



*Desafios de uma sociedade
digital nos Sistemas Produtivos e
na Educação*



Percepção dos moradores sobre mudança na logística de coleta do lixo domiciliar- comunidade Recanto dos Humildes/SP.

Sirlei Bertolini Soares¹, Fabrício José Piacente²; Vanessa de Cillos Silva³

Resumo – Locais com configurações urbanas desfavoráveis para sistema de coleta tradicional e deficiência na cobrança pelos serviços de limpeza urbana podem gerar problemas ambientais e de saúde que influenciam o bem-estar e a qualidade de vida. O objetivo principal desse trabalho foi identificar a Percepção Ambiental (PA) e medir a disposição a pagar para uma amostra de moradores da Região do Recanto dos Humildes no Distrito de Perus/SP, frente a um novo sistema logístico de coleta e disposição de resíduos sólidos urbanos. Para isso, foi utilizada modelagem econométrica. Entre as variáveis preditoras escolhidas, as referentes ao sistema de coleta de resíduos e socioeconômicas apresentaram significância estatística para explicar a PA dos entrevistados.

Palavras-chave: Gestão de resíduos sólidos; Logística de coleta urbana; Valorização ambiental; Disposição a pagar.

Abstract - Places with unfavorable urban configurations for the traditional collection system and deficiency in charging for urban cleaning services can generate environmental and health problems that influence well-being and quality of life. The main objective of this work was to identify the Environmental Perception (PA) and measure the willingness to pay of a sample of residents of the Recanto dos Humildes Region in the District of Perus/SP, facing a new logistical system for the collection and disposal of solid waste urban. For this, econometric modeling was used. Among the chosen predictor variables, those referring to the waste collection and socioeconomic system showed statistical significance to explain the PA of the interviewees.

Keywords: Solid waste management; Urban collection logistics; Environmental enhancement; Willingness to pay.

1. Introdução

Segundo Abrelpe (2019), a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil foi de 79 milhões de toneladas no ano de 2018, utilizando recursos em torno de R\$10,15 por habitante por mês.

Desde a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil, enfrenta-se o desafio de praticar a gestão integrada e sustentável dos resíduos (BRASIL, 2010).

¹ CEETEPS, sirlei.bertolini@gmail.com

² Programa de Mestrado do CEETEPS, fabricio.piacente@poscps.sp.gov.br

³ CEETEPS, Faculdade de Tecnologia de Piracicaba, vanessa.cillos@fatec.sp.gov.br

Segundo PGIRS (2014), São Paulo tem taxa de crescimento geométrica anual decrescente. Mesmo com essa taxa diminuindo, tem previsão de crescimento do consumo, gerando mais resíduo. Em 2018 foram coletadas 3,7 milhões de toneladas de resíduos sólidos domiciliares no município de São Paulo. A integração envolve praticamente toda a sociedade e seus dilemas entre consumo e preservação, tornando mais complexa a tarefa.

A subprefeitura de Perus, por meio do departamento de limpeza pública, gerencia as metas, diretrizes e objetivos do PGIRS para a região. O bairro tem uma relação intrínseca com os resíduos sólidos, acomoda em seu território o aterro sanitário Bandeirantes (1978-2006) que recebeu 23 milhões de toneladas até o seu fechamento, algo em torno de 7 mil toneladas/dia (RIZZI, 2011).

O local de estudo, uma região localizada no Distrito Municipal de Perus e denominada de Recando dos Humildes, surgiu entre os anos de 1989 e 1993 para ser um loteamento popular em área pública, construído no modelo de mutirão. Por falta de planejamento e controle das autoridades urbanísticas do município, a ocupação extrapolou o tamanho idealizado e se adensou excessivamente. Um dos impactos desse descontrole foi o surgimento de um bairro sem as condições mínimas de acessibilidade para o escoamento de resíduos sólidos urbanos a partir de caminhões de coleta tradicional.

Assim, devido aos contornos urbanísticos da localidade, caracterizado por travessas e vielas estreitas, e escadarias, tornou-se regra que o resíduo sólido urbano residencial fosse levado pelos moradores para locais onde fosse possível seu recolhimento tradicional a partir de caminhões do Sistema de Limpeza Pública Municipal. Estes locais se tornaram pontos “viciados”, onde as pessoas colocavam o lixo sem critério de horário e dia. Dois locais chamavam atenção pela condição do acúmulo de lixo: os muros de duas escolas municipais e uma das praças que sobreviveu da ocupação adensada de residências na região.

