

COMPORTAMENTO DE MOTIVAÇÃO AO BOICOTE DOS CONSUMIDORES À PRÁTICA DE *GREENWASHING*: MODELO DE PREDIÇÃO BASEADO NO *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade se tornou um tema central, disseminada na sociedade, de maneira geral, bem como permeando o meio organizacional, instaurando-se na agenda dos gestores (PIERONI; MCALOONE; PIGOSSO, 2019; ANDREOLI; CRUZ; KISSIMOTO, 2023). Como consequência, consolida-se uma movimentação do mercado direcionada à questão sustentável, principalmente devido ao potencial de agregação de valor e de diferencial competitivo (QAYYUM; JAMIL; SEHAR, 2023).

Esse novo cenário cria oportunidade para organizações que buscam se promover a partir da percepção como ambientalmente responsáveis, mesmo sem que haja respaldo prático verdadeiro, prática que se caracteriza como *greenwashing* (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024; TETI; ETRO; PAUSINI, 2023). Apesar do fenômeno do *greenwashing* ter sido seminalmente cunhado em 1986, o interesse acadêmico só se tornou evidente mais recentemente, em especial na última década, como atestam os diversos mapeamentos da produção acadêmica concernente (ANDREOLI; CRESPO; MINCIOTTI, 2017; FREITAS NETTO *et al.*, 2020; MONTGOMERY; LYON; BARG, 2023).

Há um consenso na literatura concernente sobre o atual alarmante cenário de proliferação da prática de *greenwashing* (MONTGOMERY; LYON; BARG, 2023; ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024; WANG *et al.*, 2023). Isso é agravado pela ainda ausência de mecanismos regulatórios eficazes, que poderiam monitorar e punir a prática, cerceando tal conduta, tanto a nível global e, em particular, no contexto nacional (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024; ANDREOLI; COSTA; PREARO, 2022).

A inferência automática do quadro supracitado acaba sendo impelir aos consumidores essa responsabilidade, de atuar como possível agente de regulação, no sentido não só de identificar e distinguir a prática de *greenwashing*, assim como, mais importante, de se defender e de reagir de alguma forma a ela (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024; LIU *et al.*, 2023; ANDREOLI; COSTA; PREARO, 2022). A lógica da argumentação deriva do papel ocupado pelo consumidor, sendo público-alvo e ponto final da cadeia produtiva, o que lhe atribui a oportunidade de demanda perante as organizações (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024; LIU *et al.*, 2023; ANDREOLI; COSTA; PREARO, 2022). Nesse sentido, dentre as possíveis ações, destaca-se o boicote, entendido como uma forma de protesto, repúdio e/ou retaliação por parte do consumidor, que a manifesta deixando de comprar e consumir um determinado produto ou marca (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024; CRUZ; BOTELHO, 2016).

Apesar disso, ainda são escassos os estudos voltados à compreensão da reação do consumidor à prática de *greenwashing*, em especial em termos de comportamento de boicote (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024; ANDREOLI; SILVA, 2024). Mais do que ampliar o conhecimento sobre isso, torna-se necessário trabalhar de forma preditiva, tendo em vista a necessidade de uma resposta organizacional assertiva a tais manifestações, considerando sua potencialidade negativa (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024; CRUZ; BOTELHO, 2016).

Nesse sentido, muitos dos problemas presenciados nas estratégias mercadológicas requerem uma predição acurada dos resultados ou das consequências de um determinado sistema (CUI; CURRY, 2005). Apesar disso, são raros tais esforços, mesmo em áreas mais aderentes, como a do comportamento do consumidor, tendo em vista sua inerente complexidade (CUI; CURRY, 2005; KIM; CHAE; OLSON, 2012; VIJAYARAGAVAN; PONNUSAMY; ARAMUDHAN, 2020).

