

## GOVERNANÇA REFLEXIVA: CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE, SOCIEDADE DE RISCO E A AGENDA 2030 PARA A SUSTENTABILIDADE GLOBAL

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.010-001>

**Plínio Gabriel João**

Doutor em Ciência, Tecnologia e Sociedade - UFSCar

Atuação: CPS - Etec de Ibaté

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/2410215634171249>

**Evânia Bezerra de Souza**

Mestrando em Ciência, Tecnologia e Sociedade - UFSCar

LATTES: <http://lattes.cnpq.br/1856602113808184>

### RESUMO

A complexidade dos desafios globais contemporâneos, marcada por avanços científico-tecnológicos e crises socioambientais, exige uma compreensão aprofundada das interações entre ciência, tecnologia e sociedade. A literatura existente, embora aborde individualmente a Sociedade de Risco e a Agenda 2030, carece de uma análise crítica integrada que explore como a modernidade reflexiva e os riscos manufaturados impactam a governança da sustentabilidade. Este estudo visa analisar criticamente as intersecções entre os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a teoria da Sociedade de Risco de Anthony Giddens e Ulrich Beck, e a Agenda 2030, propondo um arcabouço analítico para uma governança mais reflexiva e equitativa dos desafios globais. Hipotetiza-se que a modernidade reflexiva, ao gerar riscos intrínsecos ao desenvolvimento, impõe desafios fundamentais à concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), exigindo uma abordagem crítica da ciência e tecnologia para superar lacunas na governança. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa de natureza aplicada e objetivo explicativo, centrada em uma revisão bibliográfica crítica e sistemática. O *corpus* de dados consiste em obras de autores renomados e artigos de periódicos científicos de alto impacto nas áreas de CTS, Sociologia do Risco e Desenvolvimento Sustentável, submetidos a análise de conteúdo qualitativa. A análise revela que a ciência e a tecnologia, embora cruciais para os ODS, são ambivalentes, atuando como fontes de riscos manufaturados que a Agenda 2030, em sua formulação atual, não aborda estruturalmente. A vaguedade do princípio "Não Deixar Ninguém Para Trás" e a tecnocracia na definição de indicadores limitam a eficácia da Agenda, perpetuando desigualdades. Conclui-se que uma governança eficaz para a sustentabilidade global requer uma modernização reflexiva da própria Agenda 2030, que incorpore a autoavaliação crítica, a participação multisectorial e a responsabilização na gestão dos riscos inerentes ao desenvolvimento. Isso implica ir além de soluções tecnocêntricas, promovendo uma abordagem mais política e socialmente engajada da ciência e tecnologia.

**Palavras-chave:** Ciência, Tecnologia e Sociedade; Sociedade de Risco; Agenda 2030; Desenvolvimento Sustentável; Governança.



## 1 INTRODUÇÃO

O cenário contemporâneo é caracterizado por uma complexidade crescente, onde os avanços científicos e tecnológicos sem precedentes coexistem com crises socioambientais e desafios globais multifacetados. A humanidade, em sua busca por progresso e bem-estar, tem transformado profundamente o planeta, gerando, em paralelo, incertezas e ameaças que antes eram inimagináveis. A compreensão dessa dinâmica exige uma lente analítica que transcenda as abordagens disciplinares tradicionais e abrace a interconexão intrínseca entre o conhecimento, a inovação e a organização social.

Nesse contexto, os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) emergem como um campo de investigação crucial. Essa abordagem interdisciplinar desvela a co-produção entre o conhecimento científico-tecnológico e a organização social, rejeitando a visão linear e determinista de que a ciência e a tecnologia são forças neutras que simplesmente impulsionam o progresso. Ao contrário, os Estudos CTS demonstram que a ciência e a tecnologia são produtos sociais, moldados por valores, interesses e contextos culturais, e que, por sua vez, moldam a sociedade. Essa perspectiva é fundamental para entender como as inovações tecnológicas, embora prometam soluções, podem também engendrar novos problemas ou exacerbar os existentes.

Paralelamente, a emergência da "Sociedade de Risco", um conceito central desenvolvido por sociólogos como Anthony Giddens e Ulrich Beck, oferece uma estrutura para compreender como a própria modernidade, em seu processo de desenvolvimento, gera incertezas e ameaças intrínsecas. Beck argumenta que a sociedade industrial, focada na produção de riqueza, deu lugar a uma sociedade onde a produção de riscos, muitas vezes invisíveis e globais, supera a lógica da produção de bens. Giddens, por sua vez, destaca os "riscos manufaturados", aqueles que são produtos diretos do impacto do conhecimento e da tecnologia humanos no mundo natural, contrastando-os com os riscos naturais externos. Essa compreensão da modernidade como uma produtora inerente de riscos é vital para qualquer esforço de planejamento futuro.

Diante desse panorama de complexidade e incerteza, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, com seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), foi estabelecida pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015 como a principal estrutura global para enfrentar esses desafios. A Agenda propõe uma visão universal, integrada e transformadora para um futuro mais equitativo, próspero e sustentável, abrangendo dimensões sociais, econômicas e ambientais. Os ODS buscam erradicar a pobreza, combater a fome, promover a saúde e educação de qualidade, garantir a igualdade de gênero, assegurar água limpa e saneamento, energia acessível e limpa, trabalho decente e crescimento econômico, infraestrutura e inovação, redução das desigualdades, cidades sustentáveis, consumo e produção responsáveis, ação contra a mudança climática, vida na água e na terra, paz, justiça e instituições eficazes, e parcerias para os objetivos.



A intersecção desses três pilares – Estudos CTS, Sociedade de Risco e Agenda 2030 – não é meramente aditiva, mas sim dialética, revelando camadas mais profundas de compreensão. A análise dos Estudos CTS demonstra que a ciência e a tecnologia não são neutras, sendo moldadas por valores e interesses sociais. Essa perspectiva é crucial para entender como a "sociedade de risco" é construída e como a Agenda 2030, que frequentemente depende de soluções tecnológicas para atingir seus objetivos, pode inadvertidamente perpetuar ou criar novos riscos. Se a ciência é socialmente construída, então as soluções tecnológicas propostas para os ODS não são isentas de valores. A "sociedade de risco" revela que a própria modernidade produz riscos manufaturados. Consequentemente, a busca por sustentabilidade por meio da tecnologia, sem uma análise crítica da co-produção de riscos e valores, pode levar a práticas de "greenwashing" ou a soluções que beneficiam alguns enquanto marginalizam outros, exacerbando as desigualdades que a Agenda 2030 busca combater. Uma compreensão aprofundada dessas dinâmicas é essencial para formular estratégias de governança que sejam verdadeiramente reflexivas e capazes de navegar na complexidade dos desafios contemporâneos.

Diante da complexa intersecção entre os avanços científicos e tecnológicos, a emergência de riscos sistêmicos e a ambição global por um desenvolvimento sustentável, a questão central que este artigo busca responder é:

De que maneira a compreensão da Sociedade de Risco, à luz dos Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), pode informar e criticar a implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, especialmente no que tange à gestão de riscos manufaturados e à promoção de uma governança mais equitativa e reflexiva?

Metodologicamente, a presente investigação fundamenta-se em uma abordagem qualitativa, essencial para aprofundar a compreensão das complexas relações entre os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a teoria da Sociedade de Risco e a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Essa escolha permite explorar as nuances e os significados intrínsecos a esses pilares teóricos, sem a pretensão de quantificar fenômenos, mas sim de interpretar o "porquê" e o "como" das dinâmicas sociais e teóricas.

Classificada como de natureza aplicada, a pesquisa visa utilizar o conhecimento existente para desenvolver um arcabouço analítico com capacidade de informar e propor soluções para problemas práticos, particularmente aqueles relacionados à implementação da Agenda 2030 e à gestão de riscos globais. Seus objetivos explicativos buscam identificar os fatores que determinam a ocorrência de fenômenos como a produção de riscos manufaturados e o papel ambivalente da ciência e tecnologia na sustentabilidade, aprofundando a compreensão da realidade além de sua simples descrição.

