemir e Selim (2015)	Fabricante de televisores.	Ward; K-means; Soma dos Quadrados no Cluster.	-Lealdade; -Demanda média anual; -Potencial de relacionamento de longo prazo; -Recência; -Frequência; -Valor.
Tsai <i>et al.</i> (2015)	Dados de uma concessionária de automóveis.	Análise de Componentes Principais; K-means.	-60 variáveis em seis categorias: -Informações demográficas; -Informações sobre transações; -Pesquisa de veículo; -Pesquisa de serviço de manutenção; -Pesquisa de terceirização e manutenção.
Sajjadi <i>et al.</i> (2015)	Dados de agências bancárias.	K-means.	-Recência: é a distância de tempo da última transação do cliente; -Frequência: é o número de interações financeira do cliente com o banco durante um período; -Valor: o total de depósitos dos clientes; -Total de instalações recebidas: total de compromissos que o cliente recebeu; -Diferido total: significa o total dívidas incobráveis.
Gupta <i>et al.</i> (2016)	Dados de clientes de um shopping center.	Two Step; Silhueta.	-Sexo; -Idade; -Estado civil; -Educação; -Profissão; -Renda; -Localidade.
Brentari <i>et al.</i> (2016)	Dados de uma pesquisa realizada com clientes de um restaurante.	WRC; Média Bipolar.	-Preço; -Serviço (tempo de espera, serviço de mesa, cortesia da equipe); -Sabor e variedade de alimentos; -Qualidade do ingrediente; -Qualidade nutricional; -Atmosfera (decoração, conforto dos assentos, limpeza); -Conveniência (estacionamento, Proximidade a pontos de interesse, Horário de funcionamento).

Autor(es) e ano	Aplicação	Técnicas utilizadas	Variáveis utilizadas
Hiziroglu e Senbas (2016)	Dados de clientes de uma empresa de fabricação de acessórios automotivos.	K-means; Fuzzy C-means; ANOVA.	-Rotatividade; -Frequência de pedidos; -Custo do relacionamento com o cliente.
Kuo <i>et al.</i> (2016)	Dados de usuários de um aplicativo móvel de controle de peso.	SSE; K-means; Análise de Componentes Principais; GKCE; PSOKCE; ABCKCE; MSE.	-Dados de pesquisa de restaurantes; -Informações de exercícios; -Registro de peso.
Bi <i>et al.</i> (2016)	Dados de uma empresa de telecom.	SDSCM.	-Registros de chamadas; -Registros de cobranças; -Informações demográficas; -Pacote de serviços; -Histórico de compras.
Chang e Ho (2017)	Empresa de telefonia.	K-means; Silhueta; ANOVA.	-Receita; -Produtos; -Consumo.
Bafghi (2017)	Dados de compras de consumidores.	Algoritmos desenvolvidos no artigo; Algoritmo genético; ANOVA.	-Transações: Quantidade de vezes que o cliente realiza uma compra; -Quantidade de itens comprados; -Data e hora da transação; -Código do cliente; -Valor monetário.
Zoeram e Mazidi (2018)	Empresa atacadista de pratos.	Fuzzy K-means; ANOVA.	-Recência; -Frequência; -Valor; -Comprimento: Duração do relacionamento com o cliente, número de dias entre a primeira e última visita.
Khalili-Damghani <i>et al.</i> (2018)	Clientes de uma empresa de seguros e de telefonia.	Método LOF; K-means; Árvore de decisão.	-Variáveis de pesquisa, dados quantitativos e qualitativos.
Abbasimehr e Shabani (2019)	Clientes que usam dispositivos de banco.	Medidas de silhueta; Medidas de similaridade: COR; CORT, DTW e Distância Euclidiana; Algoritmo de agrupamento de Ward.	-Recência; -Frequência; -Valor.
Devi <i>et al.</i> (2019)	Dados do setor de telecomunicações.	K-means;	-Valor da conta; -Total de chamadas;

Autor(es) e ano	Aplicação	Técnicas utilizadas	Variáveis utilizadas
		Validação Interna: Conectividade; Índice Dunn; Silhueta; Validação externa: Índice Rand; Índice Jaccard; Seleção de atributos: Filter; Wrapper.	-Custo do dia; -Plano de correio de voz; -Minutos internacionais; -Rotatividade.
Yanik e Elmorsy (2019)	Clientes de cartão de crédito.	SOM; Análise de Componentes Principais; Davies Boudin; ANOVA.	-Demográficas (idade, sexo, estado civil, escolaridade e renda mensal); -Dados de transação do cartão de crédito (soma das transações, número de transações, média de transações); -Categorias de consumo (consumo mensal de educação, entretenimento, eletrônicos, vestuário, álcool, artigos de papelaria, acomodações, joalheria, mercado, automóveis e combustíveis, saúde, viagem e transporte, seguro, decoração, comida e outros).
Sheikh et al. (2019)	Clientes de uma fintech.	K-means; Davies-Bouldin.	-Intervalo entre a primeira e a última transação; -Intervalo entre a última transação e no final o período; -Número de transações que ocorreu no período; -O agregado de valor das transações durante o período; -O intervalo médio entre dias que transação.
Munusamy e Murugesan (2020)	Dados transacionais de um supermercado.	CDFCM; MDFCM.	-Recência; -Frequência; -Valor.

