CEFET/RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PANORAMA DAS PESQUISAS EM ODS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA: ODS 7 E SUA RELAÇÃO COM CTS E A EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Matheus Liduino Moreira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Taís Conceição dos Santos

Rio de Janeiro
Maio de 2025

PANORAMA DAS PESQUISAS EM ODS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA: ODS 7 E SUA RELAÇÃO COM CTS E A EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do mestrado em Ciência Tecnologia e Educação.

Matheus Liduino Moreira

Banca Examinadora:

_____

Presidenta, Professora Dra. Taís Conceição dos Santos (CEFET/RJ) (orientadora)

_____

Professor Dr. Mauro Sérgio Teixeira de Araújo (UNICSUL)

_____

Professor Dr. João Paulo Fernandes (CEFET/RJ)

SUPLENTES

_____

Professor Dr. Álvaro Chrispino (CEFET/RJ)

_____

Professora Dra. Elizabeth Teixeira de Souza (UERJ)

Rio de Janeiro
Maio de 2025

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

DM838 Moreira, Matheus Liduino
Panorama das pesquisas em ODS na educação brasileira: ODS 7 e sua relação com CTS e a educação para o desenvolvimento sustentável / Matheus Liduino Moreira. — 2025.
70f. + apêndice : il. color. , enc.

Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2025.
Bibliografia : f. 63-70
Orientadora: Taís Conceição dos Santos

1. Educação - Finalidades e objetivos. 2. Desenvolvimento Sustentável. 3. Ciência, Tecnologia e Sociedade. 4. Energia - Fontes alternativas. I. Santos, Taís Conceição dos. (Orient.). II. Título.

CDD 370.11

Elaborada pela bibliotecária Tania Mello – CRB/7 nº 5507/04

DEDICATÓRIA

"À minha esposa, Ketlien, pelo apoio constante, pela paciência nos momentos difíceis e por acreditar em mim mesmo quando eu duvidava. Sua força e incentivo foram essenciais para que eu chegasse até aqui. À minha família, que sempre foi a base do meu caminho: obrigado por cada incentivo, exemplo de resiliência e pelo amor que me guiou em todas as etapas desta conquista."

EPÍGRAFE

"Tenha fé, porque até no lixão nasce flor"

Racionais MC's

RESUMO

Em um cenário global de transição energética e pressões socioambientais, a articulação entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a Educação configura-se como uma pujante estratégia na formação de cidadãos críticos. No Brasil, país marcado por contrastes entre o seu potencial renovável e as desigualdades no acesso à energia, o ODS 7 – energia limpa e acessível – emerge como um eixo essencial, porém ainda marginalizado no debate educacional. Esta pesquisa investiga como as produções acadêmicas brasileiras têm relacionado o ODS 7 à Educação CTS no ensino de Ciências, visando mapear lacunas e tendências. Metodologicamente, analisamos qualitativamente 58 trabalhos (31 artigos Qualis A1-A4, 4 teses e 23 dissertações) através da Análise Textual Discursiva (ATD). Os resultados indicaram que embora haja crescimento no interesse pelos ODS nesse período, sua integração na ação pedagógica ainda é fragmentada e desigual. O ODS 7 apresenta representação incipiente, contrastando com a predominância de pesquisas sobre ODS 4 (Educação de qualidade), frequentemente abordada de forma isolada. Regionalmente, observa-se concentração de produções no Sudeste e Sul, refletindo as disparidades estruturais em pesquisa e a necessidade da interiorização da mesma. Nas investigações com enfoque CTS, a energia é tratada majoritariamente como problema sociotécnico, com ênfase em sequências didáticas, mas sem vinculação explícita às metas da Agenda 2030 ou à Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). Identificou-se ainda que a Educação CTS tende a instrumentalizar o tema, reduzindo-o a ferramentas pedagógicas, com lacunas críticas em discussões sobre justiça energética, fontes renováveis comunitárias e dimensões políticas da transição sustentável e gênero. Esses achados apontam a necessidade de políticas curriculares que articulem CTS, ODS 7 e EDS de forma sistêmica, além de pesquisas interdisciplinares que conectem inovações educacionais à realidades locais, especialmente em regiões negligenciadas, como Norte, Centro-Oeste e Nordeste, onde desafios energéticos são mais urgentes.

Palavras-chave: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Educação para o Desenvolvimento Sustentável. CTS. ODS 7.

ABSTRACT

In a global context of energy transition and socio-environmental pressures, the integration of the Sustainable Development Goals (SDGs) into education stands out as a vital strategy for fostering critical citizenship. In Brazil—a country marked by contrasts between its renewable potential and energy access inequalities—SDG 7 (Affordable and Clean Energy) emerges as a critical axis, yet remains marginalized in educational debates. This research investigates how Brazilian academic studies have connected SDG 7 to the Science, Technology, and Society (STS) approach in science education, aiming to map gaps and trends. Methodologically, we conducted a qualitative analysis of 58 studies (31 Qualis A1-A4 articles, 4 theses, and 23 dissertations) using discursive textual analysis (DTA). The results reveal that, despite growing interest in SDGs during this period, their integration into pedagogical practices remains fragmented and uneven. SDG 7 is underrepresented, contrasting with the predominance of studies on SDG 4 (Quality Education), often addressed in isolation. Regionally, research outputs are concentrated in the Southeast and South, reflecting structural disparities in academic production and the need for broader geographic inclusivity. In STS-focused studies, energy is primarily treated as a sociotechnical issue, emphasizing didactic sequences but lacking explicit ties to Agenda 2030 targets or Education for Sustainable Development (ESD). The findings also highlight that STS approaches tend to instrumentalize the topic, reducing it to pedagogical tools, with critical gaps in discussions on energy justice, community-based renewables, political dimensions of sustainable transitions, and gender. These insights underscore the urgency of curricular policies that systemically integrate STS, SDG 7, and ESD, as well as interdisciplinary research linking educational innovations to local realities—particularly in neglected regions like the North, Central-West, and Northeast, where energy challenges are most pressing.

Keywords: Sustainable Development Goals. Education for Sustainable Development, STS, SDG 7.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo linear de progresso 22

Figura 2 - Os 17 ODS 29

Figura 3 - Espiral de ações no guia “Rumo ao Desenvolvimento Sustentável” 34

Figura 4 - Resumo do EDS para 2030 38

Figura 5 - Iniciativas nacionais de várias partes interessadas 39

Gráfico 1 - Frequência de abordagens em ODS utilizando os termos de busca “ODS” “ODS e ensino” e “ODS e Educação” 50

Gráfico 2 - nº de pesquisas por estado 51

Quadro 1 - Distribuição dos mais frequentes PPGs por foco temático em ODS. 54

Figura 6 - Evolução do SNPG no Brasil. 51

Figura 7 - nº de PPGs nos estados brasileiros. 51

Gráfico 3 - Quantidade de pesquisas dos últimos anos. 52

Quadro 1 - Distribuição dosmais frequentes PPGs por foco temático 54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Temáticas centrais dos Artigos sobre ODS relacionados a Educação e/ou ensino. 46

Tabela 2 - Temáticas centrais das teses e dissertações sobre ODS relacionados com a Educação e/ou ensino. 47

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ATD	Análise Textual Discursiva
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET/RJ	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EAD	Educação a Distância
EDS	Educação para o Desenvolvimento Sustentável
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
IFPR	Instituto Federal do Paraná
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ODS 1	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 1 (Erradicação da pobreza)
ODS 2	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2 (Erradicação da fome)
ODS 3	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 3 (Saúde e bem estar)
ODS 4	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (Educação de Qualidade para todos)
ODS 5	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 5 (Igualdade e Gênero)
ODS 6	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 6 (disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos)
ODS 7	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 7 (Energia Limpa e Acessível)
ODS 8	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 8 (Trabalho Decente e Crescimento Económico)
ODS 9	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 9 (Infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação)
ODS 10	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 10 (Combate às Desigualdades)
ODS 11	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 (Cidades e Comunidades

	Sustentáveis)
ODS 12	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12 (Consumo e Produção Responsáveis)
ODS 13	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 13 (Mudanças Climáticas)
ODS 14	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 (Vida na Água)
ODS 15	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 15 (Vida Terrestre)
ODS 16	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes)
ODS 17	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 17 (Parcerias e Meios de Implementação)
ONU	Organização das Nações Unidas
PPCTE	Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação
PPGs	Programas de Pós-Graduação
RN	Rio Grande do Norte (sigla de estado)
SciELO	Scientific Electronic Library Online (Biblioteca Científica Eletrônica Online)
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TS	Tecnologias Sociais
UCDB	Universidade Católica Dom Bosco
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UNC	Universidade do Contestado
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
Uni-FACEF	Centro Universitário Municipal de Franca
UNIARP	Universidade Alto Vale do Rio do Peixe
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

Introdução **13**

1. Referencial Teórico **20**

1.1 Uma viagem pela história da tríade CTS e CTSA **20**

1.2 Um panorama sobre ODS e EDS **28**

1.2.1 Trajetória Histórica 28

1.2.2 Fundamentos teóricos 30

1.2.3 Horizontes e Desafios para a EDS 36

1.2.4 ODS 7 – Energia Acessível e Limpa – na Educação 40

2. Metodologia De Pesquisa **42**

2.1 Definição e Caracterização da Pesquisa **42**

2.2 Delimitação da Pesquisa **42**

2.3 Análise Textual Discursiva **43**

3 Resultados e Discussões **45**

3.1 Panorama dos ODS nas pesquisas brasileiras de Educação e Ensino **45**

3.2 Sobre Energia em pesquisas com Educação CTS **56**

3.3 Energia e seus conceitos nas pesquisas **57**

Considerações Finais **61**

Introdução

A Educação é um campo complexo, permeado por desafios históricos, sociais e políticos, que moldaram sua estrutura e funcionamento ao longo do tempo. Desde os primórdios da colonização, a Educação no Brasil tem sido marcada por desigualdades, exclusão e lutas por acesso e qualidade. A diversidade cultural e a pluralidade de realidades regionais do país também influenciam diretamente as práticas educacionais, exigindo uma abordagem sensível e contextualizada para atender às necessidades de uma sociedade tão heterogênea (SAVIANI, 2018).

A implementação das políticas educacionais, a formação de professores, a gestão escolar e a avaliação do ensino são aspectos fundamentais que permeiam o debate educacional no Brasil. Nesse contexto, é essencial compreender a Educação brasileira em sua totalidade, considerando não apenas os aspectos estruturais e sistêmicos, mas também as práticas pedagógicas, as relações de poder e as perspectivas de transformação social (SAVIANI, 2018).

Nas últimas décadas, o Brasil tem testemunhado um crescente interesse e preocupação em relação às abordagens Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no campo da Educação. Esse movimento tem se refletido em um aumento significativo no número de trabalhos, comunicações em eventos acadêmicos, artigos em revistas especializadas e teses e dissertações que abordam essa temática (Ricardo, 2021). A diversidade de abordagens CTS tem sido uma característica marcante desse cenário, evidenciando a polissemia do campo tanto em âmbito nacional quanto internacional (SANTOS, 2001; AULER & BAZZO, 1996; AULER, 2011).

A década de 1990 é reconhecida pelo início das discussões sobre CTS no cenário educacional brasileiro. Esse período foi crucial para as primeiras reflexões sobre a inserção das relações CTS nos currículos de Ciências do país, marcando o começo de uma trajetória de estudos e pesquisas que visam integrar de forma mais significativa a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade no contexto educativo.

O enfoque CTS promove uma abordagem crítica sobre como as práticas científicas e tecnológicas impactam o meio ambiente, incentivando os estudantes a analisarem as consequências sociais e ecológicas de suas escolhas. Ademais, a integração de questões ambientais no currículo educacional, por meio da Educação

CTS, não apenas enriquece o aprendizado, mas também fomenta a formação de cidadãos mais conscientes e engajados na busca por soluções sustentáveis, refletindo a necessidade urgente de harmonizar o progresso científico e tecnológico com a preservação do meio ambiente (BRIDGSTOCK *et al*., 1998; LÓPEZ & CEREZO, 1996). Para exemplificar tal fato, Cutcliffe traz exemplos da relação CTS na nossa sociedade:

> Rachel Carson, autora de Silent Spring (1962), discutiu questões críticas sobre o uso de inseticidas químicos, como o DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano). Embora o DDT fosse considerado uma solução eficaz e barata contra mosquitos transmissores da malária e do tifo, o livro destacou seu impacto ambiental negativo. Em apenas três semanas após o lançamento, a obra vendeu 100 mil cópias. Carson revelou que o DDT era absorvido pelos animais e se acumulava na cadeia alimentar, perpetuando seus efeitos nocivos. O título "Silent Spring" sugere uma primavera sem pássaros, mortos pelos inseticidas. Esta publicação impulsionou os movimentos ecológicos e levou à proibição do DDT (CUTCLIFFE, 2003, p. 8).

Assim, em nosso trabalho exploramos as características da Educação CTS/CTSA vinculadas ao conceito interdisciplinar e complexo conhecido como "Educação Ambiental". Nesse ponto deixamos clara a participação da sociedade em todos os âmbitos na construção da Educação para um presente e um futuro melhor.