À luz do exposto, o artigo teve como objetivo propor um modelo de predição do comportamento de motivação ao boicote dos consumidores frente à prática de *greenwashing*, baseado no *Support Vector Machine* (SVM). O referencial teórico discorreu sobre a prática de *greenwashing* e o boicote por parte dos consumidores. Como procedimento metodológico, foi realizado um levantamento quantitativo (*survey*) junto a uma amostra de 1.116 consumidores, empregando o *Support Vector Machine* (SVM) para classificar o comportamento de motivação ao boicote a partir de outras três métricas de interesse: o julgamento acerca da prática de *greenwashing*, o ceticismo em relação às práticas ambientais comunicadas e o conhecimento prévio em relação a isso e a temas correlatos.

São algumas as justificativas deste estudo. Já foi argumentado pela literatura concernente a necessidade de melhor compreensão da prática de *greenwashing* frente ao consumidor, público-alvo e maior interessado (QAYYUM; JAMIL; SEHAR, 2023; ANDREOLI; COSTA; PREARO, 2022). Mais do que isso, considerando a delegação da responsabilidade de regulação da prática de *greenwashing* a ele, torna-se essencial um maior aprofundamento sobre isso, inclusive em termos de comportamento de boicote (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024; ANDREOLI; SILVA, 2024; LIU *et al.*, 2023). Ainda, relata-se uma carência de estudos preditivos na área, que poderiam deixar as estratégias organizacionais mais assertivas (CUI; CURRY, 2005; KIM; CHAE; OLSON, 2012; VIJAYARAGAVAN; PONNUSAMY; ARAMUDHAN, 2020). Dessa forma, posiciona-se este estudo como um esforço inédito de aplicação da técnica de aprendizado de máquina do *Support Vector Machine* (SVM) para o desenvolvimento de um modelo de predição na temática de comportamento do consumidor frente aos falsos discursos mercadológicos.

2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Este trabalho consiste em uma aplicação do artigo original de Andreoli, Costa e Lopes (2024), que conduziu uma modelagem de equações estruturais com estimação da matriz de covariância – CB-SEM, validando um modelo final que explica quase 60% do comportamento de motivação ao boicote dos consumidores à prática de *greenwashing*. Sendo assim, foi realizado um levantamento quantitativo (*survey*) junto a consumidores, selecionados por conveniência, retornando 1.116 respostas completas. O instrumento de pesquisa foi o mesmo do artigo supracitado, com o julgamento acerca da prática de *greenwashing*, o ceticismo em relação à prática ambiental comunicada pelas organizações, com o comportamento de motivação ao boicote, e o conhecimento prévio sobre temas e termos concernentes ao *greenwashing*. Todas essas escalas tiveram apresentação randômica das assertivas para cada participante, ao qual foi solicitado que atribuíssem uma nota de concordância em uma escala tipo likert de 0 a 10, sendo 0 discordo totalmente e 10 concordo totalmente.

Na análise de dados, foi empregado o *Support Vector Machines* (SVM), que consiste em uma técnica de aprendizado de máquina supervisionado usada para classificação e regressão. O objetivo principal do *Support Vector Machines* (SVM) é encontrar um hiperplano ótimo, que separa duas classes de dados no espaço de características, com a maior margem possível. Essa margem é definida como a distância entre as instâncias mais próximas de cada classe, conhecidas como vetores de suporte. A aplicação da técnica foi operacionalizada em cinco etapas subsequentes, explicadas abaixo: preparação dos dados, aplicação do kernel RBF, treinamento do modelo, avaliação do modelo e classificação dos novos dados.

Primeiro, na preparação dos dados, cada métrica de interesse foi definida como um grupo de categoria, sendo, portanto, quatro: julgamento acerca da prática de *greenwashing*, ceticismo em relação à prática ambiental comunicada pelas organizações, comportamento de motivação ao boicote, e conhecimento prévio sobre temas e termos concernentes ao *greenwashing*. Para cada grupo de categorias, foi calculada a média das respostas dos

participantes. Em seguida, estipulou-se a variável de classificação como o comportamento de motivação ao boicote, cujas médias foram categorizadas da seguinte forma: se menor ou igual a 6, foi atribuído o valor -1 ; caso contrário, foi atribuído o valor 1. Depois disso, os dados foram divididos em um conjunto de treinamento e teste para facilitar a validação do modelo. Este processo de preparação dos dados é crucial para garantir que o modelo de classificação seja treinado e avaliado de forma adequada.