O objetivo principal desse trabalho é identificar a Percepção Ambiental (PA) e medir a disposição a pagar para uma amostra de moradores da Região do Recanto dos Humildes no Distrito de Perus/SP, frente a um novo sistema logístico de coleta e disposição de resíduos sólidos urbanos. Com base nas técnicas de análise multivariada propor um modelo linear generalizado, que seja capaz de inferir a relação da PA com diferentes variáveis socioeconômicas, disposição a pagar (DAP), e de avaliação do novo sistema logístico de coleta de resíduos implantado na região.

2. Referencial Teórico

2.1. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Comunidades

O gasto per capita com serviços de limpeza urbana em São Paulo no ano 2012 ficou em torno de R\$100/hab. (comparado a Tóquio foi dez vezes menor) e a quantidade de resíduos per capita foi de 350 kg no mesmo ano (PWC, SELUR, ABLP, 2014).

Outro estudo de parceria com PWC, Selur, ABLP (2019) criou o Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU), que vem avaliando a adesão de um município ao PNRS segundo as dimensões: engajamento, sustentabilidade financeira, recuperação de recursos coletados e impacto ambiental durante os anos de 2016 a 2019. Os índices apontam que a cidade de São Paulo está na posição 56º em 2019 com ISLU de 0,661 (escala que varia de 0 a 1). Comparando à cidade do Rio de Janeiro com ISLU de 0,773 (4ª colocada em 2019), o desempenho está

abaixo do esperado para cidades com mais de 250 mil habitantes, apesar da diferença entre as densidades populacionais.

Segundo Jacobi e Bensen (2011), desde "Rio 92" incorporaram-se novas prioridades à gestão sustentável de resíduos sólidos direcionados a atuação dos governos, da sociedade e da indústria. Na cidade de São Paulo ainda se enfrenta problemas graves de disposição de resíduos inadequados e o crescimento populacional nas áreas periféricas aumenta os desafios da gestão. Os gastos com os serviços de limpeza urbana estão na ordem de 5,3% do orçamento municipal anual.

Segundo dados do IBGE (2010), o distrito de Perus tem população de aproximadamente 80.187 habitantes. A área de estudo, denominada Recanto dos Humildes, fica compreendida no entorno da praça e das Escola Municipal de Ensino Fundamental Jairo de Almeida e Escola Municipal de Educação Infantil Jardim da Conquista, e possui uma população estimada de 5 mil moradores.

Desde a ocupação do Recanto dos Humildes, a subprefeitura de Perus se empenhou em minimizar o volume de lixo acumulado nos pontos classificados como viciados. Houve iniciativas que não surtiram efeitos significativos, tal como a colocação de caçambas abertas na praça, onde se misturavam todos os tipos de resíduos, provocando mau cheiro, vetores de doenças e problemas de saúde pública decorrentes do acúmulo do lixo, ampliando o quadro de enchentes, além do impacto visual.

No ano de 2015, a preocupação com o aumento dos casos de doenças, principalmente a dengue, possibilitou parceria de secretarias em um projeto integrado. O projeto juntou gestores e profissionais das secretarias de educação, saúde, meio ambiente, Autoridade Municipal de Limpeza Urbana e subprefeitura, concessionária e membros da comunidade local, visando buscar soluções para a demanda do lixo. A Loga, concessionária responsável pela coleta de resíduos domiciliares em Perus, promoveu um programa de coleta diferenciada em comunidades que foi implantado no Recanto dos Humildes.

Formou-se um grupo de trabalho para debater o tema, elaborar estratégias e definir ações de curto, médio e longo prazo (Projeto Recanto Limpo Verde e Saudável). Criou-se um novo sistema logístico de coleta e disposição de resíduos sólidos para a comunidade, que levou em considerações as especificidades urbanas da região. No ano de 2016 foi implantada a contratação de coletores de comunidades para recolher porta a porta o resíduo sólido residencial das residências localizadas nas travessas e vielas, e transportá-los até uma caçamba compactadora subterrânea (*bigtainer*) instalada na praça, contribuindo para diminuição dos pontos de descarte viciados de resíduos na região.