Nessa vereda, muitos pesquisadores entendiam que a Educação Ambiental tinha uma visão reducionista ao não considerar os aspectos sociais. De fato, alguns trabalhos sim eram dessa forma, porém o movimento em prol da Educação Ambiental teve e tem papel fundamental na construção do conhecimento crítico acerca dos problemas ambiental. Para Vilches, Gil-Pérez e Praia (2011).

> Contra essa visão profundamente errônea e profundamente injusta é preciso reconhecer que, durante décadas, foram os educadores ambientais que reclamaram a proteção do meio ambiente - no sentido mais amplo do meio ambiente humano, que não limita a sua atenção ao ambiente físico, mas que se estende a outras dimensões sociais, éticas, culturais, políticas, econômicas como um requisito básico para tornar possível a continuidade da espécie humana (VILCHES, GIL-PÉREZ; PRAIA, p.171, 2011).

Nesse sentido, a Educação para a Sustentabilidade não poderia ser deixada de lado nesse espectro de mudanças urgentes que o planeta exige, visto que ela afetou os campos de pesquisa acadêmica expandindo uma gama de temas que antes não eram

valorizados em pesquisas a nível nacional e até mundial (VILCHES; GIL-PÉREZ; PRAIA, 2011).

Nesse aspecto, a sociedade tem enfrentado inúmeros desafios. Poluição dos solos, rios e mares; contaminação dos alimentos, perda da biodiversidade, urbanização desordenada, guerras e violência, fome, analfabetismo, desigualdade, intolerância como reflexos das relações de consumo, são exemplos de situações interligadas à Sustentabilidade (RAMINELI; ARAÚJO, 2019, BYBEE, 1991; TILBURY,1995; VILCHES; GIL-PÉREZ, 2003, 2009). Em vista disso, os caminhos para desenvolver uma sociedade mais justa e que respeite os direitos humanos vêm sendo propostos pelo coletivo de países participantes das Nações Unidas e que culminou na construção da Agenda 2030.

Assim, a Agenda 2030 é uma proposta para o planeta, desenvolvida pelos países das Nações Unidas que se comprometeram no ano de 2015. Com metas claras e ambiciosas, essa proposta visa que os países cumpram 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) e propõem 169 metas com características de uma agenda universal representada pela escala dessa proposta (ONU, 2015). Nessa linha, se faz presente a necessidade de estudos e pesquisas que objetivem uma integração de abordagens teóricas e práticas para a materialização da Agenda 2030 no contexto educacional.

Os ODS são definidos globalmente, mas cada governo adapta suas próprias metas nacionais de acordo com seu contexto. É importante frisar que países enfrentam desafios específicos, em especial, os mais vulneráveis como países africanos, menos desenvolvidos, sem litoral, pequenos estados insulares e países em conflito. Soma-se a isso, a necessidade de melhorar a coleta de dados para medir o progresso em direção a essas metas e promover o respeito por outros processos relacionados ao Desenvolvimento Sustentável. Além desses aspectos, é importante reconhecer a diversidade de abordagens e reafirmar a responsabilidade compartilhada de todos os países em relação ao planeta Terra e seus ecossistemas (ONU, 2015).

A ODS 7, que trata da Energia limpa e acessível para todos, leva em consideração o desenvolvimento e a universalização do acesso à energia de qualidade. No Brasil, as metas são relacionadas ao acesso universal, de qualidade, confiável e com preço baixo para a população, mantendo elevada a participação de energias sustentáveis

na matriz energética, se propondo a aumentar a taxa de melhoria e efiCiência energética da economia nacional, até 2030, além de reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso à pesquisa e tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, efiCiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas, ademais de promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa e por fim, até 2030, expandir a infraestrutura e aprimorar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2024).

Um dos documentos normativos para as redes de ensino e suas instituições públicas e privadas no Brasil é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Este é um documento que estabelece os conhecimentos, competências e habilidades essenciais que todos os estudantes brasileiros devem desenvolver ao longo de sua trajetória escolar. Sua origem, ressalvadas muitas críticas, remonta a um processo de discussões e debates no campo educacional, visando a garantia de uma Educação de qualidade e equitativa para todos os alunos do país.

A crítica à BNCC como proposta curricular reside, principalmente, na sua imposição de um modelo homogêneo, que desconsidera as especificidades regionais e as diferentes realidades dos alunos e professores. A padronização curricular, sob a justificativa de busca pela qualidade, ignora a complexidade do processo educativo e a necessidade de autonomia docente para que o professor possa inovar e adaptar as práticas pedagógicas aos contextos locais (ARAÚJO e LÓPES, 2023).

A origem estrangeira da BNCC também é alvo de críticas, visto que a influência de países como Austrália, Canadá, EUA e Inglaterra na busca por currículos únicos levanta questionamentos sobre a adequação desse modelo à realidade brasileira. A crítica se estende à forte presença de instituições privadas e filantrópicas na formulação e implementação da BNCC, o que levanta preocupações sobre a democratização do processo e a influência de interesses mercadológicos na Educação pública. A ênfase em avaliações padronizadas como medida de qualidade, desconsiderando outros aspectos relevantes da Educação, também é questionada, reforçando a crítica de que a BNCC, em vez de promover a qualidade, pode contribuir para a exclusão e a desigualdade, ao invés de garantir a qualidade para todos (ARAÚJO e LÓPES, 2023).

Apesar de correntes contrárias pensarem diferente, a BNCC hoje é a normativa vigente e tem o intuito de promover a igualdade de oportunidades educacionais, estabelecendo diretrizes claras para o que deve ser ensinado nas escolas, independentemente da região em que se encontram (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, para utilizarmos os ODS como base norteadora nas práticas pedagógicas, se faz necessário analisar os documentos oficiais como a BNCC, com a finalidade de buscar as possíveis convergências e divergências. Ela tem uma importância crucial no contexto educacional do Brasil, uma vez que define as orientações curriculares que guiam as práticas pedagógicas, em todo o território nacional. Assim sendo, é fundamental para assegurar a qualidade, a equidade e a consistência do sistema educacional.

Ao abordar a inter-relação CTS, apesar das dificuldades e engessamentos, a BNCC reconhece a complexidade e a interdependência desses campos, incentivando uma visão integrada do conhecimento. A presença da temática CTS na BNCC visa estimular o desenvolvimento de competências e habilidades que permitam aos estudantes analisarem criticamente questões científicas e tecnológicas, compreender seu impacto na sociedade e tomar decisões informadas e éticas. Dessa forma, a BNCC busca promover uma Educação mais contextualizada, relevante e alinhada com as demandas do mundo contemporâneo. (LIMA, KRAISIG, SULZBACH & SILVA, 2018).

Diante disso, uma Educação que esteja alinhada com os ODS vislumbra uma Educação sustentável, e ser uma Educação sustentável requer a formação de alunos como atores sociais que necessitam do desenvolvimento de habilidades, competências, valores e atitudes que balizarão escolhas adequadas na sociedade. Sendo assim, pode se dizer que a Educação para Desenvolvimento Sustentável (EDS) é peça fundamental para alcançarmos um planeta sustentável (UNESCO, 2017).

Entendemos que a EDS capacita os estudantes ao desenvolvimento de competências nos âmbitos econômicos, sociais e ambientais à luz da Sustentabilidade, não se limitando apenas ao conhecimento sobre os ODS, mas também promovendo mudanças significativas em suas próprias atitudes e comportamentos. Como resultado, há a possibilidade de se conseguir uma aprendizagem nos vieses cognitivos, socioemocionais e comportamentais, face aos desafios da vida (UNESCO, 2017).

Nesse contexto, vale ressaltar que a EDS se pauta nas perspectivas de que os ODS são interdisciplinares, temáticos e transversais (RAEDER & MENEZES, 2019), características muito interessantes tanto para o trabalho pedagógico na escola quanto fora dela. Além disso, ao valorizar um olhar interdisciplinar, entendemos que a função social da escola deve considerar os aspectos políticos e sociais que integram os processos formativos que se desenvolvem nas salas de aula, fazendo com que os alunos tomem consciência de seu papel na sociedade e como eles podem se tornar protagonistas de sua vida (YAGER; AKCAY, 2008; ROWE, 2007).

Nesse sentido, este trabalho justifica-se por estar ligado a três eixos direcionados à realidade do Brasil contemporâneo. O primeiro é que o Brasil tem ganhado destaque internacional no âmbito das energias limpas, devido ao seu potencial para a geração de energia renovável, em especial a solar e a eólica. Com um território vasto e condições climáticas favoráveis, o país se destaca como um importante *player* na transição para fontes de energia mais sustentáveis. Além disso, o Brasil possui expertise na produção de biocombustíveis, como o etanol, e tem investido em políticas e programas que incentivam o uso de energias limpas, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa e para a promoção da Sustentabilidade ambiental em nível global (SILVA & ARAÚJO, 2022).

O segundo eixo está relacionado à necessidade de mais estudos sobre ODS no Brasil, que é fundamental para impulsionar ações concretas e eficazes em direção a um Desenvolvimento Sustentável. Nesse sentido, mais estudos são essenciais para aprofundar o entendimento dos desafios e oportunidades relacionados à implementação dos ODS no contexto brasileiro, contribuindo assim para a promoção de políticas e práticas sustentáveis que impactem positivamente a sociedade e o meio ambiente (BILAR *et al*., 2022).

Por fim, o terceiro eixo da justificativa segue na linha de que a Educação CTS é convergente com abordagens que visem uma formação em consonância com o Desenvolvimento Sustentável. Dessa maneira, buscar entender como pesquisas em CTS têm dialogado com os ODS e os conceitos fundamentais da EDS são de extrema importância na construção e gestão do conhecimento em CTS.

Isto posto, busca-se responder à pergunta norteadora desta pesquisa: Quais são as correlações entre o ODS 7 – Energia limpa e acessível e as pesquisas que envolvem a Educação CTS no ensino de Ciências?

Nesse cenário, o objetivo geral desse trabalho é analisar as correlações entre o ODS 7 – Energia limpa e acessível e as pesquisas relacionadas com a Educação CTS no ensino de Ciências. Para tal, temos como objetivos específicos:

- Apresentar um panorama de como os ODS aparecem nos artigos científicos e nas dissertações e teses da área de Educação/ensino no Brasil;
- Analisar como o conceito de Energia é explorado nas pesquisas em CTS associadas ao ODS 7, proporcionando uma Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Para descrever a trajetória da pesquisa, as próximas seções dessa dissertação serão organizadas da seguinte forma:

- Capítulo 1 – Apresentamos a Educação CTS tanto numa visão geral quanto no contexto brasileiro, relacionando-a a alguns dados históricos relativos a esse cenário e tratamos sobre ODS e sua interface com CTS discutindo sua origem, contexto histórico, visões e conceitos;
- Capítulo 2 - Definiremos o caminho metodológico da pesquisa;
- Capítulo 3 – Interpretamos os dados e discutimos os resultados alcançados;
- Então, por fim, encerramos com as Considerações Finais.

1. Referencial Teórico

Este capítulo apresenta os conceitos fundamentais que sustentam a pesquisa. Primeiro, vamos revisitar a Educação CTS: como ela surgiu como crítica ao modelo tradicional de progresso e se tornou um campo interdisciplinar. Exploraremos sua evolução histórica e sua relação com a dimensão ambiental, destacando seu papel na formação de cidadãos críticos.

Além disso, examinaremos os ODS da Agenda 2030, em especial o ODS 7 e seu vínculo com a EDS. Por fim, mostraremos como essa base teórica – unindo CTS/CTSA e ODS/EDS – ajudará a entender, nos capítulos seguintes, a maneira em que a educação brasileira aborda a energia sustentável e a justiça socioambiental.

1.1 Uma viagem pela história do Movimento CTS

O século XX é caracterizado pela ascensão da Ciência ocidental moderna considerada como fonte última de conhecimento, um processo que começou na Renascença, quando a Ciência era vista como um critério de verdade e uma promessa de um futuro moderno capaz de gerar mais políticas e progresso econômico.

De fato, o sucesso da Mecânica nos séculos precedentes somado ao desenvolvimento da Teoria Eletromagnética e da Termodinâmica, com sua natural participação na revolução industrial e no desenvolvimento da economia capitalista, com todas as transformações sociais advindas disso, impulsionaram o sentimento de que a Ciência seria uma grande fonte de progresso e bem-estar social (COZZENS, 1989).

Ainda nesse século, eventos como as duas Guerras Mundiais e a Guerra Fria evidenciaram o potencial destrutivo e transformador da Tecnologia, levando a uma maior sensibilização sobre a necessidade de compreender as implicações sociais e éticas das descobertas científicas. Esses conflitos também destacaram a importância de uma abordagem interdisciplinar que considerasse não apenas os avanços científicos, mas também seu impacto na sociedade e no meio ambiente (CHRISPINO, 2017).

Além disso, a emergência de movimentos sociais e ambientais ao longo do século XX, como o movimento pelos direitos civis, o feminismo e o ambientalismo, contribuíram para o surgimento do movimento CTS. Esse movimento trouxe à tona

questões relacionadas à justiça social, equidade de gênero, Sustentabilidade ambiental e responsabilidade social das instituições científicas e tecnológicas. A interseção entre esses elementos e a crescente complexidade das questões científicas e tecnológicas impulsionaram a necessidade de uma abordagem educacional que integrasse os aspectos científicos, tecnológicos, sociais e éticos de forma holística e crítica.

