

ECO-SOCIUS: O COMPORTAMENTO DOS JOVENS BRASILEIROS NA ECONOMIA CIRCULARVictória Leal Altmayer Silva^{1*}, Flávia Twardowski²

1. Estudante do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Administração no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Osório (IFRS – Campus Osório)
2. Doutora e Professora do IFRS- Campus Osório/Orientadora

Resumo

O fluxo econômico linear baseia-se em produzir, consumir e descartar, o que ocasionou um aumento no consumo da população. Esta situação afeta a saúde mental da sociedade, causando altos níveis de eco-ansiedade entre os jovens. Entretanto, a Economia Circular (EC), um fluxo socioeconômico baseado em práticas sustentáveis, mostra-se como uma alternativa viável. Por meio de Análise Multivariada desenvolveu-se um Modelo Comportamental com 3 construtos e 10 indicadores. Foi aplicado um questionário em 508 jovens entre 14 e 19 anos de escolas do Litoral Norte gaúcho. O Modelo Matemático utilizou Modelagem de Equações Estruturais (SEM) no software *SPSS Amos*. Os resultados indicam que o comportamento jovem pode ser mensurado e predito por meio da SEM. O Modelo mostra que a falta de familiaridade dos jovens brasileiros com os *R*'s é uma lacuna comportamental. Para superá-la, duas medidas são propostas: (i) Intervenção Comportamental e um (ii) Curso gratuito e *on-line* sobre EC.

Palavras-chave: MODELO MATEMÁTICO; SUSTENTABILIDADE; JUVENTUDE.

Apoio financeiro: IFRS – Campus Osório.

Trabalho selecionado para a JNIC: MOSTRATEC via Prêmio Assembléia Legislativa do RS.

1. Introdução

Desamparo, depressão, medo, resignação e eco-ansiedade são condições prejudiciais na saúde mental e social que estão cada vez mais presentes na sociedade devido ao estresse, angústia e incerteza gerados pelo cataclismo ambiental e pelas mudanças climáticas segundo a *American Psychiatric Association* (APA). A eco-ansiedade é definida como o medo ou receio crônico da destruição ambiental.

O cataclismo ambiental apresentado tem origem antropogênica, já que a Economia da maior parte dos países se baseia em produzir, consumir e descartar, tratando-se de um fluxo insustentável e linear (AKKALATHAM; TAGHIPOUR, 2021). Hoje se consome, mundialmente, 1,7 vezes mais do que as necessidades reais da população.

O evidente cenário de caos demonstra que um estilo de vida sustentável e solidário não é apenas importante, mas necessário para manutenção da vida. Por isso, a Economia Circular (EC) mostra-se como uma viável alternativa (DE MORAIS; PINTO; CRUZ-JESUS, 2021). A EC é um fluxo socioeconômico e cíclico que substituí o conceito de “fim-da-vida” de produtos e materiais através de 10 *R*'s: recusar, repensar, reduzir, reusar, reparar, recondicionar, remanufaturar, reaproveitar, reciclar e recuperar (POTTING *et al.*, 2017). Todavia, para implementação da EC é necessária uma radical mudança nos padrões de consumo dos cidadãos (KORSUVA; HORN; VAINIO, 2021).

Portanto, a partir dos problemas identificados: (i) altos níveis mundiais de eco-ansiedade; (ii) eminente cataclismo ambiental causado pela Economia Linear; (iii) barreira comportamental dos consumidores para implementação da EC; e do (iv) entendimento que na atualidade é necessária a construção não só de uma EC, mas de uma Sociedade Circular, essa pesquisa tem como objetivo estudar o comportamento jovem brasileiro na EC, tendo como hipótese que: “O comportamento dos jovens brasileiros na Economia Circular pode ser medido e predito por um Modelo Matemático”.

2. Metodologia

Após realizar uma revisão na literatura, definiu-se como público-alvo os jovens de 14 a 19 anos estudantes do oitavo/nono ano do ensino fundamental e do ensino médio, estes de escolas públicas e privadas. Em seguida, se estudou o comportamento humano no fluxo econômico Circular, desenvolvendo um Modelo Teórico com 3 construtos e 2 hipóteses relacionadas ao comportamento jovem no fluxo econômico citado (Adaptado KHAN *et al.*, 2010). Desse modo, o método hipotético-dedutivo foi conduzido (GIL, 2008).