2.2. Valoração Ambiental e Disposição à Pagar

Segundo Romeiro (2004), o comprometimento da sociedade na conservação à natureza por meio da política cria valor, que antes não tinha sido dado pelo mercado.

Segundo Bidone *et al.* (2004) a existência de forças socioeconômicas (urbanização, comércio, transportes, etc.) causam pressões ambientais, as quais modificam a qualidade e quantidade dos sistemas ambientais. Técnicas de valoração econômica do meio ambiente podem estabelecer valor para os bens e serviços ambientais urbanos, visto que as tradicionais relações de mercado não revelam o valor econômico de bens e serviços ambientais.

Apesar dos instrumentos de valoração serem pouco utilizados em pesquisas de gestão urbana, vários objetos de estudo podem ser inseridos neste método como: i) a medição econômica do bem-estar da arborização urbana; ii) da coleta seletiva e da implantação de unidades de conservação urbanas; iii) e no caso deste estudo a alternativa de mudança de coleta urbana para ambientes urbanos em comunidades (RODRIGUES; SANTANA, 2012).

Dentre os métodos tradicionalmente empregados para estudos de valoração ambiental, o cálculo de disposição a pagar (DAP) é indicado para estudos que envolvem temas relacionados com gestão urbana. Trata-se de uma técnica que depende de uma modelagem de mercado hipotético, de dados obtidos a partir da aplicação de questionários e de tratamento de dados estatísticos específico. O impacto da DAP está relacionado à algumas características dos participantes: i) sua participação; ii) sua renda familiar; iii) preferências ou crenças; iv) seu altruísmo; v) se o entrevistado distingue prejuízos fixos de temporários, entre outras (HANLEY, SHOGREN, WHITE, 1997)

3. Metodologia

3.1 Instrumento de coleta de dados

Como instrumento de coleta de dados para a pesquisa optou-se pela aplicação de um questionário. As perguntas foram divididas em 4 Blocos: i) Bloco 1 com 6 questões do tipo Likert para avaliação da percepção ambiental dos entrevistados; ii) Bloco 2, com 5 questões binárias (sim/não) para a avaliação do novo sistema logístico de coleta de resíduos sólidos, em que 3 perguntas são referentes a sistema de coleta porta a porta com coletores, e 2 referentes ao sistema de disposição e compactação de resíduos instalado em um contêiner localizado na praça do bairro; iii) Bloco 3 com uma pergunta referente a disposição a pagar mensal (DAP), pela manutenção do novo serviço de coleta de resíduos; iv) Bloco 4 com perguntas a respeito de informações socioeconômicas dos entrevistados.

A aplicação do questionário foi realizada em uma amostra de 54 indivíduos moradores da região em estudo, e que encontravam matriculados na Escola Municipal de Ensino Fundamental Jairo de Almeida em um curso destinado a alunos adultos de um programa EJA (Ensino de Jovens e Adultos). O questionário foi realizado baseado em referencial teórico e metodológico de estudos científicos que se assemelhavam ao tema estudado, como os de Rodrigues, Santana (2012); Medeiros, Paz; Morais Júnior (2015); Lucena; Távora Júnior (2006); e Almeida *et al.* (2014).

O Quadro 1 apresenta as questões referentes ao estudo de percepção ambiental (PA).

Quadro 1 - Questões da avaliação da Percepção Ambiental (PA), referente ao Bloco 1.