Os procedimentos metodológicos incluem uma revisão bibliográfica crítica e sistemática da literatura especializada, seguida de uma análise de conteúdo qualitativa e reflexiva. Este processo permitirá



a identificação de conceitos-chave, a formulação de hipóteses e a exploração de implicações para a pesquisa e a prática, assegurando a construção de um argumento crítico e propositivo sobre a interseção desses campos.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS): FUNDAMENTOS

Os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) representam um campo interdisciplinar que se dedica à análise das intrincadas interações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Essa abordagem transcende a visão tradicional e linear do progresso científico-tecnológico, que frequentemente o retrata como um caminho inevitável e intrinsecamente benéfico. Em vez disso, os Estudos CTS revelam que a ciência e a tecnologia são construções sociais, profundamente enraizadas e moldadas por contextos culturais, valores, interesses e estruturas de poder.

Historicamente, a concepção herdada da ciência, ou a visão tradicional, postulava a ciência como uma empreitada autônoma, objetiva e neutra, operando com base em um código racional e livre de interferências externas. O "método científico" era considerado a ferramenta intelectual que garantia a objetividade dos produtos científicos, envolvendo um algoritmo para avaliar afirmações gerais com base em suporte empírico e consistência teórica. O desenvolvimento científico era visto como um processo linear e cumulativo, um paradigma do progresso humano.

No entanto, o século XX testemunhou uma "reação antipositivista" robusta dentro da academia, impulsionada por críticas de autores proeminentes. Thomas S. Kuhn, em sua obra seminal de 1962, introduziu conceitos irredutivelmente sociais para explicar as mudanças, dinâmicas e o desenvolvimento da ciência. Ele argumentou que a compreensão da ciência requer um estudo detalhado de sua história real, propondo que a ciência se desenvolve em períodos de "ciência normal", onde os cientistas resolvem "quebra-cabeças" guiados por um paradigma teórico compartilhado. Contudo, o acúmulo de problemas não resolvidos leva a anomalias que podem desencadear uma crise no paradigma, inaugurando um período de "ciência extraordinária" e culminando em uma "revolução científica". Durante uma revolução, paradigmas alternativos emergem, levando a disputas e à potencial rejeição do paradigma anterior. Kuhn enfatizou que a comunidade científica, e não a realidade empírica por si só, estabelece os critérios para julgar e aceitar teorias, desafiando a análise racionalista tradicional da ciência e destacando a dimensão social e histórica da produção científica.

Essa crítica foi aprofundada com a exploração de conceitos como a "carga teórica da observação" e a "infradeterminação". A carga teórica da observação postula que o que é observado depende não apenas das impressões sensoriais, mas também do conhecimento prévio, expectativas, preconceitos e do estado interno do observador, tornando toda observação teoricamente carregada. Isso desafia o modelo cumulativo



da ciência e o papel causal da racionalidade na resolução de controvérsias científicas. A infradeterminação, por sua vez, sugere que para qualquer teoria ou hipótese que explique um fenômeno, um número indefinido de teorias ou hipóteses alternativas, empiricamente equivalentes, mas incompatíveis, podem ser produzidas. Esses conceitos demonstram a não neutralidade intrínseca da observação e da teoria científica, revelando que a ciência não é um espelho passivo da realidade, mas uma construção ativa.

Na década de 1970, David Bloor, juntamente com Barry Barnes e Steve Shapin, formou a Escola de Edimburgo, um grupo de pesquisa que se dedicou a desenvolver uma sociologia do conhecimento científico. Eles buscavam analisar a ciência como um processo social, enfatizando que uma variedade de valores não-epistêmicos (políticos, econômicos, ideológicos – o "contexto social") influenciam a origem, a mudança e a legitimação das teorias científicas.

Bloor enunciou o "Programa Forte" em 1976/1992, que buscava estabelecer princípios para uma explicação satisfatória (sociológica) da natureza e da mudança do conhecimento científico. Este programa é um arcabouço explicativo rival e incompatível com abordagens filosóficas tradicionais como o positivismo lógico ou as visões popperianas. Os princípios do Programa Forte incluem:

1. **Causalidade:** A explicação de um episódio científico deve ser causal, focando nas condições efetivas que produzem crenças ou estados de conhecimento.
2. **Imparcialidade:** Deve ser imparcial em relação à verdade e à falsificabilidade, à racionalidade e à irracionalidade, ao sucesso ou ao fracasso, exigindo explicação para ambos os lados dessas dicotomias.
3. **Simetria:** Deve ser simétrica em seu estilo explicativo, o que significa que os mesmos tipos de causas devem explicar tanto crenças falsas quanto verdadeiras.
4. **Reflexividade:** Seus padrões explicativos devem ser aplicáveis à própria sociologia.

Bloor apresentou seu programa como um estudo empírico da ciência, afirmando que somente a partir da ciência, particularmente da sociologia, as peculiaridades do mundo científico podem ser adequadamente explicadas.

Harry Collins, na Universidade de Bath no início da década de 1980, desenvolveu um programa mais concreto, o Programa Empírico do Relativismo (EPOR), que se baseou no programa teórico de Bloor. O EPOR foca no estudo empírico de controvérsias científicas, argumentando que a controvérsia na ciência reflete a flexibilidade interpretativa da realidade e dos problemas científicos, revelando a importância dos processos de interação social na percepção e compreensão da realidade ou na resolução desses problemas. O EPOR é considerado a melhor interpretação da abordagem do "construtivismo social" para o estudo da ciência e procede em três etapas: 1) demonstrar a flexibilidade interpretativa dos resultados experimentais; 2) desvendar os mecanismos sociais, retóricos e institucionais que limitam a flexibilidade interpretativa e



promovem o fechamento de controvérsias científicas; e 3) relacionar esses "mecanismos de fechamento" a contextos socioculturais e políticos mais amplos.

Além da Escola de Edimburgo, outras perspectivas críticas contribuíram significativamente para os Estudos CTS. Bruno Latour e Steve Woolgar, em sua obra *Laboratory Life* (1979/1986), defenderam que os estudiosos da ciência se tornassem antropólogos, entrando em laboratórios para descrever as atividades de cientistas e tecnólogos da forma mais pura possível. Seu imperativo era "abrir a caixa preta" do conhecimento e descrever seu conteúdo, enfatizando os aspectos diários, práticos e sociais do trabalho científico.

Análises filosóficas da tecnologia também enriqueceram o campo. Lewis Mumford, com sua análise filosófica alinhada à tradição romântica naturalista norte-americana, focou na ecologia ambiental, na harmonia da vida urbana e na preservação da natureza. Ele argumentou que as máquinas deveriam ser analisadas em termos de suas origens psicológicas e práticas, e avaliadas com base em sua validade ética, estética e tecnológica. Em *Technics and Civilization* (1934), Mumford explorou como as máquinas transformaram a civilização ocidental, classificando as tecnologias em politécnicas (orientadas para a vida e cultura) e monotecnologias (baseadas no conhecimento científico, focadas na expansão econômica e superioridade militar). Ele argumentou que a tecnologia moderna, um exemplo de monotecnologias, originou-se muito antes da Revolução Industrial, com o desenvolvimento de organizações sociais rígidas e hierárquicas que ele chamou de "megamáquinas".

