

UMA ANÁLISE MULTINÍVEL DOS DETERMINANTES DO COMPORTAMENTO PRÓ-AMBIENTAL DE ADOLESCENTES

1 INTRODUÇÃO

O crescente debate acerca das mudanças climáticas tem compreendido questões como suas causas e as diferentes estratégias relacionadas à mitigação e à adaptação para lidar com seus desafios. Nesse cenário, o comportamento pró-ambiental de adolescentes emerge como importante foco na literatura científica, dada a sua relevância para o futuro das políticas ambientais (Iqbal et al., 2023; Bylund et al., 2022). A compreensão dos fatores que influenciam atitudes sustentáveis entre os jovens contribui para promover mudanças significativas a longo prazo (Da Silva et al., 2023) e alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O cumprimento dos ODS presume transformações nas condições socioeconômicas e ambientais. Entre os adolescentes, o cumprimento desses objetivos, especialmente o ODS 4 (Educação de Qualidade) e o ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis), desempenha um papel no desenvolvimento de práticas sustentáveis, com a educação atuando como um vetor para a promoção de hábitos pró-ambientais (Lawrence et al., 2020). A escola, portanto, surge como um espaço central para o desenvolvimento da consciência ambiental, onde a inclusão de conteúdos sobre mudanças climáticas no currículo pode fomentar comportamentos ambientais entre os estudantes (Ranney & Clark, 2016; Huoponen et al., 2023). No entanto, a familiaridade dos jovens com o tema das mudanças climáticas também exerce influência relevante, sendo um fator mediado socialmente que pode impactar suas atitudes sustentáveis (Xia & Li, 2022).

Apesar da relevância desses aspectos, há uma lacuna na literatura que investiga a interação entre variáveis contextuais, como o cumprimento dos ODS e a temática mudanças climáticas no currículo escolar, e variáveis individuais, como a familiaridade com o tema. Estudos que analisam o impacto combinado desses fatores sobre o comportamento pró-ambiental dos adolescentes ainda são escassos, particularmente em contextos transculturais (Tam & Milfont, 2020). Este artigo explora essa lacuna ao investigar, a partir de uma análise multinível, as influências do cumprimento dos ODS 4 e 12, da inclusão da temática mudanças climáticas no currículo escolar, e da familiaridade com o tema mudanças climáticas sobre comportamento pró-ambiental de adolescentes em diferentes países.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O comportamento pró-ambiental se refere a ações que minimizam o impacto negativo da atividade humana sobre o meio ambiente. A literatura indica que adolescentes, mais do que indivíduos em outras idades, demonstram preocupações com questões ambientais (Wallis & Klöckner, 2020). Como a adolescência é um período de consolidação de valores individuais, torna-se importante o estudo de comportamentos pró-ambientais nessa faixa etária. O aumento de comportamentos sustentáveis, como a reciclagem e a compra de produtos ecológicos, aponta para um desafio contínuo em promover estilos de vida sustentáveis e menos consumistas, com um foco nas dimensões educacionais e psicossociais (Madero, 2022).

2.1 ODS 4 (EDUCAÇÃO DE QUALIDADE) E CURRÍCULO ESCOLAR

Conforme a Agenda 2030 da ONU, a educação é tanto um objetivo em si mesma quanto um meio para alcançar os demais ODS. Sociedades com maiores níveis de educação tendem a apresentar melhores desempenhos em indicadores de socioeconômicos, corroborando a importância da educação para o desenvolvimento sustentável (Lawrence et al., 2020). Singh et al. (2019) demonstraram que alfabetização e anos de escolaridade afetam a capacidade de lidar

com desafios sociais e ambientais. A educação também desempenha papel importante na conscientização sobre as mudanças climáticas e suas consequências, capacitando as pessoas a tomar melhores decisões sobre consumo e preservação de recursos naturais e lidar com desafios globais como pobreza extrema (Bylund et al., 2022).

Por seu turno, a inclusão da temática das mudanças climáticas no currículo escolar é uma estratégia eficaz para promover atitudes e comportamentos pró-ambientais entre os estudantes (Huoponen, 2023). Estudos indicam que o ensino sobre mudanças climáticas auxilia na formação de atitudes ambientais (Ranney & Clark, 2016), ajudando os jovens a desenvolver consciência sobre as consequências de suas ações para o futuro do planeta. Como espaço de interação social, a escola desempenha um papel na consolidação de valores e comportamentos (Huoponen et al., 2023). Portanto, um currículo que integre a sustentabilidade de maneira transversal contribui para formar cidadãos sensíveis às questões ambientais e socioeconômicas. Com base nessas discussões, propõem-se as seguintes hipóteses:

- H1: O nível de cumprimento do ODS 4 influencia positivamente o comportamento pró-ambiental dos adolescentes.
- H2: A inclusão do tema das mudanças climáticas no currículo escolar tem um impacto positivo no comportamento pró-ambiental dos adolescentes.