Nessa direção, a origem da Educação CTS remonta a diferentes perspectivas e autores ao longo do tempo. Alguns estudiosos apontam para Jim Gallagher, que em 1971 introduziu a visão de que compreender a interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade é tão crucial quanto entender os conceitos científicos. Outros mencionam Rustum Roy, fundador do Programa de Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade na Universidade do Estado da Pensilvânia, que teria utilizado o termo "Science, Technology and Society" pela primeira vez no final da década de 1960 ou início da década de 1970 (CHRISPINO, 2017)

Além disso, Chrispino (2017) relata que a evolução da Educação CTS também está associada a Paul Hurd, cujo artigo de 1975, intitulado "Science, Technology, and Society: New Goals for Interdisciplinary Science Teaching", desdobrou a ideia de interconexão entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Aikenhead (2005) e Pedretti e Nazir (2011) destacam a importância desses marcos na consolidação da vertente educacional CTS na Educação e a partir desses fundamentos, a Educação CTS se tornou um campo interdisciplinar que atrai tanto estudantes e profissionais das Ciências Exatas e Naturais, quanto das Ciências Humanas e Sociais.

É interessante notar que a emergência da Educação CTS reflete uma reação à visão neutra e acrítica que historicamente permeou a percepção da Ciência e da Tecnologia. Segundo López Cerezo (1998), este período apresentava uma visão simplória e triunfalista da interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade como mostra o modelo linear de progresso ilustrado na Figura 1.



Figura 1 - Modelo linear de progresso.
Fonte: Auler (2007)

Entretanto, com o amadurecimento dos estudos CTS, essa abordagem se transformou em uma área interdisciplinar e transdisciplinar que busca integrar as culturas humanística e científico-tecnológica, anteriormente separadas. Assim, a Educação CTS passou a influenciar não apenas o debate social e político, mas também a formulação de políticas públicas em Ciência e Tecnologia, envolvendo os cidadãos de forma mais ativa e crítica.

Auler (2007) se referindo aos trabalhos de Garcia *et al.* (2001) assim explica o modelo linear de progresso:

> Neste, o desenvolvimento científico (DC) gera desenvolvimento tecnológico (DT), este gerando o desenvolvimento econômico (DE) que determina, por sua vez, o desenvolvimento social (DS – bem-estar social). [...] Para estes autores, esse movimento social mais amplo, denominado de movimento CTS, teve repercussões no campo educacional, no qual se buscam enfocar interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, dimensões historicamente concebidas como autônomas (AULER, 2007, p. 8).

Porém, ainda durante o século XX, a reputação da Ciência e dos princípios inspirados por ela foram postos contra a parede, com questionamentos sobre seu valor, impacto, capacidade de causar danos e neutralidade. Foi percebido que a inovação poderia resultar em degradação ambiental e que o avanço do armamentismo nuclear não era apenas um interesse acadêmico dos cientistas. Nesse sentido, o conceito linear de progresso passou a ser questionado, conforme salienta Carvalho *et al.* (2021):

> Já na segunda metade do século XX com os inúmeros efeitos negativos, tais como: derramamento de petróleo, acidentes nucleares e o uso de armas de alto poder destrutivo em conflitos armados, esses fatos colocaram os avanços científicos em rodas de debates, sobretudo

> a necessidade de rever os posicionamentos políticos perante a Ciência e a tecnologia (CT) (CARVALHO *et al*. 2021, p. 240).

Vale ressaltar que o movimento CTS tem suas características próprias dependendo do local e do contexto em que se desenvolve, apresentando originalmente duas correntes segundo alguns autores. A corrente de Educação CTS norte americana enfatiza as consequências sociais das inovações tecnológicas e como estas influenciam a vida das pessoas e das instituições. Por outro lado, na corrente europeia, a ênfase está na análise dos fatores sociais que antecedem os desenvolvimentos científicos e tecnológicos, destacando a diversidade de influências econômicas, políticas e culturais que moldam a aceitação das teorias científicas (CACHAPUZ *et al*. 2005).

Nesse período, embora já existisse uma produção latino-americana relacionada ao movimento CTS, com o tempo esta produção se perdeu (Q6 – O que você quer dizer com se perdeu? Sugiro reescrever) por falta de uma institucionalização do movimento CTS. Porém, é interessante ressaltar que todos os autores tinham uma visão indissociável de Ciência, Tecnologia e Sociedade e que as abordagens vinham de várias direções, não apenas no campo acadêmico (SILVA, 2015).

É nesse cenário conturbado, de muitas incertezas e embates sobre o campo científico impactando negativamente na sociedade e no meio ambiente Q7 – O impacto negativo não é sobre a produção do conhecimento), que o movimento CTS nasce. No final da década de 60 e no início dos anos 70, os estudos CTS ganharam espaço ao propor sua visão sobre a complexidade que caracteriza a realidade social e ambiental vigente. Sobre isso Bazzo e colaboradores (2003) escrevem:

> Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da Ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança. O aspecto mais inovador deste novo enfoque se encontra na caracterização social dos fatores responsáveis pela mudança científica. Propõe-se em geral entender a Ciência-tecnologia não como um processo ou atividade autônoma que segue uma lógica interna de desenvolvimento em seu funcionamento ótimo (resultante da aplicação de um método cognitivo e um código de conduta), mas sim como um processo ou produto inerentemente social onde os elementos não-epistêmicos ou técnicos (por exemplo: valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais, pressões econômicas, etc.)

> desempenham um papel decisivo na gênese e na consolidação das ideias científicas e dos artefatos tecnológicos. (BAZZO *et al.*, 2003, p. 125).

O surgimento do campo acadêmico de estudo CTS é relativamente recente e, embora seja desafiador definir precisamente seus contornos, é possível identificar suas características distintivas: interdisciplinaridade, pluralidade, diversidade e estímulo ao debate crítico (BAUCHSPIES, CROISSANT & RESTIVO, 2006), bem como o caráter contextual de suas abordagens e a valorização do exercício da cidadania, tendo em vista a busca de transformação da realidade objetivando uma melhor qualidade de vida, o que denota o caráter humanista deste movimento (FERRAZ & ARAÚJO, 2023).

Dessa maneira, o conceito de CTS é polissêmico e isso se traduz em uma dinamicidade de interpretações sobre sua conceitualização. Segundo López Cerezo (1998), os estudos CTS apresentam três principais vieses: o meio acadêmico, focado na contextualização da Ciência e Tecnologia por questões sociais; o âmbito das políticas públicas, voltado para a participação social na tomada de decisões sobre Ciência e Tecnologia; e a área educacional, que visa formar cidadãos alfabetizados científica e tecnologicamente. Essa abordagem ampla e diversificada reflete a complexidade das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Por outro lado, Bauchspies, Croissant & Restivo (2006) ressaltam que a natureza social da Ciência e Tecnologia é o ponto central que une temas de Filosofia, História e Sociologia da Ciência e da Tecnologia. Essa perspectiva enfatiza que a Ciência, a Tecnologia, o conhecimento e as crenças são produtos de construção social, sendo preciso promover um debate crítico e reflexivo sobre essas interações.

Além disso, García *et al.* (2001) discutem a tríade CTS como um domínio acadêmico recente e diverso, centrado nos aspectos sociais da Ciência e Tecnologia. Eles destacam a importância de estudar os fatores sociais que influenciam a mudança científica-tecnológica, como questões políticas e econômicas, bem como as consequências socioambientais do desenvolvimento científico-tecnológico. Essa abordagem crítica também envolve considerações éticas, culturais e ambientais sobre o impacto da Ciência e Tecnologia na sociedade.

Para Fourez (1995) o campo CTS é visto como um movimento sociológico que combina opiniões e ações em resposta às mudanças na sociedade. Ele destaca a

importância de entender como a Ciência e a Tecnologia são processos sociais, enfatizando a necessidade de uma abordagem crítica e reflexiva sobre o impacto desses processos na sociedade. Também destaca a relação entre CTS e a alfabetização científica e técnica, sugerindo que a compreensão desses conceitos é essencial para uma participação informada e engajada na sociedade.

De mesmo modo, para Membiela (2001) o propósito da Educação CTS é promover a alfabetização tecnocientífica, de maneira que se capacite os cidadãos a participarem do processo democrático de tomada de decisão e se promova a atitude cidadã voltada para a resolução de problemas relacionados com a Ciência e com a Tecnologia.

Depois de todas essas conceitualizações, a que mais se adequa ao que entendemos ser a definição para o contexto deste trabalho é a de Cutcliffe (2003). Ele propõe que os estudos CTS identifiquem a Ciência e a Tecnologia como projetos complexos inseridos em contextos históricos e culturais específicos. Além disso, o autor destaca que o campo CTS se desenvolveu como uma abordagem ativista e crítica, que busca romper com visões simplistas sobre as relações entre Sociedade, Tecnologia e Ciência, ressaltando a importância de considerar não apenas os impactos positivos do desenvolvimento científico-tecnológico, mas também as consequências negativas, além de refletir sobre quem participa das decisões nesse processo e como fatores culturais, políticos e econômicos influenciam e são influenciados pelo avanço da Ciência e da Tecnologia (CUTCLIFFE, 2003).

Nesse sentido, o autor destaca que a missão do campo CTS se entende como:

> [...] até a presente data é expressar a interpretação da Ciência e da tecnologia como um processo social. Neste ponto de vista, a Ciência e a tecnologia são vistas como projetos complexos em que os valores culturais, políticos e econômicos, nos ajudam a configurar os processos tecnocientíficos, os quais, por sua vez, afetam os valores mesmos e a sociedade que os sustenta. (CUTCLIFFE, 2003, p. 18).

Complementando essa visão, Aikenhead (1994) traz a discussão para o âmbito educacional, destacando o papel do movimento CTS na reformulação curricular. Segundo o autor, a incorporação da perspectiva CTS no currículo escolar visa proporcionar uma Educação tecnocientífica mais contextualizada e crítica. Essa abordagem busca preparar os estudantes para compreenderem e analisarem as

interrelações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, enfatizando a relevância desses conhecimentos para a cidadania ativa e para a tomada de decisões eticamente informadas, em questões socioambientais e tecnológicas.

Nesse contexto, o foco abordado pelo movimento CTS coincide com os desafios educacionais, sugerindo como base o conjunto de conhecimentos que resulta das investigações históricas, filosóficas e sociológicas sobre a Ciência.

No âmago deste movimento está o objetivo de oferecer, através da Educação das atitudes relacionadas com a Ciência, uma visão mais autêntica da Ciência e da Tecnologia em seu contexto social (real), desvinculadas de imagens mitificadas e tendenciosas (cientificismo e tecnocracia) ao mesmo tempo em que reconhece a Tecnologia como atividade diferente, integrada e equiparável com a Ciência, e não só como mera Ciência aplicada (MANASSERO-MAS & VÁZQUEZ-ALONSO, 2001).

Nesse sentido, Mackenzie (2008) ressalta a pluralidade e diversidade do campo CTS, argumentando que não há um único enfoque definido, mas sim uma variedade de abordagens que evoluem com os questionamentos, o contexto social e os interesses de estudo. Essa constante mutação do campo CTS reflete a sua natureza dinâmica e adaptativa, permitindo a emergência de diferentes perspectivas e acrônimos que direcionam o foco para questões específicas, como Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTS+A) ou Ciência, Tecnologia, Sociedade e Políticas Públicas (CTS+P).

Em CTSA, temos a inclusão da sigla “A” de Ambiente em CTS, pois essa quer dar ênfase às questões e consequências ambientais dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos (PEDRETTI, 2003). A sigla CTSA, que representa a integração dos aspectos socioambientais ao enfoque CTS, surgiu da necessidade de se enfatizar os aspectos socioambientais (sempre estivem presentes e conectados com o Movimento CTS) questões éticas e ambientais nos estudos de Ciência e Tecnologia. A partir da adaptação do campo da pesquisa CTS para o ensino de Ciências, a dimensão socioambiental ganhou destaque, levando à incorporação da letra "A" na sigla (TOMAZELLO, 2009). Assim, CTSA enfatiza a importância crescente da relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente no sistema educacional, integrando a Educação Ambiental ao enfoque CTS.

É diante da necessidade de serem destacados os aspectos étnicos-ambientais nos estudos de Ciência e Tecnologia que surge o conceito CTSA, o qual tem como

principais desafios a abordagem de questões socioambientais à luz de suas relações com a Ciência e a Tecnologia (HOFFMANN, 2011, p. 194).

A importância do enfoque CTSA reside na sua capacidade de sensibilizar os estudantes para as questões socioambientais e estimular uma reflexão mais profunda sobre o papel da Ciência e da Tecnologia na construção de uma sociedade mais sustentável. Ao enfatizar a dimensão ambiental ao diálogo entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, CTSA contribui para a formação de cidadãos mais críticos e engajados, capazes de compreender e atuar de forma consciente frente aos desafios ambientais e tecnológicos contemporâneos (GONZALES, SILVA & CARNIATTO, 2009).

Nesse interim, estudos mais recentes introduzem conceitos que antes não se discutiam, como o de Sustentabilidade, que no seu nascimento relacionava-se a uma perspectiva negativa sobre o futuro. Vilches, Gil-Pérez e Praia (2003) ao abordarem um conceito já ultrapassado sobre Sustentabilidade, explicam que o Desenvolvimento Sustentável se referia ao progresso que atende às necessidades da atualidade sem prejudicar a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades. Entretanto, é preciso aprofundar e entender que esse conceito é recente e dinâmico, sendo importante ampliá-lo, como assinala Vilches, Gil-Pérez e Praia (2003).

