

CONDICIONANTES DA SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS BIODEGRADÁVEIS NO BRASIL¹

Roque Pinto de Camargo Neto²

Márcio Nora Barbosa³

Gabrielito Rauter Menezes⁴

Patrícia Raggi Abdallah⁵

Resumo

A separação de resíduos traz diversos benefícios, tanto do ponto de vista econômico, com o melhor aproveitamento dos recursos naturais, como do ponto de vista social, com a redução de problemas relacionados à saúde pública. Tendo em vista que no Brasil há diversos problemas ocasionados a partir da problemática gestão de resíduos, como enchentes, transmissão de doenças e degradação ambiental, o presente estudo tem como objetivo avaliar os condicionantes da separação de resíduos nas áreas urbanas e rurais. Para isso, adota-se um modelo *probit* e o método proposto por Oaxaca-Blinder para identificar as características observáveis e não observáveis na modelagem proposta, a base de dados utilizada é a Pesquisa dos Orçamentos Familiares (POF) de 2008-2009. Os principais achados evidenciam que as características socioeconômicas: sexo, raça, idade, renda e nível educacional influenciam na decisão dos indivíduos em separar ou não os resíduos domésticos. Os resultados também revelam que há um diferencial regional sobre essa decisão e tais características observáveis representam 42,42% da decisão de separação.

Palavras-chave: Comportamento ambiental; Gestão de resíduos; POF; Resíduos Sólidos Urbanos.

Classificação JEL: I26; Q53; R23.

Área: Economia Agrícola e Meio Ambiente.

Abstract

The separation of waste brings several benefits, both from the economic point of view, with the best use of natural resources, and socially, with the reduction of problems related to public health. Considering that in Brazil there are several problems caused by problematic waste management, such as floods, disease transmission, and environmental degradation, the present study aims to assess the conditioning factors of waste separation in urban and rural areas. For this, a probit model is adopted and the method proposed by Oaxaca-Blinder to identify the observable and unobservable characteristics in the proposed model, the database used is the 2008-2009 Household Budgets Survey (POF). The main findings show that socioeconomic characteristics: sex, race, age, income and educational level influence the decision of the individuals to separate or not the household waste. The results also reveal that there is a regional differential on this decision and such observable characteristics represent 42.42% of the separation decision.

Keywords: Environmental behavior; Waste Management; POF; Urban Solid Waste.

JEL Classification: I26; Q53; R23.

Area: Agricultural Economics and the Environment.

¹ 46º Encontro Nacional de Economia da ANPEC (2018).

² Mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande. Pesquisador associado à Unidade de Pesquisa em Economia Costeira e Marinha (UPEC-Mar).

³ Doutorando em Economia pela Unisinos e Pesquisador associado à Unidade de Pesquisa em Economia Costeira e Marinha (UPEC-Mar).

⁴ Doutor em Economia pela UFRGS. Professor adjunto na Universidade Federal de Pelotas.

⁵ Doutora em Economia pela ESALQ-USP. Professora no PPGE-FURG e Coordenadora da Unidade de Pesquisa em Economia Costeira e Marinha (UPEC-Mar).

1 Introdução

Os agentes econômicos buscam maximizar as suas funções de utilidade, e para isso, muitos destes buscam o consumo. No entanto, o aumento do consumo é diretamente proporcional ao da produção de resíduos, que age na contramão do bem-estar social, desde que não haja um gerenciamento adequado. A separação dos resíduos biodegradáveis e não degradáveis é uma das formas de amenizar o problema, de forma que boa parte dos resíduos sejam reaproveitados e reinseridos na produção, bem como haja uma redução significativa dos resíduos que ainda possuem um destino impróprio. À luz da literatura, pode-se observar que a reciclagem tem um custo sob a decisão dos indivíduos, como posto por Vining e Ebreo (1990), Gamba e Oskamp (1994) e McCarty e Shrum (1994) que os indivíduos citam a inconveniência e a falta de tempo como razões para não reciclar. Entretanto, cabe ao gestor público construir um ambiente favorável, para que tal custo seja demasiadamente baixo, à fim de não sobrepor sobre os benefícios observados pelos agentes. Stoeva e Alriksson (2017) mostraram que a falta de condições adequadas para a separação de resíduos pode impedir que os indivíduos participem desse processo, independentemente de suas atitudes positivas.

A separação de resíduos traz diversos benefícios, tanto do ponto de vista econômico, com o melhor aproveitamento dos recursos naturais, como do ponto de vista social, com a redução de problemas relacionados à saúde pública. A reciclagem pode reduzir a quantidade de resíduos que vão para a incineração ou aterros sanitários, pois permite a criação de novos produtos a partir de materiais antigos, beneficiando tanto o meio ambiente quanto a economia (VICENTE; REIS, 2008). No Brasil, a preocupação com a reciclagem tem tido posição de destaque dentro das diversas questões relacionadas aos cuidados ambientais e saúde pública. Principalmente porque o país enfrenta graves problemas ocasionados pela má gestão de resíduos, como: enchentes, transmissão de doenças, e degradação ambiental. Tendo isso em vista, o presente estudo tem como objetivo avaliar os condicionantes da separação dos resíduos biodegradáveis e não degradáveis no Brasil. Para isso, utiliza-se a base de dados da Pesquisa dos Orçamentos Familiares (POF) de 2008-2009.