Na segunda etapa, para cada combinação das médias de duas categorias, foi aplicado o *Support Vector Machines* (SVM) com o kernel RBF (*Radial Basis Function*) para a classificação do comportamento de motivação ao boicote. A escolha do kernel RBF se justifica pela sua capacidade de lidar eficazmente com conjuntos de dados não linearmente separáveis e pela sua flexibilidade em capturar relações complexas entre as características, sendo, por isso, amplamente utilizado. Em seguida, como terceira etapa, partiu-se para o treinamento do modelo utilizando as bibliotecas de aprendizado de máquina Scikit-Learn em Python. Ajustou-se o hiperparâmetro C, deixando o parâmetro γ configurado na opção padrão (*scale*) do pacote Scikit-Learn. Para encontrar o valor adequado do hiperparâmetro C, foram testados diferentes valores e, através da validação cruzada, escolheu-se o valor mais apropriado para otimizar o desempenho do modelo.

Como quarta etapa, foi realizada a avaliação do modelo utilizando as métricas bem definidas na literatura e implementadas no ScikitLearn, tais como o *accuracy score* e o *balanced accuracy score*. O *accuracy score* calcula a proporção de predições corretas em relação ao total de predições feitas pelo modelo, ou seja, mede a taxa de acerto do modelo em todas as classes, sem levar em consideração o desbalanceamento das classes. O *balanced accuracy score*, por sua vez, calcula a média das taxas de acerto para cada classe individualmente, sendo útil quando as classes estão desbalanceadas, visto que considera o desempenho do modelo em todas as classes de forma equilibrada. Essas métricas foram calculadas para avaliar o desempenho do modelo treinado em relação aos dados de teste, permitindo uma visão abrangente da capacidade de generalização do modelo e da sua eficácia em classificar novos dados. Por fim, na quinta e última etapa, utilizou-se o modelo treinado para classificar novos dados não vistos.

Utilizando o *Support Vector Machines* (SVM), foi possível construir um modelo preditivo que analisa variáveis independentes, tais como o julgamento dos consumidores à prática de *greenwashing*, o ceticismo em relação às práticas ambientais comunicadas e o conhecimento prévio em relação a isso e a temas correlatos, para prever a variável dependente, que é o comportamento de motivação ao boicote. Assim, foram identificados quais fatores têm maior influência no comportamento de motivação ao boicote, e como esses fatores interagem entre si. Torna-se necessário reforçar o diferencial do *Support Vector Machines* (SVM) como processo de análise diante dos dados coletados, considerado ideal para lidar com casos não lineares e de alta dimensionalidade, que são comuns em pesquisas de questionários com múltiplas variáveis inter-relacionadas (CUI; CURRY, 2005; KIRCHNER; SIGNORINO, 2018). Dessa forma, pontua-se que as correlações lineares entre as variáveis se mostraram fracas ou até não significantes, além de já haver uma modelagem de equações estruturais validada, que serviu de base para o desenvolvimento do método de aprendizagem de máquina deste estudo. Por fim, o modelo atingiu indicadores considerados razoáveis, segundo a literatura concernente (SCHOLKOPF; SMOLA, 2002; KIRCHNER; SIGNORINO, 2018).

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados encontrados neste estudo corroboram a literatura em relação à importância das três variáveis aqui investigadas enquanto possíveis mecanismos de defesa do consumidor, sendo o julgamento acerca da prática de *greenwashing*, o ceticismo em relação à

prática ambiental comunicada pelas organizações e o conhecimento prévio sobre temas e termos concernentes ao *greenwashing*. Isso se mostrou verdadeiro principalmente quando dos casos de maiores atribuições, em que os consumidores se posicionaram como mais críticos. Apesar de menos recorrente, tal cenário também se repetiu para os níveis mediados de atribuição. Algumas divergências acabaram acontecendo nos casos de menores atribuições.