Há ainda um outro sentido mais profundo: compreende-se que a Sustentabilidade exige que se leve em consideração as totalidades dos problemas estreitamente interligados que caracterizam a emergência planetária e que só é possível considerando uma escala planetária, porque os problemas assim o são (VILCHES, GIL-PÉREZ e PRAIA, 2003, p. 176).

Ainda assim, a ideia de Desenvolvimento Sustentável parte do pressuposto que pode haver melhorias qualitativas, desenvolvimento ou desdobramento de potencialidades, sem necessariamente ter que aumentar fisicamente, materialmente, ou seja, o crescimento não pode ser infinito em um planeta finito (MEADOWS; RANDERS & MEADOWS, 2006; SACHS, 2008).

Nesse contexto, evidências demonstram que a má distribuição de renda opera como principal mecanismo gerador de desigualdades estruturais. Conforme Piketty (2014), a concentração extrema de riqueza nas mãos do 1% mais rico – fenômeno observado em escala global – cria barreiras intransponíveis ao acesso a direitos básicos como energia, saúde e educação de qualidade. Essa dinâmica perpetua ciclos

intergeracionais de pobreza, inviabilizando a equidade necessária para uma sustentabilidade efetiva (STIGLITZ, 2012; OXFAM, 2023).

Outra crítica ao conceito de Sustentabilidade tradicional é que as ações se moldam para atingirem um bem nas gerações futuras, esquecendo das pessoas que atualmente estão em situação de vulnerabilidades. Logo, é importante frisar que um conceito de Sustentabilidade tem que considerar e colocar prioridade no combate às injustiças sociais que estão presentes atualmente (VILCHES; GIL-PÉREZ & PRAIA, 2011).

Portanto, é importante esclarecer que esses pontos são discutidos na academia e que ao abordar os ODS no contexto atual da sociedade brasileira, entendemos que há injustiças sociais e ambientais, sendo fundamental considerar os aspectos imprescindíveis para construção e zeladoria de um meio ambiente sustentável.

1.2 Um panorama sobre ODS e EDS

1.2.1 Trajetória Histórica

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável reflete as transformações sociais, econômicas e ambientais que marcaram a civilização ao longo dos séculos. Desde a Revolução Industrial, que teve início no século XVIII, a sociedade tem enfrentado desafios significativos relacionados ao esgotamento de recursos naturais e à degradação ambiental. Este modelo de produção, que prioriza o lucro em detrimento da Sustentabilidade, levou a uma crescente conscientização sobre a necessidade de um desenvolvimento que não apenas promovesse o crescimento econômico, como também garantisse o bem-estar social e ambiental (CORRÊA, 2006).

Após a Segunda Guerra Mundial, o debate sobre desenvolvimento começou a se expandir, incorporando novas dimensões que iam além do crescimento econômico. A partir da década de 1970, a preservação dos recursos ambientais ganhou destaque, culminando em conferências internacionais que buscavam abordar essas questões de forma integrada. A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972, foi um marco importante, pois trouxe à tona a necessidade de uma abordagem global para os problemas ambientais. Este evento foi seguido por uma série de encontros que culminaram na Rio+20, em 2012, onde se discutiu o futuro do

Desenvolvimento Sustentável e se elaborou o documento “O Futuro que Queremos” que mostra acordo sobre a criação de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (NOVAES, 2003).

A Agenda 2030, ratificada em 2015 por 193 Estados membros da ONU, representa a culminação de décadas de diálogos e negociações sobre Desenvolvimento Sustentável. Este documento não apenas elenca 17 objetivos (Figura 2) e 169 metas, como também enfatiza a importância do nível local, reconhecendo que as cidades são onde os impactos da insustentabilidade são mais sentidos e onde as ações concretas devem ser implementadas (ONU, 2015). A Agenda 2030, portanto, não é apenas um plano de ação internacional, mas um chamado à ação para todos os níveis de governo e sociedade civil, destacando o papel crucial dos atores locais na implementação de suas diretrizes (CARVALHO, 2019).



Figura 1 – Os 17 ODS.
Fonte: https://gtagenda2030.org.br/ods/

Além disso, a Agenda 2030 também reflete uma mudança paradigmática nas relações internacionais, onde os atores locais, tradicionalmente vistos como participantes apenas em esferas nacionais, são agora reconhecidos como agentes significativos nas dinâmicas globais. Carvalho (2019) analisa como essa nova configuração permite que as cidades e comunidades locais se tornem protagonistas na

busca por soluções sustentáveis, elevando sua relevância nas discussões internacionais. Essa transformação é essencial para a concretização dos objetivos da Agenda, pois as ações locais são fundamentais para se enfrentar os desafios globais de forma eficaz.

Nesse trajeto, a Agenda 2030 é marcada por um processo contínuo de reflexão e adaptação às necessidades emergentes da sociedade. Desde suas raízes na Revolução Industrial até sua formalização em 2015, a Agenda representa um esforço coletivo para promover um desenvolvimento que seja verdadeiramente sustentável. Ao reconhecer a importância dos atores locais, a Agenda 2030 não apenas amplia o escopo das relações internacionais, mas também oferece um caminho viável para a construção de um futuro mais justo e sustentável para todos (BARBÉ, 2001).

1.2.2 Fundamentos teóricos

É importante dizer que os fundamentos do Desenvolvimento Sustentável estão enraizados na necessidade de um desenvolvimento que equilibre as dimensões econômica, social e ambiental. A Agenda 2030, adotada pela Assembleia Geral da ONU em 2015, estabelece 17 ODS e 169 metas que visam erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir a prosperidade para todos até 2030 (ONU, 2015). Essa abordagem integrada reflete a compreensão de que os desafios globais, como as mudanças climáticas e as desigualdades sociais, são interconectados e requerem soluções colaborativas e multidisciplinares (SACHS, 2015).

Nesse sentido, os ODS surgem como uma evolução dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que foram implementados entre 2000 e 2015. Enquanto os ODM focavam em metas específicas, os ODS ampliam essa visão ao incluir uma gama mais ampla de questões, como a promoção da paz, a justiça e a construção de instituições eficazes (GLASS & NEWIG, 2019). Essa transição reflete uma mudança paradigmática na forma como o desenvolvimento é concebido, reconhecendo a necessidade de um enfoque mais holístico e inclusivo (Santos, 2000).

Dessa forma, a operacionalização dos ODS é fundamentada na ideia de que a medição e a avaliação são essenciais para o progresso. Como destacado por Meadows (1998, p. 47), "medimos o que valorizamos, e valorizamos o que conseguimos medir". Assim, a definição de indicadores claros e metas mensuráveis é crucial para monitorar o

avanço em direção aos ODS. A literatura sugere que a utilização de dados empíricos e análises quantitativas pode facilitar a identificação de lacunas e a formulação de políticas mais eficazes.

Por outro lado, Jannuzzi (2024) traz uma perspectiva sobre o desenvolvimento de indicadores sociais e econômicos que reflete o uso político dos mesmos, salientando que indicadores podem ser um retrato da realidade ou não dependendo das abordagens metodológicas que foram empregadas para tal mensuração. Os indicadores utilizados no monitoramento da erradicação da fome e pobreza nos ODM foram criticados pelas suas metodologias que indicavam uma realidade centrada em países mais populosos, ao passo que desconsiderava a proporcionalidade de países de extrema pobreza com menor população.

Jannuzzi (2024) ainda nessa reflexão, explica que os indicadores dos ODS representam o nascimento de uma terceira onda de indicadores sociais, sendo ampliada a sua quantidade para o devido monitoramento dos ODS (231 indicadores na agenda 2030) e estabelecida uma diversificação necessária para o acompanhamento de uma complexidade de fatores sociais antes não mensurados. Além disso, mais dois pontos são importantes quando tratamos de Indicadores no âmbito da Agenda 2030, o primeiro trata da relevância política como salienta Jannuzzi (2024, p.177):

> O que diferencia é a relevância política que os indicadores adquiriram, para todos os países, e não só para os mais pobres ou menos desenvolvidos, após os desastres ambientais dos últimos dez anos, a crise econômica de 2008-2009 e a constatação de que a persistente concentração de renda pelos 1% mais ricos do globo é incompatível com a promoção futura de bem-estar para o resto da população mundial. Pela gravidade das questões colocadas, os indicadores são ainda mais importantes para o acompanhamento das tendências e tensões sociais, econômicas e ambientais nos próximos anos, tendo-se consolidado como 'língua franca' entre os países.

O segundo trata de a Agenda 2030 destacar a importância de conectar objetivos, políticas e indicadores, exigindo maior documentação das experiências nacionais em políticas públicas nas 17 áreas temáticas. Isso inclui a produção de materiais sobre institucionalidades, desenho de programas e evidências qualitativas e quantitativas sobre sua efetividade. Os indicadores não apenas concretizam os compromissos com o Desenvolvimento Sustentável, mas também funcionam como ferramentas de *advocacy*

para boas práticas. Questões centrais incluem estratégias para combater a fome, promover inclusão social e reduzir desigualdades, além de diretrizes para o crescimento econômico alinhado à preservação ambiental. Contudo, a convergência entre crescimento econômico, desenvolvimento social e Sustentabilidade ambiental ainda enfrenta ceticismo na academia (MARTINES & ALVES, 2015).

Além disso, a interdependência dos ODS é um aspecto central da sua fundamentação teórica. Os ODS não devem ser vistos isoladamente, mas como parte de um sistema complexo onde o progresso de um objetivo pode impactar outro. Por exemplo, a erradicação da pobreza (ODS 1) está intimamente ligada à promoção da Educação de qualidade (ODS 4) e à Igualdade de gênero (ODS 5) (LE BLANC, 2015). Assim, a interconexão exige uma abordagem colaborativa entre diferentes setores e disciplinas, promovendo a construção de sinergias que potencializam os resultados (D'AMBROSIO, 2013).

Vale destacar que a implementação dos ODS também requer a participação ativa de múltiplos atores, incluindo governos, setor privado, sociedade civil e academia. A colaboração entre esses grupos é fundamental para garantir que as soluções sejam adaptadas às realidades locais e que as vozes de todos os atores sejam ouvidas (UN *Environment*, 2019). Essa abordagem participativa não só fortalece a legitimidade das ações, como também promove a inovação e a troca de conhecimentos, essenciais para que possam ser enfrentados os desafios contemporâneos.

Portanto, a fundamentação teórica dos ODS é sustentada pela premissa de que a Ciência e a pesquisa desempenham um papel crucial na busca por soluções sustentáveis. A produção de conhecimento deve ser orientada para a prática, integrando saberes acadêmicos e tradicionais buscando a transdisciplinaridade como alvo (D'AMBROSIO, 2013). Essa integração é vital para abordar a complexidade dos problemas sociais e ambientais, contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável e equitativo, visando uma EDS.

A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) é um conceito que emergiu nas últimas décadas, assim como ODS, como uma resposta às crescentes preocupações ambientais e sociais enfrentadas globalmente. Suas origens podem ser rastreadas até a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, onde a Agenda 21 foi adotada,

enfatizando a necessidade de integrar a Educação em todos os níveis para promover um Desenvolvimento Sustentável (UNESCO, 2005).

A EDS não busca somente a conscientização ambiental, mas a capacitação dos indivíduos para que possam atuar de forma crítica e responsável em suas comunidades. Ela é peça chave na meta 4.7 do ODS 4, onde visa até 2030 garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o Desenvolvimento Sustentável, inclusive adotando estilos de vida sustentáveis e valorizando direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da efetivação da cultura para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015, p. 23).

Os principais conceitos que fundamentam a EDS incluem a articulação entre os aspectos sociais, econômicos e ambientais do desenvolvimento. A EDS propõe que a Educação deve ser um processo contínuo que capacite os indivíduos a entenderem as complexidades do mundo contemporâneo e a tomarem decisões informadas que promovam a justiça social e a Sustentabilidade ambiental (HENCKE; SILVA, 2022). Além disso, a EDS enfatiza a importância da participação ativa dos cidadãos na construção de um futuro sustentável, promovendo a cidadania global e a responsabilidade coletiva, que entendemos serem aspectos convergente com os objetivos do ensino de Ciências na perspectiva da Educação CTS.

Desse ponto de vista, a EDS e a perspectiva CTS no ensino de Ciências compartilham objetivos fundamentais, como a integração dos aspectos sociais, econômicos e ambientais no processo educativo. Ambas reconhecem que os desafios contemporâneos exigem uma abordagem crítica e interdisciplinar que capacite os indivíduos a compreenderem e intervirem nas complexas relações sociais.

E ainda, a EDS enfatiza a Educação como um processo contínuo que prepara indivíduos para lidar com a complexidade do mundo contemporâneo, o que converge com a proposta CTS de fomentar a reflexão crítica sobre os impactos e as implicações da Ciência e da Tecnologia na sociedade. No Ensino de Ciências, essa articulação pode ser concretizada ao explorar questões socioambientais, como mudanças climáticas, desigualdades no acesso à tecnologia e práticas de consumo sustentável. Tais temas permitem que os estudantes compreendam não apenas os fundamentos científicos, mas

também as dimensões éticas, políticas e culturais das decisões que afetam a Sustentabilidade e a justiça social (HENCKE & SILVA, 2022; CHRISPINO, 2017).

