


ANÁLISE DO PROCESSO DE COMUNICAÇÃO DA COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS

ANALYSIS OF THE COMMUNICATION PROCESS OF SELECTIVE WASTE COLLECTION
ANÁLISIS DEL PROCESO DE COMUNICACIÓN DE LA RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS


Natália Dadario

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento da Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Campus de Tupã, Brasil. natalia.dadario@unesp.br

 0000-0002-5614-747X


Sandra Cristina de Oliveira

Professora Associada da Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Câmpus de Tupã, Brasil. sandra.oliveira@unesp.br

 0000-0002-0968-0108

Renato Dias Baptista

Professor Associado da Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Câmpus de Tupã, Brasil. rd.baptista@unesp.br

 0000-0003-2270-1230

Correspondência: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Câmpus de Tupã. Rua Domingos da Costa Lopes, 780 – Jardim Itaipu, CEP: 17602-496, Tupã, SP – Brasil.

Recebido em: 16.04.2023.

Aceito em: 19.06.2023.

Publicado em: 02.08.2023.

RESUMO:

Considerando o aumento da geração de resíduos sólidos em todo o mundo, a coleta seletiva de resíduos é uma das iniciativas que promovem a logística reversa desses materiais, de forma a reduzir os impactos ambientais. No entanto, mobilizar a população para promover a devolução desses resíduos tem sido uma tarefa difícil entre os gestores públicos. Somente a comunicação implementada estrategicamente, não tratada de forma única para atingir todos os públicos, pode contribuir para o sucesso dos programas de coleta seletiva. Assim, objetivo deste trabalho é identificar variáveis significativas, a partir da opinião dos indivíduos, que impedem a compreensão do conteúdo das mensagens veiculadas nos programas de coleta seletiva. Para isso, foi realizado um estudo de caso em uma cidade localizada no estado de São Paulo, Brasil. Como ferramenta de análise estatística foi utilizada a regressão logística múltipla, na qual a variável resposta (capacidade do indivíduo em compreender o conteúdo das mensagens) é considerada como função de 33 variáveis explicativas. A partir da análise dos dados, obteve-se o modelo logístico mais adequado com capacidade preditiva de quase 92%, onde seis variáveis explicativas (Sexo; Se o cidadão realiza separação de materiais; Se o cidadão sabe como a coleta seletiva ajuda o meio ambiente; Se o cidadão conhece a cooperativa municipal; Se o cidadão sabe que a separação contribui para a economia da cidade; e, Preferência do cidadão por outras mídias para feedback) foram significativas para a variável resposta. Os resultados mostraram que há interferência de variáveis na capacidade do indivíduo de compreender o conteúdo das mensagens, indicando que em um processo comunicacional é necessário levar em consideração as peculiaridades e heterogeneidade da população para atingir o objetivo pretendido.

PALAVRAS-CHAVE: Comunicação, Mobilização Social; Coleta Seletiva; Resíduos Sólidos Urbanos; Regressão Logística.

1. Introdução

Apesar dos grandes avanços mundiais, a questão de resíduos sólidos ainda não está solucionada, principalmente nos países subdesenvolvidos em que os sistemas utilizados ainda estão distantes de serem adequados, tanto do ponto de vista de disposição final quanto de reaproveitamento dos resíduos.

Cabe ressaltar que este último aspecto se torna ainda mais complexo de ser resolvido, uma vez que este depende da conscientização da população tanto pela reutilização dos resíduos, como por práticas de reciclagem e também pela atividade da logística reversa. Estas práticas estão relacionadas a princípios da “economia circular”, que preveem a manutenção de produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor, a fim de promover fluxos circulares para reduzir os impactos ambientais e maximizar a eficiência dos recursos (Macarthur, 2013; Moreau *et al.*, 2017; Saavedra *et al.*, 2017).

A gestão de resíduos municipais, que inclui resíduos sólidos, desempenha um papel importante no desenvolvimento sustentável. A Agenda 2030 das Nações Unidas inclui 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, uma das quais, ODS 11, visa tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. A meta 11.6 é reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, incluindo atenção especial à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros (ONU, 2015).

Desta forma, a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos (RSU) é uma das iniciativas que promovem a logística reversa dos materiais de forma que eles possam ser reaproveitados e reciclados no mesmo ou em outro processo produtivo. Todavia, o transcurso em promover a conscientização e modificar a atitude dos indivíduos em relação à coleta seletiva não ocorre de maneira rápida. Primeiramente deve-se compreender se o indivíduo é capaz de internalizar aquela mensagem, processo este que pode ser descrito como a capacidade da informação entrar no cognitivo do indivíduo, passar por um processo de codificação/decodificação, em que se desconstruem os saberes (situações já consolidadas) e as informações captadas pelo meio, transformando-se em conhecimentos absorvidos que, posteriormente, se convertem em crenças. Segundo Moscovici (2007), somente quando o conhecimento é convertido em crenças que realmente ocorre a transformação dos indivíduos.