Em primeiro lugar, houve grande preponderância do conhecimento prévio do consumidor sobre temas e termos concernentes ao *greenwashing* para a predição da propensão do comportamento de motivação ao boicote. Esse resultado respalda os estudos concernentes ao comportamento do consumidor em relação ao boicote, de maneira geral, nos quais se aponta a educação do consumidor como determinante para a possibilidade de participação no movimento de boicote, considerando a sua discordância com as ações da empresa alvo (ROSS; CRUZ; PIRES, 2013; NEILSON, 2010). Além disso, mostra-se congruente com estudos direcionados ao âmbito da prática de *greenwashing*, que não só reforçaram a importância do conhecimento dos consumidores (ANDREOLI; BATISTA, 2020), mas também formas de se chegar a isso, como por meio da promoção da educação formal (ANDREOLI, 2023). Mais ainda, a influência direta do conhecimento do consumidor no comportamento de motivação ao boicote já foi atestada, despontando-o como o principal antecessor no modelo validado (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024).

Em segundo lugar, o julgamento do consumidor acerca da prática de *greenwashing* também se mostrou importante para a predição da propensão do comportamento de motivação ao boicote. Deve-se ponderar que essa métrica reflete não só uma maior conscientização do consumidor, de maneira geral, mas a sua aplicação ou seu direcionamento na apreciação da prática de *greenwashing*, denotando um senso crítico. Também aqui os resultados são congruentes com a literatura sobre o *greenwashing*, que reforçou a importância da criticidade dos consumidores, bem como atestou a educação formal como caminho para promovê-la (ANDREOLI, 2023). Mais ainda, também já foi atestada a influência direta do julgamento do consumidor acerca da prática de *greenwashing*, despontando-o como o principal antecessor no modelo validado (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024).

Por fim, o ceticismo do consumidor também foi relevante para a predição da propensão do comportamento de motivação ao boicote. Neste caso, torna-se necessário refletir que, apesar de ser mais estudado no âmbito da prática do *greenwashing*, o ceticismo é considerado uma métrica complexa, sem consenso na literatura (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024). É o caso, inclusive, do estudo que serviu de base, que conseguiu atestar apenas a influência indireta do ceticismo no comportamento de motivação ao boicote, a partir do julgamento do consumidor acerca da prática de *greenwashing*, sem retorno estatisticamente significativo para a relação direta (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024). De qualquer forma, os resultados obtidos estão em convergência com outros artigos concernentes, que validaram o ceticismo do consumidor como impactante, seja direta ou indiretamente (NGUYEN *et al.*, 2019; RAHMAN; PARK; CHI, 2015; ANDREOLI; MINCIOTTI; BATISTA, 2024; ADIL *et al.*, 2024).

Apesar disso, foram presenciados alguns casos divergentes, sobre os quais se expõem algumas possíveis justificativas. Primeiro, de maneira geral, deve-se considerar o caráter de autodeclaração das mensurações, ou seja, o consumidor pode alegar uma determinada atitude (conhecimento, ceticismo e/ou julgamento) ou mesmo o próprio comportamento (motivação ao boicote), mas que não é de fato verdadeiro. Somado a isso, pondera-se também o viés social, que pode ter feito os consumidores direcionarem as suas respostas para o que seria visto como melhor, mais correto e/ou aceito, novamente não sendo necessariamente verdade. Ainda, deve-se refletir sobre a percepção subjetiva de valor da nota atribuída, sendo que, em muitos casos, notas 7 e 8 podem ser consideradas bastante altas e satisfatórias; cabe apontar que esse mesmo viés perceptivo já foi motivo de debate em uma famosa escala da área mercadológica, a *Net Promoter Scale* (NPS).