Ademais, tanto a EDS quanto a perspectiva CTS objetivam a participação ativa e a responsabilidade coletiva, elementos essenciais para a construção de uma cidadania global e local. No ensino de Ciências, isso pode ser traduzido em ações que incentivem os estudantes a questionarem modelos de desenvolvimento insustentáveis e a propor soluções informadas e colaborativas.

Nesse cenário, a EDS é reconhecida como facilitadora do alcance dos ODS, em uma espiral ininterrupta de ações que se integram e se completam (Figura 3).



Figura 2 - Espiral de ações no guia “Rumo ao Desenvolvimento Sustentável”.
Fonte: UNESCO (2021b, p.8)

Uma das principais diferenças entre a EDS e a Educação Ambiental (EA) reside na abordagem e nos objetivos de cada uma. Enquanto a EA tradicionalmente foca na conscientização sobre questões ambientais e na promoção de comportamentos sustentáveis, a EDS amplia essa perspectiva ao integrar questões sociais e econômicas, promovendo uma visão holística do Desenvolvimento Sustentável (CARVALHO, 2002). A EDS, portanto, não se limita a ensinar sobre o meio ambiente, mas busca transformar a maneira como os indivíduos interagem com o mundo ao seu redor.

A EDS também se distingue pela ênfase na ação política e na transformação social. Assim, a EA, em muitos casos, pode ser vista como uma abordagem mais técnica e informativa, enquanto a EDS busca empoderar os indivíduos para que se tornem agentes de mudança em suas comunidades (HENCKE; SILVA, 2022). Essa diferença é crucial, pois a EDS reconhece que a Sustentabilidade não pode ser alcançada apenas por meio de ações individuais, mas requer uma mudança sistêmica nas estruturas sociais e econômicas.

Além disso, a EDS é frequentemente associada a iniciativas globais, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, que estabelecem metas específicas para promover a Sustentabilidade em diversas áreas, incluindo Educação, saúde, igualdade de gênero e redução das desigualdades (UNESCO, 2020). A EDS, portanto, não é apenas uma questão local, mas uma preocupação global que exige colaboração e ação em múltiplos níveis.

Outro aspecto interessante abordado na pesquisa de Hencke e Silva (2022) é a crítica à forma como a EDS tem sido implementada em contextos educacionais. Os autores argumentam que, muitas vezes, a EDS é reduzida a uma mera formalidade, sem a devida profundidade crítica que a questão exige. Eles defendem que a EDS deve ser entendida como um processo dinâmico e reflexivo, que desafia as normas estabelecidas e promove uma Educação que realmente capacite os indivíduos a questionarem e a buscarem transformar suas realidades (idem, 2022).

A pesquisa também destaca a importância de uma abordagem interdisciplinar na EDS, que considere as diversas dimensões do Desenvolvimento Sustentável. Isso implica a necessidade de integrar conhecimentos de diferentes áreas, como Ciências Sociais, Ciências Naturais, economia e ética, para que os educadores possam oferecer uma formação mais completa e contextualizada (HENCKE & SILVA, 2022). Essa perspectiva interdisciplinar é fundamental para preparar os alunos para os desafios complexos que enfrentarão no futuro.

Então, a EDS representa uma evolução significativa na forma como entendemos a Educação e seu papel na sociedade. Ao promover uma abordagem que integra questões ambientais, sociais e econômicas, a EDS não apenas contribui para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados, mas também para a construção de um futuro mais justo e sustentável para todos. A reflexão crítica sobre a EDS e sua implementação

é, portanto, essencial para garantir que essa abordagem educacional cumpra seu potencial transformador.

1.2.3 Horizontes e Desafios para a EDS

As perspectivas atuais da EDS são moldadas por uma compreensão mais profunda da interconexão entre Educação, Sustentabilidade e desenvolvimento humano. A UNESCO, por meio de suas iniciativas, como a Agenda 2030 e os Futuros da Educação, enfatiza a necessidade de uma Educação que não apenas transmita conhecimento, mas que também capacite os indivíduos a agirem de forma responsável e ética em relação ao planeta e à sociedade. Essa abordagem holística busca integrar valores de Sustentabilidade em todos os níveis educacionais, promovendo uma consciência crítica e uma cidadania ativa (UNESCO, 2021a).

No presente, a EDS enfrenta desafios significativos, como a desigualdade no acesso à Educação e a mercantilização do ensino superior. A pandemia de COVID-19 exacerbou essas questões, revelando as fragilidades dos sistemas educacionais e a necessidade de uma transformação profunda. Nesse contexto, a UNESCO destaca que, para alcançar as metas da Agenda 2030, é essencial um financiamento adequado e uma governança eficaz que priorize a equidade e a inclusão. Assim, as instituições de ensino são chamadas a repensar suas práticas e a adotar uma abordagem mais colaborativa e orientada para o bem público, em vez de se concentrarem apenas em interesses econômicos (UNESCO, 2020). Algumas iniciativas importantes que a UNESCO (2021a) vêm enfatizando em suas propostas são apresentadas a seguir:

- Educação de Qualidade para Todos: A UNESCO enfatiza a importância de garantir que todas as crianças tenham acesso a uma Educação de qualidade, que seja inclusiva e equitativa. Isso inclui esforços para reduzir a desigualdade no acesso à Educação, especialmente em contextos vulneráveis.
- Aprendizagem ao Longo da Vida: A ideia de que a Educação deve ser contínua e acessível em todas as fases da vida é central para as propostas da UNESCO. Isso inclui a Educação Básica, que deve preparar os alunos não apenas para o mercado de trabalho, mas também para serem cidadãos ativos e conscientes.

- Futuros da Educação: A iniciativa busca ouvir a sociedade sobre como a Educação pode evoluir para atender às necessidades do século XXI. Isso inclui a Educação Básica e a necessidade de preparar os alunos para um mundo em rápida transformação, considerando aspectos como a Tecnologia e a Sustentabilidade
- Programas de Formação de Educadores: A formação contínua de professores é essencial para a implementação de práticas pedagógicas que promovam a Sustentabilidade e a inclusão na Educação Básica. A UNESCO e outras organizações têm desenvolvido programas de capacitação para educadores, focando em metodologias inovadoras e em como integrar a EDS no ensino.
- Currículo Verde: Disponível em inglês no site da instituição, o guia oferece uma visão geral sobre a Educação Climática e orienta como os países devem incorporar o tema em todos os currículos, independentemente da faixa etária dos alunos.

Nesse interim, perspectivas futuras da EDS são promissoras, especialmente com a crescente conscientização sobre a importância da Sustentabilidade em todos os aspectos da vida (Figura 4). A Educação está se movendo em direção a uma abordagem mais interdisciplinar, que integra conhecimentos de diferentes áreas para abordar problemas complexos, logo a ênfase em habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração será fundamental para preparar os alunos para os desafios do futuro. Além disso, a Educação para a Sustentabilidade deve incluir a formação em tecnologias emergentes e a promoção de inovações que contribuam para um desenvolvimento mais sustentável (UNESCO, 2021b).

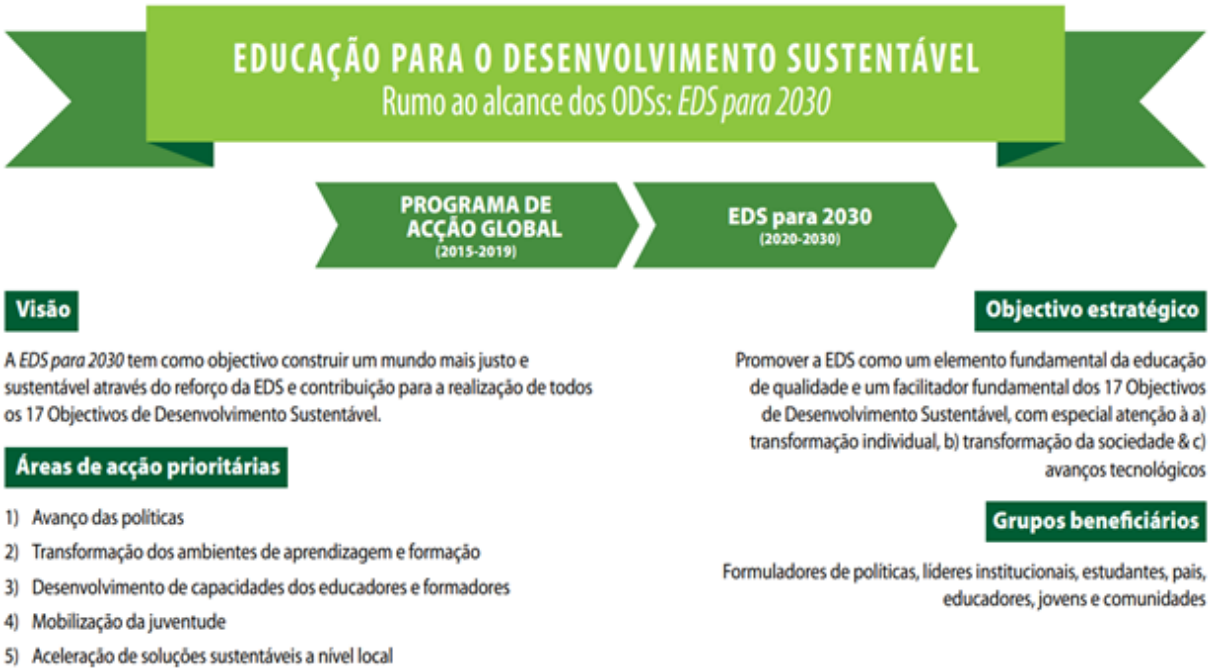


Figura 3 - Resumo do EDS para 2030.
Fonte: UNESCO (2021b, p. 54)

Outro aspecto importante das perspectivas futuras da EDS é a necessidade de uma Educação que seja verdadeiramente global e local ao mesmo tempo. Isso significa que, enquanto se busca soluções para problemas globais, é crucial considerar as realidades e contextos locais. Deste modo, a EDS deve promover a diversidade cultural e a inclusão, reconhecendo que diferentes comunidades têm diferentes necessidades e desafios. Assim, a colaboração entre países, instituições e comunidades será vital para compartilhar conhecimentos e experiências, criando um aprendizado mútuo que fortaleça a capacidade de todos de enfrentar as crises globais (UNESCO, 2021b).

Assim, os Estados têm responsabilidade conjunta até 2030 em avançar na implementação de iniciativas na EDS como mostra a figura 5 a seguir:

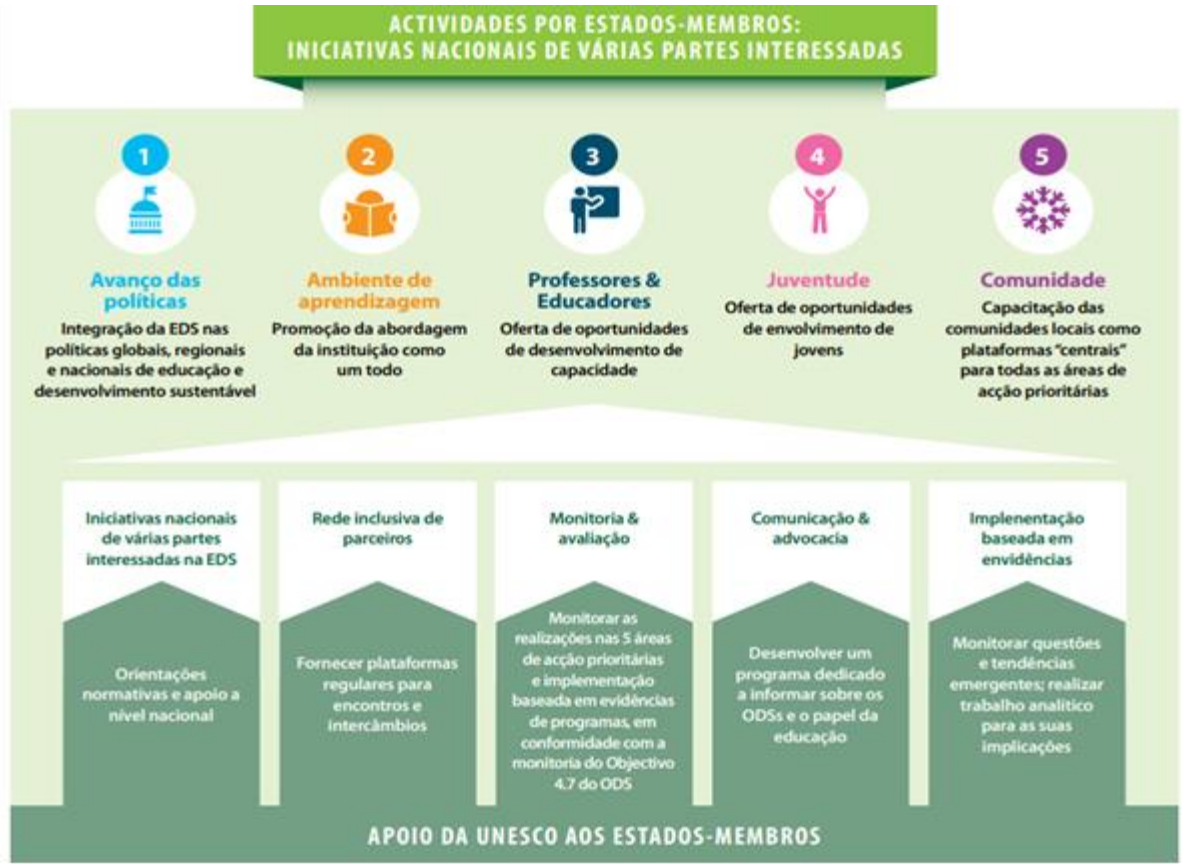


Figura 4 - Iniciativas Nacionais de várias partes interessadas.
Fonte: UNESCO (2021b, p. 54)

Desta forma, a EDS deve ser vista como um processo contínuo de aprendizagem e adaptação, de modo que à medida que o mundo enfrenta novas realidades, como as mudanças climáticas e as desigualdades sociais, a Educação deve evoluir para responder a essas demandas. A formação de educadores e a capacitação de líderes comunitários serão essenciais para garantir que a EDS seja implementada de maneira eficaz e impactante. A visão de uma Educação regenerativa, que não apenas busca mitigar danos, mas também restaurar e revitalizar ecossistemas e comunidades, certamente será um pilar central nas futuras abordagens da EDS, promovendo um futuro mais sustentável e justo para todos (UNESCO, 2021b).

