

FACULDADE DAMAS DA INSTRUÇÃO CRISTÃ

CURSO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS

LORENA LOPES MARQUES

O COLAPSO DO CAPITALISMO:
A Crise Ambiental e a Indústria Automobilística nos Estados Unidos
entre 1991 e 2024

Recife
2025

Lorena Lopes Marques

**O COLAPSO DO CAPITALISMO:
A Crise Ambiental e a Indústria Automobilística nos Estados
Unidos entre 1991 e 2024**

Trabalho de conclusão de curso como
exigência parcial para graduação no curso de
Relações Internacionais, sob orientação do Prof.
Dr. Rodrigo Santiago

Recife
2025

Catálogo na fonte
Bibliotecário Ricardo Luiz Lopes CRB-4/2116

M357c Marques, Lorena Lopes.
O colapso do Capitalismo: a crise ambiental e a indústria automobilística nos Estados Unidos entre 1991 e 2024 / Lorena Lopes Marques. – Recife, 2025.
54 f. : il. color.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Santiago.
Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia – Relações Internacionais) – Faculdade Damas da Instrução Cristã, 2025.
Inclui bibliografia.

1. Crise ambiental. 2. Capitalismo. 3. Sustentabilidade. 4. Indústria. 5. Colapso. 6. Carros. 7. Indústria automobilística. I. Santiago, Rodrigo. II. Faculdade Damas da Instrução Cristã. III. Título.

327 CDU (22. ed.)

FADIC (2025.1-002)

LORENA LOPES MARQUES

**O COLAPSO DO CAPITALISMO:
A Crise Ambiental e a Indústria Automobilística nos Estados
Unidos entre 1991 e 2024**

Trabalho de conclusão de curso como
exigência parcial para graduação no curso de
Relações Internacionais, sob orientação do Prof.
Dr. Rodrigo Santiago

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profª Ma. Artemis Cardoso Holmes, FADIC

Profª Dra. Joyce Helena, UERJ

Orientador Prof. Dr. Rodrigo Santiago, FADIC

Recife

2025

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi analisar como a indústria automobilística contribuiu para o agravamento da crise ambiental e sua relação com o colapso do capitalismo globalizado. O método utilizado combinou uma abordagem qualitativa com análise crítica de dados visíveis, como estatísticas de emissões e relatórios de organizações internacionais, além de conceitos teóricos sobre capitalismo, ecologia e crise ambiental, explorando as interconexões entre esses elementos. A discussão abordou as contradições internas do sistema capitalista, destacando a busca contínua por crescimento e exploração de recursos naturais como fatores que agravaram a crise ecológica, econômica e social, evidenciando sinais de esgotamento sistêmico. Os resultados mostraram que a dependência do modelo baseado no setor automobilístico exemplificou a relação entre o sistema e a degradação ambiental, revelando a insustentabilidade da lógica de produção e consumo atual. Concluiu-se que, embora o sistema ainda possua mecanismos de sustentação, os efeitos das crises indicam uma fase avançada de crise ou transformação, demandando mudanças profundas nas formas de organização social e econômica para evitar o colapso total, reforçando a necessidade de repensar modelos de desenvolvimento sustentáveis e a urgência de limitar os impactos ambientais.

Palavras-chaves: crise ambiental; capitalismo; sustentabilidade; industrialização; colapso; carros, indústria automobilística.

ABSTRACT

The research aimed to analyze how the automotive industry contributed to worsening the environmental crisis and its connection to the collapse of globalized capitalism. The method employed combined a qualitative approach with critical analysis of visible data, such as emission statistics and reports from international organizations, as well as theoretical concepts related to capitalism, ecology, and environmental crisis, exploring the interconnections among these elements. The discussion addressed the internal contradictions of the capitalist system, emphasizing the continuous pursuit of growth and resource exploitation as factors that intensified the ecological, economic, and social crises, highlighting signs of systemic exhaustion. The results demonstrated that reliance on the automotive sector-based model exemplified the relationship between the system and environmental degradation, revealing the unsustainability of current production and consumption logic. It was concluded that although the system still possesses mechanisms for maintenance, the effects of the crises indicate an advanced phase of crisis or transformation, demanding profound social and economic restructuring to prevent total collapse, reinforcing the necessity to rethink sustainable development models and the urgency of limiting environmental impacts.

Keywords: environmental crisis; capitalism; sustainability; industrialization; collapse; cars; automotive industry.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. JUSTIFICATIVA.....	8
3. PROBLEMATIZAÇÃO.....	10
4. OBJETIVO GERAL.....	13
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
6. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
7. METODOLOGIA.....	17
8. A LÓGICA DO CAPITAL: DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL À CRISE ECOLÓGICA.....	19
8.1. Da Revolução Industrial ao Capitalismo Globalizado.....	19
8.1.1. A lógica da mercadoria e o fetichismo.....	21
8.2. O Impacto Ambiental do Capitalismo.....	22
8.2.1. O metabolismo social do capital.....	23
8.2.2. A crise ambiental como uma crise do sistema produtivo.....	24
8.2.3. A relação entre extração de recursos e degradação ecológica.....	24
8.2.4. A indústria automobilística dos EUA como símbolo da degradação ambiental... 25	
8.3. Crise e colapso: fases do esgotamento do Capitalismo.....	26
9. SITUAÇÃO DE COLAPSO: SINAIS DE ESGOTAMENTO ECONÔMICO E ECOLÓGICO.....	29
9.1. A dependência estrutural do automóvel.....	30
9.1.1. Impactos socioambientais da dependência do automóvel.....	32
9.2. As montadoras e a dificuldade de reconversão ecológica.....	33
9.3. As contradições econômicas da indústria automotiva: sobreacumulação e financeirização.....	35
10. PRODUÇÃO E CONSUMO AUTOMOTIVO: UM IMPASSE PARA A SUSTENTABILIDADE.....	38
10.1. Produção em massa, consumo automotivo e colapso ecológico.....	39
10.2. Veículos elétricos, extração mineral e o falso discurso verde.....	41
10.2.1. Sustentabilidade ou greenwashing?.....	43
10.3. A crise financeira de 2008 e a financeirização da indústria.....	45
10.3.1. A financeirização da natureza como estratégia de sobrevivência do capital.....	46
10.4. A crise ecológica como catalisador do colapso civilizacional.....	47
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
12. REFERÊNCIAS.....	51

1. INTRODUÇÃO

A partir do questionamento acerca da medida a indústria automobilística contribui para o agravamento da crise ambiental, o trabalho analisa criticamente o papel da indústria automobilística norte-americana na intensificação da crise ambiental, vinculando essa dinâmica ao colapso do capitalismo globalizado entre 1991 e 2024. Desde a Revolução Industrial, a lógica do capital promove expansão contínua de produção e consumo, transformando recursos naturais em insumos baratos e provocando ruptura metabólica entre sociedade e natureza. A indústria automobilística aparece como expressão paradigmática dessa lógica: ela sustenta crescimento econômico e status social, mas também gera impactos ambientais severos por meio de extração intensiva de matérias-primas, consumo de combustíveis fósseis e emissões de gases de efeito estufa.

O automóvel, além de meio de transporte, funciona como fetiche da mercadoria, em que o valor simbólico de liberdade e prestígio mascara condições de exploração e externalidades ambientais (Marx, 2013). Esse fetichismo impulsiona demanda contínua, alimenta cultura de mobilidade individual e legitima políticas rodoviárias e urbanas que aprofundam sprawl e dependência de combustíveis fósseis nos EUA. A pesquisa delimita-se aos Estados Unidos, onde a indústria automobilística assume papel central na economia e na política ambiental, e abrange três décadas marcadas por marcos como o pós-Guerra Fria, a crise financeira de 2008, o Acordo de Paris, a pandemia de COVID-19 e o Inflation Reduction Act de 2022, todos relevantes para compreender tensões entre subsídios, mercado e urgência ecológica.

A questão central investiga em que medida práticas produtivas e comerciais das montadoras dos EUA agravam a crise ambiental e como isso reflete sintomas de colapso sistêmico do capitalismo globalizado. Para tanto, adota-se método qualitativo com revisão bibliográfica e estudos de caso: são examinados relatórios de organismos internacionais, estatísticas de emissões e estudos teóricos de autores como Foster, Bellamy Foster e Servigne & Stevens, que conceituam crise ambiental como expressão de ruptura metabólica e fases de colapso (ecológico, econômico, social, político e cultural). A análise conecta dimensões materiais (emissões, extração de minerais, sprawl urbano) e simbólicas (fetiche do automóvel,

narrativas de progresso), revelando contradições estruturais que impedem transições ecológicas autênticas.

O estudo mapeia como políticas públicas e interesses corporativos nos EUA promoveram infraestrutura rodoviária e subsídios a combustíveis fósseis, consolidando dependência automotiva e agravando desigualdades socioespaciais: famílias de baixa renda arcam com custos elevados de transporte e exposições a poluição, refletindo distribuição desigual de riscos ambientais. Montadoras reagiram com iniciativas fragmentadas de “greenwashing”: investem em tecnologia de veículos elétricos, mas mantêm portfólios de veículos poluentes e influenciam regulações para proteger margens de lucro, evidenciando que inovações pontuais não rompem a lógica de acumulação infinita. A financeirização do setor, como mostra a retomada de braços financeiros para driblar a queda de demanda, reforça modelo insustentável em vez de promover reestruturação produtiva ecológica.

É analisada como crises econômicas — em especial a de 2008 — e as respostas estatais revelam fragilidades do sistema: o resgate a montadoras destacou dependência estrutural de um modelo ambientalmente predatório e a vulnerabilidade a choques globais. Políticas recentes, como o Inflation Reduction Act, embora destinem subsídios a veículos elétricos e infraestrutura de recarga, permanecem inseridas em contexto de sprawl urbano e não desafiam centralidade do automóvel na mobilidade, correndo risco de reprodução de desigualdades e emissões se não acompanhadas por reformas urbanísticas e de transporte coletivo.

A fundamentação teórica articula fetiche da mercadoria, metabolismo social do capital e fases do colapso para mostrar que a indústria automobilística dos EUA não apenas é vítima, mas também agente que acelera rupturas ecológicas, econômicas e sociais. A dependência de cadeias globais de extração mineral e combustíveis fósseis conecta-se a instabilidades financeiras e sociais, reforçando o argumento de que a crise ambiental é estrutural ao capitalismo e demanda transformações radicais. Ao examinar o setor, evidencia-se que debates sobre “crescimento verde” ignoram a necessidade de repensar padrões de urbanização, produção e consumo em perspectiva pós-capitalista e ecocêntrica.

2. JUSTIFICATIVA

A escolha do tema se justifica pela crescente relevância que as questões ambientais têm adquirido no cenário das Relações Internacionais. Nos últimos anos, a crise climática tem se intensificado, exigindo respostas globais para problemas que transcendem fronteiras nacionais e envolvem atores estatais e não estatais. A indústria automobilística, enquanto símbolo do capitalismo global, desempenha um papel central nessa crise, tanto por ser uma das principais fontes de emissões de gases de efeito estufa quanto por representar um dos pilares econômicos de diversas potências mundiais (Sachs, 2019). Diante desse cenário, a análise da intersecção entre o colapso ambiental e o capitalismo globalizado é essencial para compreender os desafios e as possibilidades de cooperação internacional.

Este tema é particularmente relevante para as Relações Internacionais porque a crise ambiental é, ao mesmo tempo, uma questão de segurança global e de governança econômica. Países com grandes indústrias automobilísticas enfrentam dilemas em relação ao desenvolvimento sustentável, que impactam diretamente suas políticas externas e sua capacidade de influenciar a agenda climática global (Silva, 2011). Além disso, o debate sobre o colapso do capitalismo é pertinente na medida em que ele está ligado a uma série de questões estruturais que afetam o equilíbrio global, como desigualdade, exploração de recursos e disputas geopolíticas por fontes de energia (Foster, 2018).

Ao focar na indústria de automóveis, que está profundamente integrada à lógica do consumo global e às cadeias produtivas internacionais, este estudo busca evidenciar como a crise ambiental está diretamente relacionada ao modelo econômico capitalista (Huberman, 2021). A relevância deste objeto reside na necessidade de aprofundar o entendimento de como setores industriais específicos, como o automobilístico, se tornam centrais nas discussões sobre a viabilidade de um capitalismo sustentável no século XXI.

Ademais, o recorte temporal adotado neste trabalho — de 1991 a 2024 — justifica-se por representar um período de profundas transformações no capitalismo globalizado, na indústria automobilística e nas discussões internacionais sobre a crise ambiental. A década de 1990 se inicia com o fim da Guerra Fria, evento que reconfigurou a ordem mundial e consolidou a hegemonia do modelo capitalista

neoliberal, com a intensificação da globalização produtiva, financeira e informacional. Como observa Foster, esse período marca o fortalecimento das cadeias globais de valor e a deslocalização industrial, fenômenos que afetam diretamente a indústria automobilística. Nos Estados Unidos, esse setor passa a operar com maior intensidade em escala transnacional, ao mesmo tempo em que o debate ambiental ganha destaque nas relações internacionais, sobretudo após a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), em 1992 — um marco na institucionalização da governança climática global.

Nos anos 2000, os sinais de esgotamento do modelo econômico baseado no consumo de massas e na financeirização se acentuam, culminando na crise financeira de 2008, que teve como um de seus epicentros o setor automotivo. O colapso de montadoras como a General Motors e a intervenção estatal para resgatá-las ilustram a fragilidade do sistema produtivo norte-americano e sua dependência estrutural de um modelo ambientalmente insustentável (Saito, 2021).

A partir da década de 2010, observa-se a intensificação das pressões por uma transição ecológica. O Acordo de Paris, assinado em 2015, impulsionou as grandes montadoras a prometerem metas ambiciosas de descarbonização, muitas vezes centradas na produção de veículos elétricos. No entanto, como argumentam Mascarello e Santos (2024), essas estratégias representam uma continuidade da lógica capitalista sob uma roupagem verde, não rompendo com os padrões de extração, consumo e financeirização que originaram a crise.