- 1- Todo cidadão é responsável pelo lixo que produz em sua casa.
- 2- Se eu não colocar o lixo no dia correto de coleta eu me prejudico e prejudico minha vizinhança
- 3- A coleta porta a porta nas vielas melhorou visualmente meu bairro pois diminuiu muito o lixo acumulado em locais públicos como a praça e na calçada da escola.
- 4- A instalação do contêiner subterrâneo melhorou muito o aspecto da praça.
- 5- As novas formas de coleta do lixo melhoraram a vida dos moradores da comunidade.
- 6- Se eu reciclar o lixo posso fazer diferença para limpeza da minha comunidade e para qualidade do meio ambiente.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

As questões referentes a avaliação do novo sistema logístico de coleta de resíduos sólidos são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Questões referentes a avaliação do funcionamento do novo sistema logístico de coleta de resíduos e sua respectiva variável de determinação, referente ao Bloco 2

Questões	Variável Implicada
1- Para minha família ficou mais simples lidar com o lixo doméstico depois da nova forma de coleta?	Coleta
2- Os coletores de comunidade fazem um bom trabalho?	Coleta
3- Eu utilizo frequentemente o contêiner?	Contêiner
4- A instalação do contêiner melhorou a coleta de lixo no bairro?	Contêiner
5- Eu gostaria que tivesse coleta de lixo reciclável na minha casa?	Coleta

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Para estimativa da DAP desenhou-se a situação hipotética, onde os indivíduos dão um “lance” da disposição a pagar (possibilidades de resposta de R\$3,00, R\$5,00, R\$10,00, R\$20,00 e outro valor), sendo incluída a não disposição a pagar e sua respectiva justificativa.

Em relação as variáveis socioeconômicas, foram questionados sobre: sexo, idade, grau de escolaridade e renda familiar mensal.

3.2 Modelo de análise

O objetivo central do modelo é estabelecer uma relação com significância estatística entre a variável explicativa Percepção Ambiental (PA) e um conjunto de sete variáveis preditoras, caracterizadas conforme descrição do Quadro 4.

Quadro 4 - Caracterização das variáveis analisadas no modelo de regressão

Variáveis	Símbolo	Caracterização
P A	Y	Variável explicativa determinada a partir do somatório de pontos da escala Likert (6 perguntas) do Bloco 1 do questionário aplicado.
Coleta	X ₁	Variável preditora binária determinada a partir do somatório de pontos de 3 perguntas (sim=1; não=0) do Bloco 2. Objetivo inquerir entrevistado a respeito do sistema de coleta porta a porta de resíduos sólidos.
Contêiner	X ₂	Variável preditora binária determinada a partir do somatório de pontos de 2 perguntas (sim=1; não=0) do Bloco 2, objetivo inquerir entrevistado a respeito do sistema de disposição de resíduos sólidos do tipo contêiner.
D Pagar	X ₃	Variável preditora binária do Bloco 2, identificada por: disposto a pagar=1; sem disposição a pagar=0. Objetivo inquerir entrevistado a respeito da disposição a pagar mensalmente pelo novo sistema logístico de coleta.
Sexo	X ₄	Variável sexo foi transformada numa variável <i>dummy</i> (0 e 1, em que 1 designa a categoria presente), utilizou-se sexo feminino como referência.
Idade	X ₅	Variável preditora ordinal, estratificada em classes: 0-20 =1; 20-34=2; 35-49=3; 50-64 =4; >64=5. Objetivo de identificar uma relação entre as faixas etárias e a PA.
Escola	X ₆	Variável preditora qualitativa, estratificada em classes e transformada em quantitativa ordinal: ensino fundamental=1; ensino médio=2; ensino superior=3. Objetivo de identificar uma relação entre os níveis de escolaridade e a PA.
Renda	X ₇	Variável preditora, quantitativa e ordinal, estratificada em classes de salários mínimos: 0-2=1; 3-5=2; 5-7=3; >7=4. Objetivo de identificar uma relação entre as faixas de renda e a PA.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Assim, o objetivo da análise de regressão múltipla foi de estabelecer uma equação (Eq. 1) que possa ser utilizada para prever os valores de Y,

considerando as diversas variáveis preditoras X_i . Para se obter a equação estimada, utilizou-se o método dos mínimos quadrados (MMQ).

