ABORDAGENS COMPORTAMENTAIS PARA MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Palavras-Chave: CIÊNCIAS COMPORTAMENTAIS, MUDANÇAS CLIMÁTICAS, SUSTENTABILIDADE

Autores(as):

ISABELA RAFAEL STIVAL, FCA – UNICAMP

Prof.ª Dr.ª JULIANA PIRES DE ARRUDA LEITE (orientadora), FCA – UNICAMP

Me. GUILHERME ATANALZIDO LEME (coorientador), IG – UNICAMP

INTRODUÇÃO:

A emergência das mudanças climáticas é um desafio global recorrente e atual, que exige soluções sustentáveis e duradouras para assegurar o bem-estar da sociedade e a preservação dos ecossistemas. Diante dessa problemática, o presente projeto objetivou identificar e analisar intervenções comportamentais implementadas em diferentes contextos ao redor do mundo, voltadas ao enfrentamento dos impactos das mudanças climáticas. Essa proposta dialoga com os trabalhos de Herbert Simon (1956), Tversky e Kahneman (1974), e Thaler e Sunstein (2008), que se dedicaram a compreender como as decisões dos indivíduos são tomadas em distintos contextos. Para isso, o estudo concentrou-se em quatro áreas específicas: energia, desmatamento, conservação dos oceanos e gestão sustentável da água. A pesquisa foi orientada pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), com ênfase nas metas dos ODS 6, 7, 14 e 15, que delimitam o escopo temático do estudo.

À luz das ciências comportamentais, Amadori e Votta (2021) destacam que essa abordagem constitui uma ferramenta capaz de influenciar as escolhas dos indivíduos, possibilitando, assim, o desenho e a implementação de intervenções eficazes. Nesse contexto, os autores discutem o papel das ciências comportamentais como um recurso que promove o engajamento ativo dos cidadãos, tornando-os participantes efetivos dos processos de transformação social. Ao fazê-lo, contribui-se para o fortalecimento do senso de responsabilidade individual e da capacidade de tomada de decisão em diferentes situações.

A associação entre os campos das ciências comportamentais e das mudanças climáticas, constrói-se uma forma de apoio a governos e instituições na busca da mitigação desta crítica problemática. Nesse contexto, Andor e Fels (2018) destacam que a promoção de ações que incentivem

atitudes pró-ambientais e a conservação de recursos tem sido amplamente estudada no âmbito das ciências comportamentais.

METODOLOGIA:

A metodologia adotada neste estudo caracteriza-se por uma abordagem qualiquantitativa, de natureza exploratória e descritiva, com o objetivo de identificar e analisar intervenções comportamentais voltadas à mitigação das mudanças climáticas. Para alcançar esse propósito, foi realizado um levantamento bibliográfico fundamentado em uma revisão sistemática da literatura, utilizando as bases de dados: Dimensions.ai, Web of Science e Scopus. Nesse sentido, foram aplicadas palavras-chave em três idiomas: português, espanhol e inglês, com o intuito de localizar estudos desenvolvidos em diferentes cenários no campo das ciências comportamentais, como apresentado na Tabela 1:

O levantamento bibliográfico alcançou uma seleção de 1.212 estudos, os quais foram transferidos e organizados na plataforma Zotero. Durante esse processo, constatou-se 396 duplicatas, resultando em 816 estudos selecionados. Seguidamente, o material foi transferido para a plataforma Rayyan, em que seguiu para uma validação por pares, sendo empregada a metodologia PRISMA 2020 (PAGE et al., 2021).

Para a etapa da triagem, foram considerados critérios de inclusão e exclusão. Foram incluídos os estudos que apresentavam intervenções comportamentais relacionadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6,7,14 e 15 (gestão sustentável de água e saneamento para todos, garantir o acesso à energia sustentável e preços acessíveis, promover a conservação sustentável dos oceanos e proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres). Além disso, era necessário que as intervenções analisadas empregassem o método de Ensaios Clínicos Randomizados (*Randomized Controlled Trials,* RCTs) e aplicassem abordagens das ciências comportamentais voltadas à mitigação das mudanças climáticas. Por outro lado, os critérios de exclusão se restringiam à base teórica da aplicação das mudanças climáticas, sem apresentar intervenções práticas. Por fim, ao final da triagem, foram selecionados por três avaliadores

Categoria	Termo em Inglês	Termos em Espanhol	Termos em Português
Ciências Comportamentais	"Behavioral sciences", "nudge", "behavioral insights", "choice architecture", "behavior change"	"Ciencias del comportamiento", "insights conductuales", "arquitectura de elección", "cambio de comportamiento"	"Ciências comportamentais", "insights comportamentais", "arquitetura de escolha", "mudança de comportamento"
Intervenções e Experimentação	"Intervention", "trial", "trials", "experiment", "experimentation", "application", "RCT", "randomized controlled trial", "field experiment", "behavioral intervention", "pilot study"	"Intervención", "ensayo", "experimento", "experimentación", "aplicación", "ensayo controlado aleatorizado", "experimento conductual", "estudio piloto"	"Intervenção", "ensaio", "experimento", "experimentação", "aplicação", "ECR", "ensaio clínico randomizado", "experimento comportamental", "estudo piloto"
Áreas de Aplicação	"Energy efficiency", "energy conservation", "deforestation", "forest conservation", "reforestation", "ocean conservation", "marine conservation", "water management", "sustainable water use"	"Eficiencia energética", "conservación de energía", "deforestación", "conservación forestal", "reforestación", "conservación oceánica", "conservación marina", "gestión del agua", "uso sostenible del agua"	"Eficiência energética", "conservação de energia", "desmatamento", "conservação florestal", "reflorestamento", "conservação dos oceanos", "conservação marinha", "gestão da água", "uso sustentável da água"