Diversos estudos abordam a questão do comportamento em relação a decisão de participação na reciclagem, como Agovino *et al.* (2018), Camargo Neto, Halmenschlager e Abdallah (2018), Padilla e Trujillo (2018), Sheau-Ting, Sin-Yee e Weng-Wai (2016), Vassanadumrongdee e Kittipongvises (2018), Vicente e Reis (2008) e Zhang *et al.* (2017). Há também estudos que discutem os efeitos de políticas públicas no comportamento de separação de resíduos, como Andersson e Stage (2018), Stoeva e Alriksson (2017), Struk (2017) e Tarfasa e Brouwer (2018). Kirakozian (2015) fornece uma revisão de estudos econômicos que analisam o uso de políticas para lidar com os problemas de gestão de resíduos. Mais especificamente, alguns estudos abordam a questão da inconveniência na separação dos resíduos, como Bernstad (2014) e Lee, Choi, Koo (2017).

Dentro deste contexto, Richardson e Havlicek (1978) salientam que a renda familiar, o tamanho da família e a estrutura etária da população são as principais variáveis que afetam as quantidades dos resíduos sólidos domiciliares. De acordo com Van Den Bergh (2008), os resíduos sólidos urbanos nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) cresceram significativamente nas últimas décadas. Segundo o autor, isso se deve, em parte, ao aumento da renda, ao uso mais intensivo de materiais de embalagem e bens descartáveis e ao aumento das compras de bens duráveis. Padilla e Trujillo (2018) salientam que quanto maior a classe socioeconômica do domicílio, maior o esforço de separação dos resíduos sólidos. As atitudes em relação à separação de resíduos sólidos são influenciadas pelo uso da internet, a participação em uma organização ambientalista, o nível de educação do chefe de família e a posse da casa.

Hong, Adams e Love (1993) investigam o papel dos incentivos de preços e outros fatores socioeconômicos na reciclagem doméstica. Apontam que os aumentos nas taxas de descarte incentivam a reciclagem, embora a demanda por serviços de coleta de resíduos sólidos não seja substancialmente

reduzida. Austin *et al.* (1993) apuram os efeitos de avisos sobre o comportamento de reciclagem em dois departamentos de uma grande universidade nos Estados Unidos da América (EUA) e apontam que em ambos os departamentos houve aumento na participação da reciclagem. D'Amato, Mancinelli e Zoli (2016) analisam se existe alguma relação entre a redução de resíduos e os esforços de reciclagem e, neste caso, se eles são complementos ou substitutos nas preferências dos indivíduos. Seus resultados teóricos, apoiados por evidências empíricas para a Inglaterra, sugerem que as políticas de resíduos e as motivações ambientais podem afetar a reciclagem e a redução de resíduos, direta e indiretamente, por meio de suas interações recíprocas.

Vicente e Reis (2008) fazem um estudo das estratégias destinadas a aumentar o envolvimento das pessoas na reciclagem, envolvendo a compreensão de quais fatores influenciam a decisão de cooperar com um programa de reciclagem. A pesquisa investiga a influência de atitudes, incentivos, presença de crianças no domicílio e informações através da mídia direta, sobre a participação das famílias na reciclagem. Lee, Choi e Koo (2017) apontam que atividades pró-ambientais, como triagem de resíduos, são consideradas inconvenientes, e quanto maior o inconveniente mais difícil se torna incentivar a participação ativa do público. De acordo com Andersson e Stage (2018), introduzir coleta seletiva de alimentos, indiretamente sinaliza aos domicílios que a reciclagem é importante e desejável. E os resultados sugerem que esse efeito de sinalização pode ser tão importante quanto os efeitos de incentivo direto. Camargo Neto, Halmenschlager e Abdallah (2018) apontam que a educação, a renda familiar e os aspectos regionais são relevantes na decisão de separação dos resíduos sólidos domésticos no Brasil.

2 Metodologia

Um indivíduo enfrenta um par de escolhas e opta pela opção que lhe proporciona a maior utilidade. Neste caso, adota-se a seguinte decisão: separar ou não os resíduos biodegradáveis. A variável dependente é binária, onde:

$$y_i = \begin{cases} 1: & \text{se separa os resíduos biodegradáveis} \\ 0: & \text{se não separa os resíduos biodegradáveis} \end{cases}$$

O modelo é estimado utilizando-se o procedimento de máxima verossimilhança. O mesmo seleciona estimativas dos parâmetros desconhecidos de modo a maximizar o valor da função de máxima verossimilhança. A função de máxima verossimilhança do modelo *probit* é dada por:

$$\mathcal{L} = \sum_{i=1}^n \Phi\left(\frac{\beta'W_i}{\sigma}\right)^{z_i} \left[1 - \Phi\left(\frac{\beta'W_i}{\sigma}\right)\right]^{1-z_i} \quad (1)$$

em que $\Phi(\cdot)$ é a função de distribuição cumulativa.