Nesse sentido, já é argumentado pela literatura concernente a necessidade de estudos mais abrangentes, que possam abarcar a complexidade do comportamento do consumidor, indo além da mera investigação da opinião declarada (ANDREOLI; MINCIOTTI; BATISTA, 2024). Por esse motivo, em congruência com isso, são incentivados estudos que se direcionem à coleta e análise de dados implícitos, idealmente por meio das técnicas neurocientíficas (ANDREOLI; MINCIOTTI; BATISTA, 2024).

De maneira mais específica, para os casos divergentes em relação ao alto comportamento de motivação ao boicote, pode-se refletir sobre uma possível consciência do consumidor em relação à sua própria consciência, em uma máxima próxima ao “quanto mais sei que sei, menos sei que sei” de Sócrates. Ou seja, quanto mais o consumidor se mostra consciente da problemática da prática de *greenwashing* e da ainda baixa criticidade do mercado em relação a isso, possivelmente menos se aprecie como realmente detentor da consciência necessária para compreender e atuar efetivamente na mitigação disso.

Mais escassos, para o baixo comportamento de motivação ao boicote, pode-se justificar a resistência do consumidor em efetivamente aderir aos movimentos de boicote de compra e consumo, pelos diversos motivos discutidos no referencial teórico (BRAY; JOHNS; KILBURN, 2011; JOHN; KLEIN, 2003). Para além disso, os movimentos de boicote ainda são considerados como ações mais extremas, que deveriam ser manifestadas apenas em situações de necessidade imprescindível. Em se tratando de uma investigação mais generalizada, que não especificou algum caso nem uma organização, a prática de *greenwashing* pode ter ficado demasiada distante do consumidor receptor, não conseguindo ser persuasiva ou determinante o suficiente para engajá-lo em uma reação mais ativa.

Dessa forma, diante do atual quadro alarmante dos falsos discursos mercadológicos promovidos pelas organizações, com a recorrência da prática de *greenwashing*, e a ainda ausência de regulação (FREITAS NETTO *et al.*, 2020; ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024; ANDREOLI; BATISTA, 2020), não basta apenas imputar ao consumidor essa responsabilidade (LIU *et al.*, 2023; ANDREOLI, 2023; JONG *et al.*, 2020). Torna-se imprescindível encontrar caminhos para educar o mercado consumidor e a sociedade, de maneira geral, para que sejam efetivas a conscientização e a (re)ação diante das práticas organizacionais. Sendo assim, o estudo contribui ao conjecturar possíveis formas para que o consumidor consiga de fato exercer seu papel enquanto agente de regulação.

Em síntese, o conhecimento se apresenta como um caminho indispensável para capacitar o consumidor neste contexto, sendo um antecessor basilar no processo de diminuição da sua inerente vulnerabilidade (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024; ANDREOLI, 2023; NGUYEN *et al.*, 2019). A partir disso, é possível o consumidor manifestar um julgamento mais crítico acerca da prática de *greenwashing*, aplicando a sua conscientização na apreciação efetiva (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024; ANDREOLI, 2023). De forma similar, também se oportuniza o exercício do ceticismo, que, tendo em vista seu senso crítico, pode questionar e eventualmente refutar a prática de *greenwashing* (ANDREOLI; SILVA; LOPES, 2024; NGUYEN *et al.*, 2019; RAHMAN; PARK; CHI, 2015; ANDREOLI; MINCIOTTI; BATISTA, 2024; ADIL *et al.*, 2024). Sendo assim, as três métricas investigadas, o conhecimento, o julgamento e o ceticismo do consumidor, apresentam-se como determinantes para o comportamento de motivação ao boicote.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo propõe um modelo de predição do comportamento de motivação ao boicote dos consumidores frente à prática de *greenwashing*, baseado no *Support Vector Machine* (SVM), a partir de três métricas de interesse: o julgamento acerca da prática de *greenwashing*,

o ceticismo em relação às práticas ambientais comunicadas e o conhecimento prévio em relação a isso e a temas correlatos.