2.2 ODS 12 (CONSUMO E PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS)

O ODS 12 visa reformular os padrões de produção e consumo para reduzir a pobreza e melhorar a qualidade ambiental. A análise dos comportamentos relacionados aos processos de produção e consumo é essencial para lidar com problemas ambientais, como o aumento das emissões de gases de efeito estufa, o aquecimento global e a poluição marinha e do ar.

Alcançar o ODS 12 requer uma mudança estrutural nos atuais modos de produção e consumo (Madero, 2022). Neste contexto, Kennedy (2009) demonstrou que as atitudes e as intenções dos estudantes para alterar seu comportamento estão positivamente correlacionados. A evidência sugere que indivíduos adotam atitudes e comportamentos pró-ambientais quando possuem ideias e valores que promovem a proteção ambiental e a sustentabilidade (Iqbal et al., 2023). Com base em tais discussões, sugere-se a seguinte hipótese de pesquisa:

- H3: O nível de cumprimento do ODS 12 influencia positivamente o comportamento pró-ambiental dos adolescentes.

2.3 CONTEXTO INDIVIDUAL E COMPORTAMENTO PRÓ-AMBIENTAL

A familiaridade com as mudanças climáticas se refere ao nível de conhecimento que um indivíduo possui sobre as alterações climáticas e o aquecimento global (Xia & Li, 2022). Evidências sugerem que o conhecimento sobre mudanças climáticas pode influenciar positivamente as atitudes e comportamentos dos jovens em relação ao meio ambiente, como se observa em estudos de psicologia ambiental (Tam & Milfont, 2020), educação ambiental (Xia & Li, 2022), e ciências ambientais e estudos climáticos (Da Silva et al., 2023).

A compreensão das causas, consequências e estratégias para lidar com as mudanças climáticas pode fortalecer a consciência ambiental dos jovens, resultando em uma maior preocupação com questões ambientais e na adoção de um estilo de vida mais sustentável (Da Silva et al., 2023). Compreender o comportamento dos adolescentes é essencial, pois eles estão em uma fase de transição marcada por múltiplas influências do círculo familiar e do ambiente social e são frequentemente mais receptivos a novas experiências que os adultos (Ozdemir et al., 2021). Dessas discussões deriva-se a seguinte hipótese:

- H4: A familiaridade do adolescente com o tema mudanças climáticas influencia positivamente seu comportamento pró-ambiental.

3 METODOLOGIA

O presente estudo empregou uma abordagem quantitativa descritiva e causal, por meio de análise de regressão multinível, com base em dados secundários e com auxílio do software SPSS (versão 26.0), para estimar a relação entre o contexto macro (os ODS e o currículo escolar) e aspectos individuais (familiaridade com o tema mudanças climáticas), avaliando a influência desses fatores na formação do comportamento pró-ambiental de adolescentes. O estudo abrangeu 336.087 indivíduos adolescentes de 55 países de diferentes continentes e níveis de desenvolvimento, com idades entre 15 e 16 anos, sendo 50% de cada gênero. Os países foram selecionados a partir da base de dados do *Programme for International Student Assessment* (PISA, 2018). No que se refere aos ODS, foram analisados aqueles mais associados ao comportamento pró-ambiental, conforme os resultados obtidos na revisão da literatura. Assim, foram coletados dados dos valores gerais dos indicadores dos ODS 4 e ODS 12.

3.1 VARIÁVEL DEPENDENTE

O comportamento ambiental se refere às ações que um indivíduo realiza em relação ao meio ambiente. Neste estudo, é uma medida autoavaliada, em que os indivíduos indicaram se estavam envolvidos nessas práticas (2=não; 1=sim). Dessa forma, as cinco variáveis extraídas do PISA (2018) para mensurar esse construto foram (tradução nossa): “Eu reduzo a energia em casa para proteger o meio ambiente”; “Eu escolho certos produtos por razões éticas ou ambientais, mesmo que sejam um pouco mais caros”; “Eu assino petições ambientais ou sociais online”; “Eu boicoto produtos ou empresas por razões políticas, éticas ou ambientais”; e “Eu participo de atividades em prol da proteção ambiental”. A escala das variáveis foi invertida (0=não a 1=sim), de forma que a soma da pontuação de cada respondente variou de 0 a 5.