Além desta capacidade do indivíduo em internalizar a informação, é necessário se atentar a quais são os aspectos que influenciam o comportamento da coleta seletiva, pois assim torna-se mais fácil, mais barato e mais eficaz promover campanhas de comunicação visando transformar a postura e modificar os hábitos da população.

Por exemplo, em uma pesquisa na Califórnia conduzida por Saphores *et al.* (2006) que investigava os fatores-chave que influenciavam na disposição das famílias para deixar os resíduos eletrônicos em centros de reciclagem, o autor constatou que o sexo, a educação, a conveniência e as crenças ambientais eram os fatores que mais contribuíam para este fim. Já no estudo de Grodzińska-Jurczak, Tarabula e Read (2003), os autores apontam que a motivação dos habitantes em colaborar com a coleta seletiva também pode se dar em relação à idade e por pressões sociais.

Entretanto, além das características intrínsecas de cada cidadão e da cultura que o cerca, deve-se considerar também o cotidiano da população para estabelecer as campanhas de comunicação para a segregação dos RSU. Perrin e Barton (2001) e Miller Associates (1999) chamam atenção em seus estudos que, as principais razões levantadas pelos cidadãos a não participarem da coleta seletiva são a inconveniência da separação ou falta de tempo para isso, muito esforço envolvido, falta de espaço para o armazenamento, problemas com a manipulação e a falta de materiais suficientes para a segregação.

Assim, para uma política pública eficaz, deve-se levar em conta os diversos fatores que influenciam no descarte correto dos resíduos pelos cidadãos pois, de acordo com Lim-Wavde, Kauffman e Dawson (2017), dada a heterogeneidade das pessoas e a variedade de fatores, há uma diversidade nos comportamentos e práticas. Além disso, é imprescindível investir em pesquisas prévias para que a comunicação leve em conta o contexto local, analisando a rotina da população e os fatores políticos, culturais e demográficos de cada região, para então alcançar um maior número de indivíduos possíveis engajados com a correta segregação dos RSU (Timlett; Williams, 2008).

Somente a comunicação implementada estrategicamente pode contribuir para o sucesso das políticas públicas e, por extensão, dos programas de coleta seletiva (PCS). É fundamental utilizá-lo como meio indispensável para o sucesso dessas políticas e não apenas como acessório, pois é o principal responsável por impactar as atitudes, opiniões e crenças de um cidadão (Bakhov, 2013; Romanenko, 2016).

Assim, é necessário entender a motivação pessoal dos atores envolvidos, os estilos de vida que levam, o comportamento pró-ambiental e as restrições situacionais para um melhor processo de comunicação (Tucker, 2001; Lyas; Shaw; Van-Vugt, 2004). Somente particularizando as estratégias de comunicação municipal e não massificando-as, segundo Cezar (2018), é que será possível atingir todos os indivíduos para que haja mudança de postura.

Por conseguinte, este trabalho visa identificar variáveis significativas, a partir da opinião dos cidadãos, que podem impedir a compreensão do conteúdo da mensagem

veiculada no PCS, e contribuir para o resultado da implementação e efetividade de políticas públicas de comunicação. Para isso, considerou-se como estudo de caso um município localizado na região oeste do estado de São Paulo, Brasil, e realizou-se uma pesquisa com seus moradores durante o ano de 2019.

Este artigo está organizado da seguinte forma. Os métodos desta proposta são descritos em detalhes na Seção 2. A Seção 3 apresenta resultados e discussão com base em um estudo de caso realizado no Brasil, e a Seção 4 conclui o artigo.

2. Material e métodos

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, descritiva quanto aos objetivos e com abordagem quantitativa.

Para execução do objetivo, considerou-se o município de Tupã, localizado na região oeste do estado de São Paulo, Brasil, como um estudo de caso. O município de Tupã encontra-se a aproximadamente 600 km da capital do estado de São Paulo e, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do referido município é estimada em 65.615 habitantes (IBGE, 2021).