O intervalo até 2024 inclui ainda os desdobramentos da pandemia da COVID-19 e a aprovação, nos Estados Unidos, do Inflation Reduction Act (2022), que destina vultosos subsídios para a produção de veículos elétricos. Apesar disso, os dados mais recentes do IPCC (2021) indicam que os níveis de emissões continuam subindo, demonstrando a insuficiência das medidas adotadas frente à magnitude da crise ecológica global (Servigne; Stevens, 2021).

Portanto, investigar as relações entre o capitalismo, a crise ambiental e a indústria automobilística não só reflete um debate atual sobre a sustentabilidade do sistema econômico global, como também lança luz sobre os desafios diplomáticos que as nações enfrentam ao tentar equilibrar crescimento econômico, inovação tecnológica e proteção ambiental no âmbito das Relações Internacionais.

3. PROBLEMATIZAÇÃO

Como a indústria automobilística contribui para o agravamento da crise ambiental, e de que forma isso reflete o colapso do capitalismo globalizado? Essa pergunta guia o presente estudo e surge da necessidade de entender as interseções entre o modelo de produção capitalista, o impacto ambiental e as dinâmicas globais, dentro do campo das Relações Internacionais. A crise ambiental não é apenas um fenômeno ecológico, mas também um reflexo de profundas falhas estruturais no sistema capitalista, que impulsiona o consumo incessante de recursos naturais, o crescimento econômico a qualquer custo e a perpetuação de desigualdades. No entanto, como o capitalismo é intrinsecamente dependente da exploração desses recursos, é possível argumentar que o esgotamento ambiental é, em última instância, um sintoma do colapso desse sistema econômico.

Servigne e Stevens oferecem uma perspectiva importante ao abordar o conceito de colapsologismo, que propõe que a sociedade atual está se dirigindo inevitavelmente para um colapso sistêmico devido à insustentabilidade do modelo econômico e à degradação ambiental. Eles argumentam que é essencial reconhecer os sinais de desmoronamento do sistema, como a degradação ecológica, a crise energética e a instabilidade econômica, enfatizando que a transformação da sociedade deve ser priorizada para evitar um colapso irreversível. Nesse sentido, foi proposto um quadro teórico onde colapsos podem ser decompostos em 5 estágios: financeiro, econômico, político, social e cultural (Orlov, 2008). Mais recentemente, o autor adicionou ao quadro o estágio de desmoronamento ecológico, “quando a possibilidade de reencetar uma sociedade em um ambiente degradado seria muito débil, para não dizer impossível” - Servigne e Stevens (2015, p. 171). Essa análise complementa a discussão sobre a indústria automobilística, que não apenas exemplifica os excessos do capitalismo, mas também ilustra as consequências diretas que a busca incessante por crescimento e lucro tem sobre o meio ambiente.

Conforme analisa Silva, a crise ambiental está intrinsecamente ligada ao modo de produção capitalista. Para a autora, a lógica capitalista de acumulação e crescimento contínuo não considera os limites naturais dos recursos e do ecossistema, o que agrava os impactos ecológicos. Silva conclui que “o capitalismo, ao tratar a natureza como um mero insumo, transforma os ecossistemas em

mercadoria, gerando um ciclo de destruição ambiental irreversível". Essa visão é especialmente aplicável ao setor automobilístico, em que o consumo de veículos é impulsionado pelo fetiche da mercadoria, conforme observado por Marx, e perpetua um modelo de produção insustentável que negligencia os custos ambientais em ao reduzir tudo em mercadoria e lucro.

O setor automobilístico, responsável por uma parcela significativa das emissões globais de gases de efeito estufa, é central para essa discussão. Através da análise crítica desse setor, pode-se observar como as práticas capitalistas globais têm exacerbado a crise ambiental, ao mesmo tempo em que as tensões entre crescimento econômico e sustentabilidade se tornam mais evidentes. O crescimento da produção de automóveis ao longo do século XX, a expansão de cadeias globais de fornecimento e o incentivo ao consumo de veículos individuais são características do capitalismo moderno que, na prática, aprofundam os danos ecológicos. Nesse contexto, a pergunta central deste estudo é essencial para compreender os limites do capitalismo no que diz respeito à preservação ambiental e à viabilidade de seu modelo produtivo no longo prazo.

O campo das Relações Internacionais tem reconhecido que a crise ambiental é, além de uma questão de segurança global, um desafio para as estruturas econômicas globais. Desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, até os Acordos de Paris, em 2015, a comunidade internacional tem buscado meios de conciliar desenvolvimento econômico com sustentabilidade. No entanto, os resultados têm sido insuficientes. Na perspectiva crítica, autores como John Bellamy Foster argumentam que o capitalismo, com sua ênfase no lucro e na expansão contínua, é incompatível com os limites físicos do planeta. Foster postula que o "metabolismo social" do capitalismo, ou seja, a forma como o sistema econômico se apropria e transforma a natureza, é a raiz da crise ecológica global.

Adicionalmente, David Harvey defende que a globalização, ao promover a intensificação da competição entre países e empresas, exacerba os problemas ambientais. Segundo Harvey, o processo de globalização não apenas intensificou as desigualdades sociais, mas também acelerou a exploração desenfreada dos recursos naturais, sobretudo nos países periféricos, onde as regulações ambientais tendem a ser mais fracas. A indústria automobilística, com suas complexas cadeias de produção globalizadas, ilustra claramente esse fenômeno, ao externalizar os

impactos ambientais e concentrar a poluição e a degradação ambiental em regiões mais vulneráveis.

A literatura especializada oferece diferentes perspectivas sobre essa questão. De um lado, defensores do desenvolvimento sustentável, como Jeffrey Sachs, argumentam que é possível reformar o capitalismo para torná-lo compatível com a proteção ambiental. Sachs acredita que, por meio de inovações tecnológicas e políticas públicas eficazes, o capitalismo pode ser redirecionado para um modelo de crescimento verde. No entanto, críticos como Gilberto Felisberto Vasconcellos rejeitam essa visão, afirmando que o capitalismo é estruturalmente incapaz de se ajustar às demandas ambientais. Segundo Vasconcellos, a lógica de acumulação infinita de capital é incompatível com um mundo de recursos finitos, tornando o colapso do sistema inevitável, a menos que ocorra uma mudança radical no modelo de produção e consumo.

Portanto, a questão de pesquisa apresentada neste estudo é amplamente debatida na literatura, e a análise da indústria automobilística serve como um ponto de partida para investigar as tensões entre capitalismo e sustentabilidade. O colapso do capitalismo, à luz da crise ambiental, é um tema relevante para as Relações Internacionais porque envolve não apenas a dinâmica de poder entre os Estados, mas também questões de governança global, justiça ambiental e desenvolvimento econômico. As respostas oferecidas pela literatura variam entre reformismo e crítica radical, refletindo as profundas divisões teóricas e políticas sobre o futuro do sistema econômico global e a viabilidade de mitigar a crise ambiental sem alterar as estruturas fundamentais do capitalismo.

4. OBJETIVO GERAL

Analisar criticamente como o colapso do modo de produção capitalista contribui para o agravamento da crise ambiental, com foco na interligação entre essa crise e a indústria automobilística dos Estados Unidos, entre os anos de 1991 e 2024.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Investigar como a produção capitalista, especificamente na indústria automobilística dos Estados Unidos, exacerba a crise ambiental e de que forma as práticas desse setor ilustram os sintomas do colapso econômico e ecológico do capitalismo globalizado.

Analisar a situação de colapso do sistema capitalista nos Estados Unidos, explorando os sinais de esgotamento econômico e ecológico, e como essa crise está intimamente ligada à incapacidade do capitalismo norte-americano de lidar com os limites ambientais, com especial atenção para o papel das montadoras norte-americanas nesse processo.

Avaliar, por meio de uma revisão bibliográfica e estudos de caso focados nas montadoras dos Estados Unidos, a relação entre a produção e o consumo automotivo, as emissões de gases de efeito estufa e os desafios para a sustentabilidade em um cenário de crise ambiental crescente.

6. REFERENCIAL TEÓRICO

Este trabalho fundamenta-se em três conceitos centrais que estruturam a análise do colapso capitalista e da crise ambiental associada à indústria automobilística: o fetiche da mercadoria de Karl Marx, as fases do colapso propostas por Pablo Servigne e Raphaël Stevens, e a definição de crise ambiental de John Bellamy Foster.

O fetiche da mercadoria, descrito por Karl Marx, é um conceito que revela como os bens sob o capitalismo adquirem um valor simbólico que obscurece as relações sociais e materiais de sua produção. Marx afirma que “as mercadorias, ao assumirem a forma de bens independentes, ganham uma existência própria, alienada de quem as produziu”. Esse processo não apenas reforça a alienação do trabalhador, mas também sustenta uma lógica de consumo em que as mercadorias são consumidas mais pelo que representam do que por sua utilidade prática.

Na indústria automobilística, esse conceito é particularmente evidente. Quintanilha destaca que o automóvel extrapola sua função prática de transporte e se torna um signo de liberdade, status e potência. Essa construção simbólica transforma o automóvel em um objeto de desejo, capaz de dominar o imaginário coletivo e sustentar o consumo desenfreado. Não é o carro em si que é adquirido, mas os valores que ele simboliza: prestígio, independência e modernidade. Esse fenômeno, amplamente explorado pelo marketing e pela publicidade, é um exemplo claro do fetichismo da mercadoria aplicado ao setor automotivo, mascarando os custos sociais e ambientais de sua produção, como a exploração de recursos naturais e a poluição atmosférica.

Além disso, Quintanilha observa que o automóvel, enquanto signo, é fabricado no imaginário antes mesmo de ser produzido nas linhas de montagem. Essa “superindústria do imaginário”, como ele denomina, legitima o consumo de automóveis por meio de uma narrativa que associa o veículo a valores aspiracionais, ignorando as contradições ecológicas e sociais que permeiam sua fabricação e uso.

Pablo Servigne e Raphaël Stevens utilizam o termo “colapso” deliberadamente, diferenciando-o de “crise”. Para os autores, enquanto uma crise é um evento temporário e superável dentro da lógica de um sistema, o colapso refere-se a uma ruptura estrutural que impede a continuidade do sistema como ele

é. O colapso implica o esgotamento dos recursos, o rompimento das instituições e a degradação ambiental de tal magnitude que o retorno ao estado anterior torna-se impossível. Eles argumentam que a gravidade dos desafios enfrentados pela sociedade atual, especialmente no contexto ambiental, ultrapassa as noções tradicionais de crise e se enquadra mais adequadamente no conceito de colapso.

Os autores dividem o colapso em cinco fases interconectadas:

- A. Colapso financeiro, marcado pela desestabilização do sistema bancário, pelo acúmulo de dívidas insustentáveis e pela falência de instituições financeiras, dificultando o fluxo de capital e as trocas comerciais.
- B. Colapso econômico, caracterizado pelo enfraquecimento da capacidade produtiva e pela escassez de bens e serviços essenciais devido à falência das cadeias produtivas globais.
- C. Colapso político, que se manifesta pela perda de legitimidade e eficácia das instituições governamentais, levando a um estado de caos administrativo.
- D. Colapso social, quando as comunidades e as redes de cooperação entram em colapso, gerando fragmentação social, violência e conflitos.
- E. Colapso ecológico, a etapa mais crítica, em que a degradação ambiental atinge níveis irreversíveis, impossibilitando a regeneração dos ecossistemas e a sobrevivência das sociedades humanas em sua forma atual.

Essa distinção conceitual é fundamental para entender a profundidade e a abrangência do problema. Enquanto crises podem ser superadas com ajustes no sistema, o colapso exige uma transformação estrutural e um novo paradigma. No contexto do capitalismo global, o colapso não é apenas um estágio final, mas também um processo em curso que se intensifica à medida que os limites ecológicos são ultrapassados.

Ao aplicar esse conceito à indústria automobilística, é possível observar como as fases do colapso estão interligadas ao setor. A dependência do petróleo, as complexas cadeias de suprimento global e a degradação ambiental causada pela produção e pelo descarte de veículos contribuem para a aceleração do colapso ecológico, o que, por sua vez, alimenta as instabilidades financeiras, econômicas e sociais. O setor automotivo exemplifica como o colapso não é apenas uma consequência do sistema capitalista, mas também um fator que acelera sua desestruturação.

Foster define a crise ambiental como uma manifestação das contradições fundamentais do metabolismo social capitalista. Esse conceito refere-se ao processo pelo qual o capitalismo reorganiza a interação entre a sociedade e a natureza, priorizando a exploração de recursos naturais em benefício do lucro. Para Foster, o capitalismo opera sob a lógica de acumulação infinita em um planeta com recursos finitos, resultando em problemas como aquecimento global, poluição e perda de biodiversidade.

A crise ambiental no setor automobilístico é exemplificada pela dependência de combustíveis fósseis e pelos resíduos gerados na produção e descarte de veículos. Mesmo as alternativas “verdes”, como os carros elétricos, reproduzem as contradições do capitalismo, já que sua produção exige altos custos ambientais e sociais, incluindo o impacto da mineração em comunidades vulneráveis. Foster argumenta que essas soluções, embora apresentadas como sustentáveis, na verdade perpetuam o modelo de exploração capitalista, destacando que a crise ambiental é inseparável das dinâmicas econômicas do sistema.

Os três conceitos conversam para explicar a relação entre o capitalismo, a crise ambiental e a indústria automobilística. O fetiche da mercadoria revela como a valorização simbólica dos automóveis sustenta um modelo de consumo insustentável, enquanto as fases do colapso destacam a posição da indústria automobilística como agente e vítima do colapso sistêmico. A definição de crise ambiental de Foster complementa a análise ao situar o setor automotivo como um reflexo das contradições estruturais do capitalismo, onde o crescimento econômico depende de práticas que aceleram o esgotamento dos recursos naturais. Juntos, esses conceitos fornecem uma base teórica sólida para compreender como a indústria automobilística exemplifica os limites do capitalismo em um mundo em crise ambiental.

7. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho é estruturada com base na abordagem qualitativa, utilizando métodos descritivos e explicativos para analisar a interconexão entre a indústria automobilística e a crise ambiental no contexto do colapso do capitalismo. A escolha do método se justifica pela capacidade de interpretar criticamente as relações estruturais entre o sistema capitalista, a crise ambiental e o papel desse setor industrial, permitindo que sejam identificadas tanto as evidências quantitativas mensuráveis quanto as nuances qualitativas que muitas vezes não são visíveis à primeira vista.

Inicialmente, serão coletados dados visíveis, como estatísticas sobre emissões de gases de efeito estufa, relatórios de organizações internacionais e estudos de mercado. Esta etapa inclui a análise de documentos técnicos, artigos de periódicos reconhecidos e relatórios de entidades como o IPCC e a IEA, que fornecem uma imagem clara da realidade atual da indústria automobilística e seu impacto ambiental.

A pesquisa irá além dos dados quantitativos, mergulhando em conceitos teóricos fundamentais, como o colapso do capitalismo, a lógica do consumo e o fetiche da mercadoria. Serão usadas obras de teóricos como Karl Marx, John Bellamy Foster, e outros estudiosos que abordam questões de ecologia e capitalismo.

Ademais, serão examinadas as interações sociais, culturais e econômicas que influenciam e moldam as práticas da indústria automobilística. Isso inclui entender como a cultura do consumo e as políticas econômicas afetam as decisões das montadoras e suas consequências ambientais.

Será estudado o contexto geral do país selecionado para um estudo abrangente, abordando os efeitos ambientais associados à produção e uso de automóveis, destacando aspectos como o consumo de energia, emissões de poluentes e mudanças no uso do solo. A análise se concentrará em como as empresas dos Estados Unidos operam dentro do contexto do colapso do capitalismo, as práticas produtivas adotadas e suas implicações para a crise ambiental. Esta etapa permite entender não apenas os resultados, mas também os fatores subjacentes que moldam esses resultados.

O processo metodológico utilizado é uma de questionar como os vários elementos dentro de um sistema influenciam uns aos outros, e pode ser descrito em em duas etapas:

- A) **Análise Crítica:** a análise será conduzida com um espírito crítico, buscando conexões entre as partes visíveis e invisíveis dos dados coletados. Isto proporcionará uma compreensão mais abrangente das interrelações entre a indústria automobilística e a crise ambiental, destacando os aspectos que muitas vezes não são abordados nas discussões superficiais.
- B) **Interpretação de Resultados:** a pesquisa buscará interpretar os dados em um contexto mais amplo, considerando não apenas a situação atual da indústria automobilística, mas também as implicações a longo prazo para o capitalismo e a sustentabilidade ambiental. A meta é construir um entendimento que vá além dos números, elucidando como as práticas da indústria refletem e intensificam as crises ecológicas e econômicas.

Esta pesquisa busca não apenas identificar e documentar dados, mas também explorar as camadas mais profundas de significados e interações, oferecendo uma visão crítica e abrangente da relação entre a indústria automobilística e a crise ambiental contemporânea.

Adicionalmente, a análise terá um recorte temporal que abrange o período de 1991 a 2024, correspondente às profundas transformações ocorridas no capitalismo globalizado, na indústria automobilística e no cenário internacional de discussão sobre crise ambiental. Este recorte justifica-se pelo fato de esse intervalo representar um momento de consolidação do modelo capitalista após o fim da Guerra Fria, levando em consideração eventos transversais como a assinatura do Acordo de Paris (2015), a pandemia da COVID-19 e a aprovação do Inflation Reduction Act (2022) nos Estados Unidos, além de dados e relatórios que indicam sinais de agravamento da crise ecológica, limitando-se a análise às suas implicações no contexto contemporâneo e às políticas adotadas nesse período.

8. A LÓGICA DO CAPITAL: DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL À CRISE ECOLÓGICA

Desde sua emergência histórica, o sistema capitalista tem se fundamentado em uma relação intrinsecamente exploratória com a natureza. Longe de configurar uma interação equilibrada e sustentável, tal relação se estrutura a partir da lógica da acumulação contínua de capital, que instrumentaliza os elementos naturais como insumos econômicos. O capitalismo não apenas depende da natureza, mas reorganiza e transforma a própria natureza a fim de garantir a reprodução ampliada do capital (Patel; Moore, 2021). Assim, a natureza não é apenas um suporte passivo, mas um elemento reconfigurado pela racionalidade econômica capitalista.

O colapso ambiental em curso não pode ser dissociado das contradições internas do sistema capitalista. Marx já apontava que a produção capitalista, ao transformar a natureza em simples mercadoria, estabelece uma relação destrutiva com os ciclos naturais. Essa lógica de exploração ilimitada desconsidera os limites materiais do planeta, rompendo o equilíbrio entre sociedade e natureza — uma dinâmica que Bellamy Foster, com base em Marx, chama de “ruptura metabólica”. No contexto da globalização, essa ruptura se intensifica: a ampliação das cadeias de produção, o consumo desenfreado e a financeirização dos recursos naturais agravam a degradação ecológica e revelam a incapacidade estrutural do capitalismo em conciliar crescimento econômico com preservação ambiental. Assim, a crise ambiental emerge não como exceção, mas como expressão das próprias engrenagens que movem a lógica de acumulação global.

8.1. Da Revolução Industrial ao Capitalismo Globalizado

A Revolução Industrial é identificada como o ponto de inflexão na história do capitalismo, marcando a transição de um capitalismo comercial para um capitalismo industrial baseado na exploração intensiva da força de trabalho e dos recursos naturais. Este período histórico desencadeou um novo metabolismo social entre sociedade e natureza, mediado pela introdução massiva dos combustíveis fósseis na matriz energética e pelo uso sistemático da máquina a vapor (Foster, 2005). Essa escolha tecnológica não foi neutra, mas uma estratégia do capital para concentrar o controle da produção industrial e baratear os custos de operação, transformando a

natureza em uma força produtiva subordinada aos imperativos da acumulação (Malm, 2016).

Esse processo implicou uma nova forma de dominação da natureza, que passou a ser compreendida e tratada como um "estoque de insumos" para a produção capitalista. O fenômeno é descrito como o "barateamento da natureza", ou seja, a sistemática tentativa do capitalismo de reduzir os custos ecológicos de produção por meio da apropriação barata de recursos naturais, terra, trabalho e energia (Patel; Moore, 2021).

Além disso, a Revolução Industrial intensificou a cisão moderna entre sociedade e natureza, fundando um modelo de desenvolvimento baseado na ilusão da abundância ilimitada e da autonomia da técnica. O metabolismo social do capital, conceito desenvolvido por Marx e retomado por Foster, expressa justamente essa dinâmica predatória do capitalismo industrial: ao transformar recursos naturais em mercadorias e resíduos, o sistema desestabiliza os ciclos ecológicos e gera uma crise metabólica que ameaça as condições materiais da própria vida humana no planeta.

Assim, a Revolução não apenas impulsionou o capitalismo, mas redefiniu sua lógica de funcionamento em termos ecológicos e sociais. A partir dela, o capitalismo tornou-se um sistema intrinsecamente dependente da destruição ambiental para manter sua taxa de lucro e sua dinâmica de acumulação. Essa condição torna o colapso ambiental não uma anomalia, mas uma consequência lógica da própria racionalidade capitalista. Como resultado, vivemos hoje uma crise civilizatória, na qual os limites biofísicos do planeta confrontam-se com a necessidade sistêmica de crescimento infinito — um paradoxo que expõe o esgotamento do modelo econômico vigente e demanda uma reorganização radical das relações entre economia, sociedade e natureza.

Nesse sentido, o colapso do capitalismo pode ser compreendido como o resultado de um sistema que, ao buscar sua perpetuação por meio da maximização do lucro e da mercantilização de todas as esferas da vida, acabou por corroer as bases materiais que sustentam a própria vida humana. Trata-se, portanto, de uma crise não apenas econômica, mas ecológica, ética e civilizatória, que exige um repensar profundo dos fundamentos do desenvolvimento moderno e da relação entre humanidade e natureza (Gorz, 2007; Vasconcellos, 2005).

8.1.1. A lógica da mercadoria e o fetichismo

Ao observar a indústria automobilística dos Estados Unidos, especialmente após a Segunda Guerra Mundial, podemos notar que houve uma forte expansão do setor impulsionada pela política de incentivo ao consumo e à infraestrutura rodoviária. A General Motors, por exemplo, não apenas se consolidou como símbolo do poder industrial norte-americano, mas também promoveu uma cultura de consumo baseada no automóvel como elemento central do estilo de vida americano. A promoção do automóvel como elemento central do “American Way of Life” implicou a reorganização urbana em função dos veículos, incentivando a dependência de combustíveis fósseis e agravando os problemas ambientais urbanos. Essa cultura moldou uma paisagem insustentável, com cidades projetadas não para os cidadãos, mas para os automóveis (Kunstler, 2005).

Essa centralidade do carro na sociedade americana reflete diretamente o fetichismo da mercadoria, na medida em que oculta as condições de trabalho precarizadas nas fábricas, os impactos ambientais da produção em massa e o lobby político por trás da expansão urbana baseada no transporte individual motorizado (Malm, 2016; Foster, 2005; Marx, 2013).

Esse processo está intimamente ligado à lógica da mercadoria, conforme formulada por Karl Marx em sua crítica à economia política. Segundo Marx, no capitalismo, as relações sociais são mediadas por objetos — mercadorias — cuja produção e circulação escondem as relações concretas de exploração que as geraram. Esse fenômeno é denominado fetichismo da mercadoria, conceito central na análise marxista, que descreve como os produtos do trabalho humano passam a ser percebidos como entidades autônomas e dotadas de valor próprio, obscurecendo o fato de que esse valor deriva do trabalho humano nelas incorporado. Em outras palavras, o fetichismo da mercadoria naturaliza as mercadorias como objetos com vida própria, escondendo as relações sociais (de exploração e dominação) que as constituem.

O fetichismo da mercadoria é particularmente evidente no consumo de bens como os automóveis. O carro, enquanto mercadoria, representa não apenas um meio de transporte, mas também um símbolo de status, liberdade e progresso — elementos ideológicos construídos socialmente e promovidos pela lógica do mercado. No entanto, essa percepção oculta os impactos ambientais e sociais da

indústria automobilística, como a emissão de gases de efeito estufa, o consumo intensivo de recursos naturais e o incentivo à urbanização insustentável. Ao fetichizar o automóvel, o sistema capitalista desvia a atenção dos consumidores dos custos reais de sua produção e uso, perpetuando um modelo de consumo ecologicamente destrutivo e socialmente excludente (Marx, 2013; Foster, 2005; Malm, 2016).

Dessa forma, o fetichismo da mercadoria e a cultura do consumo contribuem para a reprodução de um modelo de desenvolvimento ecologicamente predatório, ao mesmo tempo em que dificultam a construção de uma consciência crítica acerca dos limites ambientais do capitalismo.

8.2. O Impacto Ambiental do Capitalismo

O capitalismo, enquanto modo de produção hegemônico globalmente consolidado, não é apenas uma forma de organização econômica, mas um sistema totalizante que estrutura as relações sociais, políticas e ecológicas. Sua lógica central — a acumulação incessante de capital — exige, como condição básica de funcionamento, a permanente transformação da natureza em mercadoria, o que implica a extração contínua de matérias-primas, a expansão das fronteiras produtivas e o consumo desenfreado de energia e recursos. Essa lógica de crescimento ilimitado, entretanto, colide frontalmente com os limites biofísicos do planeta.

Diferente de formas de produção que reconhecem ritmos cíclicos e regenerativos da natureza, o capitalismo opera sob uma temporalidade linear e acelerada, orientada pelo lucro e pela competitividade. Isso significa que a reprodução da vida humana e não-humana torna-se subordinada às exigências do capital, instaurando um metabolismo social que esgota recursos naturais, contamina os ecossistemas e amplia desigualdades sociais e territoriais (Silva, 2019). O processo de produção capitalista não se contenta com a apropriação da natureza: ele a reconfigura como "capital natural", deslocando-a de seu contexto ecológico e social para inseri-la na lógica abstrata do valor de troca (Foster, 2011).

Como destacam autores marxistas ecológicos, a transformação da natureza sob o capitalismo não é apenas quantitativa, mas qualitativamente destrutiva. A "ruptura metabólica" (Foster, 2011) entre sociedade e natureza evidencia uma cisão

sistêmica entre os ciclos naturais e os imperativos da produção capitalista. A extração de nutrientes do solo, o desmatamento em larga escala, a acidificação dos oceanos e a liberação de gases de efeito estufa são sintomas desse metabolismo insustentável, que ignora os princípios de equilíbrio ecológico em favor da eficiência produtiva e da expansão dos mercados.

Ademais, o modelo de desenvolvimento capitalista reproduz uma geopolítica da exploração ambiental. Os países do Sul Global são transformados em zonas de saque ecológico, onde a natureza é apropriada a baixos custos e os impactos ambientais são externalizados para comunidades vulneráveis. Trata-se de uma ecologia política desigual, na qual os benefícios do crescimento são concentrados em centros metropolitanos e os custos ecológicos e sociais recaem sobre as periferias globais (Silva, 2019; Vasconcellos, 2019).

Assim, o capitalismo não apenas utiliza a natureza como insumo, mas a degrada sistematicamente como parte intrínseca de sua dinâmica de reprodução. A crise ambiental contemporânea, longe de ser uma disfunção acidental, é o produto inevitável de um sistema que transforma tudo — inclusive os bens comuns da humanidade — em mercadoria. Em última instância, o metabolismo socioambiental do capital é um metabolismo de exaustão, incompatível com os princípios de sustentabilidade ecológica e justiça ambiental.

