

PARAÍSO E HALO DA POLUIÇÃO: UMALENTE DA TEORIA CRÍTICA SOBRE O COMÉRCIO DE E-WASTE

1. INTRODUÇÃO

O comércio transfronteiriço de resíduos eletroeletrônicos (*e-waste*) consolidou-se como fenômeno global complexo, no qual cadeias de valor internacionalizadas, ciclos curtos de obsolescência e captura de metais críticos convivem com assimetrias regulatórias e de capacidade estatal (Bisschop, 2012; Prakash & Manhart, 2010; Weber & Weber, 2020). Para além dos fluxos formais, estudos anteriores documentam circuitos persistentes de movimentação ilegal ou informal que se baseiam em brechas classificatórias, especialmente na rotulagem de equipamentos como usados para reuso, com justificativas mínimas de funcionalidade, além de se aproveitarem de capacidades desiguais de inspeção em portos e fronteiras (Bisschop, 2012; Boudier & Bensebaa, 2011; Prakash & Manhart, 2010).

Esses fluxos de *e-waste* têm efeitos materiais e distribuídos: onde a infraestrutura regulada é insuficiente, prevalecem práticas informais perigosas, com impactos crônicos à saúde e ao ambiente. Quando a governança é mais forte, a conformidade documental pode mascarar a externalização de riscos via subcontratação e exportação para reuso, produzindo legalidade formal (Efthymiou, Mavragani e Tsagarakis, 2016; Lambrechts e Hector, 2016).

Para situar o debate desse ensaio, duas hipóteses teóricas competem na explicação do fenômeno. Adotamos definições operacionais claras e concisas: a PHH (Refúgio da Poluição) descreve configurações em que incentivos de custo e fiscalização frouxa atraem resíduos e atividades intensivas em poluição para jurisdições de menor capacidade, frequentemente por meio de terceirização e opacidades contratuais (Boudier & Bensebaa, 2011). Já a PHalo (Halo da Poluição) refere-se a cenários em que instrumentos de política, estratégias corporativas e, em alguns casos, investimento direto estrangeiro (IDE) promovem a elevação de padrões por meio de difusão tecnológica e práticas mais limpas, desde que apoiados por métricas e auditorias que previnam o *greenwashing* (Dangelico & Vocalelli, 2017).

Dentro desse contexto, a zona cinzenta definida pelas hipóteses PHH e PHalo corresponde a uma fronteira classificatória explorada por rótulos de reuso e atestados mínimos de funcionalidade, que atuam como infraestrutura de fronteira: ao coordenar os controles, também geram brechas (Bisschop, 2012). A Convenção de Basileia, por sua vez, é interpretada neste ensaio teórico em um plano operacional, em que a eficácia depende de processos administrativos como documentação padronizada, inspeção baseada em risco, rastreabilidade e responsabilização, conforme exemplificado pelo caso sul-coreano (Um, Yoon, & Jeon, 2023). Visto isso, onde instalações reguladas são escassas, a reciclagem tende a ser artesanal e perigosa, amplificando riscos (Prakash & Manhart, 2010). Em conjunto, essas definições evitam ambiguidade conceitual e nos permitem dialogar com achados sobre transições sociotécnicas e sustentabilidade que alertam para a necessidade de fundações ontológicas e normativas explícitas ao analisar mudanças de sistema (Savaget, Geissdoerfer, Kharrazi, & Evans, 2019).

Quando confrontamos essas dinâmicas com uma visão tradicional, inspirada em Horkheimer (1972) que naturaliza relações históricas como pura eficiência econômica, por exemplo, tratando a poluição como simples otimização de custos, uma lacuna epistemológica se revela. Isso mostra que a base teórica usada por essa visão tradicional é falha para entender o problema de forma completa. A Teoria Crítica (TC), por sua vez, recusa essa neutralidade, recolocando totalidade histórica e cadeias globais como produtores de risco, assim como a negatividade e a práxis como operadores para desvelar essas construções. Essa justaposição, sobre incertezas ambientais sob lentes organizacionais, nos permite perceber ontologias

implícitas que moldam trajetórias, frequentemente replicando *trade-offs* de risco sem justiça substantiva (Savaget et al., 2019).