A fim de obter dados primários representativos da população de domicílios do referido município, foi considerada a técnica de amostragem probabilística estratificada (por região). Para o cálculo do tamanho amostral, considerou-se a capacidade do indivíduo de não entender o conteúdo das mensagens como a variável (qualitativa) mais importante e uma população finita de domicílios, utilizando-se a expressão a seguir (Martins (2017):

$$n = \frac{\sum_{i=1}^k \left(\frac{N_i^2 p_i (1 - p_i)}{w_i} \right)}{N^2 D + \sum_{i=1}^k N_i p_i (1 - p_i)} \quad (1)$$

onde k: número de estratos ou regiões; p_i : estimativa da verdadeira proporção do estrato i; N_i : número de elementos do estrato i; N: número de elementos da população ($N = N_1 + N_2 + \dots + N_k$); $D = \frac{d^2}{z^2}$; d: margem de erro (ou erro amostral), expresso em decimais; e por fim, z: abscissa da distribuição normal padrão.

Para esta pesquisa foram definidas oito regiões ou estratos ($k = 8$), um erro amostral (ou margem de erro) de 10% ($d = 0.10$), um nível de confiança de 95% ($z = 1.96$), e $p_i = 0.5$, por ausência de estimativas prévias. O número total de domicílios no município (N) e o número de domicílios em cada estrato (N_i) foram obtidos na plataforma online do IBGE (IBGE, 2021).

Conforme a representatividade de cada região do município, foi definido um tamanho amostral total de 97 domicílios pela expressão (1), onde o tamanho amostral

de domicílios de cada estrato ou região foi: Região 1 = 9 (10.0%); Região 2 = 14 (14.5%); Região 3 = 41 (42.5%); Região 4 = 14 (14.5%) ; Região 5 = 15 (15.5%); Região 6 = 1 (1.0%); Região 7 = 1 (1.0%) e Região 8 = 1 (1.0%).

Esses domicílios foram selecionados por meio de amostragem por conglomerados, em que se sorteou quarteirões das regiões consideradas usando o *software Bioestat*. Assim, todos os domicílios dos quarteirões sorteados foram pesquisados (usando um formulário contendo questões predefinidas) até que se completasse o tamanho amostral total de domicílios. A coleta de dados ocorreu aos sábados, no período matutino (08:00 às 12:00), sendo resguardados o nome e quaisquer outras informações dos munícipes que os identificassem.

Para identificar quais as características que se assemelham nos munícipes e que podem influenciar a condição destes de não entender o conteúdo das mensagens realizadas no PCS, ajustou-se um modelo de regressão logística otimizado por meio de algoritmo iterativo do *software Minitab*.

A utilização de modelos de regressão logística visa ajustar o modelo mais parcimonioso aos dados que seja capaz de descrever a relação entre a variável dependente Y (variável de resposta) e um conjunto de variáveis independentes k (variáveis explicativas). A variável dependente Y é dicotômica ou binária, ou seja, é expressa por duas categorias (assume o valor 0 (zero) ou 1 (um), representando a ausência ou presença de determinada característica, respectivamente) e as variáveis independentes podem ou não ser numéricos. Assim, o modelo logístico é dado pela seguinte equação:

$$Y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_kx_k + \epsilon \quad (2)$$

onde ϵ são erros aleatórios desconhecidos. Pela definição de valor esperado, a média condicional para dados dicotômicos é dada por $E(Y|X = x) = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_kx_k = \pi(x)$ e, para garantir que Y é uma probabilidade, uma função logit de ligação é considerada, a qual satisfaz

$$\ln \left\{ \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right\} = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_kx_k \quad (3)$$

A expressão (3) em termos de preditor linear, é dada por $E(Y|X = x) = \pi(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_kx_k}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_kx_k}}$, ou seja, é a resposta média *logit*. Se $x = x_j$ tal que $\text{chance}_{(j)} = \left\{ \frac{\pi(x_j)}{1 - \pi(x_j)} \right\}$ e se $x = x_{j+1}$ tal que $\text{chance}_{(j+1)} = \left\{ \frac{\pi(x_{j+1})}{1 - \pi(x_{j+1})} \right\}$, então, a razão entre a chance de um evento ocorrer em um grupo ($\text{chance}_{(j+1)}$) e a chance deste evento ocorrer em outro grupo ($\text{chance}_{(j)}$) é chamada de razão de chances (OR) e é dada por (Montgomery *et al*, 2001):

$$OR_{(j)} = \frac{chance_{(j+1)}}{chance_{(j)}} = e^{\beta_j}, j = 1, 2, \dots, k \quad (4)$$

Para obter as variáveis preditoras significativas em um modelo de regressão logística são realizados testes de hipóteses da existência dos parâmetros $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$. Assim, se a probabilidade de significância (p-valor) for menor ou igual ao nível de significância α estabelecido no teste, rejeita-se a hipótese nula ($\beta_j = 0$), $j = 0, 1, 2, \dots, k$ e conclui-se que a variável independente X_j associada a β afeta a variável resposta Y .

Deve-se, então, analisar a qualidade e validação do ajuste do modelo aos dados, mediante as medidas que são obtidas por meio da função de ligação e da máxima verossimilhança.