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \beta_4 X_{i4} + \beta_5 X_{i5} + \beta_6 X_{i6} + \beta_7 X_{i7} + \varepsilon \quad \text{Eq. 1}$$

em que:

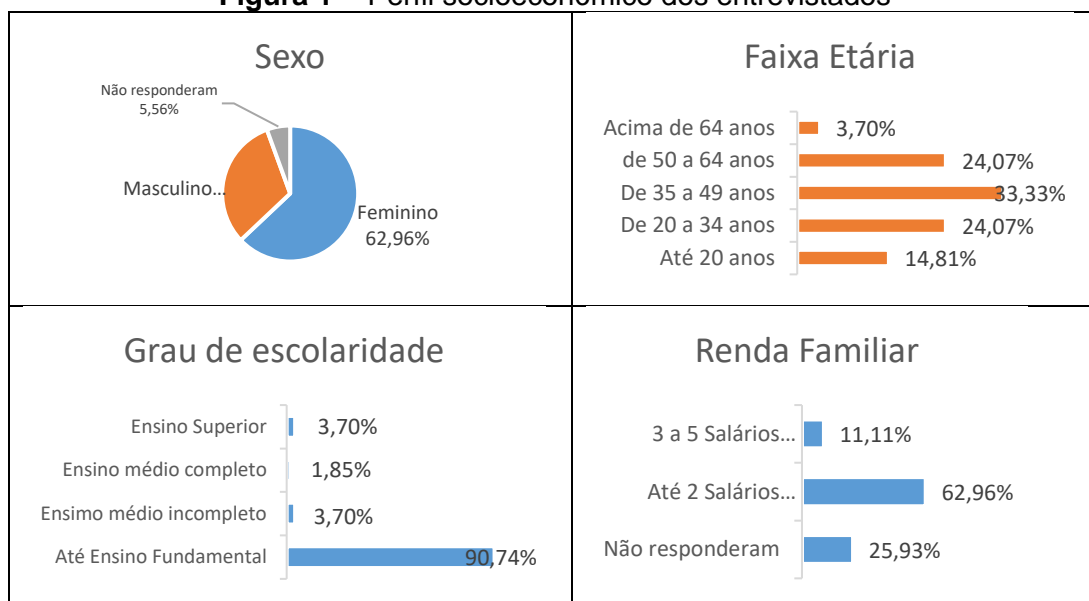
- Y e o valor observado de Y no i -ésimo nível de X ;
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_7$ os parâmetros desconhecidos a serem estimados;
- $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{i7}$ é o i -ésimo nível das $k=7$ variáveis independentes;
- ε é o erro que estatístico associado.

4. Resultados e Discussão

4.1 Caracterização da amostra

Do total de entrevistados, verificou-se que a maioria é do sexo feminino (aproximadamente 63%). Em relação a faixa etária, observa-se que o equivalente a 39% dos entrevistados pertence ao público jovem. O grau de escolaridade dos entrevistados revelou que a maioria tem até o ensino fundamental (em torno de 91%). Sobre a faixa de renda familiar amostrada, nota-se que aproximadamente 63% dos entrevistados possuem renda familiar de até 2 salários mínimos (Figura 1).

Figura 1 - Perfil socioeconômico dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Quanto à disposição a pagar, foi quantificado que aproximadamente 63% dos entrevistados pagariam alguma quantia pelo serviço. O valor médio encontrado entre os dispostos a pagar foi de R\$4,28 (quatro reais e vinte e oito centavos) por mês. Os valores mencionados de disponibilidade a pagar foram R\$3,00 (35,29%), R\$5,00 (38,24%), R\$10,00 (14,71%) e R\$20,00 (11,76%).

Em relação aos entrevistados que não apresentaram disposição a pagar (37% da amostra), observou-se que a maioria (50%) afirmaram já pagar impostos de forma suficiente. Provavelmente, esse mesmo motivo ajuda a explicar a baixa disposição a pagar pelos usuários (R\$4,28 por mês). As demais justificativas para a não disponibilidade a pagar foram: não terem renda (15%), alegarem que esse serviço é responsabilidade da prefeitura (10%), não ser beneficiado pelo serviço

em questão (10%) e não querer colaborar (10%). Um entrevistado (5%) não respondeu o motivo de ter escolhido a não disponibilidade a pagar.

4.2. Análise de Dados

Para avaliar a PA dos entrevistados procedeu-se o somatório da pontuação obtida nas questões de 1 a 6 e posterior agrupamento de acordo com os seguintes níveis: i) 0-12 percepção ambiental baixa; ii) 13-24 percepção ambiental moderada; iii) 25-36 percepção ambiental elevada.