Com base nessas chaves, formulamos três proposições teóricas: Proposição 1 (P1): PHH domina quando (i) a classificação “usado/resíduo” tem exigência baixa de prova funcional, (ii) há assimetria de capacidade e baixa sanção no destino e (iii) cadeias corporativas externalizam etapas intensivas em risco via subcontratação (Bisschop, 2012; Boudier & Bensebaa, 2011). Proposição 2 (P2): PHalo é possível apenas quando há documentos oficiais, métricas auditáveis de reuso funcional, rastreabilidade pós-fronteira e inspeção por risco, sustentadas por rotinas domésticas (Um et al., 2023) e por instrumentos de mercado sem *greenwashing* (Dangelico & Vocellelli, 2017). Proposição 3 (P3): A Teoria Crítica reclassifica evidências ao tratar categorias reuso, circular, verde como construções sociotécnicas situadas, exigindo objetividade forte e situada (Harding, 1993; Haraway, 1988) e recolocando totalidade, negatividade e práxis como critérios de validação, isso altera o que conta como prova de Phalo ou de PHH e evita naturalizações (Horkheimer, 1972; Adorno, 2007).

No campo de sustentabilidade corporativa, há *clustering* de valores sociais e ambientais que comprimem diferenças ontológicas e metodológicas (Vildâsen et al., 2017); por isso, o ensaio torna explícitas as premissas epistemológicas ao avaliar PHH e PHalo, evitando aglutinar dimensões em construtos únicos e defendendo pluralismo epistemológico como antídoto. Ao ancorar o ensaio nesses termos, buscamos oferecer uma leitura epistemológica-crítica que dialoga com o campo de mudanças de sistemas sociotécnicos para sustentabilidade, no qual ontologias e normatividades moldam o que é visto como desejável e atingível e como se navega entre caminhos coexistentes, *trade-offs* e incertezas (Savaget et al., 2019).

Com base nisso, o ensaio contribui para a governança sustentável, alinhando-se ao ODS 12, ao propor uma lente epistemológica que transforma conformidade documental em justiça material. O texto está organizado em cinco seções: a fundamentação teórica explora os pressupostos da TC e sua aplicação às classificações; a seção seguinte analisa PHH e PHalo, seus mecanismos; por fim, a conclusão retoma as proposições, reflete sobre limites e sugere uma agenda de pesquisa, conectando todas as etapas.

2. TEORIA CRÍTICA

Partimos de Horkheimer (1972) para distinguir teoria tradicional e teoria crítica. A primeira, ao tomar a ciência natural e a lógica formal como modelos, trata a teoria como um depósito de conhecimento funcional à administração técnica da ordem existente, naturalizando relações históricas e deslocando antagonismos. A segunda recusa neutralidade e dualismos, recolocando totalidade histórica, negatividade e práxis como operadores de conhecimento orientados à emancipação (Horkheimer, 1972). Contra a teoria tradicional que, no contexto de *e-waste*, endossa PHH como mera racionalidade econômica (Boudier & Bensebaa, 2011), ignorando classificações como o reuso, estabiliza conflitos ao custo de validade ambiental (Bowker & Star, 1999) a TC exige ler o fenômeno em suas relações produtoras, revelando conformidade como coprodutora de dano.

Aplicados ao *e-waste*, esses operadores funcionam como critérios: a totalidade histórica demanda a leitura do fenômeno em suas relações, cadeias globais, classificações de resíduos e capacidade estatal, permitindo que conformidade documental coexista com danos substantivos. A negatividade, ou não-identidade, destaca que conceitos administrativos não capturam a totalidade do real, pois o reuso não equivale à ausência de resíduos quando parte da carga degrada, vira sucata e alimenta reciclagem perigosa. E a práxis orienta o julgamento de categorias e métricas por seus impactos materiais, como redução de riscos, em vez de critérios formais (Adorno, 2007).