Para isso, os métodos mais utilizados são o de *Pearson*, de *Deviance* e de *Hosmer-Lemeshow*, todos baseados na distribuição qui-quadrado. Se a probabilidade de significância (p-valor) para os referidos testes for menor ou igual ao nível de significância α estabelecido, há evidências de que o modelo é adequado aos dados (Hosmer *et al.*, 2013).

A qualidade do ajuste do modelo pode ainda ser avaliada por meio de alguns índices de correlação conjunta, como o índice *D* de *Somers*, o índice *Gamma* de *Goodman-Kruskal* e o índice *Tau-a* de *Kendall*. Os índices variam entre 0 e 1, e quanto maiores forem eles, melhor será a capacidade de previsão do modelo (Montgomery *et al.*, 2001).

Assim, a variável dependente ou resposta (Y) correspondente à condição do respondente de entender ($Y = 0$) ou não entender ($Y = 1$) o conteúdo das mensagens PCS veiculadas no município foi considerada como função de 33 variáveis independentes ou variáveis explicativas ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_{33}$) relacionadas ao perfil e à opinião dos cidadãos, e que se encontram resumidas na Tabela 1. Para a discriminação dos dois grupos, foi considerada a regra de classificação: Se $P(Y = 1) > 0.5$, então, $Y = 1$. Caso contrário, $Y = 0$.

Tabela 1 Variáveis independentes (ou explicativas) do modelo logístico

Sigla	Nome da variável
Informações gerais	
X_1	Local do domicílio
X_2	Nível de escolaridade
X_3	Faixa Etária
X_4	Sexo
X_5	Se o cidadão conhece a coleta seletiva do município
X_6	Frequência com que recebe informações sobre a coleta seletiva
X_7	Se realiza a separação dos materiais
X_8	Se possui dúvida quanto à reciclabilidade dos materiais

X ₉	Se entrega materiais recicláveis a catadores autônomos
X ₁₀	Se sabe o dia que o caminhão passa no bairro
X ₁₁	Se sabe como a coleta seletiva ajuda o meio ambiente
X ₁₂	Se conhece a cooperativa do município
X ₁₃	Se sabe que a separação contribui para a economia do município
X ₁₄	Se recebe informações atuais sobre a coleta do município
X ₁₅	Preferência pelo tamanho da mensagem
Preferências de meios de comunicação para receber informações	
X ₁₆	Autofalante
X ₁₇	Panfletos
X ₁₈	Cartilhas
X ₁₉	Jornais impressos
X ₂₀	Rádios emissoras
X ₂₁	TVs locais
X ₂₂	Sites de informação
X ₂₃	Redes sociais
X ₂₄	Outros meios de comunicação
Preferências de meios de comunicação para <i>feedback</i>	
X ₂₅	Se não há interesse em se posicionar
X ₂₆	Pessoalmente
X ₂₇	Telefone
X ₂₈	Jornais impressos
X ₂₉	Rádios emissoras
X ₃₀	TVs locais
X ₃₁	Sites de informação
X ₃₂	Redes sociais
X ₃₃	Outros meios de comunicação

Fonte: Elaborado pelos autores.

A sistematização e análise estatística dos dados foram realizadas por meio do *Microsoft Excel Spreadsheets*[®] e *Minitab Statistical Software*[®]. Este último calcula um modelo ajustado e otimizado por meio do método de regressão logística múltipla, utilizando um algoritmo iterativo para obter as estimativas dos parâmetros de interesse. No processo de estimação dos coeficientes do modelo, foi utilizado o método *stepwise* para eliminar variáveis altamente correlacionadas e encontrar a melhor combinação possível de variáveis independentes.

Para os testes de hipóteses supracitados, a probabilidade de significância (p-valor) dos testes foi comparada a um nível de significância α estabelecido em 5%.

3. Resultados e discussão

De acordo com os resultados, todos os cidadãos pesquisados tinham algum conhecimento sobre o PCS realizado pela prefeitura municipal em parceria com a cooperativa. Além disso, todos já viram ou ouviram falar do PCS em alguma mídia veiculada, principalmente em alto-falantes embutidos em carros ou caminhões (69.1%), em rádios locais (47.4%) e/ou em outras mídias (22.7%).

Para verificar se os códigos, sinais ou símbolos entre o remetente e o destinatário da informação eram adequados, perguntou-se se os cidadãos inquiridos tinham percebido o conteúdo das mensagens transmitidas. Verificou-se que 88% dos entrevistados entenderam claramente as mensagens do PCS. Williams e Cole (2013) e Berrio-Zapata *et al.* (2016) relataram que mensagens complexas podem gerar confusão, o que não foi observado a princípio nesta pesquisa.