José Ortega y Gasset integrou seus estudos sobre a técnica em sua corrente do "raciovitalismo", propondo uma perspectiva ontológica da técnica como uma série de atos humanos específicos destinados a satisfazer necessidades modificando a natureza. Ele dividiu a história da técnica em três estágios: técnicas do acaso, técnicas artesanais e técnicas de engenharia, diferenciadas pela forma como os humanos descobrem meios para alcançar seus projetos. Martin Heidegger, em *A Questão da Técnica* (1954), abordou a tecnologia de uma perspectiva ontológica, ligando-a à questão do ser. Ele argumentou que a tecnologia é uma forma de "desvelamento" que transforma e desafia a natureza para gerar energia armazenável e transmissível, contrastando a "provocação" da natureza pela tecnologia moderna com técnicas mais antigas que mantinham uma relação mais respeitosa com o ambiente. Jacques Ellul considerou a tecnologia o fenômeno mais importante do mundo moderno, argumentando que ela, e não o capital, é a força motriz da sociedade. Ele definiu tecnologia como a totalidade de métodos que a racionalidade alcançou, levando à eficácia absoluta em todas as atividades humanas.

Sheila Jasanoff, em seu artigo "Procedural Choices in Regulatory Science" (1995), argumentou que o modelo tradicional de compreensão da relação ciência-sociedade é simplista. Ela introduziu o termo "ciência reguladora" para destacar o novo papel da ciência em fornecer bases para a ação política, contrastando-a com a ciência acadêmica tradicional. A ciência reguladora opera sob fortes pressões de



desacordo, escassez de conhecimento e restrições de tempo, e se move em um contexto de fatos incertos, paradigmas teóricos subdesenvolvidos e métodos de estudo inconsistentes, levando a controvérsias frequentes.

A evolução dos Estudos CTS, do internalismo kuhniano ao construtivismo social da Escola de Edimburgo e às críticas filosóficas da tecnologia, revela uma crescente desconfiança na neutralidade e benevolência intrínseca da ciência e da tecnologia. Essa desmistificação é fundamental para uma análise crítica da "sociedade de risco" e da Agenda 2030, que muitas vezes assume uma visão otimista e instrumental da ciência como solução. Se a ciência é um empreendimento socialmente construído e não neutro, então as "soluções" que ela oferece para os problemas da sociedade de risco e para os ODS carregam os valores e interesses de quem as produz. Isso levanta questões sobre a legitimidade e a equidade das intervenções baseadas em ciência e tecnologia, especialmente quando os riscos são "manufaturados" pela própria modernidade.

## 2.2 A SOCIEDADE DE RISCO: PERSPECTIVAS DE ANTHONY GIDDENS E ULRICH BECK

Anthony Giddens e Ulrich Beck são sociólogos proeminentes que, de forma independente, mas com pontos de convergência significativos, desenvolveram a teoria da "Sociedade de Risco". Ambos concordam que viver com o risco é uma condição inevitável para a sociedade pós-moderna, que está constantemente sob suspeita de potenciais ameaças à sua integridade.

Para Ulrich Beck, a chegada da pós-modernidade marca uma ruptura histórica, caracterizada pela transição de uma sociedade industrial, focada na produção e distribuição de riqueza, para uma sociedade de risco. Nesse novo modelo, as técnicas convencionais se mostram ineficientes na previsão e controle de riscos à saúde humana ou ao meio ambiente. Os riscos, em vez de serem meros subprodutos, tornam-se centrais para novas produções de mercado, e a sociedade de risco é também uma "sociedade da ciência, da mídia e da informação".

Beck argumenta que os riscos contemporâneos são tão severos que transcendem as fronteiras de classe socioeconômica, afetando tanto ricos quanto pobres sem distinção. Essa "democratização e globalização dos riscos" leva à redefinição da individualização dos riscos sociais, onde a ideia de classe social perde sua identidade. Na modernidade avançada, a produção social de riqueza anda de mãos dadas com a produção social de riscos. Beck afirma que na sociedade de risco, a lógica da produção de riscos supera a lógica da produção de riqueza, significando que mais riscos são produzidos do que riqueza, pois são inseparáveis.

Exemplos desses riscos incluem desastres ambientais, ameaças nucleares diárias, epidemias e o aumento de conflitos armados, crises financeiras internacionais e criminalidade difusa. Beck refere-se à era atual como uma "Idade Média moderna do perigo". Para ele, os riscos são ambíguos, possuindo uma



natureza dual que exige ponderar oportunidades contra perdas. Essa ambiguidade demanda uma nova divisão de trabalho entre ciência, política e economia para conter a produção de riscos. A modernização, para Beck, não é apenas um pano de fundo, mas o próprio problema, expondo os indivíduos a riscos independentemente de sua classe social. Ele distingue risco de meras calamidades: enquanto as tragédias são delimitadas no espaço e no tempo, o risco é a antecipação da catástrofe, materializando-se sempre como um evento futuro que se torna presente apenas pela "presentificação" ou encenação de riscos globais.

Apesar de suas contribuições, a teoria de Beck não está isenta de críticas. Observa-se um evolucionismo, linearidade e eurocentrismo em sua descrição da dinâmica da globalização. Ele negligencia a coexistência de sociedades de classe e de risco no mundo globalizado, o que daria uma dimensão diferente à própria sociedade de risco. Inicialmente, Beck falhou em analisar como a pobreza e os riscos graves se integram, como os riscos são amplificados por sistemas precários de controle estatal, ou como sociedades com culturas democráticas fragmentadas são caracterizadas. Há também uma imprecisão acerca de como sua proposta de "subpolítica" ou de novas formas de fazer política pode ser implementada para lidar com riscos graves, bem como a "desmonopolização do conhecimento científico". Sua análise tende a apresentar um otimismo político que é inconsistente com seu próprio diagnóstico da modernidade.

Anthony Giddens, por sua vez, vê a globalização como um fenômeno social crucial, definindo-a como a "intensificação da interdependência e das relações sociais globais". A globalização transforma o mundo em um "mundo único", onde ações em um grupo afetam outros, e problemas globais impactam individualmente a todos, alterando a vida diária.

Giddens argumenta que, embora os humanos sempre tenham enfrentado riscos, os riscos contemporâneos são "manufaturados" – resultantes do impacto do conhecimento e da tecnologia humanos no mundo natural. Isso contrasta com os "riscos externos" (como secas ou terremotos) que se originam da natureza. Ele traça a existência dos riscos da modernidade às consequências imprevistas do trabalho industrial, que os sociólogos clássicos não previram totalmente, particularmente o potencial destrutivo em larga escala das "forças de produção" no ambiente material.

A produção de novos riscos contribui para a construção social do medo na sociedade contemporânea. Giddens identifica sete formas de caracterização do risco na modernidade: 1) globalização do risco em termos de intensidade (ex: guerras nucleares); 2) globalização do risco em termos de eventos contingentes em expansão (ex: mudanças na divisão global do trabalho); 3) risco derivado do ambiente criado, ou natureza socializada (ex: manipulação genética de alimentos); 4) riscos ambientais institucionalizados (ex: mercados de investimento); 5) consciência do risco como risco (lacunas de conhecimento que não podem ser convertidas em certezas por saberes religiosos ou mágicos); 6) consciência bem distribuída do risco (perigos coletivos conhecidos pelo público); e 7) consciência das



limitações da expertise (nenhum sistema de especialistas pode prever plenamente as consequências da adoção de princípios de especialistas).

Giddens concorda com Beck que a produção de riqueza é impossível sem os riscos individuais, sociais e ambientais intrínsecos às atividades produtivas. A garantia de bem-estar social, que antes era uma premissa da modernidade, desapareceu, sendo substituída por riscos.

### 2.2.1 Convergências e Divergências

As teorias de Beck e Giddens, embora distintas em suas nuances, compartilham premissas fundamentais e apresentam divergências significativas.

#### Convergências:

**Modernidade Reflexiva:** Ambos os sociólogos concordam que a modernidade é reflexiva, o que significa que os problemas contemporâneos são consequências do próprio avanço social.

**Universalização dos Riscos:** Ambos reconhecem que os riscos são globais e não respeitam fronteiras étnicas, sociais ou geográficas.