Essa lente crítica alinha-se a perspectivas que, no campo de mudanças sociotécnicas, tornaram visível o peso de ontologias e normatividades na forma de descrever, explicar e conduzir a mudança, ou seja, o que é visto como desejável e quais caminhos são considerados legítimos (Savaget et al., 2019). Como Vildâsen et al., (2017) apresentam, neutralidade em métricas de reuso e reciclagem é, muitas vezes, uma opção positivista que omite valores e poder. Para corrigir esse viés, nossa análise se baseia em duas abordagens: a objetividade forte de Harding (1993) e os saberes situados de Haraway (1988). Esses conceitos nos permitem vincular a noção de práxis, a Escola de Frankfurt, à necessidade de um desenho de responsabilidade transfronteiriça da cadeia, quem mede o quê, onde, com qual sanção (Veldhuizen et al., 2017).

Para adensar a crítica, colocamos as classificações no centro. Para Bowker & Star (1999) os autores mostram que classificações são infraestruturas políticas: organizam trabalho e visibilidade, quando funcionam, tornam-se invisíveis, quando quebram, aparecem. Ao estabilizarem contendas, frequentemente trocam precisão por validade, um *trade-off* perigoso para políticas ambientais. Em hubs europeus, a exigência de atesto funcional mínimo e amostragens superficiais permite rotular cargas heterogêneas como produtos usados para reuso, deslocando a inspeção ao destino e reduzindo o custo de transação no embarque (Bisschop, 2012). Dentro desse contexto, no destino, uma parcela dos resíduos vira sucata e entra em rotas de reciclagem informal de alto risco (Prakash & Manhart, 2010).

Esse ensaio busca destacar que esse é precisamente o tipo de documento perfeito e dano real antecipado pela teoria da classificação (Bowker & Star, 1999). Em paralelo, a exigência de objetividade forte e situada (Harding, 1993; Haraway, 1988) oferece um contraponto metodológico: explicitar posições e limites, partir dos grupos expostos, como catadores, recondicionadores, fiscais de base e comunidades vizinhas, e incorporar saberes locais que expõem vieses institucionalizados, requalificando o que vale como evidência, a exemplo do que constitui "reuso funcional", das frações perigosas remanescentes e das trajetórias pós-fronteira.

Ao entrelaçar a Teoria Crítica com classificações e saberes situados, convertemos uma agenda técnica de gestão de resíduos em um problema epistêmico-político: quem define as categorias, com quais efeitos, e como medimos objetividade quando os corpos e territórios que arcam com o risco carecem de voz. Ao entrelaçar Teoria Crítica, classificações e saberes situados, transformamos uma pauta técnica de gestão de resíduos em um problema epistêmico-político: quem define as categorias, com que efeitos, e como aferimos objetividade quando os corpos e territórios que suportam o risco não têm voz (Vildâsen et al., 2017).

3. PHH E PHALO: DEFINIÇÕES OPERACIONAIS, EVIDÊNCIA E MECANISMOS

Definimos PHH como deslocamento de resíduos e atividades intensivas em poluição para jurisdições com menor custo de conformidade e fiscalização desigual, mediado por subcontratação e mercados híbridos legal-ilegais. Já PHalo como melhoria ambiental via difusão tecnológica e padrões operacionais auditáveis, não apenas rótulos, dependente de capacidade estatal (Boudier & Bensebaa, 2011; Bisschop, 2012; Lambrechts & Hector, 2016; Dangelico & Vocalelli, 2017).

Aplicando a totalidade histórica da Teoria Crítica (TC), percebemos que a falta de transparência na cadeia de suprimentos (Lambrechts & Hector, 2016) produz resultados de documento-perfeito e dano-real. Isso significa que a burocratização e a opacidade dos processos permitem que as empresas cumpram todas as regras no papel, enquanto o dano real como o descarte irresponsável de lixo continua acontecendo em algum ponto da cadeia, fora da fiscalização pública (Bowker & Star, 1999).