Tabela 1 - Palavras-chave utilizadas para busca nas bases de dados

57 estudos para a leitura integral dos textos. Entretanto, apenas 54 estudos puderam ser efetivamente analisados, uma vez que não foi possível o acesso ao material completo de três estudos.

Na etapa seguinte, para a leitura integral dos textos, uma tabela de controle foi elaborada para a sistematização dos dados extraídos. Essa tabela contemplou os seguintes campos: título, ano e autores do estudo; objetivo da pesquisa; hipótese testada; descrição da intervenção comportamental aplicada; local de realização do estudo; tamanho e características da amostra; perfil da população participante; descrição dos grupos de controle e experimental; duração do experimento; procedimento metodológico adotado; principais resultados obtidos; conclusões e limitações identificadas pelos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Dos 54 estudos selecionados para leitura integral, 25 foram aprovados, 13 rejeitados por não atenderem aos critérios metodológicos estabelecidos e 16 não apresentam descrições claras das informações. Nesse sentido, entre os 25 artigos aprovados, 21 concentraram suas pesquisas em países desenvolvidos, tais como Estados Unidos, Suíça, Japão, Reino Unido, Alemanha, Finlândia e Países Baixos. Em contrapartida, apenas quatro estudos focaram em países em desenvolvimento, como Bangladesh, Vietnã e África do Sul. Esta desigualdade geográfica na produção do conhecimento já é reconhecida na literatura, nas palavras de Schimmelpfennig e Muthukrishna (2022) "*Most research participants come from Western, educated, industrialized, rich, and democratic (WEIRD) societies. But most humans are not WEIRD. Thus, behavioral science doesn't have a principled way of knowing whether a given tool will generalize cross-culturally.*" (p.1).

Para ilustrar essa lacuna na literatura, a Figura 1 apresenta a distribuição geográfica dos estudos que empregam métodos das ciências comportamentais aplicados à mitigação das mudanças climáticas.

Figura 1 – Distribuição Geográfica de Aplicação de Intervenções Comportamentais

Essa lacuna significativa na produção de conhecimento é apontada por Nguyen (2024), ao estudar intervenções do tipo *nudging* (cutucadas) voltadas ao fornecimento de feedback para a economia de eletricidade em residências no Vietnã. O autor destaca que a literatura na área é majoritariamente concentrada em países desenvolvidos. Nesse sentido, menciona que, dos 52 estudos de caso analisados por Buckley (2020), todos foram realizados nos Estados Unidos, em países

europeus, no Japão e na Austrália. Dessa forma, observa-se que ainda se sabe pouco sobre o uso de feedbacks para economia de eletricidade em países em desenvolvimento, mesmo que, como ressalta Nguyen (2024), a conservação de energia seja uma pauta urgente nesses contextos, devido à crescente demanda por eletricidade. A relevância do tema é reforçada pelos dados pelo presente estudo, que revelaram que, entre os 25 artigos aprovados, 17 estão alinhados ao ODS 7, seis ao ODS 6, um ao ODS 14 e um ao ODS 15, evidenciando uma concentração expressiva de esforços na área de energia sustentável.

Em relação aos tipos de intervenções comportamentais, observa-se que os estudos analisados se distribuem em quatro categorias principais: incentivos de preço, utilizados para avaliar como variações de custo podem influenciar a adoção de produtos e serviços ambientalmente sustentáveis, como exemplificado por Li et al. (2021); feedbacks, que consistem na devolutiva em tempo real sobre o uso de energia, como aplicado por Emeakaroha et al. (2014) em dormitórios universitários; normas sociais, que envolvem a comparação entre comunidades para incentivar comportamentos sustentáveis, conforme proposto por Wemyss et al. (2019); e materiais didáticos, como jogos, tabuleiros e palestras educativas em escolas, utilizados por Kurokawa et al. (2023).

Todos os estudos apresentaram resultados satisfatórios no curto prazo, obtendo efeito nas intervenções realizadas. Um exemplo é a intervenção conduzida por Igei et al. (2024), que teve como objetivo examinar o uso de *nudges* no contexto da educação ambiental, com foco na promoção de comportamentos relacionados à economia de energia. A metodologia adotada envolveu a aplicação de palestras sobre conservação de energia, jogos voltados a ações pró-ambientais e, por fim, uma atividade de reflexão sobre as intervenções realizadas. O experimento contou com a participação de 1.261 estudantes em uma escola no Japão, entre setembro e dezembro de 2021. Os resultados indicaram melhorias na relação dos alunos com o meio ambiente, bem como a adoção de práticas sustentáveis. No entanto, os próprios autores destacam como limitação o curto período de acompanhamento dos participantes. Essa limitação é recorrente na literatura, como apontam Bernedo et al. (2014), ao observarem a escassez de evidências robustas sobre os efeitos de intervenções comportamentais em longo prazo. Entre os estudos analisados, 62% não aplicaram suas intervenções por períodos prolongados, o que compromete a avaliação da efetividade duradoura dessas abordagens.