**Inseparabilidade do Desenvolvimento e Risco:** Ambos afirmam que o desenvolvimento científico e industrial contemporâneo é acompanhado por um conjunto de riscos que não podem ser especificados ou contidos no espaço-tempo.

**Perda do Bem-Estar Social:** Ambos concordam que a garantia de bem-estar social se erodiu na modernidade, dando lugar a riscos.

#### Divergências:

**Fonte dos Riscos:** Beck vê a sociedade de risco como consequência da ruptura com a sociedade industrial primitiva, onde o desenvolvimento da ciência e da industrialização é acompanhado por riscos. Ele aponta o desenvolvimento científico e industrial como os principais culpados pelos riscos sociais, sugerindo até uma paralisia da sociedade modernizadora e a necessidade de parâmetros para medir responsabilidades. Giddens argumenta que a produção de riscos sociais na modernidade é uma parte inseparável desse novo projeto societário, decorrente das consequências involuntárias e reflexivas do conhecimento social vastamente avançado. Para Giddens, os riscos são intrínsecos à constituição das sociedades contemporâneas devido à alta complexidade técnica e científica.

**Natureza da Modernidade:** Beck propõe uma visão mais sóbria desse momento, chamando-o de "vulcão da civilização", onde os riscos são simultaneamente reais e irreais, associando perigos passados com os calculados. Giddens afirma que os tempos atuais são puramente reflexivos devido à produção massiva de informações e ao uso irredutível da ciência e tecnologia, que produzem consequências sociais imprevisíveis.



**Distinção de Classe:** Beck não concebe mais as ameaças sociais como pertencentes a uma classe ou outra, ao contrário da sociedade industrial primitiva, onde os danos afetavam desproporcionalmente os menos afortunados. A ideia de modernidade de Giddens não abrange comentários sobre distinções entre classes socioeconômicas e como os riscos as afetam.

**Responsabilidade:** Beck enfatiza a necessidade de indicar e medir responsabilidades pelos riscos sociais como meio de reprimir esses problemas. Giddens sugere que, *a priori*, não há possibilidades de responsabilizar legalmente alguém pelos danos causados por esses riscos sociais, nem é possível compensar as vítimas.

A distinção entre riscos "externos" e "manufaturados" (Giddens) é crucial para a Agenda 2030. Enquanto os ODS abordam ambos (por exemplo, o ODS 13 sobre clima e o ODS 9 sobre infraestrutura), a persistência dos riscos manufaturados, inerentes ao próprio desenvolvimento, sugere que a Agenda pode estar tratando sintomas sem abordar as raízes profundas da produção de risco na modernidade. Se os riscos ambientais e sociais são "manufaturados" pela própria atividade humana e tecnológica (Giddens), então as soluções propostas pela Agenda 2030 precisam ir além da mitigação de impactos e da promoção de novas tecnologias. É necessário um questionamento fundamental dos modelos de produção e consumo (ODS 12) que geram esses riscos, algo que as críticas à Agenda 2030 já apontam como lacuna. Isso implica que a governança para a sustentabilidade deve ser mais do que técnica; precisa ser profundamente política e reflexiva.

## 2.3 A AGENDA 2030 E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS): ESTRUTURA E IMPLICAÇÕES

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, aprovada pela Assembleia Geral da ONU em setembro de 2015, representa um plano de ação universal, integrado e transformador, visando a paz e a segurança globais. Composta por uma Declaração, 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, a Agenda busca assegurar que todas as nações e pessoas, em todos os lugares, sejam incluídas e beneficiadas pela sua concretização.

Os 17 ODS abrangem uma vasta gama de desafios globais, integrando as dimensões social, econômica e ambiental do desenvolvimento sustentável. Eles são interconectados, o que significa que o progresso em um ODS pode influenciar o avanço ou o retrocesso em outros. Por exemplo, o ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) está intrinsecamente ligado à saúde (desnutrição) e à qualidade da água, enquanto o ODS 7 (Energia Limpa e Acessível) se relaciona diretamente com a saúde (problemas respiratórios devido à poluição do ar). Essa interconexão ressalta a necessidade de uma abordagem integrada para enfrentar os desafios de saúde, reconhecendo a complexidade das interações entre saúde, pobreza, educação, ambiente, economia e governança.



Os ODS são:

**Erradicação da Pobreza:** Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares, incluindo a pobreza extrema.

**Fome Zero e Agricultura Sustentável:** Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável.

**Saúde e Bem-Estar:** Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.

**Educação de Qualidade:** Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.

**Igualdade de Gênero:** Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.

**Água Potável e Saneamento:** Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.

**Energia Limpa e Acessível:** Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos.

**Trabalho Decente e Crescimento Econômico:** Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos

**Indústria, Inovação e Infraestrutura:** Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

**Redução das Desigualdades:** Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.

**Cidades e Comunidades Sustentáveis:** Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

**Consumo e Produção Responsáveis:** Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

**Ação Contra a Mudança Global do Clima:** Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

**Vida na Água:** Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

**Vida Terrestre:** Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.

**Paz, Justiça e Instituições Eficazes:** Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.



**Parcerias e Meios de Implementação:** Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Um dos princípios centrais da Agenda 2030 é o "Não Deixar Ninguém Para Trás" (LNOB), que busca garantir que todas as nações, povos e segmentos da sociedade sejam incluídos, com atenção especial a grupos vulneráveis como crianças, jovens, pessoas com deficiência, idosos, povos indígenas, refugiados, deslocados internos e migrantes. A Declaração da Agenda 2030 afirma explicitamente a necessidade de incluir refugiados, e o ACNUR (Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados) trabalha para promover a inclusão dessas populações em diretrizes nacionais de desenvolvimento e sistemas nacionais convencionais, como saúde e educação.

Apesar de sua ambição e abrangência, a implementação da Agenda 2030 enfrenta desafios e críticas significativas:

**Vagueza Conceitual:** Críticos apontam problemas conceituais e empíricos com o princípio LNOB devido ao seu vocabulário vago. A ausência de uma definição oficial sobre "quem seria considerado 'deixado para trás'" gera disputas e imprecisão na implementação, delegando a responsabilidade de delimitação aos Estados-membros.

**Não Questionamento das Fontes de Desigualdade:** A Agenda foca em priorizar grupos no "fim da linha" na distribuição de renda, bens e oportunidades, mas não questiona as causas estruturais da desigualdade. Isso sugere que, apesar de ser chamada de agenda transformadora, ela não se compromete a abordar a discriminação institucionalizada que perpetua tais desigualdades.

**Disputas Políticas na Definição de Indicadores:** A definição de indicadores, tradicionalmente vista como uma questão técnica, foi permeada por disputas políticas entre stakeholders (organizações internacionais, setor privado, sociedade civil). A dinâmica do Grupo Interagencial e de Especialistas sobre Indicadores dos ODS (IAEG-SDGs) foi guiada por considerações tecnocráticas e financeiras, resultando em indicadores que apenas parcialmente refletem as metas qualitativas da Agenda.

**Ausência de Referência à Atenção Primária à Saúde (APS):** Uma omissão significativa na perspectiva de saúde da Agenda 2030 é a falta de referência à Atenção Primária à Saúde (APS), embora a OMS tenha posteriormente enfatizado a APS como força motriz para alcançar os ODS.

**Progressos Insatisfatórios:** Há ceticismo sobre a capacidade de países como o Brasil de atingir as metas até 2030. Relatórios apontam progresso insatisfatório na implementação dos ODS, destacando a necessidade de urgência e melhorias no planejamento nacional, capacidade do setor público, infraestrutura digital, governança local e alinhamento do setor privado.

**Risco de "Greenwashing":** A Agenda pode ser utilizada como um "guarda-chuva para o greenwashing", com pouco progresso real além do discurso político. Há um reconhecimento de que o



desenvolvimento sustentável é politicamente conflituoso, com decisões difíceis que inevitavelmente criam ganhadores e perdedores.