Nesse sentido, o próximo tópico aborda o ODS alvo de nossa pesquisa no âmbito educacional e como a EDS tem papel chave nessa temática, que é transversal e precisa estar presente no contexto dos alunos.

1.2.4 ODS 7 – Energia Acessível e Limpa – na Educação

O ODS 7, que visa garantir uma energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos, é um componente essencial da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. A Educação desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos conscientes e preparados para enfrentar os desafios energéticos do futuro. Nesse contexto, a promoção de conhecimentos e habilidades relacionadas à energia renovável e à eficiência energética deve ser uma prioridade nas instituições de ensino. Segundo a UNESCO (2017), a Educação para a Sustentabilidade deve incluir a conscientização sobre a importância da energia sustentável, capacitando os alunos a se tornarem agentes de mudança em suas comunidades e a contribuírem para um futuro mais sustentável.

Além disso, a integração do ODS 7 nos currículos escolares pode estimular a inovação e a pesquisa em tecnologias sustentáveis. De acordo com Nilsson *et al.* (2018), a Educação que aborda o ODS 7 incentiva os alunos a explorarem soluções criativas para problemas energéticos, promovendo uma mentalidade de resolução de problemas e empreendedorismo sustentável. Essa abordagem não apenas enriquece a aprendizagem, mas sobretudo pode aumentar o interesse dos estudantes por carreiras nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, que são fundamentais para o desenvolvimento de soluções energéticas sustentáveis.

A formação de professores é igualmente crucial para a implementação eficaz do ODS 7 na Educação. Segundo Aznar *et al.* (2018), é necessário que os educadores sejam capacitados para ensinar sobre energia sustentável e suas implicações sociais e ambientais. Isso envolve a compreensão das interconexões entre energia, desenvolvimento econômico e justiça social, permitindo que os professores abordem esses temas de maneira integrada e contextualizada em suas aulas. A formação contínua e o desenvolvimento profissional dos educadores são, portanto, fundamentais para garantir que o ODS 7 seja efetivamente incorporado nas práticas pedagógicas.

A colaboração entre instituições educacionais, governos e o setor privado é vital para promover o ODS 7 na Educação. A criação de parcerias que incentivem projetos de energia sustentável nas escolas pode proporcionar experiências práticas e significativas para os alunos. Como afirmam Gadea, Vilches e Gil-Pérez (2009), a utilização de recursos da imprensa e de iniciativas comunitárias pode enriquecer o aprendizado e aumentar a conscientização sobre a importância da energia sustentável. Assim, o ODS 7

não apenas se torna um tema de estudo, mas também uma oportunidade para a ação e o engajamento dos alunos em suas comunidades, contribuindo para a construção de um futuro mais sustentável e justo.

No entanto, é importante notar que a integração da Educação para a Sustentabilidade, especialmente em relação ao ODS 7, enfrenta diversos desafios. De acordo com um estudo de revisão sistemática sobre iniciativas de eficiência energética nas universidades, há uma necessidade clara de melhorar as práticas educacionais e administrativas para promover uma cultura de Sustentabilidade. As universidades têm um papel crucial em liderar pelo exemplo, implementando práticas de eficiência energética e renovável em seus próprios campi (REBELATTO, 2020). Este estudo ainda destaca a importância de desenvolver políticas educacionais que não apenas abordem a teoria, mas também a prática, fornecendo aos alunos oportunidades de aprendizagem prática e envolvimento direto com projetos de energia sustentável.

Além disso, a adaptação dos currículos para incluir temas de energia sustentável deve ser acompanhada por um investimento em infraestrutura e recursos que suportem o ensino e a prática desses conceitos. Isso inclui laboratórios equipados com tecnologias de energia renovável, ferramentas de simulação e programas de parceria com indústrias do setor energético (REBELATTO, 2020). A incorporação dessas práticas pode preparar melhor os estudantes para enfrentar os desafios energéticos e inovar no desenvolvimento de soluções sustentáveis.

Então, há fortes indícios que a implementação efetiva do ODS 7 na Educação precisa de uma abordagem integrada e colaborativa. As instituições educacionais devem trabalhar em conjunto com o Estado, setor privado e organizações não governamentais para desenvolver e implementar programas educativos que promovam a Sustentabilidade energética. Parcerias estratégicas podem fornecer os recursos necessários para desenvolver currículos inovadores, realizar pesquisas e implementar projetos práticos que envolvam os alunos e a comunidade. Dessa forma, a Educação para a Sustentabilidade, com foco no ODS 7, pode contribuir significativamente para a formação de cidadãos preparados para lidar com os desafios energéticos e promover um Desenvolvimento Sustentável global.

2. Metodologia de Pesquisa

2.1 Definição e Caracterização da Pesquisa

Conduzimos esta pesquisa apoiados na proposta de Gil (2002), que aponta três enfoques metodológicos analisados sob as seguintes perspectivas: quanto à abordagem ela é qualitativa, quanto aos objetivos possui método descritivo e quanto aos procedimentos técnicos é uma pesquisa bibliográfica.

A presente pesquisa possui abordagem de natureza qualitativa, pois é construída a partir de leituras de trabalhos e tem por base conceitos relevantes frente aos objetivos estabelecidos. Nesse sentido, Minayo (2014) destaca que a pesquisa qualitativa se preocupa com o nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, de motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes.

Com base nos objetivos definidos, a pesquisa se caracteriza como descritiva, pois visa traçar um panorama sobre os ODS e descrever como o ODS 7 têm sido representados nas pesquisas sobre Educação e/ou ensino no Brasil. Nesse contexto, há uma convergência com o que define Gil (2017, p. 42), "as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações variáveis".

Além disso, o presente trabalho é uma pesquisa bibliográfica, visto que envolve a condução de um estudo bem estruturado e utiliza como objeto de estudo qualquer bibliografia que tenha sido submetida a um tratamento científico e publicado. Em outras palavras, isso inclui produções de outros autores que foram devidamente registradas (OLIVEIRA, 2008).

2.2 Delimitação da Pesquisa

A presente pesquisa investiga artigos, dissertações de mestrado e teses de doutorado com a temática dos ODS na Educação e/ou ensino visando refletir acerca do panorama atual envolvendo o conceito de energia em abordagens CTS vinculadas com o ODS 7, identificando se há articulação com a Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Como uma pesquisa bibliográfica, busca trazer o que a literatura aponta sobre determinado tema, com intuito de emergir uma tese, ou uma antítese (MACEDO, 1994; GIL, 2017) (Q10 – Como você não mencionou qual é a sua hipótese de trabalho não é oportuno abordar este aspecto aqui). O recorte que selecionamos é composto por artigos publicados em periódicos nacionais com Qualis A1, A2, A3 e A4 avaliados no último Quadriênio (2017-2020) pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e constantes da Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO); além de dissertações e teses contidas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, ambos no período de 2016 a 2023 que relacionam, integram ou abordam ODS na área Educação e ensino. Todos os trabalhos são de acesso aberto.

O recorte temporal justifica-se pelo fato de a Agenda 2030 ter sido elaborada no final de 2015, o que resultou no início das pesquisas sobre os ODS no Brasil apenas a partir de 2016. Já o ano de 2023 foi escolhido como limite por ser o último para o qual é possível realizar uma análise completa das publicações disponíveis dentro do período do mestrado.

Primeiramente, foram filtrados os artigos nos periódicos na Biblioteca SciELO e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES usando os buscadores “ODS”, “ODS e ensino”, “ODS e Educação”, e “CTS e energia”. Utilizando os filtros supracitados foram encontrados 200 trabalhos, e após análises de título, resumo e palavras-chave foram selecionados 58 trabalhos pertinentes ao objetivo e temática da pesquisa, tornando-se o universo de dados da presente pesquisa.

2.3 Análise Textual Discursiva

Os materiais analisados nesta dissertação (artigos, dissertações e teses) foram analisados à luz da Análise Textual Discursiva. A implementação da Análise Textual Discursiva (ATD) é um processo metódico que envolve várias etapas, cada uma com sua importância específica para a construção do conhecimento a partir de textos. A primeira etapa consiste na coleta e seleção dos dados, que podem ser oriundos de diferentes fontes, como entrevistas, questionários ou documentos. É fundamental que o pesquisador tenha clareza sobre os objetivos da pesquisa, pois isso guiará a escolha dos textos a serem analisados. Segundo Moraes e Galiazzi (2006), a escolha dos textos deve

ser feita com base na relevância e na capacidade de gerar informações significativas para a pesquisa. O banco de dados a ser utilizado na presente pesquisa foi composto por trabalhos selecionados com base nos filtros de pesquisa descritos no item anterior.

Após a seleção dos textos, a segunda etapa é a unitarização, que envolve a separação do material em unidades de significado. Nesta fase, o pesquisador deve identificar e destacar as partes mais relevantes do texto, que serão analisadas em profundidade. Para cada unidade de significado, é recomendável que se selecionem palavras-chave que ajudem a construir um título ou enunciado descritivo (MORAES e GALIAZZI, 2006), sendo que na presente pesquisa serão realizadas leituras dos títulos, resumos e palavras-chave de cada texto que compõe o banco de dados para a elaboração da unitarização.

A terceira etapa da ATD é a categorização, onde as unidades de significado são agrupadas em categorias. A categorização permite que o pesquisador identifique padrões e relações entre as unidades, facilitando a construção de uma interpretação mais abrangente dos dados (MORAES e GALIAZZI, 2011). Desse modo, uma tabela com a categorização foi elaborada para auxiliar na percepção sobre as pesquisas e suas respectivas relações com os ODS.

A quarta etapa é a elaboração do metatexto (Resultados e discussões), que consiste na produção de um texto que sintetiza as descobertas e interpretações resultantes da análise. O metatexto deve refletir as categorias e as relações identificadas nas etapas anteriores, apresentando uma nova compreensão do objeto de estudo. Essa produção textual é um exercício importante para o pesquisador, pois permite que ele dialogue com os dados e com as teorias que fundamentam sua pesquisa (MORAES e GALIAZZI, 2011).

Então, a última etapa da ATD envolve a revisão e a reestruturação do metatexto (Considerações finais), onde o pesquisador deve revisar suas análises e considerações à luz de novas informações ou reflexões que possam ter surgido durante o processo. Essa fase é fundamental para garantir a qualidade e a rigorosidade da pesquisa, permitindo que o pesquisador refine suas conclusões e contribuições para o campo de estudo. (MORAES e GALIAZZI, 2011).

3 Resultados e Discussões

Este capítulo apresenta e discute os resultados da pesquisa, que teve como objetivo geral analisar as correlações entre o ODS 7 – Energia limpa e acessível e as pesquisas com Educação CTS no âmbito do ensino de Ciências. A análise aqui realizada emprega a ATD, permitindo uma compreensão aprofundada das intersecções entre esses temas nos artigos, dissertações e teses selecionadas.

Inicialmente, será apresentado um panorama geral sobre como os ODS são abordados nas pesquisas brasileiras na área de Educação/ensino, identificando as temáticas centrais e a frequência com que cada ODS é explorado. Em seguida, o foco se volta para o conceito de Energia em pesquisas com Educação CTS, buscando identificar tendências e lacunas conceituais na literatura científica nacional.

3.1 Panorama dos ODS nas pesquisas brasileiras de Educação e Ensino

Inicialmente, ao empregarmos os termos de busca “ODS”, “ODS e ensino” e “ODS e Educação”, analisando os títulos, resumos e palavras-chaves nas plataformas CAPES e Scielo, foram encontrados 42 trabalhos, sendo 19 artigos e 20 dissertações de mestrado e 3 teses de doutorado que efetivamente tinham os ODS como fundamentação teórica e prática. A Tabela 1 apresenta as temáticas centrais das pesquisas sobre ODS em relação aos artigos, enquanto a Tabela 2 apresenta as temáticas centrais em relação às dissertações e teses, e ambas compõem o escopo de análise desta pesquisa.

Tabela 1 - Temáticas centrais dos Artigos sobre ODS relacionados a Educação e/ou ensino.