Observou-se nos dados analisados que na média dos entrevistados a pontuação referente a PA foi de 33,68 pontos com um desvio padrão de 2,98. O que significa que, no geral, a maioria dos inquiridos apresenta uma percepção ambiental elevada. Quanto a estratificação por classes da pontuação, todos os entrevistados pontuaram entre 25-36 pontos, dentro da classificação de percepção ambiental elevada.

A consistência interna dos questionários aplicados na pesquisa foi analisada a partir da determinação do coeficiente de Alfa de Cronbach. O cálculo desse coeficiente foi determinado para os Blocos 1 e 2 de perguntas que empregam escala Likert e respostas binárias, respectivamente. O Bloco 1, referente as questões aplicadas para a determinação da PA dos entrevistados, apresentou coeficiente Alfa de Cronbach igual a 0,73. O Bloco 2, com perguntas referentes a avaliação do novo sistema logístico de coleta de resíduos, apresentou um coeficiente Alfa de Cronbach igual a 0,89. Ambos os resultados obtidos se encontram entre 0,7 e 0,9, o que remete elevado grau de consistência interna (HORA, MONTEIRO, ARICA, 2010).

A Tabela 1 apresenta o resultado do valor da correlação entre as variáveis preditoras apresentadas e a variável explicativa (PA) para o modelo analisado. Nota-se que, de maneira geral, os valores calculados para correlação entre a variável explicativa PA e as preditoras (coleta, sexo, idade, escola e renda) apresentam valores positivos e uma correlação mediana (valores entre 0,2 e 0,4). As correlações entre PA e as variáveis Contêiner e DAP, apresentaram valores iguais a 0,0629 e -0,0775, respectivamente, o que significa uma correlação praticamente nula para ambos os casos (COHEN, 1988).

Tabela 1 - Resultado do estudo de Correlação de Pearson e Multicolinearidade entre as variáveis estudadas

	P A	Coleta	Contêiner	D A P	Sexo	Idade	Escola	Renda
P A	1,0000							
Coleta	0,3777	1,0000						
Contêiner	0,0629	0,2794	1,0000					
D A P	-0,077	0,1059	0,0976	1,0000				
Sexo	0,3453	0,2268	0,2055	-0,121	1,0000			
Idade	0,4978	0,1308	0,1742	-0,209	0,3027	1,0000		
Escola	0,2199	0,0420	-0,0909	0,088	-0,165	-0,136	1,0000	
Renda	0,3863	0,1808	-0,0790	-0,019	-0,069	0,1827	0,2602	1,0000

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

A identificação de uma correlação significativa entre duas ou mais variáveis deve ser interpretada com cautela, visto que a análise estatística não fornece evidências de dependência direta ou mesmo de causalidade entre as variáveis, mas apenas que elas tendem a variar conjuntamente. Assim, os testes de correlação são importantes técnicas exploratórias para a investigação de

associação entre o comportamento de grupos de variáveis, favorecendo a elaboração de modelos que devam ser confirmados posteriormente (MIOT, 2018).

Mediante análise da matriz de correlações dois a dois (variáveis analisadas em suas respectivas escalas de medidas originais) apresentada na Tabela 2, pode-se complementar as observações mencionadas no parágrafo anterior, uma vez que não foi possível constatar as relações diretas significativas entre nenhuma das variáveis preditoras. Assim, pode-se afirmar que o modelo não apresenta problema de multicolinearidade entre as variáveis preditoras analisadas.

Tabela 2 - Coeficientes de regressão da amostra de entrevistados

Variáveis	Símbolo	Coeficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P
Interseção	β_0	23,170	1,868	12,403	0,0000
Coleta	β_1	1,283	0,593	2,162	0,0358
Contêiner	β_2	-0,418	0,542	-0,771	0,4446
D Pagar	β_3	0,001	0,060	0,013	0,9897
Sexo	β_4	1,536	0,728	2,110	0,0402
Idade	β_5	1,097	0,317	3,466	0,0011
Escola	β_6	1,644	0,755	2,178	0,0345
Renda	β_7	1,100	0,577	1,905	0,0631
ANOVA	gl	SQ	MQ	F_{est}	F de sig
Regressão	7	239,853	34,264	6,7417	1,64E-05
Resíduo	46	233,794	5,0824		
Total	53	473,648			
R ²					0,506
Distribuição F crítico (Tabela)					1,855
Distribuição t crítico (Tabela) $\alpha=0,1$ e 49 graus de liberdade					1,680