**Falta de Vontade Política:** A concretização da Agenda 2030 depende de uma verdadeira vontade política, exigindo que políticos sejam audazes e capazes de tomar decisões difíceis para avançar em direção à sustentabilidade.

A Agenda 2030, apesar de seu caráter universal e transformador, enfrenta uma contradição inerente: ela propõe soluções globais (ODS) para problemas sistêmicos, mas suas próprias críticas revelam uma relutância em abordar as causas estruturais das desigualdades e dos riscos, o que pode limitar sua eficácia e perpetuar as dinâmicas da sociedade de risco. Se a Agenda 2030 se propõe a "não deixar ninguém para trás", mas as críticas apontam que ela não questiona as fontes da desigualdade, isso sugere que a Agenda pode estar mais focada em mitigar os efeitos da sociedade de risco do que em transformar as estruturas que a produzem. Se os riscos são "manufaturados" pela modernidade (Giddens), e a Agenda não desafia fundamentalmente os modelos de desenvolvimento que os geram, ela pode se tornar uma ferramenta de "greenwashing", mascarando a falta de progresso real.

## 2.4 DIÁLOGOS E TENSÕES: INTERSEÇÕES ENTRE CTS, SOCIEDADE DE RISCO E AGENDA 2030

A análise das intersecções entre os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a teoria da Sociedade de Risco e a Agenda 2030 revela uma teia complexa de diálogos e tensões, essencial para uma compreensão aprofundada dos desafios da sustentabilidade global.

A teoria da modernização reflexiva, conforme desenvolvida por Beck e Giddens, sugere que os problemas contemporâneos são consequências do próprio avanço social. Essa perspectiva implica que a busca pelos ODS, como uma forma de "mais modernidade" (ainda que com o adjetivo "sustentável"), pode gerar novos riscos ou exacerbar os existentes se não for acompanhada de uma reflexão profunda sobre suas próprias bases e métodos. A modernidade, por sua própria natureza, produz riscos. Portanto, a implementação dos ODS, que muitas vezes se baseia em soluções científicas e tecnológicas, deve ser cautelosa para não replicar os mecanismos que geraram os riscos em primeiro lugar.

A ciência e a tecnologia são frequentemente apresentadas como a "força motriz do progresso" e são consideradas essenciais para o alcance dos ODS, especialmente o ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), que enfatiza a importância da inovação e da transformação tecnológica para o bem-estar humano e a redução de danos ambientais. Elas são cruciais para a formulação de novos modelos e ferramentas para indústrias e infraestruturas sustentáveis, para a pesquisa que monitora impactos da industrialização e para o desenvolvimento de soluções para problemas como mudanças climáticas e saúde (e.g., vacinas).



No entanto, a perspectiva da Sociedade de Risco e dos Estudos CTS revela o papel ambivalente da ciência e tecnologia. Elas são também as principais fontes de riscos manufaturados, como a poluição industrial, os riscos nucleares, químicos e genéticos. O desenvolvimento científico e tecnológico não é neutro, e a sua aplicação sem uma governança crítica e participativa pode inadvertidamente gerar novos riscos ou exacerbar desigualdades. A Agenda 2030, ao promover a inovação e o desenvolvimento tecnológico como meios para alcançar a sustentabilidade (ODS 9), corre o risco de cair na "armadilha da modernização reflexiva", onde as soluções tecnológicas, sem uma governança crítica e participativa, podem inadvertidamente gerar novos riscos ou exacerbar desigualdades. Se a modernidade, por sua própria natureza, produz riscos (Beck), e a tecnologia é um dos principais meios pelos quais esses riscos são "manufaturados" (Giddens), então a promoção acrítica de mais tecnologia para os ODS pode ser contraproducente. Isso requer uma avaliação de tecnologia que vá além da eficácia técnica e considere os impactos sociais e ambientais de longo prazo, bem como a distribuição de benefícios e ônus. A questão não é se usar tecnologia, mas como e para quem.

A "ciência reguladora" de Jasanoff ilustra essa ambivalência, atuando em contextos de incerteza e sob forte pressão política, o que a torna um campo de controvérsias e não de verdades absolutas. Isso demonstra que a confiança exclusiva na expertise científica para os ODS é insuficiente, pois a ciência é "carregada teoricamente" e "infradeterminada". Os complexos riscos manufaturados exigem que a governança da ciência e tecnologia para a sustentabilidade seja transparente, participativa e capaz de lidar com a controvérsia, integrando diversas perspectivas. Isso ressalta a importância da "subpolítica" de Beck e da "democratização de decisões" na governança.

A necessidade de uma governança robusta é evidente para a implementação eficaz dos ODS. Essa governança deve envolver múltiplos atores – governo, academia, indústria, sociedade civil e parceiros de desenvolvimento – no desenvolvimento e implementação de roteiros de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) para os ODS. Isso inclui a consideração de estruturas institucionais, coordenação intersetorial, definição clara de papéis e responsabilidades, e promoção da transparência.

A governança da Agenda 2030 opera em um cenário de incertezas inerentes à sociedade de risco, onde as consequências de ações são imprevisíveis e a atribuição de responsabilidades é complexa. No entanto, esse cenário também oferece oportunidades para uma governança mais reflexiva. É crucial ir além de uma abordagem puramente tecnocrática, incorporando a dimensão política e social na definição de indicadores e metas. Além disso, é imperativo abordar as causas estruturais da desigualdade, e não apenas os sintomas, para que o princípio "Não Deixar Ninguém Para Trás" seja efetivo. A educação emerge como uma força integradora, promovendo o pensamento crítico e a participação cidadã na gestão dos desafios socioambientais.



As críticas à Agenda 2030, como a vagueza do princípio LNOB e a falta de questionamento das fontes de desigualdade, revelam que uma governança puramente "top-down" ou tecnocrática é insuficiente. A complexidade dos riscos manufaturados e a ambivalência da ciência e tecnologia exigem uma governança que seja "transparente e participativa", capaz de "alinhar interesses conflitantes" e "mobilizar outros atores". Isso implica em uma governança que seja um "mecanismo de aprendizagem", constantemente reflexiva e adaptativa às novas incertezas.

## 2.5 A PRODUÇÃO DE RISCOS MANUFATURADOS NA MODERNIDADE REFLEXIVA E SEUS IMPACTOS NOS ODS

A modernidade, em sua fase reflexiva, é caracterizada pela produção de riscos que são intrínsecos ao seu próprio desenvolvimento, e não meros acidentes ou externalidades. Essa é uma tese central tanto para Ulrich Beck quanto para Anthony Giddens. Beck argumenta que a sociedade industrial, que se focava na produção de riqueza, foi deslocada por uma sociedade de risco, onde a distribuição de riscos não corresponde mais às diferenças sociais tradicionais. Os riscos, nesse contexto, são frequentemente invisíveis, complexos e de difícil atribuição de responsabilidade, como desastres ambientais, ameaças nucleares e epidemias globais.

Giddens, por sua vez, cunha o termo "riscos manufaturados" para descrever aqueles que resultam diretamente do impacto do conhecimento e da tecnologia humanos no mundo natural. Ao contrário dos riscos externos, como secas ou terremotos, os riscos manufaturados são produtos da própria intervenção humana e do avanço tecnológico. A modernidade, em seu "lado sombrio", revela que as consequências imprevistas do trabalho industrial e o potencial destrutivo das "forças de produção" no ambiente material são fontes de perigo. A catástrofe, nesse sentido, não é causada por um erro isolado, mas por sistemas que transformam o erro humano em forças destrutivas incomprensíveis.