A pesquisa quantitativa, descritiva e de corte transversal teve seguimento a partir das etapas: (i) mapeamento do número de jovens entre 14 a 19 do Litoral Norte gaúcho; (ii) estudo e desenvolvimento dos questionários; (iii) cálculo amostral; (iv) teste dos questionários: amostra piloto; (v) aplicação do questionário *in loco*; (vi) tabulação dos dados; (vii) Análise Multivariada e (viii) estudo de medidas capazes de superar a lacuna

comportamental.

3. Resultados e Discussão

3.1 Aplicação do questionário

Primeiramente, foram mapeados 28.555 jovens entre 14 a 19 anos moradores do Litoral Norte gaúcho. Após o cálculo amostral, aplicou-se durante agosto e setembro de 2021 o questionário em 508 jovens de 14 escolas públicas e privadas do *locus*, sendo uma amostra com intervalo de confiança de 95% e margem de erro de apenas 4,2%. Dessa forma, coletou-se 13.208 dados e com eles foi realizada Análise Multivariada.

3.2 Modelo Matemático

3.2.1 Modelo Teórico

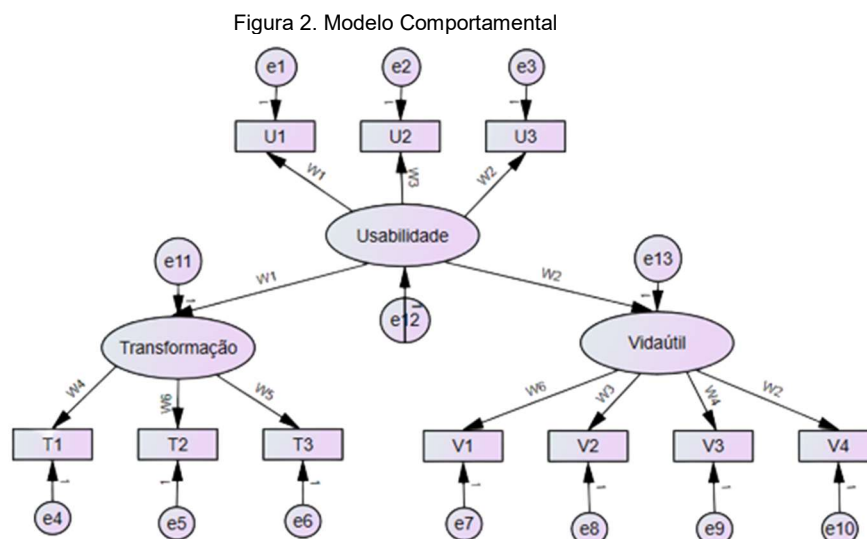
Foi desenvolvido um Modelo Teórico (Figura 2) sobre o comportamento de jovens brasileiros em EC. O Modelo foi baseado na estrutura de 10 *R*'s da EC proposta por Potting *et al.* (2017) adaptado à perspectiva do consumidor: recusar, repensar, reduzir, reutilizar, reparar, reformar, remanufaturar, reaproveitar, reciclar e recuperar. Tais práticas de EC são estratégias que garantem a circularidade do sistema econômico, reduzindo o consumo de recursos naturais e minimizando a produção de resíduos. Portanto, os consumidores devem ter as habilidades e conhecimentos necessários para realizá-las.

O Modelo Teórico foi dividido em 3 construtos: (i) Usabilidade; (ii) Vida útil; e (iii) Transformação. Usabilidade é formado por três indicadores: recusar, repensar e reduzir, sendo o construto exógeno do Modelo. Vida Útil é formado por quatro indicadores: reusar, reparar, recondicionar e remanufaturar, já a Transformação é formado por três indicadores: reaproveitar, reciclar e recuperar ambos são construtos endógenos. Portanto, duas hipóteses foram desenvolvidas.

H1: A familiaridade percebida pelos jovens sob as práticas de recusar, repensar e reduzir no desenvolvimento de uma Sociedade Circular, é precursora para o reconhecimento da importância das práticas de EC que estendem a vida útil dos produtos e suas peças, sendo elas reusar, reparar, recondicionar e remanufaturar.

H2: A familiaridade percebida pelos jovens sob as práticas de recusar, repensar e reduzir no desenvolvimento de uma Sociedade Circular, é precursora para o reconhecimento da importância das práticas de EC que transformam os materiais atribuindo a eles novas aplicabilidades, sendo elas reaproveitar, reciclar e recuperar.