Fonte: Os autores (2024)

Nota-se que as técnicas comportam vários tipos de dados e abrangem empresas de vários segmentos, demonstrando que a preocupação na segmentação dos clientes não recai em um único tipo de empresa.

Com relação a frequências das técnicas, nota-se que dos artigos analisados o algoritmo K-means apareceu em dezesseis (61%), o algoritmo Fuzzy C-means apareceu em quatro (15%), o SOM e o Ward foram utilizados em três (11%) dos artigos analisados. Houve outras técnicas utilizadas, porém não se repetiram nos artigos.

Outra contribuição da revisão foi mostrar a utilização de técnicas que apoiam a clusterização. A Análise de Componentes Principais ocorreu em quatro artigos (15%), esta técnica foi principalmente citada para reduzir a quantidade de variáveis utilizadas.

Evidencia-se também que técnicas de avaliações da quantidade e qualidade dos *clusters* também foram empregadas, sendo Davies-Bouldin (19%) e o Coeficiente de Silhueta (15%) os que apresentaram maior frequência. Já para análise de qualidade, a ANOVA foi empregada em seis (23%) artigos.

Em relação as variáveis utilizadas para clusterizar clientes, nove artigos (35%) utilizaram, somente ou incluindo com outras, as variáveis Recência, Frequência e Valor monetário.

4. Conclusões

Uma empresa que analisa grupos de clientes pode utilizar abordagens diferenciadas para promover produtos específicos e assim ter maior retorno e ainda proporcionar satisfação ao cliente. Por este motivo, o presente estudo abordou uma revisão na literatura acerca das técnicas de clusterização para segmentar clientes, visto que há várias técnicas na literatura.

Foi utilizada a busca nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, com delimitação de caracteres de busca, tipos de trabalhos, idioma e período temporal. Assim, foram encontrados 26 artigos que se relacionaram com o objetivo da pesquisa, os quais foram lidos e resumidos em um quadro, onde foram expostos a área de aplicação, as técnicas utilizadas (em especial as técnicas de clusterização, porém também foram apresentadas métricas de validação de clusters, entre outras) e as variáveis utilizadas na clusterização.

Como resultado da revisão da literatura, notou-se que a técnica K-means, que é amplamente difundida no campo de clusterização de dados, também é a mais aplicada para segmentar clientes. Notou-se também que as variáveis Recência, Frequência e Valor são empregadas em muitas pesquisas, sendo estas utilizadas somente ou combinadas com outras variáveis.

A pesquisa serviu como início dos estudos sobre a temática de agrupamento de clientes e como trabalhos futuros pretende-se aplicar a técnica K-means à uma base real, e após estudar técnicas de recomendação de produtos.

Referências

ABBASIMEHR, H.; Shabani, M. A new methodology for customer behavior analysis using time series clustering: A case study on a bank's customers. **Kybernetes**, v. 50, n. 2, p. 221-242, 2021.

BAFGHI, E. P. Clustering of Customers Based on Shopping Behavior and Employing Genetic Algorithms. **Engineering Technology & Applied Science Research**, v. 7, n. 1, p. 1420–1424, 2017.

BI, W.; CAI, M.; LIU, M.; LI, G.;. A Big Data Clustering Algorithm for Mitigating the Risk of Customer Churn. **IEEE Transactions on Industrial Informatics**, v. 12, n. 3, p. 1270-1281, 2016.

BOSE, I.; CHEN, X. Exploring business opportunities from mobile services data of

customers: An inter-cluster analysis approach. **Electronic Commerce Research and Applications**, v. 9, n. 3, p. 197-208, 2010.

BRENTARI, E.; DANCELLI, L.; MANISERA, M. Clustering ranking data in market segmentation: a case study on the Italian McDonald's customers' preferences. **Journal of Applied Statistics**, v. 43, n. 11, p. 1959-1976, 2016.

CHANG, C.I.; HO, J.C. A Two-Layer Clustering Model for Mobile Customer Analysis. **IT Professional**, v. 19, n. 3, p. 38-44, 2017.

CHEN, T. The RFM-FCM approach for customer clustering. **International Journal of Technology Intelligence and Planning**, v. 8, n. 4, p. 358-373, 2012.

DEVI, V. R.; BHARATHI, G.; PRASAD, G. V. S. N. R. V. Prediction of customer churn in telecom sector using clustering technique. **International Journal of Engineering and Advanced Technology**, v. 8, n. 6, p. 826-832, 2019.

GUDEMIR, H.; SELIM, H. Integrating multi-criteria decision making and clustering for business customer segmentation. **Industrial Management & Data Systems**, v. 115, n. 6, p. 1022-1040, 2015.