A lógica da produção de riscos manufaturados afeta diretamente a capacidade de atingir diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Por exemplo, o ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e o ODS 15 (Vida Terrestre) são intrinsecamente impactados por riscos manufaturados como a poluição industrial, o desmatamento em larga escala e o esgotamento de recursos naturais, todos eles consequências de modelos de desenvolvimento insustentáveis. Da mesma forma, o ODS 3 (Saúde e Bem-Estar) é profundamente afetado por riscos como a poluição do ar e da água, o uso de produtos químicos perigosos e a emergência de epidemias, muitos dos quais são direta ou indiretamente produtos da atividade industrial e tecnológica.

A ambiguidade da ciência e tecnologia reside no fato de que, embora sejam essenciais para o progresso e para a busca de soluções para os ODS (como o ODS 9, que promove a indústria, inovação e infraestrutura sustentáveis), elas são também os principais vetores da produção de riscos manufaturados. A



Agenda 2030, ao promover a inovação e o desenvolvimento tecnológico como meios para alcançar a sustentabilidade (ODS 9), corre o risco de cair na "armadilha da modernização reflexiva". Essa armadilha se manifesta quando as soluções tecnológicas, sem uma governança crítica e participativa, podem inadvertidamente gerar novos riscos ou exacerbar desigualdades existentes. Se a modernidade, por sua própria natureza, produz riscos (Beck), e a tecnologia é um dos principais meios pelos quais esses riscos são "manufaturados" (Giddens), então a promoção acrítica de mais tecnologia para os ODS pode ser contraproducente. Isso exige uma avaliação de tecnologia que vá além da eficácia técnica e considere os impactos sociais e ambientais de longo prazo, bem como a distribuição de benefícios e ônus. A questão fundamental não é *se* a tecnologia deve ser utilizada, mas *como e para quem* ela é desenvolvida e aplicada, garantindo que as soluções não se tornem novos problemas ou perpetuem as desigualdades que a Agenda busca combater.

## 2.6 O PAPEL AMBIVALENTE DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA GESTÃO DE RISCOS E NA PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

A ciência e a tecnologia (C&T) ocupam uma posição ambivalente na sociedade contemporânea, especialmente quando se trata da gestão de riscos e da promoção da sustentabilidade global. Por um lado, são inegavelmente forças motrizes para o progresso, oferecendo ferramentas e conhecimentos essenciais para identificar, monitorar e mitigar os desafios que a humanidade enfrenta. O desenvolvimento de energias limpas, tecnologias de saneamento avançadas, vacinas para combater epidemias e sistemas de alerta precoce para desastres naturais são exemplos claros de como a C&T atua como uma solução vital para os ODS. A inovação e a transformação tecnológica são consideradas cruciais para melhorar o bem-estar humano e reduzir o dano ambiental causado pelo crescimento econômico.

Por outro lado, a mesma C&T, em seu desenvolvimento não regulado ou com foco exclusivo no crescimento econômico e na produção de riqueza, contribui significativamente para a criação e exacerbação de riscos. Conforme abordado pela teoria da Sociedade de Risco, os riscos ecológicos, químicos, nucleares e genéticos são frequentemente "manufaturados" pela própria atividade industrial e tecnológica. Essa dualidade da C&T – sendo ao mesmo tempo a fonte de problemas e a provedora de soluções – é um dos dilemas centrais da modernidade reflexiva.

A "ciência reguladora", conceito introduzido por Sheila Jasanoff, ilustra essa complexidade. Diferente da ciência acadêmica tradicional, a ciência reguladora atua em contextos de incerteza, escassez de conhecimento e sob fortes pressões políticas e temporais. Isso a torna um campo de controvérsias, onde as verdades não são absolutas, mas construídas em meio a fatos incertos, paradigmas teóricos subdesenvolvidos e métodos inconsistentes. A compreensão de que a ciência não é uma entidade neutra, mas sim "carregada teoricamente" e "infradeterminada" – ou seja, o que é observado depende de



pressupostos e múltiplas teorias podem explicar um mesmo fenômeno – é crucial. Essa perspectiva desafia a confiança exclusiva na expertise científica como única via para a solução dos problemas globais.

A ambivalência da ciência e tecnologia na Sociedade de Risco e na Agenda 2030 exige uma mudança de paradigma na governança. Não se trata apenas de aplicar a ciência de forma instrumental, mas de democratizar sua produção e aplicação, reconhecendo suas limitações e a necessidade de incorporar o conhecimento leigo e a deliberação pública. Se a ciência é "carregada teoricamente" e "infradeterminada" , e os "riscos manufaturados" são complexos e difíceis de prever, então a confiança exclusiva na expertise científica para os ODS é insuficiente. A "ciência reguladora" opera sob incerteza, o que exige que a governança da ciência e tecnologia para a sustentabilidade seja transparente, participativa e capaz de lidar com a controvérsia, integrando diversas perspectivas. Isso ressalta a importância da "subpolítica" de Beck , que propõe o envolvimento de atores fora do sistema político convencional, e da "democratização de decisões" na governança, para que a sociedade civil e outros *stakeholders* tenham voz ativa na definição dos rumos da C&T e na gestão de seus riscos. A participação pública não é apenas um ideal democrático, mas uma necessidade pragmática para lidar com a complexidade e a incerteza dos riscos contemporâneos.

## 2.7 DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA GOVERNANÇA DA AGENDA 2030 EM UM CENÁRIO DE INCERTEZAS GLOBAIS

A governança da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável é um empreendimento complexo, operando em um cenário de incertezas inerentes à sociedade de risco, onde as consequências de ações são frequentemente imprevisíveis e a atribuição de responsabilidades é intrincada. Para que a implementação dos ODS seja eficaz, é fundamental estabelecer mecanismos e estruturas robustas que promovam a coordenação intersetorial, o engajamento de múltiplos *stakeholders* e a transparência em todos os níveis. A governança deve ser capaz de lidar com a complexidade dos desafios globais, que exigem a interação entre uma ampla gama de *stakeholders* do governo, academia, indústrias, empreendedores, sociedade civil e parceiros de desenvolvimento.

Um dos principais desafios reside na tendência de abordagens tecnocráticas, que podem negligenciar as dimensões políticas e sociais da sustentabilidade. A definição de indicadores e metas da Agenda 2030, por exemplo, foi permeada por disputas políticas e orientações financeiras, resultando em métricas que apenas parcialmente refletem as metas qualitativas e a ambição transformadora da Agenda. Isso se manifesta na vaguedade do princípio "Não Deixar Ninguém Para Trás" (LNOB), que, embora bem-intencionado, carece de uma definição oficial clara sobre quais grupos são considerados "deixados para trás", gerando imprecisão na implementação e disputas sobre quem deve ser incluído. Além disso, a Agenda 2030, em sua formulação atual, não questiona as fontes estruturais da desigualdade, focando mais em mitigar os sintomas do que em abordar as causas profundas da exclusão e da vulnerabilidade.



No entanto, esse cenário de incertezas também apresenta oportunidades para uma governança mais reflexiva e adaptativa. A necessidade de ir além de uma abordagem puramente técnica implica incorporar a dimensão política e social na definição e implementação das políticas de sustentabilidade. Isso significa que a governança deve ser capaz de abordar as causas estruturais da desigualdade, e não apenas seus sintomas, para que o princípio LNOB seja verdadeiramente efetivo.

As críticas à Agenda 2030 sobre a falta de questionamento das fontes de desigualdade e a vagueza do LNOB revelam que uma governança puramente "top-down" ou tecnocrática é insuficiente. A complexidade dos riscos manufaturados e a ambivalência da ciência e tecnologia exigem uma governança que seja "transparente e participativa", capaz de "alinhar interesses conflitantes" e "mobilizar outros atores". Isso implica em uma governança que seja um "mecanismo de aprendizagem", constantemente reflexiva e adaptativa às novas incertezas. A governança da Agenda 2030, em um contexto de sociedade de risco, não pode ser um processo linear e puramente técnico. Ela deve ser um processo de "aprendizagem contínua" e "adaptação", que reconheça as limitações da expertise, promova a participação de diversos atores e esteja disposta a questionar as próprias bases do desenvolvimento.