Isso porque os indicadores de Usabilidade: recusar, reduzir e, especialmente, repensar, são os *R*'s precursores, capacitadores e transformadores da EC.



Fonte: As autoras, 2022.

3.2.2 Análise Fatorial Exploratória (AFE)

Na primeira etapa da Análise Multivariada foi realizada AFE. Assim, verificou-se a adequação dos dados: (i) O tamanho da amostra (508 jovens) está seguindo o preconizado pela literatura (HAIR *et al.*, 2009); (ii) o valor de *Kayser-Meyer-Olkin* foi satisfatório (0,896); e (iii) o Teste de Esfericidade de *Bartlett* foi estatisticamente significativo ($p < 0,000$).

A Matriz de Correlação Anti-imagem indicou que todas as variáveis estão adequadas, pois foram maiores que 0,5. As comunalidades encontradas variaram de 0,411 a 0,672 (Tabela 1), atingindo o que é indicado na literatura ($> 0,400$) (HAIR *et al.*, 2009).

Em seguida, foi realizada uma verificação *post-hoc* (teste de fator único de *Harman*) para determinar se o viés do método comum foi controlado na aplicação do questionário (WANG *et al.*, 2020). A Análise de

Componentes Principais reduziu os dez indicadores em dois fatores responsáveis por 60,068% da variância única, com 40,725% e 19,344% da variância correspondente. Desse modo, este teste forneceu evidências de que não houve subestimação ou superestimação dos Coeficientes Estruturais.

3.2.3 Modelo de Mensuração

Para avaliação do Modelo de Mensuração (relação entre construtos e indicadores) foram estimadas a Consistência Interna, a Validade Convergente e as Cargas Fatoriais. Todas as Cargas Fatoriais encontradas variaram entre 0,520 e 0,820, portanto, atenderam aos critérios da literatura ($\beta > 0,40$) (KHAN *et al.*, 2021).

Para Validade Convergente, a Variância Média Estimada (AVE) de cada construto deve ser superior a 0,50 (KHAN *et al.*, 2021). As estimativas de AVE de cada construto foram entre 0,530 e 0,752. Sendo assim, o Modelo de Mensuração atendeu aos critérios de Validade Convergente.

Para Consistência Interna, os valores do Alfa de Cronbach (α) e da Confiabilidade Composta (CR) devem ser superiores a 0,60 (KHAN *et al.*, 2021). Os valores da CR do α -Cronbach encontrados ficaram acima dos valores de corte recomendados: (i) valores da CR variaram entre 0,807 e 0,928; e (ii) valores do α -Cronbach variaram entre 0,699 e 0,897.

Para mais, os valores de R^2 encontrados variaram entre 0,276 e 0,667 ($R^2 > 0,26$ indica grande capacidade preditiva (KHAN *et al.*, 2021)) mostrando que os indicadores são preditivos e explicam satisfatoriamente a variação de respostas do conjunto de dados. Assim, o Modelo de Mensuração desta pesquisa é adequado.

3.2.4 Modelo Estrutural

Para avaliar o Modelo Estrutural (relação entre construtos) foram verificados os valores de R^2 dos construtos endógenos. Os valores de R^2 para Vida útil e Transformação foram 0,812 e 0,989 respectivamente, o que confirmou que as estimativas se ajustam aos dados e mostram a robustez do Modelo proposto.

Após, foi estimada a Qualidade de Ajuste do Modelo. Os índices calculados (Tabela 1) indicam que o grau de ajuste entre os dados coletados e o Modelo desenvolvido é satisfatório.

Índice de ajuste	Valor recomendado	Resultado	Referência
χ^2/df	$\chi^2/df < 5$	3,222	Amorim <i>et al.</i> , 2012
GFI	GFI > 0,900	0,955	Amorim <i>et al.</i> , 2012
AGFI	AGFI > 0,900	0,930	Amorim <i>et al.</i> , 2012
RMR	RMR < 0,100	0,095	Hair <i>et al.</i> , 2009
SRMR	SRMR < 0,080	0,060	Hair <i>et al.</i> , 2009
RMSEA	RMSEA < 0,080	0,053	Amorim <i>et al.</i> , 2012
PNFI	PNFI > 0,500	0,521	Hair <i>et al.</i> , 2009
PCFI	PCFI > 0,500	0,580	Hair <i>et al.</i> , 2009
HOLTER	HOLTER > 200	257	Amorim <i>et al.</i> , 2012

Fonte: As autoras, 2022.