8.2.1. O metabolismo social do capital

O conceito de “metabolismo social”, desenvolvido a partir da teoria marxista, refere-se à forma como a sociedade, por meio de suas estruturas produtivas, se relaciona com os fluxos de energia e matéria provenientes da natureza. No capitalismo, esse metabolismo é moldado pela lógica da acumulação, o que significa que a natureza é constantemente convertida em mercadoria e explorada com vistas à obtenção de mais-valia. Essa lógica resulta em uma “ruptura metabólica” entre os ciclos naturais e os processos sociais de produção, uma vez que o capital extrai recursos em um ritmo acelerado e devolve resíduos e degradação ao ambiente sem considerar os limites ecológicos do planeta (Foster, 2011).

A natureza, nesse contexto, é instrumentalizada como mero insumo para a reprodução do capital. Tal dinâmica rompe os equilíbrios ecossistêmicos, comprometendo funções ecológicas essenciais à manutenção da vida (Foster, 2011). A apropriação da natureza não se dá apenas de forma predatória, mas também

desigual, acentuando a exploração de territórios periféricos e comunidades vulneráveis, frequentemente transformadas em zonas de sacrifício ambiental (Silva, 2019).

8.2.2. A crise ambiental como uma crise do sistema produtivo

A crise ambiental contemporânea não deve ser vista como uma anomalia externa ao sistema, mas como um reflexo direto da crise interna do próprio modo de produção capitalista. A expansão econômica ilimitada, pilar central do capitalismo, entra em contradição com a finitude dos recursos naturais (Foster, 2011; Vasconcellos, 2019). O modelo de desenvolvimento adotado historicamente se mostrou insustentável, na medida em que depende de ciclos contínuos de extração, produção e descarte, desconsiderando os impactos ecológicos acumulados.

A emergência climática, a perda acelerada da biodiversidade e a escassez de recursos essenciais, como a água potável, são sintomas dessa crise sistêmica (Foster, 2011). As tentativas de mitigação baseadas em soluções tecnológicas ou na “economia verde” demonstram-se insuficientes quando não confrontam a raiz do problema: a lógica produtivista e consumista do capital (Silva, 2019). Em outras palavras, enquanto a produção seguir orientada pela rentabilidade e não pela sustentabilidade ecológica, a crise ambiental persistirá como um elemento estrutural do sistema.

8.2.3. A relação entre extração de recursos e degradação ecológica

A extração de recursos naturais ocupa papel central na engrenagem do capitalismo global, especialmente na forma como se estrutura a divisão internacional do trabalho. Países do Sul Global, como o Brasil, têm historicamente desempenhado o papel de fornecedores de matérias-primas para os centros industriais do Norte, perpetuando um padrão de dependência e subordinação econômica (Foster, 2011; Vasconcellos, 2019). Esse modelo, além de reforçar desigualdades globais, impõe elevados custos socioambientais.

A degradação ecológica é intensificada pelas atividades extrativistas, como mineração, desmatamento e agroindústria, que provocam erosão do solo, poluição da água e do ar, destruição de habitats e impactos irreversíveis na fauna e na flora (Silva, 2019). O avanço dessas práticas não é acidental, mas sim promovido por

políticas públicas e marcos legais que favorecem o capital em detrimento da proteção ambiental e dos direitos dos povos originários e tradicionais (Vasconcellos, 2019).

A relação entre extração e degradação, portanto, é estrutural e não episódica. A financeirização dos recursos naturais, promovida pelo neoliberalismo, transforma bens comuns em ativos de mercado, intensificando o processo de mercantilização da natureza. Tal dinâmica reproduz uma lógica de curto prazo e ignora a complexidade e os tempos próprios dos sistemas ecológicos, comprometendo a sustentabilidade das futuras gerações (Foster, 2011; Silva, 2019).

8.2.4. A indústria automobilística dos EUA como símbolo da degradação ambiental

A indústria automobilística norte-americana é uma das expressões mais visíveis do impacto ambiental provocado pelo capitalismo industrial. O desenvolvimento acelerado desse setor nos Estados Unidos — especialmente após a Segunda Guerra Mundial — esteve atrelado a políticas públicas que incentivaram o transporte individual, a construção de rodovias e o consumo de combustíveis fósseis (Hyde, 2004). Esse modelo de mobilidade impulsionou a expansão urbana desordenada, contribuiu para a segregação espacial e consolidou um padrão de uso do solo que privilegia os automóveis em detrimento de soluções coletivas e ambientalmente mais sustentáveis (Hyde, 2004).

Além das emissões de gases poluentes pelos veículos em circulação, há impactos consideráveis ao longo de toda a cadeia de produção: extração de matérias-primas, processos industriais poluentes, alto consumo energético e descarte inadequado de resíduos sólidos e automóveis ao fim de sua vida útil (Hyde, 2004). Essa dinâmica reflete a “ruptura metabólica” entre sociedade e natureza promovida pela lógica capitalista, que extrai da natureza mais do que ela é capaz de regenerar, ao mesmo tempo em que transforma seus ciclos em resíduos incontroláveis (Foster, 2011).

Malm reforça que o fetichismo da mercadoria — conceito marxista aplicado à produção automobilística — está presente no automóvel como símbolo de liberdade, status e progresso. Essa representação oculta as reais condições sociais e ambientais de sua produção, consumo e descarte. Mesmo com o avanço dos

veículos elétricos, o modelo de produção em massa continua a pressionar os limites ecológicos do planeta, demonstrando que a raiz do problema não está na tecnologia em si, mas no sistema produtivo que a sustenta.

Assim, a indústria automobilística dos EUA não apenas exemplifica os impactos ambientais do capitalismo, mas também mostra como certos setores se tornam símbolos culturais de um modelo que naturaliza a degradação ambiental em nome do crescimento econômico.

8.3. Crise e colapso: fases do esgotamento do Capitalismo

A crise ambiental que enfrentamos atualmente não é um fenômeno isolado ou meramente técnico, mas parte integrante de um processo mais amplo de colapso sistêmico. Segundo Servigne e Stevens, o colapso pode ser compreendido como a convergência de diversas crises interligadas — ecológica, econômica, energética, social, política e até cultural — que afetam as bases materiais e simbólicas da civilização industrial capitalista. Ao contrário de uma crise, que pode ser cíclica, temporária e reversível, o colapso representa uma ruptura estrutural, um ponto de não-retorno em que os sistemas perdem sua capacidade de manter a complexidade e a funcionalidade que os caracteriza.

A distinção entre crise e colapso é fundamental: enquanto a crise é parte da lógica interna do capitalismo (comumente resolvida por meio de reestruturações, guerras, inovações tecnológicas ou expansões territoriais), o colapso implica a desintegração das estruturas que sustentam a ordem vigente, tornando inviável sua reprodução. Servigne e Stevens propõem pensar o colapso como uma sequência de fases interdependentes, que não seguem uma linha temporal rígida, mas podem se sobrepor ou se acelerar mutuamente:

A. Fase 1: Colapso ecológico

Esta fase corresponde ao esgotamento dos sistemas naturais: mudanças climáticas extremas, perda de biodiversidade, acidificação dos oceanos, desertificação, escassez hídrica e destruição de ecossistemas essenciais. Essa fase já está em curso e atua como catalisadora das demais. A incapacidade do sistema capitalista de operar dentro dos limites planetários revela sua insustentabilidade ecológica fundamental. O colapso ecológico compromete a base energética,

alimentar e sanitária das sociedades humanas, criando um efeito dominó sobre outras estruturas.

B. Fase 2: Colapso econômico

A degradação ambiental gera impactos profundos nas cadeias produtivas, no acesso a recursos estratégicos e na estabilidade dos mercados. Crises financeiras, inflação de commodities, desemprego em massa e colapsos industriais são sintomas de um sistema econômico em declínio. Além disso, a financeirização da economia e o aumento do endividamento global agravam a instabilidade (Foster, 2011), criando bolhas que, ao estourarem, comprometem a capacidade de resposta dos Estados e das corporações. Essa fase já se manifesta em ciclos repetitivos de recessão e estagnação estrutural.

C. Fase 3: Colapso social

Com o colapso ecológico e econômico, intensificam-se desigualdades, disputas por recursos e conflitos territoriais. A precarização do trabalho, a exclusão social e a erosão de direitos básicos aumentam a tensão entre populações e instituições. A confiança nas estruturas democráticas entra em crise, e surgem movimentos extremistas e autoritários como forma de resposta ao caos percebido. O colapso social não ocorre apenas por falência material, mas também por ruptura simbólica: quando as pessoas deixam de acreditar na legitimidade das regras e instituições vigentes.

D. Fase 4: Colapso político

Com a desestruturação social, os sistemas políticos passam a perder governabilidade. Estados entram em colapso, democracias se degradam e estruturas autoritárias ou militarizadas emergem. A cooperação internacional enfraquece, e a governança global falha diante da magnitude das crises. Essa fase é marcada por guerras, colapso de serviços públicos essenciais, fragmentação territorial e retração do Estado de bem-estar social. Em contextos extremos, pode haver uma regressão civilizacional com perda de tecnologias, saberes e estruturas organizativas.

E. Fase 5: Colapso cultural

Na etapa mais profunda, ocorre uma desagregação do tecido cultural: os valores, narrativas, mitos e estruturas simbólicas que mantinham coesa a sociedade se desfazem. As populações entram em estados de negação, apatia ou desespero. As formas de conhecimento convencionais tornam-se obsoletas para explicar e

responder à nova realidade. É nesse ponto que novas cosmovisões podem emergir — baseadas em reconexão com a natureza, solidariedade comunitária e decrescimento — ou o vazio pode ser preenchido por fundamentalismos destrutivos.

Um dos principais argumentos de Servigne e Stevens é que o colapso não é um processo linear nem universal. As fases podem ocorrer em diferentes ordens, com intensidades variáveis, dependendo dos contextos locais, da resiliência dos sistemas e das respostas sociais e políticas. Em alguns lugares, o colapso social pode preceder o econômico; em outros, o colapso ecológico pode ser postergado artificialmente por meio de tecnologias, mas ao custo de acelerar outras formas de degradação. Há também acelerações causadas por eventos inesperados (pandemias, guerras, desastres naturais) que atuam como gatilhos.

Figura 1 – Indicadores do Grande Aceleração no Antropoceno (1750–2020)

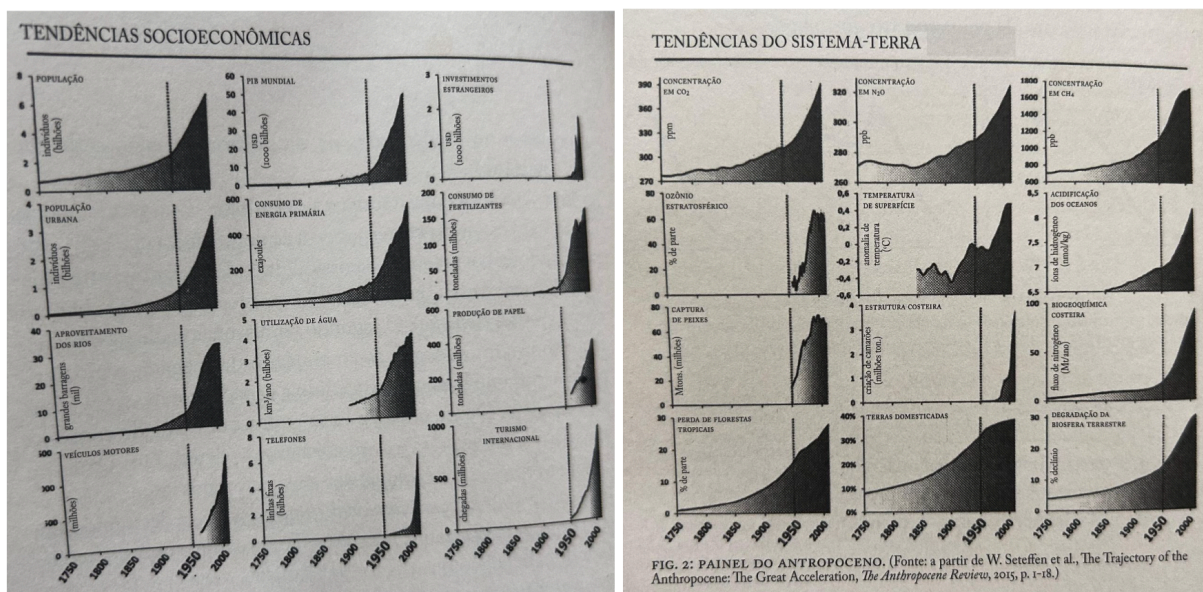


FIG. 2: PAINEL DO ANTROPOCENO. (Fonte: a partir de W. Setteff et al., The Trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration, *The Anthropocene Review*, 2015, p. 1-18.)

Fonte: Extraído do livro: *Como tudo pode desmoronar: Pequeno manual de Colapsologia para uso das gerações presentes*, p. 45. Servigne, P;Stevens, R, Editora Perspectiva, 1a edição, São Paulo, 2024.

9. SITUAÇÃO DE COLAPSO: SINAIS DE ESGOTAMENTO ECONÔMICO E ECOLÓGICO

As sociedades contemporâneas estão inseridas em um sistema global que caminha, de forma cada vez mais acelerada, rumo a uma crise estrutural. Essa crise, longe de ser episódica, representa um processo de esgotamento sistêmico nas dimensões econômica e ecológica, expondo os limites internos da lógica de acumulação capitalista e a finitude dos recursos naturais que sustentam a produção e a vida. A Economia Política Internacional, ao examinar os fluxos de poder, produção e finanças no sistema global, oferece instrumentos analíticos cruciais para compreender essa conjuntura de colapso iminente.

O capitalismo se sustenta em contradições estruturais que, historicamente, culminam em crises. Contudo, o atual estágio dessas contradições revela uma novidade: a simultaneidade do esgotamento econômico com a degradação irreversível das condições ecológicas (Harvey, 2014). O autor identifica a financeirização da economia, a desigualdade crescente e a destruição da natureza como componentes centrais da crise contemporânea. A crise de 2008, por exemplo, resultou de uma acumulação fictícia baseada na especulação imobiliária e no endividamento massivo das famílias, revelando o caráter insustentável de uma economia que privilegia o capital financeiro em detrimento da produção material e do bem-estar coletivo (Harvey, 2014).