Onde fluxos macro não lineares, sensíveis a choques regulatórios, incorporam a pegada de carbono embutida nos fluxos de resíduos e reconfigurações de rotas após mudanças de

política (Liu & Lai, 2021), mascaram *trade-offs* ontológicos (Savaget et al., 2019). Ou seja, a tendência de rotular como social e ambiental indicadores que, na prática, medem apenas uma dimensão. Esses fluxos revelam a complexidade do *e-waste*, onde a ausência de uma análise multidimensional pode obscurecer os impactos reais.

No nível meso e micro, cinco mecanismos se combinam com nuances específicas: O primeiro, a classificação como usado para reuso atua como chave, alterando probabilidades de inspeção e transferindo verificação de funcionalidade ao destino (Bisschop, 2012). O segundo, incentivos de custo e subcontratação em cascata externalizam etapas intensivas em risco, e a busca por reduzir custos faz com que se perca a clareza sobre quem é o responsável final por certas etapas ou danos. Ou seja, a responsabilidade é diluída na cadeia de subcontratadas, e a empresa responsável pelos resíduos se esconde atrás dessa falta de transparência, diluindo responsabilidade e favorecendo PHH (Boudier & Bensebaa, 2011; Veldhuizen et al., 2017).

Além disso, o terceiro mecanismo de fiscalização desigual e capacidade limitada permitem que redes ilícitas operem como prestadoras de serviço para cadeias legais (Lambrechts & Hector, 2016). Já o quarto mecanismo, a materialidade do destino marcada pela ausência de instalações reguladas impulsiona reciclagem perigosa, exceto com pré-tratamento local e exportação controlada de frações críticas, embora falhas persistam devido a efeitos bumerangue, como resistências locais em Gana, onde ativismo comunitário desafia fluxos informais sem centros formais viáveis (Prakash & Manhart, 2010).

Por fim, o quinto mecanismo, retóricas de circularidade e marketing verde demandam métricas verificáveis, reuso funcional líquido, taxa de tratamento de frações perigosas e rastreabilidade pós-fronteira para distinguir Phalo real de *greenwashing* (Dangelico & Vocalelli, 2017). Para consolidar a preposição P2, o Phalo só emerge com métricas auditáveis, rastreabilidade e governança que exijam e monitorem desempenho ambiental e social (Weber & Weber, 2020). Sem governança, capacidade de fiscalização e classificações operacionais claras, prevalece o documento perfeito, dano real (Weber & Weber, 2020; Bowker & Star, 1999).

4. A RECLASSIFICAÇÃO DA EVIDÊNCIA: PHH E PHALO SOB A LENTE DA TEORIA CRÍTICA

À luz dos mecanismos descritos e articulando as proposições P1 a P3, a conversão do dever-ser da Convenção de Basileia em prática efetiva requer uma estrutura procedimental mínima, baseada em rotinas aduaneiras, ambientais e empresariais que gerem provas institucionais de PHalo e aumentem o custo esperado de desvios, alinhando-se à práxis emancipatória da Teoria Crítica (Adorno, 2007). Para a preposição P1, sanções contra subcontratação opaca (Boudier & Bensebaa, 2011) e classificações permissivas (Bisschop, 2012) demandam listas de verificação documental com prova funcional padronizada, como número de série, teste e laudo fotográfico vinculado ao item, auditorias amostrais baseadas em risco, considerando perfil de exportador, rotas e histórico, além de procedimentos claros de retorno com responsabilização do exportador, conforme exemplificado pela experiência sul-coreana de integração entre documentação, análise de risco e rastreabilidade, embora circuitos informais persistam, exigindo negatividade para revelar não-identidades (Um et al., 2023).