Por fim, os Coeficientes de Caminho não padronizados e padronizados (β), bem como o nível de significância (p-valor) das relações entre os construtos, foram calculados. Os efeitos diretos de Usabilidade em Vida útil e em Transformação são significativos a partir de um p-valor menor que 0,001 e de valores β 0,995 e 0,917, respectivamente, atingindo o indicado na literatura: $\beta > 0,5$ (WANG *et al.*, 2020). Assim, é possível concluir que as Hipóteses 1 e 2 foram empiricamente comprovadas.

Sendo assim, o Modelo Matemático mostrou-se válido e, assim, pode explicar, mensurar e prever o comportamento de jovens brasileiros na EC por meio dos construtos e indicadores propostos. Isso comprova que a familiaridade percebida pelos jovens brasileiros sobre os 10 R's é um fator que determina o comportamento desse grupo na EC.

3.3 Conhecimento dos jovens brasileiros sobre EC

Os jovens brasileiros reconhecem a importância dos R's da EC. No entanto, 64% não sabem se a EC está presente em seu cotidiano e 73% não conhecem nenhum estabelecimento ou prática de EC em sua comunidade. Korsuva, Horn e Vainio (2021) também identificaram o reconhecimento da importância de práticas sustentáveis, mas a dificuldade em enxergar seu papel na EC entre os jovens finlandeses.

92% dos jovens brasileiros consideram que a reciclagem faz a diferença, sendo o R que eles mais possuem familiaridade. Nos Estados Unidos, 71% dos entrevistados por Park e Ha (2014) reconhecem a reciclagem como um comportamento natural. O mesmo acontece na Dinamarca, onde a maioria das famílias apoia um programa de separação de resíduos domésticos (NAINGGOLAN *et al.*, 2019). Os jovens finlandeses também têm essa consciência em relação à prática da reciclagem (KORSUVA; HORN; VAINIO, 2021). Isso não se repete no sul da Ásia, onde Kuah e Wang (2020) descobriram que os cidadãos não estão familiarizados com os programas de reciclagem em suas comunidades.

No Brasil, acredita-se que o alto nível de familiaridade dos jovens com a reciclagem pode estar relacionado às políticas públicas de incentivo a esse R implementadas no *locus* da pesquisa.

61% dos jovens brasileiros acreditam que o reuso faz a diferença no mundo. Entre os jovens finlandeses

a reutilização é o *R* dominante da EC, o mesmo não ocorre no Brasil onde outros *R*'s são mais relevantes: repensar (80%), reduzir (63%), reparar (70%), reaproveitar (82%) e recuperar (70%). Nota-se, ainda, que em Hull no Reino Unido mais de 90% da população reutiliza roupas (ROGERS; DEUTZ, 2021).

Para 70% dos jovens brasileiros, o reparo faz a diferença no mundo. Da mesma forma, em Hull os cidadãos acreditam em 82% dos casos que o reparo é um hábito importante para o meio ambiente [15]. Na Índia, o reparo é o *R* mais comum (ROGERS; DEUTZ, 2021). Em contraste, na Finlândia o reparo é o *R* que os jovens têm menos familiaridade (KORSUVA; HORN; VAINIO, 2021).

Os *R*'s da EC com os quais os jovens brasileiros estão menos familiarizados são: recusar, recondicionar e remanufaturar. Para apenas 50,2% recusar faz diferença no mundo, 67,5% não sabem o que é remanufaturar ou acredita que não faz diferença no mundo e 72,4% não sabe o que é recondicionar ou acredita que não faz diferença no mundo. No sul da Ásia, essa lacuna entre remanufatura e cidadãos também foi identificada (KUAH; WANG, 2020). Estes dados são diferentes de Wang *et al.* (2021), os quais descobriram que na China os cidadãos têm mais familiaridade com a remanufatura do que com os outros *R*'s da EC.

Conclusões

Esta pesquisa comprovou sua Hipótese e atingiu seu Objetivo Geral através do desenvolvimento de um Modelo Matemático inovador e original que explica, determina, mede e prediz o comportamento do jovem brasileiro na EC. Assim, os resultados obtidos elucidam que a falta de familiaridade dos jovens brasileiros com os *R*'s da EC é uma lacuna comportamental para o desenvolvimento de comportamentos verdadeiramente circulares desse grupo.