A educação emerge como uma força integradora fundamental nesse processo, promovendo o pensamento crítico, a alfabetização científica e a participação cidadã na gestão dos desafios socioambientais. Ao integrar os ODS nos currículos e fomentar a interdisciplinaridade, a educação pode capacitar indivíduos a se tornarem agentes de transformação, capazes de refletir sobre suas ações e de participar conscientemente em processos sociopolíticos para uma sociedade mais sustentável. A governança eficaz da Agenda 2030, portanto, exige uma abordagem holística que combine a expertise científica com a deliberação pública, a responsabilidade e a capacidade de adaptação contínua diante de um futuro incerto.

### 3 DEBATE E DISCUSSÃO

#### 3.1 INTERPRETAÇÃO DOS ACHADOS E CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DA PESQUISA

A análise crítica das intersecções entre os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a teoria da Sociedade de Risco e a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável revela uma série de interpretações cruciais sobre a natureza dos desafios globais contemporâneos. A principal interpretação que emerge é que a sustentabilidade não é meramente uma questão ambiental ou econômica, mas sim um problema profundamente social e político, intrinsecamente ligado à forma como a sociedade produz conhecimento, lida com a incerteza e distribui seus riscos e benefícios.

A pesquisa demonstrou que a ciência e a tecnologia, embora celebradas como motores do progresso e soluções para os ODS, possuem um caráter ambivalente. Elas não são entidades neutras, mas sim construções sociais que co-produzem tanto benefícios quanto riscos manufaturados. Essa compreensão desafia a visão otimista e instrumental da C&T frequentemente subjacente à implementação da Agenda



2030. A análise revelou que a modernidade reflexiva, ao gerar riscos intrínsecos ao seu próprio desenvolvimento, impõe desafios fundamentais à concretização dos ODS, especialmente quando estes dependem de abordagens excessivamente tecnocêntricas.

A principal contribuição teórica deste estudo é a formulação de um arcabouço analítico que transcende a visão segmentada dos problemas globais. Ao integrar as críticas da CTS sobre a não-neutralidade da ciência com a compreensão da sociedade de risco como produtora de seus próprios perigos e as críticas à implementação da Agenda 2030, o artigo oferece uma visão holística e mais profunda. Isso permite argumentar que soluções puramente técnicas ou econômicas para os ODS são insuficientes se não abordarem as dinâmicas sociais e políticas subjacentes à produção de risco e à distribuição desigual de seus impactos. A pesquisa contribui para o campo ao oferecer uma estrutura conceitual que permite uma análise mais nuançada das tensões e sinergias entre os pilares teóricos, destacando a necessidade de uma governança da C&T que seja intrinsecamente reflexiva e engajada com as complexidades sociais.

### 3.2 CONFRONTO CRÍTICO COM A LITERATURA EXISTENTE E RECONHECIMENTO DAS LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Os achados deste estudo convergem com a literatura existente que critica a visão simplista do progresso científico-tecnológico e a implementação da Agenda 2030. A análise da "carga teórica da observação" e da "infradeterminação" nos Estudos CTS corrobora as discussões sobre a não neutralidade da ciência, ecoando as preocupações de autores como Kuhn, Bloor e Collins. Da mesma forma, a interpretação dos riscos manufaturados de Giddens e a tese da sociedade de risco de Beck encontram ressonância em trabalhos que abordam as consequências não intencionais da modernização.

No entanto, o estudo também se distingue ao integrar esses pilares de forma mais explícita e crítica em relação à Agenda 2030. Enquanto muitos trabalhos abordam os ODS de uma perspectiva mais instrumental ou descritiva, esta pesquisa aprofunda as críticas relativas à vaguedade do princípio "Não Deixar Ninguém Para Trás" e à falta de questionamento das fontes estruturais de desigualdade na Agenda. A discussão sobre a "ciência reguladora" de Jasanoff e a imprecisão da "subpolítica" de Beck adiciona camadas de complexidade à compreensão da governança da C&T para a sustentabilidade, explicando por que as soluções propostas podem falhar em contextos de incerteza e disputas políticas.

A principal limitação deste estudo reside em seu caráter exclusivamente teórico-bibliográfico. A ausência de dados primários específicos de implementação em contextos nacionais ou de estudos de caso empíricos impede a validação direta das hipóteses em cenários práticos. A pesquisa não busca quantificar fenômenos ou testar hipóteses em campo, mas sim construir um arcabouço conceitual robusto. Essa limitação, contudo, é também uma força, pois permite um aprofundamento da análise conceitual e teórica que seria difícil de alcançar em um estudo empírico com foco na coleta de dados. A crítica à "imprecisão



acerca de como pode ser implementada a sua proposta de subpolítica" em Beck ou a falta de "mensuração empírica" da reflexividade em Giddens revela uma lacuna entre teoria e prática. Ao reconhecer que este estudo é teórico, ele estabelece um ponto de partida para que futuras pesquisas empíricas possam testar as hipóteses e o arcabouço analítico proposto em contextos reais da Agenda 2030, preenchendo essa lacuna e contribuindo para uma compreensão mais completa e aplicável dos desafios da sustentabilidade.

### 3.3 IMPLICAÇÕES PARA A PESQUISA FUTURA E APLICAÇÕES PRÁTICAS

As descobertas deste estudo possuem implicações significativas para pesquisadores nos campos da sustentabilidade, governança e estudos CTS. Para a pesquisa futura, sugere-se a realização de estudos empíricos que investiguem a implementação de ODS específicos em países em desenvolvimento, sob a ótica da sociedade de risco e dos Estudos CTS. Tais pesquisas poderiam analisar como os riscos manufaturados se manifestam em diferentes contextos geográficos e sociais, como as políticas de C&T para a sustentabilidade são formuladas e implementadas, e qual o nível de participação e responsabilização dos *stakeholders* envolvidos.

Outra direção promissora é a investigação sobre a eficácia das abordagens de governança participativa na mitigação de riscos e na promoção da equidade na implementação dos ODS. Estudos de caso sobre iniciativas de "ciência cidadã" ou "avaliação construtiva de tecnologias" (ACT) poderiam fornecer *insights* valiosos sobre como integrar o conhecimento leigo e as diversas perspectivas sociais na tomada de decisões sobre C&T para a sustentabilidade. A pesquisa aponta para a necessidade de uma "modernização reflexiva" da própria Agenda 2030, que vá além da mera quantificação de metas e inclua a capacidade de autoavaliação crítica e adaptação contínua às incertezas e aos riscos inerentes ao desenvolvimento. As críticas à Agenda 2030 sobre a falta de questionamento das fontes de desigualdade e a vaguedade do LNOB sugerem que a Agenda, em sua forma atual, pode não ser suficientemente "reflexiva" para lidar com os desafios da sociedade de risco. A pesquisa, ao integrar as teorias de Beck e Giddens, implica que a Agenda 2030 precisa incorporar uma capacidade de autoanálise e adaptação, reconhecendo que suas próprias intervenções podem gerar novos riscos ou perpetuar desigualdades. Isso se traduz em recomendações para pesquisas futuras que avaliem a "reflexividade" das políticas de ODS e para aplicações práticas que promovam a deliberação pública e a responsabilização.

No âmbito das aplicações práticas, as descobertas deste estudo são relevantes para formuladores de políticas públicas, organizações não governamentais e a sociedade civil. As recomendações incluem:

**Adoção de uma Abordagem Reflexiva na Governança:** As políticas de implementação dos ODS devem reconhecer a ambivalência da C&T e a natureza socialmente construída dos riscos.

Isso significa ir além de soluções puramente técnicas e incorporar uma análise crítica dos valores e interesses que moldam o desenvolvimento tecnológico.