Nos órgãos ambientais, é essencial harmonizar definições operacionais de usado para reuso e funcional e integrar bases de dados aduana-ambiente, assegurando uma trilha digital do fluxo até o destino final das frações perigosas, sem essa comunicação, o sistema privilegia documentos em detrimento de fatos, perpetuando externalizações de P1. Para a preposição P2, a proposição P2 exige que produtores e sistemas de responsabilidade estendida publiquem métricas-chave de Phalo real. Isso inclui o reuso funcional, o tratamento de frações perigosas e a rastreabilidade pós-fronteira, com auditorias independentes e metas que possam ser

sancionadas. A literatura de marketing verde oferece diretrizes para distinguir sinalização retórica de desempenho material (Dangelico & Vocalelli, 2017), apoiando ontologias explícitas (Savaget et al., 2019) e justificando cláusulas anti-subcontratação opaca, auditorias de destino final e KPIs de halo real (Weber & Weber, 2020).

No nível empresarial, contratos devem proibir subcontratação sem rastreabilidade, exigir auditorias do destino final e prever penalidades por rotulagem incorreta, substituindo garantias verbais de reuso por evidências auditáveis. Já no âmbito de política social e desenvolvimento produtivo, é essencial formalizar e financiar centros de reciclagem e recondicionamento com pré-tratamento local e exportação responsável de frações críticas viabilidade socioeconômica detalhada para Gana (Prakash & Manhart, 2010), mas desafiada por efeitos bumerangue de resistências locais, como ativismo comunitário, além de capacitação técnica para operadores e fiscais, conectando-se à ODS 3 - saúde via redução de reciclagem perigosa.

Ao unificar esses elementos, alinhamo-nos aos fundamentos ontológicos e normativos das transições sociotécnicas (Savaget et al., 2019) sem definir a ontologia do que é o sistema e suas alavancas e a normatividade do que conta como sucesso, os instrumentos caem na retórica. Essa práxis normativa, orientada pela preposição P3 e objetividade forte (Harding, 1993), reconecta totalidade à transformação, preparando o terreno para uma conclusão que revise as proposições e proponha uma agenda de pesquisa.

5. CONCLUSÃO

Retomando a pergunta orientadora como PHH e PHalo moldam e às vezes obscurecem a compreensão dos fluxos de e-waste e suas injustiças, e o que a Teoria Crítica elucida sobre as condições de realização e fracasso dessas hipóteses? Apresentamos três respostas ancoradas em ontologias e normatividades (Savaget et al., 2019). Primeiro, PHH tende a emergir como efeito de sistema quando se alinham classificação permissiva, incentivos de custo e fiscalização desigual, produzindo legalidades sem justiça sustentadas por cadeias sem rastreabilidade (Bisschop, 2012; Boudier & Bensebaa, 2011; Lambrechts & Hector, 2016), mas com nuances como resistências locais em Gana (Prakash & Manhart, 2010). Segundo, PHalo só é legítimo com provas institucionais: métricas auditáveis, rastreabilidade pós-fronteira e sanção efetiva, apoiadas em rotinas de documentação e inspeção baseadas em risco e a comunicação de dados (Um et al., 2023; Dangelico & Vocalelli, 2017; Kwok et al., 2024). Terceiro, a TC reclassifica a evidência ao tratar reuso e circularidade como construções sociotécnicas e ao exigir objetividade situada e forte partindo de marginalizados para maximizar crítica (Harding, 1993; Haraway, 1988), devolvendo ao centro as dimensões de totalidade, não-identidade e práxis, isso impede naturalizações e reconecta teoria e transformação (Horkheimer, 1972; Adorno, 2007), explicitando o que conta como sucesso em transições (Savaget et al., 2019).

Mediante isso, como pesquisadores do Sul Global influenciados pela Teoria Crítica (TC) frankfurtiana, nossa análise parte do ponto de vista das comunidades vulneráveis. Tomamos como base a experiência de grupos como os catadores, descritos por Prakash & Manhart (2010).