Como os coeficientes estimados, a partir do estimador de máxima verossimilhança, não permitem uma interpretação direta, estima-se também o efeito marginal médio, para que se tenha um resultado que permite uma melhor discussão. Os benefícios dos efeitos marginais médios permitem uma análise das implicações quantitativas sobre os coeficientes estimados. Neste caso, o efeito marginal é dado pela seguinte expressão:

$$\frac{\partial E(Z/W)}{\partial W} = \Phi(W_i\beta)\beta \quad (2)$$

em que $W_i\beta$ representa o vetor de coeficientes multiplicado por um vetor que contenha valores para as variáveis dependentes. O efeito marginal pode ser interpretado como uma mudança na probabilidade para uma mudança infinitesimal em cada variável independente para as variáveis contínuas e a mudança discreta na probabilidade para variáveis dummies.

Para identificar os efeitos das características observadas e não observadas na modelagem apresentada, estima-se o modelo proposto por Oaxaca (1973) e Blinder (1973), que consiste em separar dois grupos A e B , uma variável Y e um conjunto de preditores. Segundo Bauer e Sinning (2008), o método permite a decomposição de variáveis de resultado entre dois grupos em (i) uma parte que é explicada por diferenças nas características observáveis e (ii) uma parte atribuível a diferenças nos retornos dessas características. O método de decomposição para variáveis dependentes binárias proposto por Fairlie (1999, 2003) representa um caso especial da decomposição Blinder-Oaxaca para modelos de escolha ordenada. Portanto, seguindo a modelagem proposta por Bauer e Sinning (2008), tem-se:

$$Y_{ig}^* = X_{ig}\beta_{g,o} + \varepsilon_{ig,o} \quad (3)$$

Onde Y_{ig}^* não é observado. Em vez de Y_{ig}^* , somente as seguintes realizações são observadas:

$$\begin{aligned} Y_{ig} &= 0 \quad \text{se } Y_{ig}^* \leq 0, \\ &= 1 \quad \text{se } Y_{ig}^* \leq \theta_1 \\ &= 2 \quad \text{se } Y_{ig}^* \leq \theta_2 \\ &\quad \vdots \\ &= J \quad \text{se } \theta_{J-1} \leq Y_{ig}^*, \end{aligned} \quad (4)$$

Onde os θ s são os parâmetros desconhecidos a serem estimados juntamente com os coeficientes $\beta_{g,o}$. A expectativa condicional de Y_{ig} avaliada no vetor de parâmetros $\beta_{g,o}$ pode ser escrita como:

$$\begin{aligned} E_{\beta_{g,o}}(Y_{ig}|X_{ig}) &= F(\theta_1 - X_{ig}\beta_{g,o}) - F(-X_{ig}\beta_{g,o}) \\ &\quad + 2[F(\theta_2 - X_{ig}\beta_{g,o}) - F(\theta_1 - X_{ig}\beta_{g,o})] \\ &\quad + \dots \\ &\quad + J[1 - F(\theta_{J-1} - X_{ig}\beta_{g,o})] \end{aligned} \quad (5)$$

Assumindo que o termo de erro $\varepsilon_{ig,o}$ é normalmente distribuído entre as observações, leva ao modelo de probit ordenado, onde $F(\cdot)$ é definido como a distribuição normal padrão cumulativa $\Phi(\cdot)$. O modelo logit é obtido quando se assume que o termo de erro $\beta_{g,o}$ possui uma distribuição logística, ou seja, quando $F(\cdot)$ representa uma distribuição logística cumulativa $\Lambda(\cdot)$. Dadas as estimativas do vetor de parâmetros $\beta_{g,o}$, as contrapartes amostrais dos componentes individuais da equação de decomposição podem ser calculadas como:

$$\begin{aligned} S(\hat{\beta}_{g,o}, X_{ig}) &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \{ [F(\hat{\theta}_1 - X_{ig}\hat{\beta}_{g,o}) - F(-X_{ig}\hat{\beta}_{g,o})] \\ &\quad + 2[F(\theta_2 - X_{ig}\beta_{g,o}) - F(\hat{\theta}_1 - X_{ig}\hat{\beta}_{g,o})] \\ &\quad + \dots \\ &\quad + J[1 - F(\hat{\theta}_{J-1} - X_{ig}\beta_{g,o})] \} \end{aligned} \quad (6)$$