3.2 VARIÁVEIS INDEPENDENTES

As variáveis explicativas de nível macro adotadas foram: (i) ODS 4, (ii) ODS 12 e (iii) Inclusão da Temática Mudanças Climáticas no Currículo Escolar. Os dados de mensuração das duas primeiras foram extraídos do relatório *Sustainable Development Report* (2022), cujo indicador em questão representa a soma total das variáveis que compõem esses indicadores. O indicador final varia de 0 a 100 conforme aumenta o nível de cumprimento do ODS por país.

Por outro lado, a variável Inclusão do tema Mudanças Climáticas no Currículo Escolar foi extraída da base de dados da PISA (2018) aplicada com os diretores das escolas. Eles eram interrogados se inseriam no currículo formal o tópico “Mudanças climáticas e aquecimento global”. Como resposta, os indivíduos indicam se o tema estava presente ou não (2=não; 1=sim). Para fins de análise, a escala foi invertida (0=não; 1=sim), de forma que a variável representa a soma das respostas das escolas por país, permitindo indicar o percentual de escolas no país que adotam referida temática no currículo. A variável de controle selecionada foi o Gasto do Governo com Educação, cujos dados foram também extraídos do *Sustainable Development Report* (2022) e variam de 0 a 100, conforme maiores são os investimentos em educação por país. Ressalta-se que para usar essas diferentes escalas, converteram-se os escores brutos das distribuições das variáveis utilizadas em um escore Z (Heck et al., 2013).

Com relação à variável explicativa de nível individual, adotou-se a Familiaridade do Indivíduo com as Mudanças Climáticas, mensurada por um item. Os adolescentes respondentes foram questionados o quão eram informados sobre o tópico “Mudança climática e aquecimento global”. Os respondentes poderiam utilizar uma escala de resposta de 4 pontos (tradução nossa): 1 para “Eu nunca ouvi falar disso”; 2 para “Eu já ouvi falar disso, mas não seria capaz de explicar realmente do que se trata”; 3 para “Eu sei algo sobre isso e poderia explicar de modo

geral”; 4 para “Eu sou familiarizado(a) com isso e seria capaz de explicar bem”. Dessa forma, a frequência de cada resposta permite identificar o quantitativo de participantes que se enquadram em cada nível de familiaridade. Para avaliar a heterogeneidade individual, incluiu-se no modelo a variável de controle Gênero, uma prática comum em estudos que tratam de comportamento individual internacionalmente (Xia & Li, 2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise descritiva mostra que todos os países têm baixa adesão das metas estabelecidas no ODS 4, alcançando menos de 40% do nível de cumprimento dos indicadores desse objetivo. Quanto ao ODS 12, o cenário é mais positivo: a maior parte (88,1%) atingiu nível de cumprimento dos indicadores, e 50,5% já se comprometeram com mais de 70% das metas. Quanto à variável familiaridade com as mudanças climáticas, observa-se que 48,1% dos jovens têm nível de conhecimento básico, e 26,9% se consideram bem familiarizados. Esse resultado mostra uma distribuição variada de familiaridade sobre mudanças climáticas. Na avaliação da variável inclusão do tema mudanças climáticas no currículo escolar, 50,7% das escolas integram a temática em seus programas. Isso indica uma presença considerável da discussão sobre mudanças climáticas no contexto educacional, mas também que metade das escolas ainda não realizaram tal integração. Quanto ao comportamento pró-ambiental, apenas 23,6% dos jovens atingiram pontuação 4 ou maior em uma escala de 0 a 5, e a maioria apresentou um comportamento pró-ambiental médio ou baixo (pontuação de 1 a 3).

Na análise de regressão multinível, o modelo nulo, conforme mostrado na Tabela 1, mostrou-se estatisticamente significativo, apresentando um intercepto médio de comportamento pró-ambiental entre os 55 países analisados ($p < 0,05$). Esse modelo tem como objetivo investigar se o nível de comportamento pró-ambiental dos adolescentes varia entre os países analisados, levando em conta apenas o intercepto no modelo (Heck et al., 2013; Peugh, 2010). Um indicador importante para a regressão multinível, o coeficiente de correlação intraclasse (ICC), foi calculado em 0,0739, indicando que 7,39% da variação no comportamento pró-ambiental dos indivíduos pode ser explicada pelas diferenças entre os países (Peugh, 2010).