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Para o cálculo dos coeficientes de regressão e a determinação dos graus de dependência, considerou-se a variável PA como sendo a variável explicativa e as variáveis coleta; contêiner; DAP; sexo; idade; escola e renda como as variáveis preditoras. O objetivo da determinação dos coeficientes é identificar quais variáveis são relevantes para explicar a PA dos entrevistados. O modelo foi rodado no pacote de análise de dados do Excel, com uma amostra de 54 entrevistados e um nível de confiança de 90%. Os resultados do modelo estão apresentados na Tabela 2.

Faz-se necessário testar a significância da regressão calculada a partir do método da Análise da Variância. O objetivo é verificar a consistência das hipóteses testadas: $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots \beta_7 = 0$; $H_1: \beta_j \neq 0$ para qualquer $j = 1, 2, \dots, 7$. Verifica-se se a hipótese nula (H_0) é rejeitada ou não, comparando F_{est} com F_{Tabela} . Conforme se pode observar na Tabela 2, o valor de $F_{est} = 6,741 > F_{Tabela} = 1,855$, assim rejeitamos a hipótese H_0 e pode-se afirmar, com 90% de confiança, que o modelo é significativo.

Para cada coeficiente estimado foi calculado o erro padrão e a estatística t do teste de significância do parâmetro. Para o teste de significância para os coeficientes estimados devem-se verificar as hipóteses: $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots \beta_7 = 0$; $H_1: \beta_j \neq 0$ para qualquer $j = 1, 2, \dots, 7$. Na Tabela 2 nota-se que o valor calculado na tabela de Distribuição t de $t_{crítico} = 1,68$, comparando $t_{crítico}$ com os valores obtidos no modelo para $Stat t$ de cada coeficiente pode-se rejeitar a hipótese $H_0: \beta_j = 0$ para os coeficientes $\beta_0, \beta_1, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7$, ou seja, são estatisticamente significativos para explicar o comportamento da Percepção Ambiental (PA) dos entrevistados. Para os coeficientes β_2 e β_3 , a hipótese $\beta_j \neq 0$ deve ser confirmada, ou seja, não existe significância estatística nesses dois coeficientes em explicar PA.

Assim, o modelo proposto não confirma a hipótese de que a variável Contêiner (β_2) e DAP (β_3) afetam a PA dos entrevistados. Por outro lado, os demais coeficientes calculados se mostraram significativos.

O valor do coeficiente $\beta_0=23,17$ indica que, de maneira autônoma, ou seja, considerando todas as demais variáveis preditoras como zero, os entrevistados têm em média 23,17 pontos de Percepção Ambiental (PA). O coeficiente $\beta_1=1,28$ indica que para cada nota adicional em uma escala de 1 a 3 atribuída aos entrevistados quando respondem as perguntas 1, 2 e 5 no Bloco 2, sua Percepção Ambiental (PA) aumenta em 1,28 pontos.

O valor do coeficiente $\beta_4=1,536$ indica que, tudo o mais constante, para cada indivíduo do sexo feminino entrevistado a pontuação da PA aumenta em 1,536, quando comparado relativamente com um do sexo masculino.

O coeficiente β_5 sinaliza a relação entre a faixa etária e a PA do entrevistado. Nota-se que, para cada faixa etária que se aumenta a PA aumenta 1,097 pontos. O nível de escolaridade dos entrevistados foi estratificado em 3 classes: fundamental=1; médio=2; e superior=3. Para cada incremento de classe, o entrevistado acrescenta 1,64 pontos na sua PA, uma vez que o coeficiente β_6 calculado foi de 1,644.

Por fim, dentre os coeficientes que apresentaram significância estatística o β_7 indica a relação entre a variável renda e a PA do entrevistado. A renda dos entrevistados foi dividida em classes, pontuadas de 1 a 4. Nota-se que, analisando isoladamente essa variável, para cada classe adicional de renda, ou seja, para cada ponto adicional da escala entre 1 e 4, o indivíduo acrescenta 1,1 pontos na sua PA. Percebe-se uma relação direta entre o aumento na renda e a melhora na PA do entrevistado.