Em paralelo, o colapso ecológico não pode mais ser entendido como um efeito colateral do desenvolvimento, mas como parte intrínseca de sua lógica. Ao cunhar o termo *colapsologia* (Servigne; Stevens, 2015), os autores sustentam que a convergência entre o pico do petróleo, a instabilidade climática e o colapso da biodiversidade delineia um cenário no qual os sistemas de suporte à vida entram em colapso. A interdependência global, que antes era celebrada como um triunfo da modernidade, tornou-se um fator de fragilidade: um choque localizado pode desencadear efeitos cascata em escala planetária (Servigne; Stevens, 2015).

Do ponto de vista da governança internacional, o sistema multilateral se mostra impotente para lidar com esses desafios. As instituições de Bretton Woods, dominadas por uma racionalidade neoliberal, continuam operando sob a premissa do crescimento econômico contínuo, ignorando os limites ecológicos do planeta. A financeirização dos recursos naturais, como os mercados de carbono, e a

mercantilização dos bens comuns representam estratégias que perpetuam a lógica da acumulação, ao invés de propor rupturas estruturais (Harvey, 2014; Servigne; Stevens, 2015).

Além disso, os indicadores econômicos tradicionais, como o PIB, mascaram a deterioração das bases materiais da economia. A destruição das florestas, a acidificação dos oceanos e a perda de polinizadores — elementos essenciais para a reprodução da vida — não são contabilizados como perdas no sistema econômico dominante. Os sinais de colapso já não pertencem ao plano da abstração científica: manifestam-se em crises migratórias, conflitos por recursos, pandemias e eventos climáticos extremos que afetam de forma desproporcional os países do Sul Global (Servigne; Stevens, 2015).

Nesse contexto, é evidenciado o esgotamento do paradigma capitalista como organizador hegemônico da vida econômica. A maximização do valor de troca em detrimento do valor de uso — uma das contradições fundantes do capital (Harvey, 2014) — gerou uma economia que serve aos interesses de uma plutocracia transnacional, enquanto amplia a desigualdade e compromete a sustentabilidade do planeta.

A partir desse diagnóstico, torna-se evidente que a crise atual não é apenas uma crise cíclica de superprodução, como descrita por Marx, mas sim uma crise civilizacional. A humanidade se depara com um impasse histórico: ou reforma radicalmente seus modos de produção, consumo e organização política, ou enfrentará um colapso sistêmico que ameaça não apenas o modo de vida contemporâneo, mas a própria possibilidade de existência em sociedade.

Essa primeira seção visa, portanto, lançar luz sobre os sintomas mais evidentes de esgotamento econômico e ecológico, propondo uma análise crítica do modo de produção capitalista à luz de suas contradições mais profundas e de seus impactos globais. No próximo tópico, serão exploradas as implicações geopolíticas dessa situação de colapso e as reações (ou omissões) dos principais atores internacionais frente a esse cenário.

9.1. A dependência estrutural do automóvel

Ao longo do século XX, os Estados Unidos construíram um modelo de transporte centrado no uso do carro, promovido por políticas públicas que priorizaram rodovias, estacionamentos e a expansão urbana horizontal, em

detrimento de formas coletivas e sustentáveis de mobilidade (Mattioli et al., 2020). Essa decisão política e econômica influenciou não só a forma das cidades — com ruas largas, bairros afastados e baixa densidade — mas também o modo como o dinheiro público é investido e como as pessoas se deslocam no dia a dia.

O país reforçou um padrão de desenvolvimento urbano centrado no automóvel, sustentado por políticas públicas, planejamento urbano disperso e infraestrutura de transporte altamente dependente de rodovias. Nesse período, a combinação entre zoneamento restritivo, expansão horizontal das cidades e o financiamento desproporcional de vias para veículos particulares tornou o carro não apenas uma escolha — mas uma necessidade estrutural para a maioria da população.

Com a aprovação da *Intermodal Surface Transportation Efficiency Act* (ISTEA) em 1991, os EUA buscaram ampliar a flexibilidade do financiamento federal de transporte, mas 80% dos recursos federais continuaram sendo destinados a estradas ao longo das décadas seguintes (Mattioli et al., 2020). Essa política reforçou a construção de infraestruturas rodoviárias, mesmo em áreas onde o transporte coletivo poderia ser mais eficiente e sustentável. Governos estaduais e locais seguiram a mesma lógica: em 2021, cerca de 68% dos orçamentos de transporte foram para rodovias, perpetuando o modelo rodoviarista (ENGEL et al., 2018).

O formato urbano predominante nas cidades dos Estados Unidos é caracterizado por um padrão de expansão urbana de baixa densidade, conhecido como "urban sprawl" ou expansão geométrica. Essa configuração é favorecida por políticas públicas, como créditos fiscais e empréstimos governamentais, além de uma forte cultura de individualismo e automobildade. Essa urbanização dispersa cria uma dependência elevada do carro, dificultando o uso de transportes públicos eficientes e incentivando o uso massivo de veículos particulares. (Mattioli et al., 2020)

A *urban sprawl* americana é também sustentada por subsídios ocultos que estimulam o crescimento de áreas suburbanas, reforçando a escolha por moradias espaçadas e uma maior necessidade de uso do automóvel para deslocamentos diários. Além disso, existe um ciclo político-cultural, onde o estilo de vida suburbano fortalece a demanda por automóveis e políticas voltadas para a sua manutenção, criando um círculo vicioso que perpetua esse padrão urbano e de mobilidade.

Portanto, o modelo urbano dominante nos EUA contribui significativamente para a dependência de automóveis e para o lock-in de um sistema de transporte altamente poluente e individualista.(Mattioli et al., 2020)

Essas escolhas se traduzem em impactos econômicos profundos. Em 2024, o custo médio anual com transporte por domicílio foi de US\$ 12.295, sendo 93% relacionados ao carro (ITDP, 2024). Para famílias de baixa renda, esse custo compromete cerca de 30% da renda líquida. Trata-se, portanto, de uma política de mobilidade que também reforça desigualdades sociais, restringindo o acesso à cidade para os mais pobres.

Mesmo as políticas voltadas para a sustentabilidade, como o *Inflation Reduction Act* (IRA) de 2022, acabaram mantendo a lógica centrada no veículo individual. O IRA oferece créditos fiscais para a compra de carros elétricos e subsídios para a construção de estações de recarga, mas não rompe com a dependência do carro particular como principal forma de mobilidade (U.S. Government, 2022). O desafio de transformar o modelo urbano permanece: sem cidades mais densas, com usos mistos e opções acessíveis de transporte coletivo, a transição energética corre o risco de ser socialmente desigual e insuficiente.

9.1.1. Impactos socioambientais da dependência do automóvel

A centralidade do automóvel movido a combustíveis fósseis na infraestrutura urbana dos Estados Unidos não apenas define padrões de mobilidade, mas também gera profundos impactos socioambientais. Entre 1991 e 2024, o modelo rodoviarista consolidado nas cidades norte-americanas contribuiu significativamente para o agravamento da crise climática, da desigualdade socioespacial e da degradação ambiental urbana.

Do ponto de vista ambiental, o setor de transportes é o maior emissor de gases de efeito estufa nos EUA desde 2017, ultrapassando os setores elétrico e industrial (Mattioli et al., 2020). Os carros particulares, que respondem por cerca de 60% das emissões do setor, são alimentados majoritariamente por derivados de petróleo, como gasolina e diesel. A queima desses combustíveis libera CO₂, óxidos de nitrogênio (NO_x) e partículas finas (PM_{2.5}), que não apenas intensificam o aquecimento global, mas comprometem a qualidade do ar em áreas urbanas densamente trafegadas (Engel et al., 2018).

Essas emissões têm efeitos diretos na saúde pública. Estimativas da American Lung Association indicam que a exposição contínua à poluição veicular está associada ao aumento de doenças respiratórias crônicas, câncer de pulmão e mortes prematuras, especialmente entre populações vulneráveis. Dados do ITDP (2024) também mostram que comunidades racializadas — sobretudo negras e latinas — estão desproporcionalmente localizadas próximas a vias de tráfego intenso, sendo, portanto, mais expostas à poluição atmosférica.

No plano social, a dependência do carro particular reforça desigualdades estruturais. O acesso a serviços essenciais (saúde, educação, trabalho) tornou-se condicionado à posse de um automóvel. O poder público seguiu investindo prioritariamente em rodovias, enquanto bairros de baixa renda permaneceram com infraestrutura pública precária ou inexistente (Mattioli et al., 2020; Hertel, 2024). Isso não apenas exclui quem não pode manter um carro, como também aumenta os custos individuais e familiares, com impacto regressivo sobre o orçamento dos mais pobres.

Além disso, a expansão urbana impulsionada pelo uso do automóvel leva à fragmentação de ecossistemas urbanos, ao aumento da impermeabilização do solo e ao crescimento da pegada ecológica das cidades. A ocupação horizontal, sem oferta adequada de transporte público, resultou em cidades cada vez mais extensas, com maior consumo de combustíveis fósseis por quilômetro percorrido (ITDP, 2024). Essa lógica também contribui para a exclusão territorial: comunidades afastadas dos centros urbanos ficam isoladas, com poucas opções de mobilidade e sujeitas a longos deslocamentos diários.

A infraestrutura urbana dos EUA — desenhada para servir o automóvel movido a combustível fóssil — produz uma trama de impactos interconectados: contribui para as mudanças climáticas, agrava problemas de saúde pública, aprofunda desigualdades sociais e compromete a sustentabilidade ambiental das cidades.

9.2. As montadoras e a dificuldade de reconversão ecológica

A transição para uma mobilidade sustentável nos Estados Unidos tem sido marcada por reticências estruturais e estratégicas por parte das montadoras tradicionais, que, mesmo diante da intensificação da crise climática, demonstram

limitações — e, em certos casos, resistência ativa — em promover uma reconversão ecológica real.

A partir da década de 1990, observa-se que, apesar de avanços tecnológicos e incentivos regulatórios, o modelo de negócio baseado em motores a combustão interna (ICE) permaneceu como principal vetor da indústria automobilística norte-americana. Essa persistência está relacionada a uma profunda dependência de cadeias de produção adaptadas ao modelo fóssil, com infraestruturas, fornecedores, mão de obra e know-how técnico voltados para o automóvel tradicional (Mattioli et al., 2020).

O compromisso das montadoras com a sustentabilidade ainda é fragmentado, reativo e frequentemente instrumentalizado como greenwashing. A pesquisa, baseada em uma revisão sistemática de 161 estudos sobre *stewardship* ambiental na indústria automotiva, revela que as grandes montadoras apresentam baixa integração de objetivos ecológicos em seus modelos de governança (Dodd et al. 2024). Em vez de reestruturar seus processos produtivos e logísticos, elas tendem a realizar ajustes marginais para atender metas regulatórias mínimas, enquanto mantêm portfólios amplos de SUVs e caminhonetes altamente poluentes, que continuam sendo mais lucrativos.

Outro ponto central é a pressão política exercida por esses conglomerados industriais. Muitas montadoras norte-americanas têm atuado junto a lobbies e associações empresariais no sentido de frear legislações ambientais mais rigorosas, inclusive se opondo a padrões federais de eficiência energética e metas de redução de emissões (Engel et al., 2018). Essa postura evidencia um desalinhamento entre discurso institucional e ação corporativa, sobretudo quando comparada à abordagem de montadoras europeias e asiáticas que já internalizaram estratégias de descarbonização mais robustas.

Além disso, a reconversão ecológica esbarra em dinâmicas sociais internas às fábricas, onde sindicatos e comunidades locais percebem a transição para veículos elétricos como uma ameaça direta aos empregos e à estabilidade regional. Esse receio se traduz, muitas vezes, em resistência à mudança por parte da força de trabalho e limita a velocidade de adaptação industrial (Hertel, 2024).

Por fim, destaca-se o caso emblemático do GM EV1, lançado na década de 1990 como o primeiro veículo elétrico moderno do mercado. Apesar da receptividade positiva dos consumidores, a General Motors optou por descontinuar o projeto em

2003 e destruir os veículos restantes, justificando a decisão por inviabilidade financeira. Esse episódio ilustra como a lógica corporativa da indústria estadunidense privilegia a preservação de modelos econômicos antigos, mesmo em detrimento de inovações tecnológicas ambientalmente mais adequadas (Mattioli et al., 2020).

Em síntese, a dificuldade de reconversão ecológica das montadoras norte-americanas não decorre apenas de barreiras técnicas ou econômicas, mas de um modelo de negócios que privilegia o lucro de curto prazo, a estabilidade do sistema legado e a proteção de interesses corporativos consolidados. Essa postura, ao se perpetuar, compromete os esforços de transição energética no setor de transportes e reforça a dependência estrutural de combustíveis fósseis.

9.3. As contradições econômicas da indústria automotiva: sobreacumulação e financeirização

A indústria automobilística dos Estados Unidos representa, desde o século XX, uma engrenagem central do capitalismo industrial. Entretanto, esse setor passou a encarnar algumas das principais contradições do sistema capitalista contemporâneo, particularmente no que tange à sua sustentabilidade econômica e ecológica. O acúmulo de excedentes produtivos, a financeirização das montadoras e a estagnação do mercado consumidor revelam sintomas do que autores como D. Harvey e J. B. Foster denominam de crise estrutural do capital — um esgotamento da capacidade do sistema de se autorreproduzir sem destruir suas próprias condições de existência.

A noção de sobreacumulação, refere-se à produção de capital excedente — seja na forma de mercadorias, infraestrutura ou força de trabalho — que não encontra espaço de valorização (Harvey, 2014). No setor automotivo, isso se manifesta pela capacidade produtiva superior à demanda real. Após o fim da Guerra Fria, com a expansão neoliberal e a flexibilização das barreiras comerciais, as montadoras norte-americanas aumentaram suas linhas de produção e passaram a operar em escala global. Contudo, a base de consumidores nos países centrais não cresceu no mesmo ritmo. O resultado foi um cenário crônico de estoques acumulados, queda de preços, pressão sobre salários e concorrência feroz com montadoras asiáticas e europeias.