GUPTA, G.; AGGARWAL, H.; RANI, R. Segmentation of retail customers based on cluster analysis in building successful CRM. **International Journal of Business Information Systems**, v. 23, n. 2, p. 212-228, 2016.

HELMOLD, M. Market Segmentation, Targeting, Differentiation and Positioning. In: **Performance Excellence in Marketing, Sales and Pricing**. Springer, 2022, p. 105-116.

HIZIROGLU, A.; SENBAS, U. D. An application of fuzzy clustering to customer portfolio analysis in automotive industry. **International Journal of Fuzzy System Applications**, v. 5, n. 2, p. 13-25, 2016.

HOSSEINI, S. M. S.; MALEKI, A.; GHOLAMIAN, M. R. Cluster analysis using data mining approach to develop CRM methodology to assess the customer loyalty. **Expert Systems with Applications**, v. 37, n. 7, p. 5259-5264, 2010.

KHALILI-DAMGHANI, K.; ABDI, F.; ABOLMAKAREM, S. Hybrid soft computing approach based on clustering, rule mining, and decision tree analysis for customer segmentation problem: Real case of customer-centric industries. **Applied Soft Computing**, v. 73, p. 816-828, 2018.

KUO, R. J.; MEI, C. H.; ZULVIA, F. E.; TSAI, C. Y. An application of a metaheuristic algorithm-based clustering ensemble method to APP customer segmentation. **Neurocomputing**, v. 205, p. 116-129, 2016.

LI, D. C.; DAI, W.L.; TSENG, W.T. A two-stage clustering method to analyze customer characteristics to build discriminative customer management: A case of textile manufacturing business. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 6, p. 7186-7191, 2011.

LINGRAS, P.; HOGO, M.; SNOREK, M.; WEST, C. Temporal analysis of clusters of

supermarket customers: conventional versus interval set approach. **Information Sciences**, v. 172, n. 1–2, p. 215-240, 2005.

LUO, Y.; QIURU, C.; XI, H., YIJUN, L., GUANGPING, Z. Customer segmentation for telecom with the k-means clustering method. **Information Technology Journal**, v. 12, n. 3, p. 409-413, 2013.

MUNUSAMY, S.; MURUGESAN, P. Modified dynamic fuzzy c-means clustering algorithm – Application in dynamic customer segmentation. **Applied Intelligence**, v. 50, n. 6, p. 1922-1942, 2020.

PELÁEZ, J. C.; GARCÍA, Á. H.; PÁRAMO, Á. J. L. May I have your attention, please? An investigation on opening effectiveness in e-mail marketing. **Review of Managerial Science**, v. 16, p. 2261-2284, 2022.

SAJJADI, S. K.; FIROUZABADI, A. K.; AMIRI, M.; SADAGHIANI, J. S. A developing model for clustering and ranking bank customers. **International Journal of Electronic Customer Relationship Management**, v. 9, n. 1, p. 73-86, 2015.

SALMINEN, J.; MUSTAK, M.; SUFYAN, M.; JANSEN, B. How can algorithms help in segmenting users and customers? A systematic review and research agenda for algorithmic customer segmentation. **Journal of Marketing Analytics**, v. 11, p. 677-692, 2023.

SERET, A.; VANDEN BROUCKE, S. K. L. M.; BAESENS, B.; VANTHIENEN, J. A dynamic understanding of customer behavior processes based on clustering and sequence mining. **Expert Systems with Applications**, v. 41, n. 10, p. 4648-4657, 2014.

SHEIKH, A.; GHANBARPOUR, T.; GHOLAMIANGONABADI, D. A Preliminary Study of Fintech Industry: A Two-Stage Clustering Analysis for Customer Segmentation in the B2B Setting. **Journal of Business-to-Business Marketing**, v. 26, n. 2, p. 197-207, 2019.

SOHN, S. Y.; KIM, Y. Searching customer patterns of mobile service using clustering and quantitative association rule. **Expert systems with applications**, v. 34, n. 2, p. 1070-1077, 2008.

TSAL, C. F.; HU, Y. H.; LU, Y. H. Customer segmentation issues and strategies for an automobile dealership with two clustering techniques. **Expert Systems**, v. 32, n. 1, p. 65-76, 2015.

YANIK, S.; ELMORSY, A. SOM approach for clustering customers using credit card transactions. **International Journal of Intelligent Computing and Cybernetics**, v. 12, n. 3, p. 372-388, 2019.

ZHENG, D. Application of silence customer segmentation in securities industry based on fuzzy cluster algorithm. **Journal of Information and Computational Science**, v. 10, n. 13, p. 4337-4347, 2013.

ZOERAM, A. A.; MAZIDI, A. K. A New Approach for Customer Clustering by Integrating the LRFM Model and Fuzzy Inference System. **Iranian journal of management studies**, v. 11, n. 2, p. 351-378, 2018.