Diante do atual quadro alarmante dos falsos discursos mercadológicos promovidos pelas organizações, o estudo contribui para reforçar o consumidor como um possível agente de regulação da prática de *greenwashing*. Apesar do crescente interesse acadêmico em relação à temática de *greenwashing* e ao papel do consumidor neste contexto, ainda não é suficiente a compreensão sobre o que deve ser feito para mitigar essa prática, tampouco como reduzir a inerente vulnerabilidade atrelada ao público-alvo de tais comunicações mercadológicas.

Ainda, o estudo se diferencia por trazer um modelo preditivo, a partir do processo de aprendizado de máquina, por meio do *Support Vector Machine* (SVM), perspectiva ainda pouco explorada na área mercadológica, de forma geral, e inexistente na temática específica. A técnica possibilitou capturar padrões complexos e relações sutis entre variáveis, melhorando a precisão das previsões e a compreensão das dinâmicas subjacentes. Em se tratando de comportamento humano, sabidamente complexo, tal feito se mostra importante para somar conhecimento para a compreensão do consumidor.

Dessa forma, posiciona-se o estudo como um esforço inédito de aplicação da técnica de aprendizado de máquina do *Support Vector Machine* (SVM) para o desenvolvimento de um modelo de predição na temática de comportamento do consumidor frente aos falsos discursos mercadológicos. Em que pese tais contribuições, deve-se considerar as possíveis limitações do estudo, em especial relacionadas ao procedimento metodológico. Assim, pontua-se que foi delimitado um instrumento de pesquisa específico, cujas métricas de interesse foram selecionadas pela autoria, aplicado junto a uma amostra por conveniência. Diante disso, despontam-se algumas sugestões para estudos futuros. Tornam-se necessárias mais investigações sobre a potencialidade do consumidor com seu papel de regulação da prática de *greenwashing*, em especial em termos de reações mais proativas e assertivas, como os movimentos de protesto e de boicote. Assim, apresenta-se como fundamental entender tanto os eventuais antecedentes de tais movimentos, em especial referentes ao comportamento do consumidor, como também as possíveis consequências disso, igualmente em relação ao consumidor, mas também ao meio organizacional e a sociedade, como um todo.

REFERÊNCIAS

- ANDREOLI, Taís Pasquotto; SILVA, Patrícia Cardoso; LOPES, Evandro L. Boicote dos consumidores à prática de *greenwashing*. Encontro Nacional de Administração - XLVIII Encontro da ANPAD - EnAnpad, Florianópolis, 2024.
- LIU, Yupei et al. Why *greenwashing* occurs and what happens afterwards? A systematic literature review and future research agenda. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 30, n. 56, p. 118102-118116, 2023.
- MONTGOMERY, A. Wren; LYON, Thomas P.; BARG, Julian. No end in sight? A *greenwash* review and research agenda. *Organization & Environment*, p. 10860266231168905, 2023.
- QAYYUM, Abdul; JAMIL, Raja Ahmed; SEHAR, Amnah. Impact of green marketing, *greenwashing* and green confusion on green brand equity. *Spanish Journal of Marketing-ESIC*, v. 27, n. 3, p. 286-305, 2023.
- SAILER, Astrid; WILFING, Harald; STRAUS, Eva. *Greenwashing* and *bluewashing* in black Friday-related sustainable fashion marketing on Instagram. *Sustainability*, v. 14, n. 3, p. 1494, 2022.
- TETI, Emanuele; ETRO, Leonardo L.; PAUSINI, Lorenzo. Does *greenwashing* affect Company's stock Price? Evidence from Europe. *International Review of Financial Analysis*, v. 93, p. 103195, 2024.
- WANG, Wei et al. Exploring the knowledge structure and hotspot evolution of *greenwashing*: a visual analysis based on bibliometrics. *Sustainability*, v. 15, n. 3, p. 2290, 2023.
- ZHANG, Zhongjie; HAN, Zhangang. Exploring coevolution in the diffusion of green products between consumers and enterprises—An agent-based model of two-layer heterogeneous networks. *Journal of Cleaner Production*, v. 450, p. 141689, 2024.