No início da década de 2000, essa sobreacumulação levou à crise das "três grandes" de Detroit — GM, Ford e Chrysler — que foram severamente atingidas pela recessão de 2008. O resgate estatal à GM, no valor de US\$ 50 bilhões, foi necessário não por falência tecnológica, mas por uma crise de rentabilidade decorrente do excesso de capital fixo e da queda de consumo (Harvey, 2014). Esse episódio ilustra o paradoxo: a indústria precisa manter a produção para gerar lucros, mas produz mais do que o mercado pode absorver.

Diante da crise de valorização da produção, a indústria automotiva passou a se apoiar em uma estratégia de financeirização. Ao invés de reestruturar suas práticas para uma produção ecologicamente sustentável e socialmente útil, as montadoras optaram por deslocar parte significativa de sua rentabilidade para o setor financeiro. Essa virada pode ser observada, por exemplo, na reativação da GM Financial, que passou a operar como braço creditício da empresa, oferecendo leasing, financiamento e securitização de dívida aos consumidores (Dodd et al., 2024).

Esse movimento permitiu às montadoras manter margens de lucro estáveis mesmo com queda nas vendas diretas de automóveis. No entanto, a financeirização introduziu uma lógica especulativa na gestão da indústria: ao invés de investir em inovação ecológica ou melhorias salariais, as empresas passaram a priorizar a recompra de ações, distribuição de dividendos e redução de custos trabalhistas, como forma de atrair investidores. Isso compromete a capacidade da indústria de transitar para modelos sustentáveis, ao mesmo tempo em que aprofunda desigualdades sociais e territoriais (Dodd et al., 2024).

Essa lógica de sobreacumulação e financeirização está diretamente em desacordo com os imperativos ecológicos do século XXI. A busca incessante por crescimento e lucro exige a produção contínua de automóveis — muitas vezes desnecessários — com obsolescência programada, publicidade agressiva e dependência do petróleo. O incentivo ao consumo de SUVs e caminhonetes a combustão — por serem mais lucrativos — mesmo diante da emergência climática, expõe o grau de irracionalidade sistêmica do capital industrial (Foster, 2020).

O capitalismo não apenas falha em internalizar os custos ambientais de sua reprodução, como também reconfigura crises ecológicas em oportunidades de acumulação, transformando a própria devastação ambiental em mercado (como no caso da compensação de carbono ou da venda de “carros verdes” de luxo). No

entanto, essa “fuga para frente” tem limites materiais: a dependência de cadeias globais frágeis, de matérias-primas finitas e de consumidores endividados ameaça romper o ciclo de reprodução do capital automotivo (Foster, 2020).

A financeirização não resolve o problema da demanda efetiva. Com o aumento da precarização do trabalho, da desigualdade social e da estagnação salarial, cresce a inadimplência, o endividamento das famílias e a rejeição a novos financiamentos — o que enfraquece o próprio modelo de negócio centrado em crédito. O resultado é a formação de bolhas especulativas, como a bolha do leasing automotivo, denunciada por analistas a partir de 2020. Segundo o Bureau of Economic Analysis (2020), o crescimento da capacidade produtiva de veículos foi desproporcional ao crescimento da demanda e à renda das famílias — o que sugere um mercado sustentado artificialmente.

10. PRODUÇÃO E CONSUMO AUTOMOTIVO: UM IMPASSE PARA A SUSTENTABILIDADE

O modelo de produção e consumo automotivo, consolidado ao longo do século XX, tornou-se uma das espinhas dorsais do capitalismo industrial e urbano, moldando não apenas as economias nacionais, mas também o imaginário social acerca do progresso, da liberdade e da mobilidade. Contudo, no contexto do século XXI, caracterizado por mudanças climáticas aceleradas, escassez de recursos naturais e intensificação das desigualdades socioambientais, esse modelo revela-se não apenas obsoleto, mas ecologicamente suicida e economicamente insustentável (Foster, 2018; Harvey, 2016).

A indústria automobilística – enquanto símbolo da modernidade capitalista – é também uma das principais responsáveis pela expansão do extrativismo, pelo aumento das emissões de gases de efeito estufa e pela configuração urbana excludente que favorece o transporte individual em detrimento de modais coletivos e sustentáveis. A expansão da motorização não apenas exacerba os problemas ambientais, mas também reforça a lógica de dependência tecnológica e energética do capitalismo global (Vasconcellos, 2017).

A análise de como a estrutura produtiva e o padrão de consumo de automóveis são incompatíveis com os limites biofísicos do planeta discute a ilusão da transição verde baseada em veículos elétricos, os impactos da financeirização da indústria automotiva e as dimensões colapsológicas da crise ecológica em curso (Silva, 2011; Servigne; Stevens, 2015). Trata-se de evidenciar como, mesmo sob novas roupagens tecnológicas, o paradigma da mobilidade automotiva segue articulado à lógica de acumulação capitalista, cuja racionalidade instrumental desconsidera os limites ambientais, sociais e civilizatórios (Harvey, 2016).

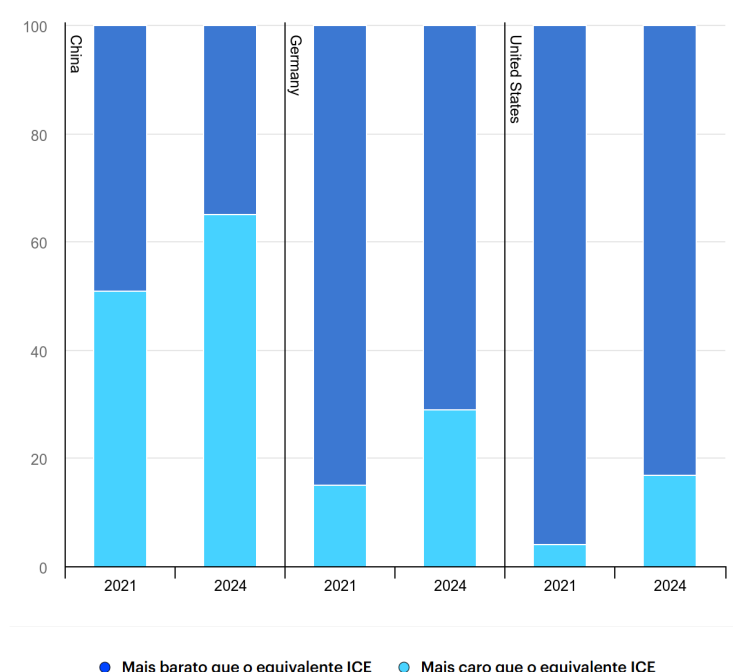
A produção em massa de veículos – sejam eles a combustão ou elétricos – é o produto de decisões políticas, estratégicas e ideológicas que privilegiam o consumo privado, a obsolescência planejada e a mercantilização da mobilidade em detrimento do bem comum (Foster, 2018). Enquanto a sociedade persistir em sua fé cega na capacidade técnica de solucionar os problemas criados por esse modelo de desenvolvimento, continuará alimentando as condições de um colapso iminente. A superação desse impasse exige não apenas mudanças tecnológicas, mas uma

transformação profunda no paradigma produtivo, urbano e civilizacional que sustenta a hegemonia do automóvel individual (Servigne; Stevens, 2015).

Figura 2 - Proporção de vendas de carros

Proporção de vendas de carros elétricos a bateria que são mais ou menos caros do que os equivalentes convencionais, em mercados selecionados, 2021-2024

Última atualização em 15 de abril de 2025



Fonte: IEA, 2025

10.1. Produção em massa, consumo automotivo e colapso ecológico

A produção em massa de automóveis, consagrada pelo fordismo no início do século XX, inaugurou um modelo econômico baseado na padronização, escalabilidade e consumo em larga escala. No entanto, ao ser replicado globalmente sem considerar os limites ecológicos, esse padrão contribuiu diretamente para a degradação dos ecossistemas e o aumento exponencial das emissões de gases de efeito estufa (Harvey, 2016; Foster, 2018).

O capitalismo dependente da expansão contínua dos mercados encontrou no automóvel um veículo ideal para sustentar sua lógica de crescimento ilimitado (Foster, 2018). A indústria automobilística, ao incentivar o consumo privado e a obsolescência planejada, gerou uma demanda constante por novos produtos, o que implica na exploração intensiva de recursos naturais, na expansão de fronteiras

extrativistas e na sobrecarga de sistemas urbanos e ambientais (Vasconcellos, 2017).

A financeirização da economia nas décadas recentes agravou esse quadro, pois deslocou o foco da produção para a rentabilidade de ativos financeiros. Montadoras passaram a priorizar o valor das ações e dividendos em detrimento de estratégias sustentáveis de produção (Silva, 2011). Essa lógica especulativa acentuou a produção desenfreada de veículos, inclusive os altamente poluentes como SUVs e caminhonetes, que dominam o mercado norte-americano (IEA, 2022).

O resultado é um paradoxo: embora a tecnologia avance, os padrões de consumo permanecem regressivos e ecocidas. A preferência por automóveis maiores e mais potentes contraria qualquer tentativa real de mitigação climática. Além disso, o ciclo de vida dos automóveis – da extração de matérias-primas à disposição final – envolve altos custos ambientais, com poluição do solo, da água e do ar (UNEP, 2021).

A colapsologia, enquanto campo emergente de estudo, oferece ferramentas importantes para compreender esse impasse. O colapso ecológico não deve ser entendido como um evento isolado, mas como o resultado de um acúmulo sistêmico de pressões ambientais, sociais e energéticas (Servigne; Stevens, 2015). Nesse sentido, o consumo de massa estimulado pela indústria automotiva não apenas intensifica a pressão sobre os ecossistemas, mas também impede a sociedade de adotar modelos alternativos de mobilidade e produção que respeitem os limites planetários.

Ademais, esse modelo cria um ciclo vicioso: a dependência crescente de automóveis individuais perpetua a expansão urbana descontrolada, aumenta a necessidade de infraestrutura viária e encarece os sistemas públicos de transporte, tornando o colapso mais próximo e menos reversível. O automóvel, ao se tornar o centro da organização espacial, promove um metabolismo urbano insustentável, baseado na queima constante de combustíveis fósseis, na ocupação predatória do solo e na degradação da vida coletiva (Latouche, 2009).

Portanto, ao analisar a produção e o consumo automotivo à luz da colapsologia, fica evidente que o modelo vigente não apenas acelera o colapso ambiental, mas também bloqueia as possibilidades de transição para uma economia pós-carbono. Enfrentar esse cenário exige repensar radicalmente os valores associados à mobilidade, ao progresso e ao consumo, substituindo o paradigma da

velocidade e da acumulação pelo da resiliência, da suficiência e da vida em comum (Servigne; Stevens, 2015).

10.2. Veículos elétricos, extração mineral e o falso discurso verde

A eletrificação da frota automotiva tem sido promovida como a principal resposta da indústria automobilística estadunidense às exigências ambientais do século XXI. Entre 1991 e 2024, a adoção crescente dos veículos elétricos (VEs) foi apresentada por governos e montadoras como um marco da transição verde e da descarbonização da mobilidade. No entanto, uma análise crítica revela que essa transição está longe de ser estruturalmente sustentável, pois se insere na lógica de reprodução das desigualdades socioambientais e da expansão do consumo energético e material.

Desde o início dos anos 1990, políticas como o *Clean Air Act* e o *ZEV Mandate* da Califórnia incentivaram a produção de veículos com emissões zero. Entretanto, a resistência das montadoras em se comprometer com mudanças substanciais levou ao esvaziamento de tais políticas. O caso do EV1 da General Motors, descontinuado mesmo com boa recepção pública, exemplifica o boicote velado à mobilidade elétrica por parte da própria indústria (Dodd, 2024). Foi somente após o agravamento da crise climática, aliada a pressões do mercado e políticas federais mais recentes, como o *Inflation Reduction Act* de 2022, que os VEs passaram a ganhar impulso relevante.

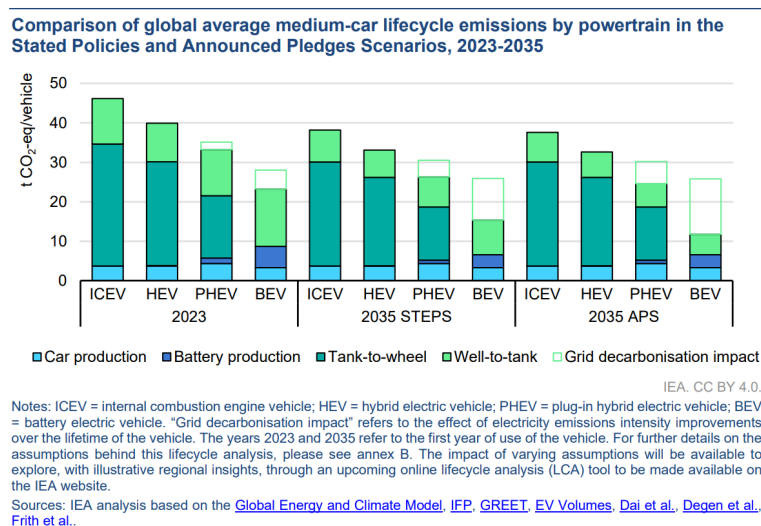
Apesar disso, a eletrificação tem sido acompanhada por uma série de contradições. A cadeia de produção de VEs depende de materiais altamente extrativos, como lítio, cobalto e níquel. Além dos riscos ambientais, sociais e de saúde, esses compostos podem causar degradação ambiental significativa, como poluição do solo, da água e do ar devido ao uso intensivo de produtos químicos e à construção de infraestrutura de mineração (Volan et al., 2019).

Em paralelo, o discurso ambientalista tem sido apropriado como estratégia de marketing pelas montadoras. Fabricantes como Ford e GM anunciaram metas de eletrificação e investimentos em fábricas de baterias. Contudo, estudos revelam que essas empresas continuam a lucrar prioritariamente com veículos a combustão e a fazer lobby contra legislações ambientais mais rígidas (InfluenceMap, 2024). Esse comportamento caracteriza o *greenwashing* corporativo, em que compromissos ambientais são utilizados para maquiar a manutenção de práticas insustentáveis.