A contraparte da amostra de $E_{\beta_{h,o}}(Y_{ig}|X_{ig}), S(\hat{\beta}_{h,o}, X_{ig})$, é obtido substituindo $\hat{\beta}_{g,o}$ com $\hat{\beta}_{h,o}$ em (6). Estes exemplos de contrapartes podem ser usados para calcular as partes individuais da decomposição:

$$\hat{\Delta}_O = [S(\hat{\beta}_{A,O}, X_{iA}) - S(\hat{\beta}_{A,O}, X_{iB})] + [S(\hat{\beta}_{A,O}, X_{iB}) - S(\hat{\beta}_{B,O}, X_{iB})] \quad (7)$$

Portanto, segundo Jann (2008) o método divide o diferencial entre dois grupos em uma parte que é “explicada” por diferenças de grupo nas características de produtividade e uma parte “não explicada” que é frequentemente usada como medida de discriminação, mas também inclui os efeitos de diferenças de grupo em preditores não observados. Dessa forma, $[S(\hat{\beta}_{A,O}, X_{iA}) - S(\hat{\beta}_{A,O}, X_{iB})]$ representa a parcela das variáveis que conseguem explicar a parcela explicativa das diferenças entre os grupos, ou seja, é onde se enquadra as variáveis independentes do modelo *probit* que explicam o comportamento pró-ambiental de separação dos resíduos biodegradáveis. A parte não explicada é calculada em $[S(\hat{\beta}_{A,O}, X_{iB}) - S(\hat{\beta}_{B,O}, X_{iB})]$, na qual representa os fatores que não estão relacionados às características socioeconômicas, como por exemplo, a disponibilidade de políticas de incentivo à coleta seletiva, bem como disponibilidade de coleta, entre outros aspectos não observados.

Para alcançar os objetivos propostos, faz-se uso da Pesquisa dos Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009, elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A estrutura funcional do modelo *probit* conta com uma *dummy* na variável dependente, sendo construída a partir da seguinte pergunta: “O lixo deste domicílio é separado em material biodegradável (alimentos, papel, papelão) e não degradável (plásticos, vidros, metais)? Sim ou Não”. Com relação às variáveis independentes, utilizou-se: sexo, raça, idade, renda, *dummies* de educação e *dummies* de regiões. Tem-se a seguinte estrutura funcional:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \text{sexo} + \beta_2 \text{raça} + \beta_3 \text{idade} + \beta_4 \text{renda} + \beta_5 \text{Educ1} + \beta_6 \text{Educ2} + \beta_7 \text{Educ3} + \beta_8 \text{Educ4} + \beta_9 \text{Sudeste} + \beta_{10} \text{Sul} + \beta_{11} \text{Norte} + \beta_{12} \text{Nordeste} + \varepsilon_n$$

Sendo Y_i uma *dummy* (1 se o indivíduo separa os resíduos e 0 se não separa), β_0 uma constante, $\beta_1, \dots, \beta_{12}$ os coeficientes a serem estimados e ε_n é o termo de erro.

A seguir são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis (tabela 1). Como pode-se notar, no total da amostra, 20,32% dos indivíduos separam seus resíduos em biodegradáveis e degradáveis, não optando pelo descarte por meios que degradam o meio ambiente. Além disso, 79,68% dos indivíduos não separam seus resíduos. Considerando a área urbana, 22,39% dos entrevistados separam seus resíduos biodegradáveis, bem como nas áreas rurais 13,24% dos indivíduos da amostra separam seus resíduos.

Tabela 1. Estatísticas descritivas e descrição das variáveis selecionadas

Separa o lixo biodegradável		Total	Percentual	Urbana	Percentual	Rural	Percentual
0 – Não		105.881	79,68%	79.828	77,61%	26.053	86,76%
1 – Sim		27.001	20,32%	23.026	22,39%	3.975	13,24%
Total		132.882	100%	102.854	100%	30.028	100%
Variável	Descrição	Média	Máximo	Mínimo	Erro-Padrão		
Sexo	Homem: 1 Mulher: 0	0,49	1	0	0,4998		
Raça	Branco: 1 Outros: 0	0,41	1	0	0,4913		
Idade	Anos	38,6	104	10	17,99		
Renda	Em Reais*	766	87.430	0	1.271,18		
Educ1	De 1 a 4 anos	0,2653	1	0	0,4415		
Educ2	De 5 a 8 anos	0,2527	1	0	0,4346		
Educ3	De 8 a 12 anos	0,2719	1	0	0,4450		
Educ4	Mais de 12	0,1106	1	0	0,3136		

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da POF 2008-2009.

Uma segunda pergunta é realizada aos indivíduos que responderam a primeira pergunta com “sim”: “A separação do lixo deste domicílio tem como finalidade atender a coleta seletiva realizada por empresa especializada?”, desta maneira obtém-se as informações apresentadas na tabela 2.