No entanto, quase 75% dos entrevistados raramente ouviram falar de PCS's, mostrando que as informações apresentadas podem ser insuficientes para influenciar o comportamento da população. Neste sentido, Matos (2012), Hogarth e Soyer (2015), Romanenko (2016) e Christensen e Nilsson (2018) mencionaram que várias repetições de informações sobre um tema no dia a dia são necessárias para que uma mensagem se torne relevante e possa ser internalizada por um indivíduo.

Em seguida, ajustou-se um modelo de regressão logística para indicar quais fatores relacionados ao perfil e opinião dos cidadãos influenciaram a compreensão do indivíduo sobre o conteúdo das mensagens do PCS veiculadas no município.

Após a inserção dos dados no *software Minitab*, foram analisadas as 33 variáveis observadas na Tabela 1 e apenas seis delas (X_4 : Sexo; X_7 : Se o cidadão realiza separação de materiais; X_{11} : Se o cidadão sabe como a coleta seletiva ajuda o meio ambiente; X_{12} : Se o cidadão conhece a cooperativa municipal; X_{13} : Se o cidadão sabe que a separação contribui para a economia da cidade; e X_{33} : Preferência do cidadão por outras mídias para *feedback*) foram significativas para a variável resposta conforme Tabela 2. Consequentemente, as variáveis não significativas foram gradualmente eliminadas até que o modelo logístico ajustado descrito na expressão (5) a seguir fosse obtido:

$$P(Y = 1) = \frac{e^{-1.80 + 2.23 X_{4,2} + 4.42 X_{7,2} + 3.55 X_{11,2} + 2.80 X_{12,2} - 3.47 X_{13,2} - 3.97 X_{33,2}}}{1 + e^{-1.80 + 2.23 X_{4,2} + 4.42 X_{7,2} + 3.55 X_{11,2} + 2.80 X_{12,2} - 3.47 X_{13,2} - 3.97 X_{33,2}}} \quad (5)$$

A maneira como as variáveis explicativas se relacionam com a variável resposta depende dos coeficientes calculados. Assim, coeficientes positivos indicam que aquela variável atua de forma que a probabilidade de o indivíduo não entender o conteúdo da mensagem do PCS ($P(Y = 1)$) aumenta, enquanto que coeficientes negativos indicam que a variável atua de forma que a probabilidade de ocorrência do evento diminui.

Tabela 2 Variáveis explicativas significativas ao modelo logístico ajustado e razão de chances (OR) de uma variável independente influenciando na variável resposta Y

Sigla	Variável independente	Resposta de cada variável (código da resposta)		Coeficiente	p_valor (Wald)	OR (resposta 2 em relação a resposta 1)
		Feminino (X _{4,1})	Masculino (X _{4,2})			
Constant				-1.80	0.0018	
X ₄	Genre	Feminino (X _{4,1})	Masculino (X _{4,2})	2.23	0.0032	9.3128 (2/1)
X ₇	If the citizen performs separation of materials	Yes (X _{7,1})	No (X _{7,2})	4.42	0.0001	82.9448 (2/1)
X ₁₁	If the citizen knows how selective collection helps the environment	Yes (X _{11,1})	No (X _{11,2})	3.55	0.0002	34.9086 (2/1)
X ₁₂	If the citizen knows the municipal cooperative	Yes (X _{12,1})	No (X _{12,2})	2.80	0.0034	16.4051 (2/1)
X ₁₃	If the citizen knows that the separation contributes to the economy of the city	Yes (X _{13,1})	No (X _{13,2})	-3.47	0.0001	0.0310 (2/1)
X ₃₃	Citizen preference for other media for feedback	Yes (X _{33,1})	No (X _{33,2})	-3.97	0.0026	0.0188 (2/1)

Teste de hipótese de que todos os parâmetros são iguais a zero: p-valor = 0.001

Fonte: Elaborado pelos autores.

Portanto, de acordo com os coeficientes obtidos apresentados na Tabela 2, nota-se que somente as variáveis X₁₃ e X₃₃ atuam de forma que as chances de o indivíduo não entender o conteúdo da mensagem sejam menores.

Assim, o coeficiente positivo da variável X₄ (2.23) associado à sua razão de chances (OR = 9.3128) sugere que quando o entrevistado é do sexo masculino, a chance de ele não entender o conteúdo da mensagem aumenta aproximadamente 9 vezes em relação àquele que é do sexo feminino. Esse resultado corrobora aquele obtido por Saphores *et al.* (2006), que verificaram que o sexo era um dos fatores que influenciavam no descarte de resíduos (no caso do estudo, resíduos eletrônicos) em centrais de reciclagem. Assim, a comunicação deve interferir na forma como os indivíduos de sexos diferentes internalizam a mensagem e conseqüentemente como descartam os seus resíduos.