As variáveis Contêiner com coeficiente $\beta_2=-0,418$, valor negativo, o que indica uma relação inversa entre as variáveis preditora e explicativas; e DAP com coeficiente $\beta_3=0,001$ demonstraram-se sem significância estatística para explicar a relação com a PA.

Considerações Finais

Este artigo contribui para avaliar a percepção da população quanto a uma intervenção de gestão pública para a resolução de falhas no sistema de coleta de resíduos em comunidades urbanas altamente adensadas.

Um modelo explicativo obtido a partir da análise econométrica baseado numa amostra de 54 entrevistados permitiu verificar que as variáveis que analisaram o sistema de coleta de resíduos porta a porta, e de caracterização socioeconômicas como sexo, idade, escolaridade e renda, apresentam significância estatística relevante para estimar o grau de PA dos moradores entrevistados.

As variáveis DAP e as duas relacionadas especificamente ao sistema de acumulação e compactação de resíduos do tipo Contêiner, não apresentaram significância estatística a ponto de explicar a PA dos entrevistados.

De maneira geral, as questões relacionadas ao novo sistema de coleta de resíduos sólidos instalado no Recanto dos Humildes indicaram que se trata de um modelo funcional e satisfatório para a comunidade local. Quanto à DAP a maioria (63%) estaria disposta a contribuir, o valor mais apontado foi de R\$ 5,00, um número expressivo de 20 entrevistados não pagaria pelo serviço, apesar de aprová-lo.

Referências

- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. Brasil, 2019. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019>. Acesso em: 20/09/2020.
- ALMEIDA, A. N.; VERSIANI, R. O.; SOARES, R.C.; ANGELO, H. **Disposição a pagar pela preservação e melhoria do Parque Olhos d'Água - DF**. In Anais do V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. MG: IBEAS. Belo Horizonte, 2014.
- BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010.
- COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1988.
- HANLEY, N., SHOGREN, J.F.; WHITE, B. **Environmental Economics in Theory and Practice**. MacMillan, London, 1997.
- HORA, H. R. M.; MONTEIRO, G. T. R.; ARICA, J. Confiabilidade em Questionários para Qualidade: Um Estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach. **Produto & Produção**, vol. 11, n. 2, p. 85-103, 2010.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Censo Demográfico - 2010**. Disponível em www.ibge.gov.br. Acesso em em 05 de outubro de 2019, de Rio de Janeiro, 2010
- JACOBI, P.R.; BENSON, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v.25, n.71, 2011.
- LUCENA, L. F. L.; TÁVORA JÚNIOR, J. L. A importância da Redução do lixo para a qualidade ambiental em Recife - PE – Uma análise por valoração contingente. In **Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia Proceedings of the 34th Brazilian Economics Meeting**. 183. Rio de Janeiro: ANPEC, 2006.
- MEDEIROS, J. E. S. F., PAZ, A. R.; MORAIS JÚNIOR, J. A. M. Análise da evolução e estimativa futura da massa coletada de resíduos sólidos domiciliares no município de João Pessoa e relação com outros indicadores de consumo. **Engenharia Sanitária ambiental**, v.20, n.1, p. 119-130, 2015.
- MIOT, H. A. Análise de correlação em estudos clínicos e experimentais. **Jornal Vascular Brasileiro**. Out.-Dez.; 17(4):275-279, 2018.
- PWC, SELUR, ABLP. **Três anos após a Regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): seus gargalos e superações**. São Paulo, 2014.
- _____. **Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana para os municípios brasileiros**. São Paulo, 2019.
- RIZZI, C. A. **O uso dos fundos de consumo: dinâmica da expansão metropolitana da cidade de São Paulo**. 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- RODRIGUES, W.; SANTANA, W. C. Análise econômica de sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos: o caso da coleta seletiva em Palmas, TO. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v.4, n.2, p. 299-312, 2012.
- ROMEIRO, A. R. **Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais**. Campinas/SP: Editora da UNICAMP, São Paulo/SP: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.