No entanto, questionamos os limites eurocêntricos dessa abordagem. A partir da negatividade, argumentamos que as raízes de Horkheimer e Adorno tendem a negligenciar as realidades e ontologias locais (Horkheimer, 1972; Adorno, 2007).

REFERÊNCIAS

- Adorno, T. W., & Horkheimer, M. (2007). *Dialéctica de la Ilustración* (Vol. 63). Ediciones Akal.
- Bisschop, L. (2012). Out of the woods: the illegal trade in tropical timber and a European trade hub. *Global Crime*, 13(3), 191-212. <https://doi.org/10.1007/s10611-012-9383-0>
- Boudier, F., & Bensebaa, F. (2011). Hazardous waste management and corporate social responsibility: illegal trade of electrical and electronic waste. *Business and Society Review*, 116(1), 29-53. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8594.2011.00376.x>
- Bowker, G. C., & Star, S. L. (2000). *Sorting things out: Classification and its consequences*. MIT press.
- Dangelico, R. M., & Vocalelli, D. (2017). "Green marketing": An analysis of definitions, strategy steps, and tools through a systematic review of the literature. *Journal of Cleaner Production*, 165, 1263-1279. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.184>
- Efthymiou, L., Mavragani, A., & Tsagarakis, K. P. (2016). Quantifying the effect of macroeconomic and social factors on illegal e-waste trade. *International journal of environmental research and public health*, 13(8), 789. <https://doi.org/10.3390/ijerph13080789>
- Haraway, D. (2013). Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective 1. In *Women, science, and technology* (pp. 455-472). Routledge. <https://doi.org/10.2307/3178066>
- Harding, S. G. Rethinking standpoint epistemology: hat is "strong objectivity"? na.
- Horkheimer, M. (1972). Traditional and critical theory. *Critical theory: Selected essays*, 188(243), 1-11.
- Kwok, K. H., Savaget, P., Fukushige, S., & Halog, A. (2024). The necessity for end-of-life photovoltaic technology waste management policy: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 461, 142497. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142497>
- Lambrechts, D., & Hector, M. (2016). Environmental organised crime: The dirty business of hazardous waste disposal and limited state capacity in Africa. *Politikon*, 43(2), 251-268. <https://doi.org/10.1080/02589346.2016.1201727>
- Liu, Y., & Lai, X. (2021). EKC and carbon footprint of cross-border waste transfer: Evidence from 134 countries. *Ecological Indicators*, 129, 107961. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107961>
- Prakash, S., Manhart, A., Amoyaw-Osei, Y., & Agyekum, O. O. (2010). Socio-economic assessment and feasibility study on sustainable e-waste management in Ghana. Öko-Institut eV in cooperation with Ghana Environmental Protection Agency (EPA) & Green Advocacy Ghana, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, VROM-Inspectorate.
- Savaget, P., Geissdoerfer, M., Kharrazi, A., & Evans, S. (2019). The theoretical foundations of sociotechnical systems change for sustainability: A systematic literature review. *Journal of cleaner production*, 206, 878-892. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.208>
- Um, N., Park, Y. S., & Jeon, T. W. (2023). An improved strategy for effectively managing the transboundary movement of waste based on the basel convention: A case study in South Korea. *Heliyon*, 9(6). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16496>
- Veldhuizen, M., Blok, V., & Dentoni, D. (2013). Organisational drivers of capabilities for multi-stakeholder dialogue and knowledge integration. *Journal on Chain and Network Science*, 13(2), 107-118.
- Vildåsen, S. S., Keitsch, M., & Fet, A. M. (2017). Clarifying the epistemology of corporate sustainability. *Ecological economics*, 138, 40-46. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.03.029>
- Weber, H., & Weber, M. (2020). When means of implementation meet Ecological Modernization Theory: A critical frame for thinking about the Sustainable Development Goals initiative. *World Development*, 136, 105129. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105129>