Temática central dos Artigos	***Quantidade de trabalhos***
Educação Ambiental e Comunidade	**3**
Extensão	**2**
Panoramas sobre determinados Contextos	**2**
Ensino de Matemática	**2**
Educação à Distância (EAD)	**2**
Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e Tecnologias Social (TS)	**1**
Aprendizagem Baseada em Projetos	**1**
Sustentabilidade e Direitos Humanos	**1**
Gestão Institucional Sustentável	**1**
Ensino de Ciências	**1**
CTS/CTSA	**1**

Fonte: do autor

Os temas com maior destaque nas pesquisas em artigos foram Educação Ambiental e Comunidade, Extensão, Ensino de Matemática, Educação à Distância e Panoramas sobre Contextos, temas que dialogam diretamente com os ODS no âmbito educacional, especialmente com o ODS 4 (Educação de Qualidade) e o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis). A Educação Ambiental e a Extensão universitária fortalecem a conscientização sobre práticas sustentáveis e a participação comunitária, essenciais para enfrentar desafios como mudanças climáticas (ODS 13) e desigualdades sociais (ODS 10). Ao integrar saberes locais e promover ações coletivas, essas temáticas incentivam a construção de sociedades mais justas e ambientalmente responsáveis, olhares compatíveis com a visão holística dos ODS.

Já a EAD e as TIC ampliam o acesso à Educação Inclusiva (ODS 4), democratizando o conhecimento e reduzindo disparidades regionais, enquanto o Ensino de Matemática desenvolve habilidades críticas para a resolução de problemas sociais e ambientais, fundamental para um crescimento econômico sustentável (ODS 8). Nesse caminho, Panoramas sobre Determinados Contextos visam retratar as realidades em determinados recortes espaciais e temporais, como exemplos os trabalhos Cidades educadoras e a curricularização da extensão: uma abordagem

integrada e Sustentabilidade e direitos humanos: percepção dos estudantes do ensino médio do município de Caçador-SC, trazendo esse olhar situacional holístico e interdisciplinar.

Ao nos debruçarmos sobre as temáticas centrais das teses e dissertações observamos as temáticas listadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Temáticas centrais das teses e dissertações sobre ODS relacionados com a Educação e/ou ensino.

Temática central das teses e dissertações	***Quantidade de trabalhos***
Currículo e BNCC	**7**
Ensino de Ciências da Natureza	**3**
Abordagens Tecnológicas na Educação	**2**
Formação Cidadã e Direitos Humanos	**2**
Educação Ambiental	**2**
Formação Docente	**1**
Educação em saúde	**1**
Panoramas acadêmicos	**1**
Ciclo da água	**1**
Educação para Diversidade	**1**
Proposta Didático-Pedagógica sobre o arco de Maguerez na Educação Básica	**1**
Educação Profissional	**1**

Fonte: do autor

Com 7 trabalhos, a temática Currículo e BNCC emerge como central na tentativa de refletir a urgência em discutir políticas educacionais alinhadas aos ODS. A BNCC, ao estabelecer diretrizes para uma Educação integral e inclusiva, busca garantir equidade no acesso ao conhecimento, reduzindo disparidades regionais e socioeconômicas. Além disso, ao incorporar competências como Sustentabilidade, cidadania e pensamento crítico, o currículo escolar torna-se um instrumento estratégico para formar cidadãos conscientes de seu papel na promoção de sociedades justas (ODS 16) e no enfrentamento de crises ambientais. Essa centralidade demonstra como a reestruturação curricular é vital para articular a Educação formal com as demandas

globais, transformando as escolas em espaços de formação para o Desenvolvimento Sustentável.

Os demais temas, como Ensino, Abordagens Tecnológicas na Educação, Formação Cidadã e Direitos Humanos e Educação Ambiental, complementam essa discussão. O Ensino conecta-se ao ODS 4 (como já era de se esperar) ao debater metodologias inovadoras e formação docente, enquanto as Abordagens Tecnológicas ampliam o acesso à Educação digital, reduzindo desigualdades.

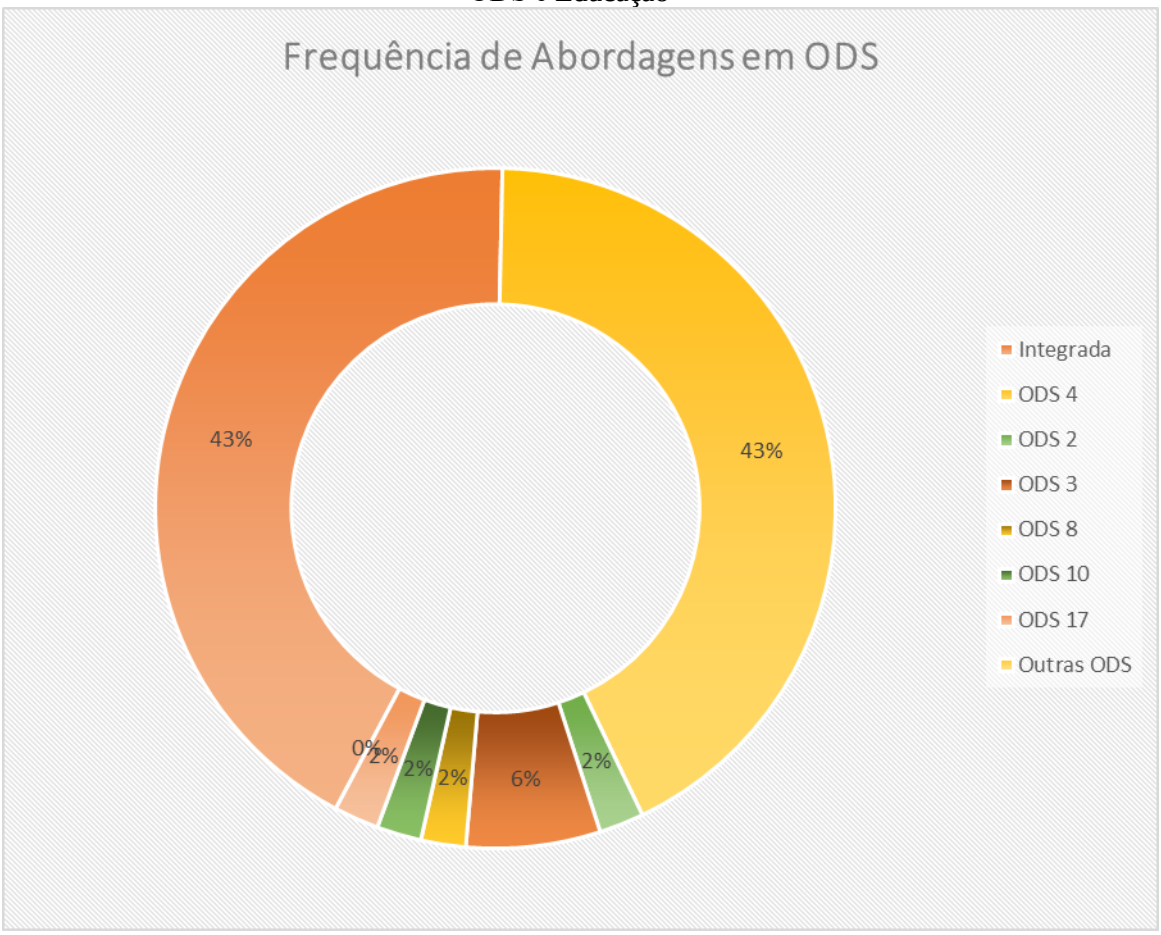
A Formação Cidadã e a Educação Ambiental reforçam valores democráticos e sustentáveis, essenciais para o ODS 11 e o ODS 12 (Consumo Responsável). Juntos, esses temas evidenciam que a Educação, quando articulada com políticas públicas e tecnologias inclusivas, é um pilar basal para a construção de sociedades mais preparadas, participativas e ambientalmente responsáveis, alinhadas aos desafios da atualidade e aos pressupostos da Educação CTS.

De forma geral, as duas tabelas mostram que há convergências entre as pesquisas em artigos e aquelas que envolvem dissertações e teses, como a ênfase à temática ambiental e o uso das TIC tanto nos artigos, quanto nas dissertações e teses nos PPG. Cabe mencionar que alguns ODS ficaram de fora das discussões, como por exemplo o ODS 7 – Energia limpa acessível – no âmbito educacional, o que nos tenciona a refletir sobre a limitada produção acadêmica em ODS na Educação/ensino em sua integralidade.

Ademais, no gráfico 1 (com referência nos Apêndices I e II) foi possível observar com maior clareza que as abordagens integradas[1] são quase metade das pesquisas. Por outro lado, o ODS 4, que trata especificamente da Educação, tem igual frequência (dado ao recorte e termos de busca que utilizamos) aos demais ODS. Entendemos, portanto, que a visão proposta para o desenvolvimento dos ODS é uma visão interdisciplinar e holística, porém abordagens que trazem algum ODS de forma isolada levantam preocupações quanto à presença de outros ODS tão importantes quanto o ODS 4. Fica aqui a provocação para mais pesquisas sobre essa temática.

[1] Estes trabalhos correspondem a pesquisas temáticas que abrangem mais de 3 ODS ao mesmo tempo e refletem uma abordagem holística e integrada das ODS.

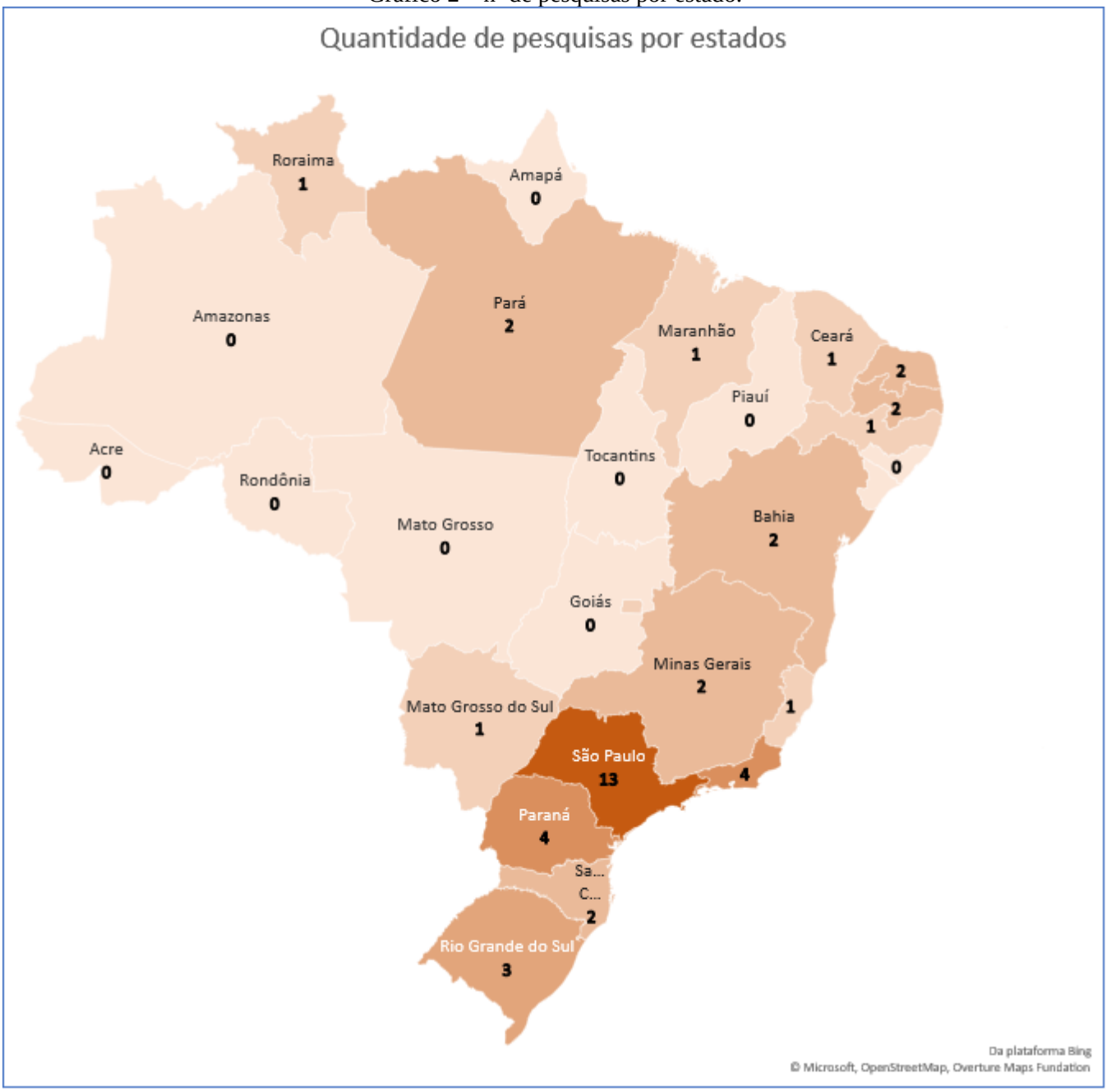
Gráfico 1 - Frequência de abordagens em ODS utilizando os filtros “ODS”, “ODS e ensino” e “ODS e Educação”



Fonte: do autor

E ainda, ao buscarmos traçar um panorama nacional, se fez importante mencionar onde essa produção está sendo pesquisada, o que nos leva ao gráfico 2, que apresenta uma distribuição regional e estadual das pesquisas que corresponderam ao proposto nessa pesquisa. Nesse aspecto, observamos uma quantidade maior de produção na região sudeste, onde São Paulo se destaca com 13 produções. Por outro lado, as produções nas regiões Centro-Oeste e Norte demonstraram-se diminutas em relação às demais regiões. Esse cenário pode ser reflexo da maior quantidade de Programas de Pós-Graduação nas regiões Sul e Sudeste, enquanto que nas regiões Centro-Oeste e Norte temos uma carência de programas.