Tabela 1 – Especificação dos modelos de regressão multinível

Níveis e Variáveis	Modelo 1 (Modelo nulo)	Modelo 2 (Variáveis individuais)	Modelo 3 (Variáveis países e individuais)
Nível 1			
(γ_{00}) Intercepto	2.32 (42.47)**	2.36 (42.85)**	1.59 (7.63)**
(γ_{10}) Familiaridade com as mudanças climáticas	-	0.09 (34.67)**	0.09 (34.68)**
(γ_{20}) Gênero	-	-0.07 (-15.24)**	-0.07 (-15.24)**
Nível 2			
(γ_{01}) ODS 4	-	-	0.01 (2.31)*
(γ_{02}) ODS 12	-	-	0.01 (3.14)**
(γ_{03}) Inclusão da temática mudanças climáticas no currículo escolar	-	-	0.12 (3.45)**
(γ_{04}) Gastos governamentais na educação	-	-	0.16 (4.00)**
Componentes de variação			
(σ^2_{ϵ}) Variação de nível 1	2.05 (406.15)**	2.05 (406.15)**	2.05, (406.15)**
(τ_{00}) Variação de interceptação	0.16 (5.23)**	0.17 (5.23)**	0.07 (5.22)**

Resumo do Modelo			
ICC	0,0739	-	-
-2 Log Likelihood (FIML)	1.174.278,19	1.172.878,27	1.172.834,19
Número de parâmetros estimados	3	5	9
Chi Squared Test	-	699,96	11,02

*p<0,05; **p<0,01

Fonte: dados da pesquisa.

O modelo 2 incorpora a variável de nível individual, familiaridade com as mudanças climáticas, e a variável de controle (gênero). A comparação com o modelo nulo foi realizada através do teste de razão de verossimilhança, que produziu valor significativo ($\chi^2(2) = 5,991$, $p < 0,05$) indicando que o modelo 2 apresenta melhor desempenho. Os resultados revelam ainda que o gênero ($\gamma_{20} = -0.07$, $p < 0,01$) exerce um efeito negativo sobre o comportamento pró-ambiental dos indivíduos, tal que rapazes adolescentes apresentam, em média, nível deste comportamento inferior ao das moças (Ozdemir et al., 2021). A familiaridade com as mudanças climáticas também se mostrou significativa ($\gamma_{10} = 0.09$, $p < 0,01$), indicando influência positiva sobre o comportamento pró-ambiental, em linha com a literatura (Xia & Li, 2022).

No modelo 3 foram incorporadas variáveis de nível macro (Nível 2), incluindo ODS 4 e ODS 12, bem como a inclusão da temática mudanças climáticas no currículo escolar, além da variável de controle (gastos governamentais na educação). A inclusão dessas variáveis ampliou a capacidade explicativa do modelo. O valor crítico alcançou 11,02 ($\chi^2(4) = 9,488$, $p < 0,05$) mostrando que o modelo 3 tem desempenho superior ao modelo 2. Em relação às variáveis de nível macro, os resultados demonstraram que os indicadores do ODS 4 ($\gamma_{01} = 0.01$, $p < 0,05$) e do ODS 12 ($\gamma_{02} = 0.01$, $p < 0,01$) têm relação positiva com o comportamento pró-ambiental dos indivíduos, o que sugere que maiores níveis de cumprimento desses ODS (Educação de Qualidade e Produção e Consumo Sustentáveis) por um país estão associados a incrementos no comportamento pró-ambiental (Lawrence et al., 2020). Adicionalmente, a inclusão da temática mudanças climáticas no currículo escolar ($\gamma_{03} = 0.12$, $p < 0,01$) teve efeito positivo sobre a variável dependente, evidenciando que a presença desta temática no currículo fortalece o comportamento pró-ambiental dos estudantes e mostrando a importância da educação formal para o desenvolvimento de atitudes pró-ambientais (Ranney e Clark, 2016). Por fim, a variável gastos governamentais na educação também apresentou efeito positivo ($\gamma_{04} = 0.16$; $p < 0,01$), indicando que maiores investimentos em políticas públicas de educação são capazes de incentivar comportamentos ambientalmente responsáveis (Lawrence et al., 2020).

O teste das hipóteses no modelo final revelou uma relação forte e significativa entre os indicadores de nível macro, compostas pelo nível de cumprimento do ODS 4 (hipótese H1), alcance dos objetivos do ODS 12 (H3), a Inclusão da Temática Mudanças Climáticas no Currículo Escolar (H2) e o indicador de nível individual Familiaridade com as Mudanças Climáticas (H4), em relação os níveis de comportamento pró-ambiental dos estudantes adolescentes nos países analisados. Estes achados estão em linha com a literatura e reforçam a importância de uma educação de qualidade e políticas de consumo sustentável na formação de jovens conscientes e preparados para enfrentar desafios ambientais globais (Singh et al., 2019).