No caso da variável X₇, o coeficiente estimado também é positivo (4.42) e, neste caso, a chance de o indivíduo não ter entendido o conteúdo da mensagem do PCS

aumenta aproximadamente 83 vezes (OR = 82.95) quando o pesquisado não separa os materiais em seu domicílio, comparado àquele que os separa.

A variável X_{11} também apresenta um coeficiente positivo (3.55), significando que quando o pesquisado não sabe como a coleta seletiva ajuda o meio ambiente, a chance de não ter entendido o conteúdo da mensagem aumenta em torno de 35 vezes (OR = 34.91) em relação àquele que sabe do benefício da coleta seletiva para o meio ambiente. Em estudos realizados por Tucker (2001) e Lyas, Shaw e Van-Vugt (2004), foram observados resultados similares, pois os autores constataram que para que a separação dos resíduos ocorra de maneira correta, o comportamento pró-ambiental e a motivação dos atores envolvidos precisam ser reforçados durante o processo de comunicação.

Com o coeficiente positivo (2.80) associado à razão de chances para a variável X_{12} (OR = 16.41), o modelo sugere que se o indivíduo não conhece a cooperativa do município, a chance de o mesmo não ter assimilado o conteúdo da mensagem aumenta por volta de 16 vezes em relação àquele que tem conhecimento sobre a cooperativa. Aqui, observa-se a importância de fortalecer a divulgação à população sobre a existência e os objetivos da parceria entre a prefeitura e a cooperativa, destacando os benefícios e sua importância para o município.

Já no caso da variável X_{13} , o coeficiente estimado é negativo (-3.47) sugerindo que a chance de o pesquisado não ter entendido o conteúdo da mensagem diminui em 97% (OR = 0.03) quando ele diz que não sabe se a coleta seletiva ajuda na economia do município, em relação àquele que diz o contrário. Contrariando a ideia de que o conhecimento sobre os benefícios da coleta seletiva para a economia do município contribuiria para uma melhor compreensão do conteúdo da mensagem, suscita-se que os munícipes já possam ter uma concepção formada sobre a coleta seletiva, evidenciando que não dão atenção ou, até mesmo, ignoram o conteúdo da mensagem do PCS. Neste sentido, alguns autores destacam que, quando as mensagens são complexas, podem gerar espaço para confusão (Williams; Cole, 2013; Berrio-Zapata *et al.*, 2016).

A variável X_{33} também possui um coeficiente negativo (-3,97) e, associada à razão de chances, sugere que a chance de o indivíduo não ter entendido o conteúdo da mensagem diminui em 98% (OR = 0.02) quando ele diz que não prefere outros meios de comunicação para *feedback* (ou seja, tem preferência pelos meios comumente utilizados). Como as informações do PCS são geralmente transmitidas pelos meios de comunicação tradicionais, quem não se utiliza deles, pode não entender o conteúdo da mensagem por outros meios. Assim, a ideia de Cezar (2018) em particularizar as

estratégias de comunicação municipal e não massificá-las a fim de atingir todos os indivíduos é ratificada neste estudo.

Finalmente, no que diz respeito ao ajuste do modelo, foi realizada uma análise da regressão geral usando a razão de verossimilhança. Essa razão testa a hipótese nula de que todos os coeficientes associados às variáveis explicativas são iguais a zero versus a alternativa, de que pelo menos um deles não é nulo. Como o p-valor é igual a 0.001, há evidências suficientes para afirmar que pelo menos um dos coeficientes é diferente de zero.

Os testes de ajuste apresentaram p-valores superiores ao nível de significância de 5%. Logo, os testes não rejeitam a hipótese nula de ajuste adequado do modelo logístico aos dados. Além disso, a qualidade do ajuste foi avaliada com base na correspondência entre os dados observados e os valores das respostas obtidas. Estes podem ser: par concordante (quando se estima que um respondente que não entendeu as mensagens tem grande probabilidade de não entender as mensagens), par discordante (quando o oposto é verdadeiro) ou par empatado (quando as chances são iguais). Nesta amostra, há 12 respondentes que não entenderam as mensagens e 84 que as entenderam, resultando em $12 \times 84 = 1008$ pares. Além disso, o modelo ajustado teve uma capacidade preditiva de quase 92%, confirmando a evidência de um bom ajuste. Com relação à associação entre as respostas observadas e as probabilidades previstas pelo modelo logístico, os coeficientes de correlação (índices D de Somers, Gamma de Goodman-Kruskal e Tau-a de Kendall) apresentam valores superiores a 0.7, indicando que o modelo logístico ajustado tem uma boa capacidade de prever a probabilidade de ocorrência da variável de resposta Y.