Tabela 2. Se o lixo separado tem como finalidade atender um serviço de coleta seletiva

	Urbana	Percentual	Rural	Percentual	Total
Não	14.324	62,21%	2.982	75,02%	17.306
Sim	8.702	37,79%	993	24,98%	9.695
	23.026	100%	3.975	100%	27.001

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da POF 2008-2009.

Pode-se notar que nas áreas urbanas há maior incidência de pessoas que realizam a separação dos resíduos com objetivo de atender uma política de coleta, cerca de 37,79% dos entrevistados que separam os lixos biodegradáveis. Em contrapartida, 24,98% dos que separam em áreas rurais fazem para atender uma empresa de coleta seletiva.

3 Resultados

Os resultados encontrados, apontam que o gênero dos indivíduos nas áreas urbanas exerce influência na separação dos resíduos biodegradáveis. No entanto, em pequenas proporções, sendo que os homens apresentam menos chance de separar os resíduos biodegradáveis do que as mulheres (ver a tabela 3). Esse resultado converge com o encontrado por Tarfasa e Brouwer (2018) de que as mulheres são mais interessadas do que os homens na separação dos resíduos.

Tabela 3. Condicionantes da separação de resíduos biodegradáveis em áreas Urbanas e Rurais

Variáveis	<i>Probit (Urbana)</i>		<i>Probit (Rural)</i>	
	Coefficiente	Efeito Marginal	Coefficiente	Efeito Marginal
Sexo	-0,0339*** (0,0094)	-0,0086*** (0,0024)	-0,0250 (0,0209)	-0,0041 (0,0035)
Raça	0,0880*** (0,0101)	0,0223*** (0,0026)	0,1674*** (0,0234)	0,0277*** (0,0039)
Idade	0,0048*** (0,0003)	0,0012*** (0,0001)	0,0008 (0,0007)	0,0001 (0,0001)
Renda	0,0000*** (0,0000)	0,0000*** (0,0000)	0,0001*** (0,0000)	0,0000*** (0,0000)
Educ1	0,2137*** (0,0213)	0,0543*** (0,0054)	0,1668*** (0,0371)	0,0276*** (0,0062)
Educ2	0,2707*** (0,0221)	0,0687*** (0,0056)	0,2394*** (0,0419)	0,0397*** (0,0069)
Educ3	0,3367*** (0,0219)	0,0855*** (0,0055)	0,2854*** (0,0450)	0,0473*** (0,0075)
Educ4	0,4709*** (0,0240)	0,1196*** (0,0061)	0,4662*** (0,0596)	0,0772*** (0,0099)
Sudeste	0,4679*** (0,0151)	0,1188*** (0,0038)	0,5754*** (0,0348)	0,0953*** (0,0057)
Sul	1,3288*** (0,0177)	0,3374*** (0,0041)	1,2143*** (0,0375)	0,2012*** (0,0060)
Norte	-0,3938*** (0,0212)	-0,1000*** (0,0054)	-0,1983*** (0,0432)	-0,0329*** (0,0072)

Continua na próxima página...

Continuação da página anterior...

Variáveis	Probit (Urbana)		Probit (Rural)	
	Coefficiente	Efeito Marginal	Coefficiente	Efeito Marginal
Nordeste	0,0012 (0,0153)	0,0003 (0,0039)	-0,2917*** (0,0382)	-0,0483*** (0,0063)
Centro-oeste	Ref. -	- -	Ref. -	- -
Constante	-1,6439*** (0,0285)		-1,8855*** (0,0590)	
Pseudo-R ²	0,1442		0,2260	
Log-verossimilhança	-46.805,313		-9.084,989	
Classificação Preditiva	80,46%		87,64%	
Observações	102.854		30.028	

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da POF 2008-2009. Nota: * parâmetros significativos à 10%; ** parâmetros significativos à 5%; *** parâmetros significativos à 1%.

Com relação à raça, tem-se que os indivíduos que se declaram brancos apresentam maior chance de separar os resíduos biodegradáveis nas áreas urbanas e rurais, cerca de 2,23% nas áreas urbanas e 2,77 em áreas rurais, em relação às demais raças. Os resultados tendem ao encontrado por Camargo Neto *et al.* (2018).

A idade apresentou um efeito estatisticamente significativo para as áreas urbanas, mas com efeitos praticamente nulos, ou seja, um indicativo de que quanto maior a idade maior a chance de um indivíduo separar seus lixos biodegradáveis. Esse resultado, mesmo que tímido, corrobora com a ideia de Gamba e Oskamp (1994), Margai (1997) e Scott *et al.* (1999) de que indivíduos mais velhos possuem maior interesse em participar da reciclagem dos resíduos. Em contraste, Corral-Verdugo (1997), Werner e Makela (1998) e Valle *et al.* (2004) revelam uma correlação não significativa entre idade e a participação na reciclagem.