**Fortalecimento da Participação e Transparência:** Promover mecanismos robustos de participação multissetorial e transparência na formulação e avaliação de políticas de C&T para a sustentabilidade. Isso inclui a criação de fóruns de deliberação que integrem a expertise científica com o conhecimento leigo e as perspectivas de comunidades afetadas.

**Questionamento das Fontes de Desigualdade:** A Agenda 2030 deve ser implementada com um foco mais incisivo nas causas estruturais da desigualdade, e não apenas em seus sintomas. Isso implica em políticas que desafiem modelos de produção e consumo insustentáveis e que garantam a distribuição equitativa dos benefícios e ônus do desenvolvimento.

**Investimento em Educação para a Cidadania Crítica:** Fortalecer a educação para o desenvolvimento sustentável, capacitando os cidadãos a pensar criticamente sobre a C&T e a participar ativamente na gestão dos desafios socioambientais.

O estudo oferece um chamado à ação para uma governança da C&T que seja mais consciente de seus próprios limites e potenciais riscos, e que esteja genuinamente comprometida com a construção de um futuro mais equitativo e sustentável para todos, em um mundo de incertezas crescentes.

## 4 CONCLUSÃO

A presente investigação analisou criticamente as complexas intersecções entre os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a teoria da Sociedade de Risco de Anthony Giddens e Ulrich Beck, e a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Uma síntese das descobertas centrais reitera o argumento principal de que a modernidade, em seu avanço, não apenas gera progresso, mas também produz riscos inerentes, os quais a Agenda 2030 busca endereçar, mas nem sempre de forma estruturalmente reflexiva. A ciência e a tecnologia, embora cruciais para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), revelam-se ambivalentes, sendo tanto fontes de soluções quanto de riscos manufaturados.

O significado geral desta pesquisa reside em sua contribuição para o campo da sustentabilidade e da governança global, ao desmistificar a neutralidade da ciência e da tecnologia e ao expor as lacunas na abordagem da Agenda 2030. Ao demonstrar que a modernidade reflexiva, com sua produção intrínseca de riscos, impõe desafios fundamentais à concretização dos ODS, o estudo sublinha que abordagens meramente tecnocêntricas são insuficientes. A vaguedade do princípio "Não Deixar Ninguém Para Trás" e a natureza tecnocrática da definição de indicadores limitam a eficácia da Agenda, perpetuando desigualdades ao não questionar suas raízes estruturais.

Esta conclusão se distingue da discussão ao sintetizar o argumento central sem repetir interpretações detalhadas. A pesquisa oferece uma perspectiva prospectiva, fornecendo recomendações para pesquisas futuras e aplicações práticas. Para avançar, é imperativo que a governança da ciência e tecnologia para o



desenvolvimento sustentável adote uma postura mais reflexiva e participativa. Isso implica uma avaliação contínua dos impactos da C&T, o engajamento de múltiplos *stakeholders* na tomada de decisões e a responsabilização pelos riscos gerados. Futuras investigações devem explorar empiricamente a implementação dos ODS sob a ótica da sociedade de risco em diversos contextos, avaliando a eficácia de abordagens participativas e da educação para a cidadania crítica na promoção de uma sustentabilidade verdadeiramente equitativa e resiliente.



## REFERÊNCIAS

- ADORNO, Theodor W. Dialética negativa. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2008.
- AGAMBEN, Giorgio. Estado de exceção. Tradução de Iraci D. Poleti. São Paulo: Boitempo, 2004.
- BAZZO, Walter A. et al. Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Florianópolis: UFSC, 2003. Disponível em: [https://wp.ufpel.edu.br/walter/files/2023/06/1\\_\\_Introduo\\_aos\\_estudos\\_CTS\\_Bazzo\\_et\\_al.pdf](https://wp.ufpel.edu.br/walter/files/2023/06/1__Introduo_aos_estudos_CTS_Bazzo_et_al.pdf). Acesso em: 15 maio 2024.
- BECK, Ulrich. A sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade. Tradução de Sebastião N. de Almeida. São Paulo: Editora 34, 2001.
- BECK, Ulrich. O que é globalização? Falácia do globalismo, respostas à globalização. Tradução de André Carvalhal. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018.
- Giddens, Anthony. As consequências da modernidade. São Paulo: Editora UNESP, 1991.
- GOVERNO DO BRASIL. Nacoes Unidas: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável Agenda 2030. Brasília, DF: Governo do Brasil, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/culturaviva/pt-br/biblioteca-cultura-viva/documentos-e-publicacoes/cartilhas/nacoes-unidas-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-agenda-2030.pdf>. Acesso em: 15 maio 2024.
- GUIVANT, Julia S. A teoria da sociedade de risco de Ulrich Beck: entre o diagnóstico e a profecia. Revista Estudos de Sociologia, Araraquara, v. 6, n. 11, p. 95-108, 2001. Disponível em: <https://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/article/view/188/184>. Acesso em: 15 maio 2024.
- HABERMAS, Jürgen. Técnica e ciência como "ideologia". Lisboa: Edições 70, 1987.
- KUHN, Thomas S. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva, 2003.
- MACHADO, Assis. A sociedade de risco: um estudo sobre a teoria de Ulrich Beck. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005.
- MOTTA, Renata. A teoria da sociedade de risco de Ulrich Beck. São Paulo: Annablume, 2009.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova Iorque: ONU, 2015. Disponível em: <https://www.acnur.org/br/o-que-fazemos/temas-específicos/agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentável-ods>. Acesso em: 15 maio 2024.
- PEREIRA, André Luiz; SOUZA NETO, César Cardoso de. A concepção do risco nas teorias sociológicas de Ulrich Beck e Anthony Giddens. Revista Sociais e Humanas, Ponta Grossa, v. 34, n. 2, p. 28-44, jul./dez. 2021. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/sociais/article/download/13153/209209212618>. Acesso em: 15 maio 2024.



PIRES, Guilherme Moreira. Uma análise crítica da Sociedade de Risco (Ulrich Beck) como elemento determinante da expansão punitiva. *Pensamento Penal*, Buenos Aires, p. 1-21, 2015. Disponível em: <https://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2015/03/doctrina40770.pdf>. Acesso em: 15 maio 2024.

SPINELLI, André Luiz Pereira; SOUZA NETO, César Cardoso de. A concepção do risco nas teorias sociológicas de Ulrich Beck e Anthony Giddens. *Revistas UEPG Ciências Sociais Aplicadas*, Ponta Grossa, v. 34, n. 2, p. 28-44, jul./dez. 2021. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/sociais/article/download/13153/209209212618>. Acesso em: 15 maio 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. *Guia Agenda 2030*. Campo Grande: UFMS, 2021. Disponível em: <https://www.ufms.br/wp-content/uploads/2021/04/Guia-Agenda-2030.pdf>. Acesso em: 15 maio 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. *Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável Articulados à Abordagem CTS na Formação de Professores*. Porto Alegre: UFRGS, 2020. Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/EIE/article/download/15144/9930/>. Acesso em: 15 maio 2024.

VIEIRA, Ricardo; SILVA, Maria Lúcia da. Quase crítica: insuficiências da sociologia da modernização reflexiva. *Tempo Social*, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 1-16, jun. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ts/a/VwhXdL3xvfJrfHxHRVnJ3SQ/>. Acesso em: 15 maio 2024.

ZAFFARONI, Eugenio Raúl. *O inimigo no direito penal*. Rio de Janeiro: Revan, 2009.

ZINN, Jens O. *The Sociology of Risk*. In: KORGEN, Kathleen Odell (Ed.). *The Cambridge Handbook of Sociology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/books/cambridge-handbook-of-sociology/sociology-of-risk/C26510989F390CDD62D6986FC7D8470F>. Acesso em: 15 maio 2024.