4. Conclusão

A partir de um modelo de regressão logística com estimativas satisfatórias e bom ajuste aos dados, o estudo forneceu resultados importantes para verificar as características que se assemelham aos indivíduos, e que podem impedi-los de compreender o conteúdo das mensagens realizadas no PCS de um município.

A interferência das variáveis apontadas pela regressão significativas à condição do indivíduo em assimilar o conteúdo das mensagens reafirma que se deve considerar a heterogeneidade da população e suas peculiaridades como estratégia ao processo comunicacional, pois somente quando a mensagem for internalizada pelos indivíduos, haverá mudança de posturas.

Neste caso, medidas de adequação na comunicação do PCS poderiam ser planejadas para que as políticas públicas de mobilização social na gestão de resíduos tenham mais sucesso.

Materiais informativos e campanhas de conscientização continuamente mostrando à população a importância da coleta seletiva para o meio ambiente e para a economia da cidade podem aumentar a adesão aos PCS's e contribuir para a gestão do resíduo municipal, reduzindo o impacto ambiental negativo dos municípios e promovendo o desenvolvimento sustentável.

Por fim, cabe ressaltar que a metodologia proposta tem potencial para ser utilizada ou expandida para outras populações.

Referências

- Bakhov, I. S. (2013). Government Multicultural Policy in Canada in the Period of 1970–2000s. *Middle East Journal of Scientific Research*, 15(10), 1450-1454. doi: 10.5829/idosi.mejsr.2013.15.10.11611
- Berrio-Zapata, C., Mosso Moreira, F., Gonçalves-Sant'Ana, R. C., & Muñoz-Ortega, M. L. (2016). El paradigma de Comportamiento Informacional como alternativa para comprender los fenómenos informacionales en América Latina. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 39(2), 133-147. doi: 10.17533/udea.rib.v39n2a05
- IBGE (2021). Brazilian Institute of Geography and Statistics. *Cidades e Estados*, 2021. <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/tupa.html>.
- Cezar, L. C. (2018). Reflexões sobre a comunicação em políticas públicas: Proposta de um modelo de avaliação da comunicação governamental. *Revista de Administração Pública*, 52, 52-70. doi: 10.1590/0034-7612165920
- Christensen, M., & Nilsson, A. E. (2018). Media, Communication, and the Environment in Precarious Times. *Journal of Communication*, 68(2), 267-277. doi: 10.1093/joc/jqy004
- Grodzińska-Jurczak, M., Tarabula, M., & Read, A. D. (2003). Increasing participation in rational municipal waste management - a case study analysis in Jaslo City (Poland). *Resources, Conservation and Recycling*, 38(1), 67-88. doi: 10.1016/S0921-3449(02)00124-6
- Hosmer Jr., D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression* (Vol. 398). New York: John Wiley & Sons.
- Lim-Wavde, K., Kauffman, R. J., & Dawson, G. S. (2017). Household informedness and policy analytics for the collection and recycling of household hazardous waste in California. *Resources, Conservation and Recycling*, 120, 88-107. doi: 10.1016/j.resconrec.2016.10.007
- Lyas, J. K., Shaw, P. J., & Van-Vugt, M. (2004). Provision of feedback to promote householders' use of a kerbside recycling scheme: a social dilemma perspective. *Journal of Solid Waste Technology Management*, 30(1), 7-18. <https://eprints.soton.ac.uk/48013>.
- Macarthur, E. (2013). Towards the circular economy *Journal of Industrial Ecology*, 2(1), 23-44.
- Martins, G. A. (2017). Estatística Geral e Aplicada. São Paulo: Atlas SA, 2008. National Weather Service. Cold & Warm Episodes by Season. *Climate Prediction Center*.