Os achados revelam que o efeito da renda sobre a separação dos resíduos é positivo tanto em áreas urbanas como rurais, mas com coeficientes praticamente nulos. Entretanto, o resultado está de acordo com o encontrado por Padilla e Trujillo (2018) e Tarfasa and Brouwer (2018), de que a renda é um fator relevante para determinar a separação dos resíduos.

Com relação às dummies de educação tem-se que os indivíduos mais educados possuem maiores chances de separar os seus resíduos. Possuir entre um e quatro anos de estudo (educ1) aumenta a chance de separação tanto nas áreas urbanas como nas rurais em torno de 5,43% e 2,76%, respectivamente, em relação aos indivíduos sem grau de instrução. Possuir entre cinco e oito anos de estudo (educ2) também aumenta a chance para ambas as áreas, cerca de 6,87% e 3,97%, respectivamente. Aqueles que possuem entre 9 e 12 anos de estudo (educ3) são mais propensos em separar o lixo biodegradável, sendo 8,5% e 4,73% para área urbana e rural, respectivamente. E possui mais que 12 anos de estudo aumenta a chance de separação dos resíduos em 11,96% e 7,72% para as áreas urbanas e rurais. É possível concluir que a educação aumenta a preocupação com o meio ambiente em todos os níveis, bem como exerce maior efeito sobre os níveis mais elevados de educação. Os estudos de Lansana (1992), Derksen e Gartrell (1993), Owens, Dickerson e Macintosh (2000) e Tarfasa e Brouwer (2018) demonstram uma correlação positiva entre educação e a participação na reciclagem, enquanto que Werner e Makela (1998) e Valle *et al.* (2004) não revelam correlação entre as variáveis.

As dummies de região indicam quais são aquelas que há maior preocupação ambiental no sentido de separação dos resíduos biodegradáveis. Portanto, tem-se que os indivíduos que residem na região sudeste possuem 11,88% e 9,53% a mais na chance de realizar a separação, nas áreas urbanas e rurais, respectivamente, em relação aos residentes da região Centro-Oeste. Os residentes da região Sul do Brasil são mais propensos em participar da separação, cerca de 33,74% e 20,12% para as áreas urbanas e rurais. Os indivíduos que residem na região Norte possuem menores chances de participar da separação do lixo tanto para áreas urbanas como rurais, cerca de 10% e 3,29% respectivamente, em relação a região Centro-

Oeste. E por fim, aqueles que residem na região Nordeste só apresentam significância estatística para a área rural, que também são menos propensos a participar da separação dos resíduos 4,83%.

Os modelos possuem bom ajustamento, de forma que as classificações preditivas para os modelos com os indivíduos de áreas urbanas e rurais são: 80,46% e 87,64%, respectivamente. O que indica o percentual de acerto dos modelos. Para identificar os efeitos das características observadas e não observadas na modelagem apresentada, estima-se o modelo proposto por Oaxaca (1973) e Blinder (1973), em que os resultados obtidos são apresentados a seguir. Conforme os resultados da tabela 4, as características observáveis do modelo representam 42,42%, bem como as não observadas 57,58%. O que pode indicar que a maior parte da decisão sobre a separação de resíduos biodegradáveis, ou em relação à consciência ambiental está relacionada às características não observáveis na modelagem proposta. O que coincide com os resultados da segunda pergunta, que questiona se a separação dos resíduos tem como objetivo atender alguma empresa de coleta seletiva, na área urbana 37,79% responderam que sim, já na área rural 24,9% responderam que sim. O que reflete a maior participação de empresas de coleta seletiva em ambiente urbano. Além disso, o total da decomposição é de 9,15 pontos percentuais, resultado que indica uma diferença entre os grupos (residentes de área urbana e residentes de área rural).

Tabela 4. Decomposição de *Oaxaca-Blinder* sobre o modelo *probit* (Urbana/Rural)

Decomposição	Resultado	Percentual
Características	-0,0388	42,42%
Não observadas	-0,0527	57,58%
Total	-0,0915	100%

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da POF 2008-2009.

Um resultado interessante é que tanto em áreas urbanas como rurais o maior percentual de pessoas que separam seus lixos biodegradáveis não faz a separação para atender a coleta seletiva feita por empresas especializadas. O que demonstra que boa parte do comportamento está relacionado à aspectos individuais, o que justifica a ideia de estimar os determinantes socioeconômicos da separação dos resíduos. Além disso, os resultados encontrados por meio do método de decomposição apontam que a decisão de separação dos resíduos domésticos é influenciada tanto por características socioeconômicas (parte explicada pelas variáveis observadas) quanto por questões não explicadas pela modelagem proposta, que podem representar, segundo Xu *et al.* (2017), os incentivos de mercado, os incentivos governamentais, os facilitadores de mercado e os facilitadores do governo, que têm uma associação positiva com as intenções de reciclagem.