Além dos impactos diretos da mineração, há o problema da pegada ecológica da própria produção de baterias. Conforme dados da Boise State University, a fabricação de baterias de íon-lítio consome grandes quantidades de energia e gera resíduos tóxicos. A baixa reciclabilidade e a ausência de padronização entre os componentes tornam a economia circular um objetivo ainda distante. A infraestrutura atual é incapaz de lidar com o volume crescente de resíduos previsto para os próximos anos.

Mesmo com uma possível redução das emissões durante o uso do veículo, estudos de ciclo de vida mostram que os benefícios dos VEs só se materializam plenamente após anos de uso contínuo e sob matriz energética limpa, o que ainda não é realidade em todas as regiões dos EUA (IEA, 2022). Assim, a substituição dos carros a combustão por carros elétricos, sem mudanças no padrão de uso e na infraestrutura urbana baseada no transporte individual, representa apenas uma solução parcial e ilusória.

Figura 3: Comparação das emissões médias globais do ciclo de vida de carros médios por grupo



Fonte: Global EV Outlook 2024 - IEA

Nesse sentido, a crítica colapsológica proposta por Servigne e Stevens é especialmente pertinente: a aposta cega na tecnologia como solução para problemas complexos ignora a dimensão sistêmica da crise ecológica. A manutenção do paradigma do carro individual, ainda que elétrico, perpetua a lógica do crescimento infinito em um planeta finito. A verdadeira transição ecológica exigiria

repensar o modelo de mobilidade como um todo, priorizando transportes públicos, compactação urbana e redução da demanda por deslocamentos motorizados.

A eletrificação da frota estadunidense, longe de representar uma ruptura com o modelo insustentável de mobilidade, reafirma os fundamentos de uma civilização industrial em colapso. A ausência de transformações estruturais no padrão de consumo, a dependência de cadeias extrativas e a exploração de narrativas verdes para fins mercadológicos revelam que os veículos elétricos, nos moldes atuais, constituem mais uma fachada do capitalismo verde do que uma solução efetiva para a crise ambiental.

10.2.1. Sustentabilidade ou greenwashing?

Apesar da popularidade crescente dos veículos elétricos (VEs) como solução climática, diversas evidências científicas e análises críticas colocam em xeque sua efetividade real. Embora emitam menos gases durante o uso, os VEs apresentam impactos significativos ao longo de todo o ciclo de vida, principalmente durante sua produção. De acordo com o ICCT, a fabricação de um VE pode gerar até 60% mais emissões de CO₂ do que um veículo a combustão, em grande parte devido à produção das baterias de íon-lítio.

Além disso, a origem da energia elétrica que abastece os VEs influencia diretamente seus benefícios ambientais. Em países com matriz elétrica majoritariamente fóssil, como algumas regiões dos Estados Unidos, os ganhos são reduzidos. Estudos da Agência Internacional de Energia (IEA, 2022) mostram que apenas quando alimentados por energia limpa e utilizados por longos períodos, os VEs se tornam significativamente mais vantajosos em termos de emissões totais.

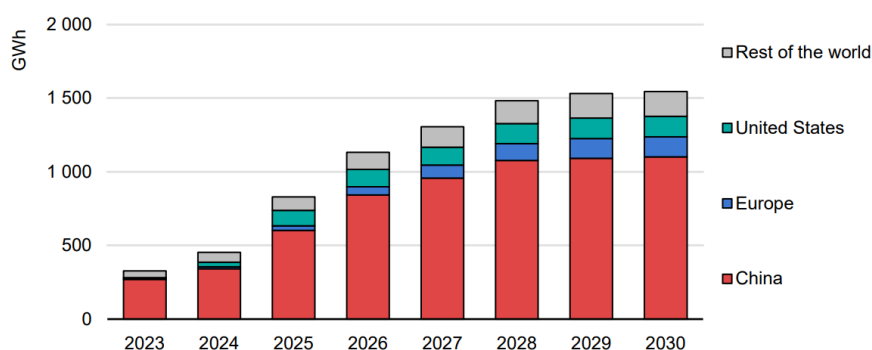
Outro ponto crucial está na cadeia mineral que sustenta os VEs. A extração de lítio, cobalto e níquel, essenciais para as baterias, está frequentemente associada à exploração de trabalhadores, destruição de ecossistemas e contaminação de recursos hídricos. Como apontam pesquisadores da Universidade da Califórnia, a "corrida do lítio" no triângulo sul-americano tem reeditado uma forma de imperialismo ecológico, agora sob o pretexto da sustentabilidade.

A reciclabilidade das baterias, frequentemente citada como solução, enfrenta barreiras tecnológicas e econômicas. A capacidade global de reciclagem atingiu mais de 300 GWh/ano em 2023, dos quais mais de 80% estavam localizados na

China, muito à frente da Europa e dos Estados Unidos, com menos de 2% cada. Caso os projetos de transição para a eletromobilidade sejam desenvolvidos e aplicados corretamente, há a possibilidade de reciclagem, por parte dos Estados Unidos, aumentar de 2% para 10% (IEA, 2024) Apesar do ganho, a porcentagem dos EUA ainda demonstra um atraso em comparação com seu maior concorrente, a China.

Figura 4 - Capacidade esperada de reciclagem de baterias

Expected battery recycling capacity by region based on current announcements, 2023-2030



IEA. CC BY 4.0.

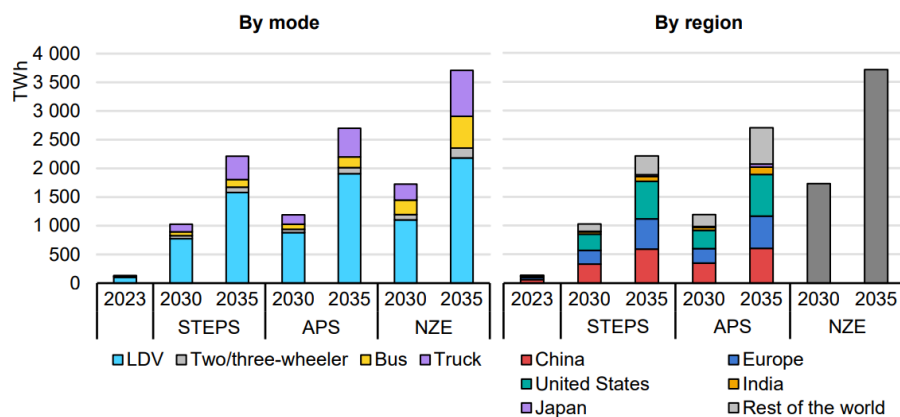
Notes: Recycling capacity refers to material recovery. A maximum utilisation factor of 85% and an average cell energy density of 180 Wh/kg are assumed.

Sources: IEA analysis based on data from [Circular Energy Storage](#).

Fonte: Global EV Outlook 2024 - IEA

Figura 5 - Demanda de eletricidade por modo e por região

Electricity demand by mode and by region, 2023-2035



IEA. CC BY 4.0.

Notes: STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario; LDV = light-duty vehicle. The analysis is carried out for each region in the transport model within the IEA's Global Energy and Climate Model (GEC-Model) separately and then aggregated for global results. For the NZE Scenario, only global values are reported. Regional data can be interactively explored via the [Global EV Data Explorer](#).

Fonte: Global EV Outlook 2024 - IEA

Finalmente, o discurso verde das montadoras tem sido criticado por seu viés estratégico. Relatórios da InfluenceMap revelam que diversas montadoras continuam a financiar campanhas contra legislações ambientais e ao mesmo tempo divulgam metas ambiciosas de descarbonização. Isso evidencia um uso instrumental da sustentabilidade, mais voltado para ganhos de imagem do que para mudanças estruturais reais.

Em síntese, embora os VEs tenham potencial para reduzir emissões locais e contribuir para metas climáticas, seu impacto positivo depende de múltiplas variáveis: matriz energética limpa, redes logísticas sustentáveis, estrutura urbana racional, controle rigoroso das cadeias minerais, políticas e interesses econômicos. Sem essas transformações, os VEs correm o risco de se consolidar como mais uma engrenagem do greenwashing global.

10.3. A crise financeira de 2008 e a financeirização da indústria

A crise financeira global de 2008 não apenas expôs a fragilidade do sistema bancário internacional, mas também acelerou transformações estruturais na indústria automobilística, especialmente nos Estados Unidos. A queda brusca na demanda e a interrupção dos fluxos de crédito forçaram montadoras a repensarem seus modelos de negócios. Em vez de optar por reestruturações produtivas sustentáveis, grande parte da indústria optou por estratégias de financeirização como mecanismo de sobrevivência.

Com o colapso da demanda e a insegurança nos mercados, o setor automotivo buscou ampliar seus lucros não mais pela inovação técnica ou expansão industrial, mas pela criação e circulação de ativos financeiros. Empresas como General Motors e Ford passaram a se apoiar fortemente em suas divisões financeiras — GM Financial e Ford Credit — para garantir rentabilidade, utilizando o financiamento de automóveis como principal canal de geração de receita. Essa mudança sinalizou uma transformação fundamental na lógica da indústria: o carro deixou de ser apenas um bem de consumo durável e passou a operar como um vetor de endividamento e capitalização contínua (Krippner, 2011).

Além disso, a recuperação do setor foi marcada por políticas públicas que incentivaram a produção e o consumo via crédito facilitado, como o programa "*Cash for Clunkers*", que oferecia subsídios para a troca de veículos antigos por novos. No

entanto, tais medidas aprofundaram a lógica de consumo desenfreado e reforçaram o modelo produtivo baseado na obsolescência programada, beneficiando financeiramente as montadoras sem exigir contrapartidas estruturais em sustentabilidade ou transformação urbana (Harvey, 2016).

Por fim, a financeirização da indústria não representou apenas uma adaptação conjuntural à crise, mas a consolidação de um modelo de negócios centrado no valor de mercado, nas recompensas acionárias e na especulação financeira. Ao priorizar os interesses de investidores em detrimento das demandas sociais e ecológicas, o setor automotivo contribuiu para a intensificação da crise ambiental e consolidou sua posição como engrenagem-chave na maquinaria do colapso civilizacional (Foster, 2018; Silva, 2011).

10.3.1. A financeirização da natureza como estratégia de sobrevivência do capital

A partir da década de 2010, observa-se uma tendência crescente de transformar os bens naturais e os processos ecológicos em ativos financeiros. Essa dinâmica, conhecida como financeirização da natureza, manifestou-se na indústria automotiva através de mecanismos como créditos de carbono, fundos verdes, investimentos em tecnologias de “baixo carbono” e o reposicionamento dos veículos elétricos como solução para a crise ambiental (Brand, 2016).

No setor automotivo, essa lógica pode ser observada na crescente valorização de títulos vinculados à descarbonização da frota e à eficiência energética, mesmo quando essas medidas não resultam em benefícios ecológicos mensuráveis. O marketing ambiental, alinhado ao discurso corporativo da “transição sustentável”, serve como instrumento de legitimação das montadoras diante de um público cada vez mais consciente dos limites planetários (Bohm et al., 2012). Assim, a produção de veículos elétricos e híbridos é vendida como avanço ambiental, enquanto seus impactos socioambientais – como a mineração de lítio, cobalto e níquel – são desconsiderados.

Além disso, a financeirização do setor automotivo se aprofunda com o estímulo a novos modelos de negócios baseados em dados, serviços de mobilidade e plataformas digitais, que transformam o automóvel em vetor de extração contínua de valor. Ao invés de reverter o modelo de mobilidade individual, tais estratégias acentuam a mercantilização da vida cotidiana, promovendo o consumo como solução ambiental – uma contradição central da era do colapso ecológico.

Dessa forma, a crise de 2008 não representou uma oportunidade de transição estrutural, mas sim o reforço das tendências mercantis do capitalismo em crise. A financeirização da natureza emerge como resposta adaptativa do capital às suas próprias contradições, deslocando os custos socioambientais para as populações periféricas e naturalizando um modelo de desenvolvimento ecologicamente inviável. O resultado é um sistema que se adapta para sobreviver, mas que empurra o planeta para uma crise civilizatória irreversível (Foster, 2018; Silva, 2011).

10.4. A crise ecológica como catalisador do colapso civilizacional

O avanço do colapso ecológico contemporâneo deve ser compreendido não apenas como um fenômeno ambiental isolado, mas como um processo de desestruturação sistêmica que envolve, simultaneamente, as esferas econômica, social, política e civilizacional. Estamos diante de uma “era do colapso” caracterizada pelo esgotamento dos recursos naturais, pela aceleração das mudanças climáticas, pela perda de biodiversidade e pela incapacidade das instituições de responderem a tais desafios com a urgência e profundidade necessárias (Servigne; Stevens, 2015).

No centro dessa crise encontra-se o modelo de desenvolvimento baseado no crescimento infinito, na exploração ilimitada dos bens comuns e na maximização do lucro a qualquer custo. A indústria automobilística, como uma das engrenagens mais simbólicas e materiais dessa lógica, ocupa papel central nesse colapso. A dependência da sociedade por veículos individuais não apenas estimula um padrão insustentável de produção e consumo, mas também contribui decisivamente para a fragmentação urbana, o uso predatório do solo, a poluição atmosférica e o agravamento do aquecimento global (Vasconcellos, 2017).

O relatório do IPCC evidencia que o setor de transportes é responsável por cerca de 24% das emissões globais de CO₂, sendo os automóveis particulares o principal vetor dessa emissão. Esse dado, por si só, demonstra como a mobilidade centrada no automóvel está no cerne da crise climática e ecológica. A transição para veículos elétricos, longe de representar uma solução definitiva, apenas desloca os impactos ambientais para outros elos da cadeia produtiva, como a mineração em larga escala, o uso intensivo de energia e a geração de resíduos tecnológicos (Foster, 2018).