Para superar essa lacuna comportamental e alcançar uma juventude sustentável e circular, este estudo sugere duas medidas: (i) Intervenção Comportamental e (ii) Curso gratuito e *on-line* sobre EC. A Intervenção Comportamental mostrou que através da educação e conscientização dos jovens é possível vislumbrar uma alternativa viável de transformação comportamental. O curso gratuito e *on-line* leva a EC a um grande número de brasileiros por meio de ambientes virtuais de aprendizagem proporcionados pela tecnologia. Ambos contribuem para a Declaração de Berlim sobre Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Além disso, esta pesquisa mostra-se promissora na democratização e inclusão de todos na EC a partir da compreensão do comportamento humano, auxiliando 5 dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS 4; ODS 8; ODS 11; ODS 12; e ODS 13).

Por fim, a pesquisa reconhece a substancial mudança comportamental necessária para pensar, agir e viver em ciclos sustentáveis. Portanto, entende que embora os seres humanos sejam os principais causadores dos problemas ambientais, eles podem e devem ser parte da solução. Assim, buscou-se dar destaque ao aspecto social da EC, proporcionando um encontro entre os jovens e as mudanças comportamentais necessárias para a implantação de uma nova economia.

Referências bibliográficas

- [1] AKKALATHAM, W.; TAGHIPOUR, A.. Pro-environmental behavior model creating circular economy in steel recycling market, empirical study in Thailand. *Environmental Challenges*, v. 4, 2021.
- [2] AMORIM, L.; *et al.* Modelagem com Equações Estruturais: Princípios Básicos e Aplicações. UFBA. Ufba.br. 2012.
- [3] BRASIL, IBGE. Censo Demográfico de 2010.
- [4] CLAYTON, S.; *et al.* Mental Health and Our Changing Climate: Impacts, Implications, and Guidance. **American Psychological Association and ecoAmerica**, 2017.
- [5] DE MEDEIROS, J.; RIBEIRO, J.; CORTIMIGLIA, M. Influence of perceived value on purchasing decisions of green products in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, v. 110, p. 158–169, 2016.
- [6] GIL, A. C. Métodos e Técnicas da Pesquisa Social. **Editora Atlas S.A.** São Paulo. 2008.
- [7] GFN. Ecological Deficit and Reserve. **Footprintnetwork.org**, 2019.
- [8] HAIR, J. F.; *et al.* Análise Multivariada de Dados. 6. Ed, p. 1-688. Porto Alegre: **Bookman**, 2009.
- [9] HA, S.; PARK, J. Understanding pro-environmental behavior: A comparison of sustainable consumers and apathetic consumers. **International Journal of Retail & Distribution Management**, 2014.
- [10] KHAN, O.; *et al.* Assessing the determinants of intentions and behaviors of organizations towards a circular economy for plastics. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 163, p. 105069, 2021.
- [11] KORSUNOVA, A.; HORN, S.; VAINIO, A.. Understanding circular economy in everyday life: Perceptions of young adults in the Finnish context. **Sustainable Production and Consumption**, v. 26, p. 759–769, 2021.
- [12] KUAH, A. T.H.; WANG, P.. Circular economy and consumer acceptance: An exploratory study in East and Southeast Asia. **Journal of Cleaner Production**, v. 247, p. 119097, 2020.
- [13] MARKS, E.; *et al.* Young People's Voices on Climate Anxiety, Government Betrayal and Moral Injury: A Global Phenomenon. **SSRN Electronic Journal**, 2021.
- [14] NAINGGOLAN, D.; *et al.* Consumers in a Circular Economy: Economic Analysis of Household Waste Sorting Behaviour. **Ecological Economics**, v. 166, p. 106402, 2019.
- [13] PATWA, N.; *et al.* Towards a circular economy: An emerging economies context. **Journal of Business Research**, v. 122, p. 725–735, 2021.
- [15] POTTING, J.; *et al.* Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. **PBL Netherlands Environmental Assessment Agency**, n. 2544, 2017.
- [16] RIO GRANDE DO SUL. Litoral Perfil COREDE Socioeconômico. Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional. 2015.
- [17] ROGERS, H.; DEUTZ, P.; RAMOS, T. Repairing the circular economy: Public perception and participant profile of the repair economy in Hull, UK, **Resources, Conservation and Recycling**, v. 168, 2021.7
- [18] UN ENVIRONMENT. Sixth Global Environment Outlook assessment report. **UN Environment**, 2019.
- [19] WANG, Y.; *et al.* How product and process knowledge enable consumer switching to remanufactured laptop computers in circular economy. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 161, p. 120275, 2020.