4 Considerações Finais

O presente estudo teve como finalidade identificar quais são as características que influenciam a decisão de separação dos resíduos domésticos. Encontrou-se que questões socioeconômicas influenciam o comportamento socioambiental, bem como o efeito do nível educacional se destacou entre as variáveis socioeconômicas, de forma que os indivíduos mais educados possuem maiores probabilidades de participarem da separação dos resíduos domésticos. Além disso, observam-se diferenças entre as regiões, o que representa o efeito da influência social, cultural e educacional sobre o comportamento ambiental.

Constata-se, pelo método proposto por Oaxaca-Blinder (1973), que as características socioeconômicas e demográficas representam 42,42% na decisão dos indivíduos, o que justifica a necessidade deste estudo empírico. Portanto, as contribuições deste estudo são que a decisão sobre a separação dos resíduos biodegradáveis nas residências brasileiras é explicada tanto por questões socioeconômicas e demográficas como por questões não observadas na modelagem adotada, que podem ser explicadas por incentivos de mercado, governamentais e questões relacionadas às crenças dos indivíduos.

Por fim, ressalta-se a importância das políticas públicas no âmbito educacional e cultural, tendo em vista os resultados encontrados. Além disso, assim como aponta a literatura, os incentivos são imprescindíveis para o sucesso das políticas de coleta seletiva, tanto no aspecto informativo como em infraestrutura.

Agradecimentos

Esta pesquisa contou com o Auxílio Financeiro a Projeto Educacional ou de Pesquisa (AUXPE) 3166 do Pró-Integração (edital 55/2013) da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (Capes) e do Programa Primeiros Projetos (ARD/PPP 2014) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

AGOVINO, M. et al. European Regional Development Fund and pro-environmental behaviour. The case of Italian separate waste collection. **Socio-Economic Planning Sciences**, [s. l.], 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.seps.2018.02.001>>

ANDERSSON, C.; STAGE, J. Direct and indirect effects of waste management policies on household waste behaviour: The case of Sweden. **Waste Management**, [s. l.], v. In Press, 2018.

AUSTIN, J. et al. Increasing Recycling in Office Environments: the Effects of Specific, Informativ Cues. **Journal of Applied Behavior Analysis**, [s. l.], v. 2, n. summer, p. 247–253, 1993.

BAUER, Thomas K.; SINNING, Mathias. An extension of the Blinder-Oaxaca decomposition to nonlinear models. **AStA Advances in Statistical Analysis**, [s. l.], v. 92, n. 2, p. 197–206, 2008.

BERNSTAD, Anna. Household food waste separation behavior and the importance of convenience. **Waste Management**, [s. l.], v. 34, n. 7, p. 1317–1323, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2014.03.013>>

BLINDER, Alan S. Wage Discrimination: Reduced Form and Structural Estimates. **The Journal of Human Resources**, [s. l.], v. 8, n. 4, p. 436–455, 1973.

CAMARGO NETO, Roque Pinto; HALMENSCHLAGER, Vinícius; ABDALLAH, Patrícia Raggi. What is the Destination of Brazilian families ' waste ? A Regional Analysis. In: **ANPEC-SUL 2018, Anais**. 2018. Disponível em: <10.13140/RG.2.2.32719.18087/1>

CORRAL-VERDUGO, Victor. ENVIRONMENTAL DUAL ' REALITIES ' OF CONSERVATION BEHAVIOR : SELF-REPORTS VS. **Journal of Environmental Psychology**, [s. l.], v. 17, p. 135–145, 1997.

D'AMATO, Alessio; MANCINELLI, Susanna; ZOLI, Mariangela. Complementarity vs substitutability in waste management behaviors. **Ecological Economics**, [s. l.], v. 123, p. 84–94, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.12.005>>

DERKSEN, Linda; GARTRELL, John. The Social context of Recycling. **American Sociological Review**, [s. l.], v. 58, p. 434–442, 1993. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2095910> .>

FAIRLIE, Robert W. The Absence of the African-American Owned Business: An Analysis of the Dynamics of Self-Employment. **Journal of Labor Economics**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 80–108, 1999. Disponível em: <<http://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/209914>>

FAIRLIE, Robert W. **An Extension of the Blinder-Oaxaca Decomposition Technique To Logit and Probit Models**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/209914>>.

GAMBA, Raymond J.; OSKAMP, Stuart. Factors Influencing Community Residents' Participation in Commingled Curbside Recycling Programs. **Environment and Behavior**, [s. l.], v. 26, n. 5, p. 587–612, 1994.

HONG, Seonghoon; ADAMS, Richard M.; LOVE, H. Alan. **An economic analysis of household recycling of solid wastes: The case of Portland, Oregon** *Journal of Environmental Economics and Management*, 1993.

IBGE - Instituto Brasileiro de Economia e Estatística. **Pesquisa dos Orçamentos Familiares (POF) - 2008 - 2009**. Rio de Janeiro, 2010.