- Miller Associates. (1999). Project INTEGRA Research, Attitudes and Behaviour. Report 1: Main findings. Southampton, UK.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2001). *Introduction to linear regression analysis*. Nova York: John Wiley & Sons.
- Moreau, V., Sahakian, M., Van Griethuysen, P., & Vuille, F. (2017). Coming full-circle: why social and institutional dimensions matter for the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 497-506. doi: 10.1111/jiec.12598
- Moscovici, S. (2009). Representações sociais: investigações em psicologia social. In: *Representações sociais: investigações em psicologia social* (pp. 404-404).
- UN - United Nations. (2021). *2030 Agenda: Sustainable Development Goals, 2015*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>.
- Perrin, D., & Barton, J. (2001). Issues associated with transforming household attitudes and opinions into materials recovery: a review of two kerbside recycling schemes. *Resources, Conservation and Recycling*, 33(1), 61-74: doi: 10.1016/S0921-3449(01)00075-1
- Romanenko, Y. O. (2021). Place and role of communication in public policy. *Actual Problems in Economics*, 176(2), 25-32, 2016. http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/ape_2016_2_5.pdf.
- Saavedra, Y. M. B., Iritani, D. R., Pavan, A. L. R., & Ometto, A. R. (2017). Theoretical contribution of industrial ecology to circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 170, 1514-1522, 2017. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.09.260
- Saphores, J. D. M., Nixon, H., Ogunseitan, O. A., & Shapiro, A. A. (2006). Household willingness to recycle electronic waste: an application to California. *Environment and Behavior*, 38(2), 183-208. doi: 10.1177/0013916505279045
- Timlett, R. E., & Williams, I. D. (2008). Public participation and recycling performance in England: A comparison of tools for behaviour change. *Resources, Conservation and Recycling*, 52(4), 622-634. doi: 10.1016/j.resconrec.2007.08.003
- Tucker, P. (2001). Understanding recycling behavior. *Paper technology*, 42(9), 51-54.
- Williams, I. D., & Cole, C. (2013). The impact of alternate weekly collections on waste arisings. *Science of the Total Environment*, 445, 29-40. doi: 10.1016/j.scitotenv.2012.12.024

ABSTRACT:

Considering the increase in the generation of solid waste around the world, the selective collection of waste is one of the initiatives that promote the reverse logistics of these materials, in order to reduce environmental impacts. However, mobilizing the population to promote the return of this waste has been a difficult task among public managers. Only strategically implemented communication, not treated in a single way to reach all audiences, can contribute to the success of selective collection programs. Thus, the objective of this work is to identify significant variables, based on the opinion of individuals, that prevent the understanding of the content of the messages conveyed in the selective collection programs. For this, a case study was carried out in a city located in the state of São Paulo, Brazil. As a statistical analysis tool, multiple logistic regression was used, in which the response variable (the individual's ability to understand the content of the messages) is considered as a function of 33 explanatory variables. From the analysis of the data, the most appropriate logistic model was obtained with a predictive capacity of almost 92%, where six explanatory variables (Gender; If the citizen performs separation of materials; If the citizen knows how selective collection helps the environment ; If the citizen knows the municipal cooperative; If the citizen knows that the separation contributes to the city's economy; and, Citizen's preference for other media for feedback) were significant for the response variable. The results showed that there is interference of variables in the individual's ability to understand the content of the messages, indicating that in a communication process it is necessary to take into account the peculiarities and heterogeneity of the population to reach the intended objective.

KEYWORDS: Communication, Social Mobilization; Selective collect; Urban solid waste; Logistic Regression.

RESUMEN:

Considerando el aumento en la generación de residuos sólidos en todo el mundo, la recolección selectiva de residuos es una de las iniciativas que promueven la logística inversa de estos materiales, con el fin de reducir los impactos ambientales. Sin embargo, movilizar a la población para promover la devolución de estos residuos ha sido una tarea difícil entre los gestores públicos. Sólo la comunicación implementada estratégicamente, no tratada de forma única para llegar a todos los públicos, puede contribuir al éxito de los programas de recogida selectiva. Así, el objetivo de este trabajo es identificar variables significativas, basadas en la opinión de los individuos, que impiden la comprensión del contenido de los mensajes transmitidos en los programas de recogida selectiva. Para ello se realizó un estudio de caso en una ciudad ubicada en el estado de São Paulo, Brasil. Como herramienta de análisis estadístico se utilizó la regresión logística múltiple, en la que se considera la variable respuesta (la capacidad del individuo para comprender el contenido de los mensajes) en función de 33 variables explicativas. Del análisis de los datos se obtuvo el modelo logístico más adecuado con una capacidad predictiva de casi el 92%, donde se incluyen seis variables explicativas (Género; Si el ciudadano realiza separación de materiales; Si el ciudadano sabe cómo la recogida selectiva ayuda al medio ambiente; Si el ciudadano conoce la cooperativa municipal; si el ciudadano sabe que la separación contribuye a la economía de la ciudad; y, la preferencia del ciudadano por otros medios para su retroalimentación) fueron significativas para la variable respuesta. Los resultados mostraron que existe interferencia de variables en la capacidad del individuo para comprender el contenido de los mensajes, indicando que en un proceso comunicativo es necesario tener en cuenta las peculiaridades y heterogeneidad de la población para alcanzar el objetivo buscado.

PALABRAS CLAVE: Comunicación, Movilización Social; Recogida selectiva; Residuos sólidos urbanos; Regresión logística.