Além disso, a interdependência entre colapso ambiental e colapso econômico é cada vez mais evidente. As secas prolongadas, os eventos climáticos extremos e a escassez de matérias-primas estratégicas (como água e minerais) afetam diretamente a estabilidade das cadeias globais de produção e comércio, aumentando os custos de produção e aprofundando desigualdades. O esgotamento ecológico acelera as contradições internas do capitalismo, ao mesmo tempo que compromete os próprios fundamentos materiais da reprodução social (Silva, 2011).

Diante disso, pensar a crise ecológica como catalisador do colapso civilizacional exige romper com a ideia de que soluções tecnológicas pontuais ou ajustes regulatórios são suficientes. É necessário questionar radicalmente o paradigma civilizacional vigente, cujas bases repousam na dominação da natureza, na mercantilização da vida e na centralidade do consumo individual como motor do progresso. Isso implica reimaginar as formas de mobilidade, de urbanização e de produção, em um horizonte pós-capitalista e ecocêntrico.

O colapso não é um evento futuro e distante, mas um processo em curso, já perceptível nas múltiplas crises simultâneas que enfrentamos. A tarefa urgente, portanto, é reconhecer os sinais desse colapso e construir alternativas que priorizem a resiliência ecológica, a justiça social e a cooperação coletiva como fundamentos de uma nova ordem civilizatória (Servigne; Stevens, 2015).

11. CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que a indústria automobilística dos Estados Unidos desempenha um papel central na intensificação da crise ambiental contemporânea, refletindo e agravando os sintomas do colapso do modelo capitalista globalizado. A sua lógica de produção e consumo, pautada na busca incessante pelo crescimento econômico e na exploração intensiva de recursos naturais, evidencia as contradições e limitações do sistema econômico atual. A dependência dos automóveis como símbolo de desenvolvimento e progresso, reforçada por políticas públicas e pela infraestrutura urbana centrada no veículo privado, resulta em elevados níveis de emissões de gases de efeito estufa, degradação ambiental e esgotamento de recursos naturais, comprometendo a sustentabilidade dos ecossistemas e a qualidade de vida das populações a longo prazo.

A influência cultural e social da posse de automóveis perpetua uma lógica de consumo que favorece a expansão urbana desordenada e a fragmentação de ecossistemas urbanos, gerando efeitos negativos que vão desde a degradação do solo até o aumento da pegada ecológica das cidades. Essa lógica contribui ainda para a exclusão social, uma vez que comunidades de baixa renda enfrentam dificuldades de mobilidade e acesso a serviços essenciais, agravando as desigualdades já existentes e alimentando um ciclo de vulnerabilidade socioeconômica. Além disso, a infraestrutura projetada para suportar o automóvel movido a combustível fóssil intensifica problemas de saúde pública relacionados à poluição do ar e a fatores ambientais que afetam a qualidade de vida.

A transição para uma mobilidade sustentável, embora reconhecida como necessária, enfrenta obstáculos de ordem estratégica e estrutural por parte das montadoras tradicionais, que demonstram resistência às mudanças radicais exigidas por uma crise singularmente complexa. Essas empresas, muitas vezes, priorizam estratégias mercantilistas e de inovação tecnológica de curto prazo, enquanto o sistema econômico global continua a promover a valorização de bens e recursos de forma insustentável. Nesse sentido, os indicativos de crise climática, como o aumento de eventos extremos, crises migratórias e conflitos por recursos, reforçam a urgência de uma mudança de paradigma que vá além de soluções superficiais —

requerendo, certamente, uma revisão profunda da lógica de produção, consumo e distribuição de riqueza.

As diferentes linhas de pensamento na teoria sugerem que o colapso do sistema capitalista, diante da crise ambiental, não pode ser resolvido apenas por mudanças superficiais ou reformas no sistema atual. Especialistas como Vasconcellos argumentam que a lógica de crescimento ilimitado é incompatível com os limites físicos do planeta, tornando inevitável uma mudança profunda nas estruturas econômicas e sociais. A desproporcionalidade entre a capacidade produtiva e a demanda real, acompanhada pelo aumento do endividamento das famílias, evidencia que o modelo de crescimento sustentado por consumo artificial está em crise e revela suas limitações estruturais diante da escassez de matérias-primas e do esgotamento dos recursos globais. Por isso, a crise ambiental mostra que é necessário repensar o modelo econômico vigente, adotando valores de justiça social e sustentabilidade, e transformando a maneira como produzimos, consumimos e distribuímos recursos, para garantir a sobrevivência e o bem-estar de todos.

Por outro lado, a discussão sobre o papel das políticas públicas e do marco regulatório revela que a implementação de leis e incentivos que promovam uma transição efetiva para energias renováveis, veículos de baixo ou zero emissões, transporte público e alternativas de mobilidade ativa é imprescindível. Essas ações podem impulsionar uma mudança social, econômica e cultural que desafie a lógica do automóvel como símbolo de progresso. Entretanto, somente a articulação de esforços nacionais e internacionais, aliados ao compromisso político de governos e à mobilização social, poderão consolidar uma trajetória efetiva nesse sentido.

Assim, as evidências apontam para a urgência de uma ruptura estrutural do modelo de desenvolvimento baseado no consumo de automóveis movidos a combustíveis fósseis. Para isso, é imprescindível repensar a relação entre o ser humano e o ambiente, promovendo uma cultura de sustentabilidade e responsabilidade coletiva. O caminho para uma sociedade mais justa e sustentável exige, portanto, a articulação de ações que envolvam a transformação das estruturas econômicas, políticas e culturais, de modo a promover uma verdadeira transição ecológica que possa mitigar os efeitos da crise ambiental e assegurar um futuro viável para as próximas gerações.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Giovanni. 2004. **Crise da globalização e lógica destrutiva do capital – Notas sobre o sócio-metabolismo da barbárie**. Acesso em: 18 set 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/katalysis/article/view/6912>
- BOHM, Steffen, 2012. **Greening Capitalism? A Marxist Critique of Carbon Markets**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0170840612463326>
- BOISE STATE UNIVERSITY, 2025. **Unseen Challenges in Auto Manufacturing Sustainability**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: https://www.boisestate.edu/cobe/blog/2025/03/unseen-challenges-in-auto-manufacturing-sustainability/?utm_source=chatgpt.com
- BRAND, Ulrich. 2016. **Green Economy, Green Capitalism and the Imperial Mode of Living: Limits to a Prominent Strategy, Contours of a Possible New Capitalist Formation**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40647-015-0095-6>
- BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS. 2020. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: <https://www.bea.gov/>
- DOOD, Tracey et al. 2024. **Toward sustainable automobility: Insights from a stewardship literature review of the industry**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bse.3736>
- ENGEL, Hauke et al. 2018 **CHARGING AHEAD: ELECTRICVEHICLE INFRASTRUCTURE DEMAND**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Automotive%20and%20Assembly/Our%20Insights/Charging%20ahead%20Electric-vehicle%20infrastructure%20demand/Charging-ahead-electric-vehicle-infrastructure-demand-final.pdf>
- FOSTER, J. Bellamy. 2005. **A ecologia de Marx: materialismo e natureza**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: <https://dokumen.pub/a-ecologia-de-marx-materialismo-e-natureza-8520005470.html>
- FOSTER, J. Bellamy. 2011. **The ecological rift – capitalism's war on the Earth**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: https://www.academia.edu/118590670/The_ecological_rift_capitalisms_war_on_the_Earth
- FOSTER, J. Bellamy. **The Return of Nature: Socialism and Ecology**. NYU Press, 2020. JSTOR. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/j.ctv1n6pv3v>
- FOSTER, John Bellamy. 2015. **Marxismo e Ecologia: fontes comuns de uma Grande Transição**. Acesso em: 18 set 2024. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/l/article/view/26680>

FOSTER, John Bellamy; YORK, Richard; CLARK, Brett. **The ecological rift: capitalism's war on the earth**. Nova Iorque: Monthly Review Press, 2010.

FOSTER, John Bellamy. **O que todo ambientalista precisa saber sobre o capitalismo: um manual para a militância**. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

GORZ, Andre. 2007. **Ecologia e Liberdade**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em:
https://www.academia.edu/42680749/Andre_GORZ_Ecologia_e_Liberdade_1977_

HARVEY, David. 2014. **17 CONTRADICCIONES Y EL FIN DEL CAPITALISMO**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em:
https://www.abertzalekomunista.net/images/Liburu_PDF/Internacionales/Harvey_David/17_contradicciones_y_el_fin_del_Capitalismo-K.pdf

HARVEY, David. 2016. **17 Contradições e o fim do capitalismo**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em:
https://blogdaboitempo.com.br/wp-content/uploads/2024/05/17-contradicoes_trecho_guiaadc.pdf

HUBERMAN, Leo. 2021. **MAN'S WORLDLY GOODS**. Acesso em 03 out 2024. Disponível em:
<https://ia601307.us.archive.org/18/items/MansWorldlyGoods/huberman.pdf>

HERTEL, Reese. 2024. **The Impact of Car-Centric Infrastructure on Public Transit Systems in the United States: Old Ivy Road Mixed-Use Development**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em:
https://libraetd.lib.virginia.edu/public_view/vq27zp861

HYDE, Charles K. **The Automobile and the Environment in American History**. University of Michigan-Dearborn, 2004. Acesso em: 13 abr 2025. Disponível em:
http://www.autolife.umd.umich.edu/Environment/E_Overview/E_Overview.htm

IEA. 2022. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em:
<https://www.iea.org/search/charts?q=co2%20vehicles>

INFLUENCEMAP. 2024. **Automakers and Climate Policy Advocacy: A Global Analysis**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em:
https://influencemap.org/site/data/000/028/Automaker_Climate-Lobbying_05-24.pdf

IPCC. 2023. **AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>

ITDP. 2024. **The High Cost of Transportation in the United States**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em:
<https://itdp.org/2024/01/24/high-cost-transportation-united-states/>

ICCT. 2021. **A GLOBAL COMPARISON OF THE LIFE-CYCLE GREENHOUSE GAS EMISSIONS OF COMBUSTION ENGINE AND ELECTRIC PASSENGER CARS**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em:
https://theicct.org/sites/default/files/publications/Global-LCA-passenger-cars-jul2021_0.pdf

KUNSTLER, James Howard. 2005. **The Long Emergency**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: https://www.seykota.com/tribe/FAQ/2005_Apr/Apr_19/The%20Long%20Emergency%20Excerpt.pdf

KRIPNER, Greta. **Capitalizing on Crisis: The Political Origins of the Rise of Finance**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=VcfmEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=Capitalizing+on+Crisis&ots=ZQW7sYpPzm&sig=jePNxSFbyGrABHUCRtDKnE2w21w#v=onepage&q=Capitalizing%20on%20Crisis&f=false>

LATOUCHE, Serge. 2009. **La megamaquina y la destruccion del vinculo social**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: <http://colaboratorio1.wordpress.com/2009/08/02/la-megamaquina-y-la-destruccion-de-l-vinculo-social-serge-latouche->

MALM, Andreas. **Fóssil capital: o surgimento da energia a vapor e as origens do aquecimento global**. São Paulo: Elefante, 2022.

MATTIOLI, Giulio et al. 2020. **The political economy of car dependence: A systems of provision approach**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629620300633?via%3Dihub>

PATEL, Raj. MOORE, Jason. 2020. **Natureza Barata: Uma história do mundo em sete coisas baratas**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: <https://jasonwmoore.com/wp-content/uploads/2021/04/Patel-Moore-Natureza-barata-capitulo-1-Uma-historia-do-mundo-em-sete-coisas-baratas-2020.pdf>

PINTO, A. Thais. 2008. **GASOLINA, GÁS NATURAL E ETANOL: COMPARAÇÃO DOS PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DA PRODUÇÃO AO CONSUMO FINAL**. Acesso em 03 out 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/88aa7b40-f788-45fc-8cf0-dbf64d8dae35/content>

QUINTANILHA, R. Sérgio. 2023. **O automóvel como signo: fetichismo da mercadoria e desejo no jornalismo automotivo**. Acesso em 03 out 2024. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27164/tde-30062023-154644/publico/SergioRobinsonQuintanilhaOriginal.pdf>

SILVA, Luiz Felipe. 2019. **O “eco” do marxismo: o metabolismo social do capital e o pensamento ambiental**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/330433985>

SACHS, J. D. **The age of sustainable development**. Nova York: Columbia University Press, 2019.

SALGADO, Rebeca C. C. M., SALIBA, Alexandre B., ALMEIDA, Daniel F. 2023 **O descarte de roupas no Atacama, Chile, e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável: hipótese de solução do conflito ambiental**. Acesso em: 18 set 2024. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/lss/article/view/3557/2382>

SERVIGNE, Pablo. STEVENS, Raphael. **Como tudo pode desmoronar: Pequeno manual de colapsologia para uso das gerações presentes**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Perspectiva. 2024

SILVA, Maria Beatriz O. 2011. **CRISE ECOLÓGICA E CRISE(S) DO CAPITALISMO: O SUPORTE DA TEORIA MARXISTA PARA A EXPLICAÇÃO DA CRISE AMBIENTAL**. Acesso em: 18 set 2024. Disponível em: <https://www.revistas.fucamp.edu.br/index.php/direito-realidade/article/view/247>

UNEP. 2021. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/37946/UNEP_AR2021_PT.pdf

VASCONCELLOS, Gilberto F. 2017. **O colapso energético e ecológico do capitalismo**. Acesso em: 18 set 2024. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/rebela/article/view/2593>

VOLAN, Tainara et al. 2019. **Difusão de veículos elétricos e baterias em fim de vida - o caso da Noruega para 2040**. Acesso em: 07 jun 2025. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Tainara-Volan/publication/337367275_Difusao_d_e_veiculos_eletricos_e_baterias_em_fim_de_vida_-_o_caso_da_Noruega_para_2040/links/5dd4507fa6fdcc37897a4b70/Difusao-de-veiculos-eletricos-e-baterias-em-fim-de-vida-o-caso-da-Noruega-para-2040.pdf