J. PADILLA, Alcides; TRUJILLO, Juan C. Waste disposal and households' Heterogeneity. Identifying factors shaping attitudes towards source-separated recycling in Bogotá, Colombia. **Waste Management**, [s. l.], v. 74, p. 16–33, 2018.

JANN, Ben. The Blinder–Oaxaca decomposition for linear regression models. **Stata Journal**, [s. l.], v. 8, n. 4, p. 453–479, 2008.

KIRAKOZIAN, Ankinée. HOUSEHOLD WASTE RECYCLING: ECONOMICS AND POLICY Documents de travail GREDEG. **Working Papers Series One without the other**. Behavioural and Incentive policies for Household Waste Management. [s. l.], 2015.

LANSANA, Florence M. Distinguishing potential recyclers from nonrecyclers: A basis for developing recycling strategies. **Journal of Environmental Education**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 16–23, 1992.

LEE, Misuk; CHOI, Hyunhong; KOO, Yoonmo. Inconvenience cost of waste disposal behavior in South Korea. **Ecological Economics**, [s. l.], v. 140, p. 58–65, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.04.031>>

MARGAI, Florence Lansana. Analyzing Changes in Waste Reduction Behavior in a Low-Income Urban Community Following a Public Outreach Program. **Environment and Behavior**, [s. l.], v. 29, n. 6, p. 769–792, 1997.

MCCARTY, John A.; SHRUM, L. J. The Recycling of Solid Wastes: Personal Values, Value Orientations, and Attitudes about Recycling as Antecedents of Recycling Behavior. **Journal of Business Research**, [s. l.], v. 30, p. 53–62, 1994. Disponível em: <<http://eab.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0013916595275005>>

OAXACA, Ronald. Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets. **International Economic Review**, [s. l.], v. 14, n. 3, p. 693–709, 1973.

OWENS, Julie; DICKERSON, Sharyn; MACINTOSH, David L. Demographic covariates of residential recycling efficiency. **Environment and Behavior**, [s. l.], v. 32, n. 5, p. 637–650, 2000.

RICHARDSON, Robert A.; HAVLICEK, Joseph. Economic analysis of the composition of household solid wastes. **Journal of Environmental Economics and Management**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 103–111, 1978.

SCOTT, Environment et al. EQUAL OPPORTUNITY , UNEQUAL RESULTS Determinants of Household Recycling Intensity. **Environment and Behavior**, [s. l.], v. 31, n. 2, p. 267–290, 1999.

SHEAU-TING, Low; SIN-YEE, Tee; WENG-WAI, Choong. Preferred Attributes of Waste Separation Behaviour: An Empirical Study. **Procedia Engineering**, [s. l.], v. 145, p. 738–745, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2016.04.094>>

STOEVA, Katya; ALRIKSSON, Stina. Influence of recycling programmes on waste separation behaviour. **Waste Management**, [s. l.], v. 68, p. 732–741, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2017.06.005>>

- STRUK, Michal. Distance and incentives matter: The separation of recyclable municipal waste. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 122, p. 155–162, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.01.023>>
- TARFASA, Solomon; BROUWER, Roy. Public preferences for improved urban waste management: a choice experiment. **Environment and Development Economics**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 1–14, 2018.
- VALLE, Patrícia Oom Do et al. BEHAVIORAL DETERMINANTS OF HOUSEHOLD RECYCLING PARTICIPATION The Portuguese Case. **Environment and Behavior**, [s. l.], v. 36, n. 4, p. 505–540, 2004.
- VAN DEN BERGH, Jeroen C. J. M. Environmental regulation of households: An empirical review of economic and psychological factors. **Ecological Economics**, [s. l.], v. 66, n. 4, p. 559–574, 2008.
- VASSANADUMRONGDEE, Sujitra; KITTIPONGVISES, Suthirat. Factors influencing source separation intention and willingness to pay for improving waste management in Bangkok, Thailand. **Sustainable Environment Research**, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 90–99, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.serj.2017.11.003>>
- VICENTE, Paula; REIS, Elizabeth. Factors influencing households ' participation in recycling. **Waste Management & Research**, [s. l.], v. 26, p. 140–146, 2008.
- VINING, Joanne; EBREO, Angela. WHAT MAKES A RECYCLER? A comparison of Recyclers and Nonrecyclers. **Environment and Behavior**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 55–73, 1990. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/0013916590221003>>
- WERNER, Carol M.; MAKELA, Eeva. Motivations and behaviors that support recycling. **Journal of Environmental Psychology**, [s. l.], v. 18, n. 4, p. 373–386, 1998.
- XU, Lin et al. External influences on forming residents' waste separation behaviour: Evidence from households in Hangzhou, China. **Habitat International**, [s. l.], v. 63, p. 21–33, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.habitatint.2017.03.009>>
- ZHANG, Hua et al. College students' municipal solid waste source separation behavior and its influential factors: A case study in Beijing, China. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 164, p. 444–454, 2017.