5 CONCLUSÕES

Este estudo contribui para a compreensão dos fatores que influenciam o comportamento pró-ambiental entre adolescentes, revelando a importância da educação e do conhecimento sobre mudanças climáticas nesse processo. Os achados destacam que o papel da escola para o desenvolvimento de atitudes e valores relacionados à sustentabilidade, e que a inclusão do tema mudanças climáticas no currículo pode ser uma estratégia eficaz para aumentar a

conscientização ambiental e formar cidadãos mais preparados para lidar com desafios globais.

As implicações práticas do estudo sugerem que políticas educacionais focadas em sustentabilidade e práticas de consumo responsável devem ser prioridade para governos e instituições de ensino. Investimentos contínuos em educação ambiental de qualidade nas escolas ajudam a moldar comportamentos pró-ambientais persistentes.

Recomenda-se a ampliação da análise aqui empreendida para outros contextos e faixas etárias, além de investigações mais profundas sobre os mecanismos que explicam as diferenças de gênero no comportamento ambiental. O estudo também sugere o desenvolvimento de intervenções educacionais específicas para promover uma maior similaridade na adoção de comportamentos sustentáveis entre os jovens.

REFERÊNCIAS

- Bylund, L., Hellberg, S., & Knutsson, B. (2022). ‘We must urgently learn to live differently’: the biopolitics of ESD for 2030. *Environmental Education Research*, 28(1), 40-55.
- Da Silva, F., Melo Filho, J., Victor, C. et al. (2023). A multilevel analysis of the perception and behavior of Europeans regarding climate change. *Environmental Development*, 46, 100861.
- Heck, R. H., Thomas, S.L., & Tabata, L.N. (2013). *Multilevel and longitudinal modeling with IBM SPSS*. New York: Routledge.
- Huoponen, A. (2023). From concern to behavior: Barriers and enablers of adolescents’ pro-environmental behavior in a school context. *Environmental Education Research*, 1-23.
- Iqbal, M., Shabbir, Z., & Khan, U. A. (2023). Investigating the effects of education for sustainable development on students’ pro-environmental attitudes and behaviors. *Global Educational Studies Review*, VIII, 8, 118-127.
- Kennedy, E., Beckley, T. et al. (2009). Why we don’t “walk the talk”: understanding the environmental values-behaviour gap in Canada. *Human Ecology Review*, 151-160.
- Lawrence, A. W., Ihebuzor, N., & Lawrence, D. O. (2020). Macro-level studies of direct and indirect relationships between SDG 4 and the 16 SDGs. *Modern Economy*, 11(6), 1176.
- Madero, M. D. P., & López, S. T. (2022). Comportamientos pro-sostenibilidad ambiental de los adolescentes: Su relación con la autorregulación del aprendizaje. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 4(2), 2301-2301.
- Ozdemir, S., Özdemir, M., & Boersma, K. (2021). How does adolescents’ openness to diversity change over time? The role of majority-minority friendship, friends’ views, and classroom social context. *Journal of Youth and Adolescence*, 50, 75–88.
- PISA. Programme for International Student Assessment. (2018). *PISA 2018 assessment and analytical framework*, PISA: OECD Publishing.
- Ranney, M. A., & Clark, D. (2016). Climate change conceptual change: Scientific information can transform attitudes. *Topics in Cognitive Science*, 8(1), 49-75.
- Singh, S., Pradhan, R. et al. (2019). Self-efficacy and workplace well-being: moderating role of sustainability practices. *Benchmarking: An International Journal*, 26(6), 1692-1708.
- Sustainable Development Report. (2022). From Crisis to Sustainable Development: the SDGs as roadmap to 2030 and beyond. Disponível em: <https://dashboards.sdgindex.org/>.
- Tam, K., & Milfont, T. (2020). Towards cross-cultural environmental psychology: A state-of-the-art review and recommendations. *Journal of Environmental Psychology*, 71, 101474.
- Wallis, H., & Klöckner, C. (2020). The transmission of energy-saving behaviors in the family: a multilevel approach to the assessment of aggregated and single energy-saving actions of parents and adolescents. *Environment and Behavior*, 52(3), 275-304.
- Xia, W., & Li, L. (2022). Multilevel evidence for the parent-adolescent dyadic effect of familiarity with climate change on pro-environmental behaviors: moderating effects of societal power distance and individualism. *Environment and Behavior*, 54(7-8), 1097-1132.