CONCLUSÕES:

A presente pesquisa teve como principal objetivo identificar os métodos das ciências comportamentais empregados por instituições, grupos de pesquisa e organizações que direcionaram seus esforços para a mitigação das mudanças climáticas, com foco nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6, 7, 14 e 15. Com base na metodologia de revisão sistemática adotada, foram encontrados 54 estudos relacionados ao tema, dos quais 24 foram analisados com ênfase em seus procedimentos metodológicos A análise dos estudos permitiu identificar uma significativa lacuna na literatura no que diz respeito à aplicação dessas intervenções em países em desenvolvimento. Verificou-se que a maioria das pesquisas se concentra em países do Hemisfério Norte, evidenciando que os

esforços de mitigação baseados em mudanças comportamentais permanecem, em grande medida, restritos a contextos de países desenvolvidos. Além disso, observou-se que as metodologias de aplicação das intervenções estão, em sua maioria, adaptadas a realidades econômicas e culturais distintas das encontradas em países em desenvolvimento, o que representa uma barreira à sua replicação e efetividade nesses contextos. Outro aspecto relevante identificado foi a predominância de estudos voltados ao ODS 7, indicando a necessidade de ampliação do foco para outras frentes dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, a fim de acomodar a complexidade da problemática na produção de conhecimento e nas ações voltadas à mitigação das mudanças climáticas. Por fim, destaca-se uma limitação recorrente nos estudos analisados: a maioria das intervenções apresenta resultados apenas em curto prazo, o que restringe a compreensão de seus efeitos duradouros e compromete o desenvolvimento de políticas públicas sustentáveis com base em evidências de longo prazo.

BIBLIOGRAFIA

AMADORI, M.; VOTTA, M. **SDGs and the engagement of EU citizens: The role of behavioral science in the energy transition**. Resources and Environmental Economics, v. 3, n. 1, p. 239-244, 2021.

ANDOR, Michael A.; FELS, Kai M. **Behavioral economics and energy conservation: a systematic review of non-price interventions and their causal effects**. Ecological Economics, v. 148, p. 178-210, 2018.

BERNEDO, Maria; FERRARO, Paul J.; PRICE, Michael. **The persistent impacts of norm-based messaging and their implications for water conservation**. Journal of Consumer Policy, v. 37, n. 3, p. 437-452, 2014.

BUCKLEY, Penelope. **Prices, information and nudges for residential electricity conservation: A meta-analysis**. Ecological Economics, v. 172, p. 106635, 2020.

EMEAKAROHA, Anthony et al. **Integrating persuasive technology with energy delegates for energy conservation and carbon emission reduction in a university campus**. Energy, v. 76, p. 357-374, 2014.

IGEI, Kengo et al. **Synergistic effects of nudges and boosts in environmental education: Evidence from a field experiment.** Ecological Economics, v. 224, p. 108279, 2024.

KUROKAWA, Hirofumi et al**. Improvement impact of nudges incorporated in environmental education on students' environmental knowledge, attitudes, and behaviors**. Journal of environmental management, v. 325, p. 116612, 2023.

LI, Tongzhe et al. **A field experiment to estimate the effects of anchoring and framing on residents' willingness to purchase water runoff management technologies**. Resource and Energy Economics, v. 63, p. 101107, 2021.

NGUYEN, Nhu Ngoc et al. **Nudging households to save electricity with feedback: Experimental evidence from Vietnam**. Energy Policy, v. 195, p. 114378, 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.** Brasília, Organização das Nações Unidas, 2015.

PAGE, M. J. et al. **The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews.** British Medical Journal, v. 372, n. 71, 2021**.**

Schimmelpfennig, Robin; Muthukrishna, Michael. **Cultural Evolutionary Behavioral Science in Public Policy.** Templeton World, 2022.

SIMON, Herbert A**. Rational choice and the structure of the environment.** Psychological Review, Washington, v. 63, n. 2, p. 129, 1956.

THALER, Richard; SUNSTEIN, Cass. **Nudge: improving decisions about health, wealth and happiness.** Amsterdam, HeinOnline, 2008.

TVERSKY, Amos; KAHNEMAN, Daniel. **Judgment under uncertainty: heuristics and biases: biases in judgments reveal some heuristics of thinking under uncertainty**. Science, Washington, v. 185, n. 4157, p. 1124-1131, 1974.

WEMYSS, Devon et al. **Does it last? Long-term impacts of an app-based behavior change intervention on household electricity savings in Switzerland**. Energy Research & Social Science, v. 47, p. 16-27, 2019.