Gráfico 2 – nº de pesquisas por estado.



Fonte: do autor

Esse dado vai ao encontro do movimento de criação dos PPGs no Brasil, que destaca a produção incipiente nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste (Assimetria regional), e requer que o governo Brasileiro encaminhe o processo de interiorização dos PPG como fica evidente na figura 5, almejando uma melhor distribuição a médio e longo prazo.

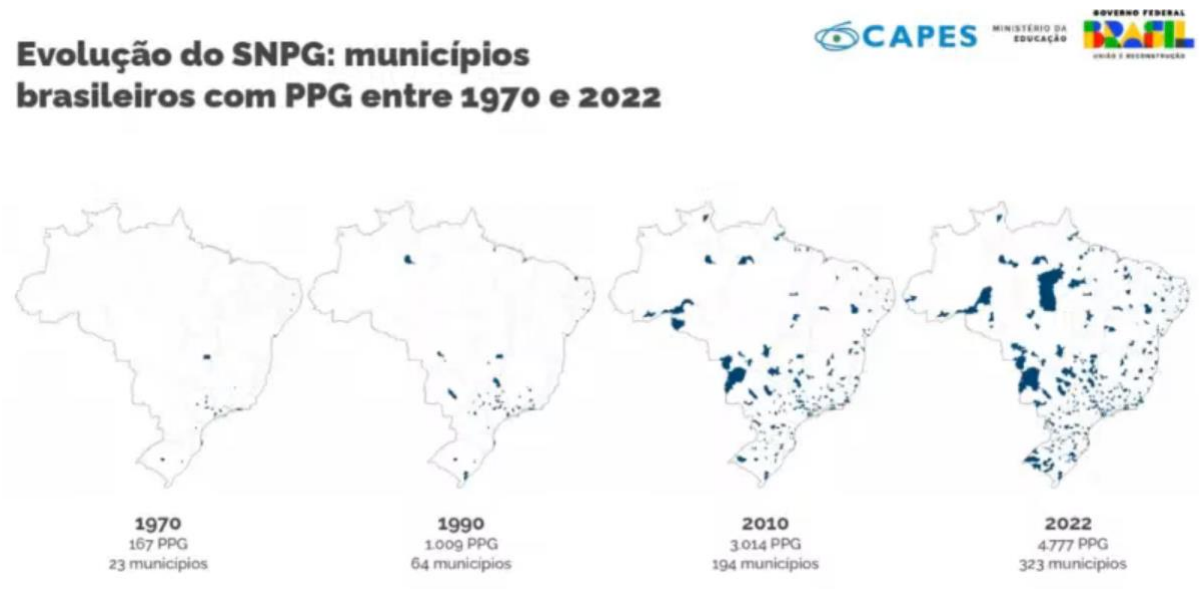


Figura 6 - Evolução do SNPG no Brasil.
Fonte: Palestra da Prof.ª Dra. Denise Pires de Carvalho - Presidenta da Capes em 07 de abril de 2025 – Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=kkaLYF_31Ro&t=1823s.

Do mesmo modo, a representação gráfica do quantitativo de PPG no país é um dado que converge com as assimetrias apontadas nos nossos resultados, como demonstra a figura 6.

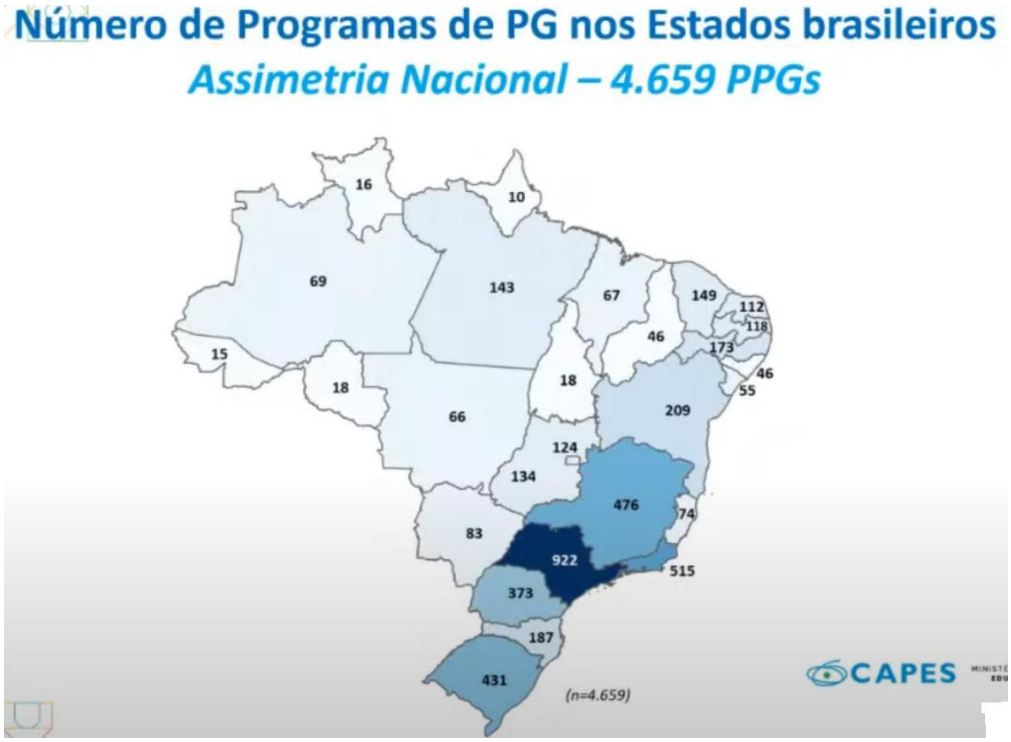
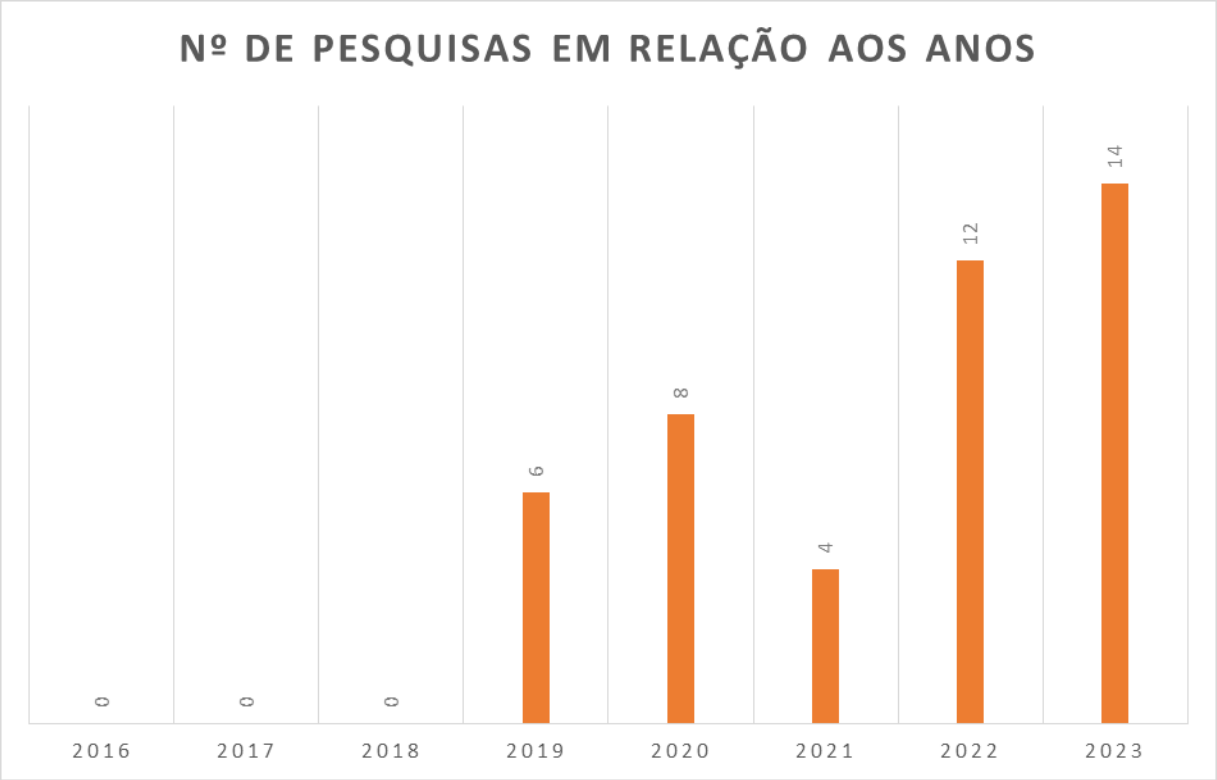


Figura 7 - nº de PPGs nos estados brasileiros.
Fonte: Fonte: Palestra da Prof.ª Dra. Denise Pires de Carvalho - Presidenta da Capes em 07 de abril de 2025 – Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=kkaLYF_31Ro&t=1823s.

Nesse contexto, vale destacar como ocorreram as publicações em relação aos anos, no intuito de entender se as produções vêm crescendo ou não nos últimos anos. O gráfico 3 ilustra como essa distribuição temporal se comporta. Infere-se que desde 2019 há uma crescente de produções e que em 2021 há um decréscimo que pode ser atribuído a pandemia da COVID 19.

Gráfico 2 - Quantidade de pesquisas selecionadas realizadas ao longo dos últimos anos.



Fonte: do autor.

Infere-se, que desde 2019 há uma crescente de produções e que em 2021 o decréscimo observado, pode ter sido ocasionado pela pandemia de COVID 19, o que dialoga com Dias e Ramos (2022) que destacam que o advento da pandemia provocou mudanças bruscas no processo de ensino e de aprendizagem, não só nas escolas brasileiras, mas em todo o mundo e estas mudanças refletiram nas pesquisas em ensino e/ou Educação.

Nesse interim, é possível discutir também quais os PPG que se envolveram em pesquisas sobre os ODS e EDS no campo educacional brasileiro. Vale destacar que a análise dos dados revela que os PPG são pilares estratégicos na articulação entre os

ODS e a pesquisa em Educação no Brasil. Esses programas não apenas formam pesquisadores, mas também podem orientar projetos interdisciplinares que conectam políticas públicas, práticas pedagógicas, demandas locais e globais.

Nessa vereda, os PPG destacam-se por abordagens que transcendem disciplinas tradicionais, alinhando-se à visão de Wals (2015), que defende a Educação como um processo de aprendizagem transformadora para a Sustentabilidade. Alguns exemplos de cursos dos PPG que integram os ODS de forma interdisciplinar são os Programas de:

- Ensino de Ciências Ambientais (UFPE, UEFS): Trabalhos como D12 (IN-PLANTAR: Aplicativo para horta escolar agroecológica) e D15 (Metodologia da problematização com o Arco de Maguerez) vinculam ODS 2 (Fome Zero) e ODS 4 a práticas pedagógicas baseadas em tecnologias sustentáveis. Essas iniciativas refletem a proposta de Leal Filho *et al.* (2019) e UNESCO (2020), que destacam a importância de "ferramentas práticas" para integrar ODS em contextos educativos.
- Desenvolvimento Regional (Uni-FACEF, UNC): Dissertações como D1 (Ensino profissionalizante e ODS 4) e A17 (Ensino Profissionalizante e Desenvolvimento Regional) associam Educação técnica à redução de desigualdades (ODS 10), ecoando os argumentos de Da Silva, Lima & Saito (2023) e Sampaio & Souza (2018) sobre a Educação como motor de desenvolvimento territorial.
- Educação Profissional e Tecnológica (IFPR): O artigo A19 (Sustentabilidade como práxis pedagógica na EPT) explora a integração de ODS em currículos técnicos, seguindo a visão de Malta e Pereira (2020) sobre a necessidade da racionalização ambiental na formação profissional.
- Trabalhos como T4 (Produção e utilização de energia no contexto do agronegócio tocantinense, abordadas em uma perspectiva CTS no Ensino Médio Técnico), do PPG em Ensino de Ciências e Matemática da UNICSUL que discute energia no agronegócio tocantinense, mostram a importância de contextualizar o ODS 7 em realidades específicas, mas ainda são exceções em um cenário dominado por estudos genéricos.

Dada essa realidade, cabe salientar que a maioria dos PPG opera com financiamento público (62%), favorecendo projetos de longo prazo, como A8 (Projeto Entorno: Sustentabilidade e responsabilidade social) e T3 (Educação para Sustentabilidade em licenciaturas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Contudo, parcerias interinstitucionais ainda são incipientes, com exceção de casos como A4 (Rota de Integração Latino-americana), que envolve pesquisadores do MS (Mato Grosso do Sul) e instituições internacionais. Essa fragilidade (limitada produção e construção de abordagens inter-regionais e internacionais) é exemplo de uma realidade que Jacobi (2000) e a UNESCO (2020) criticam, pois consideram ser essencial a implementação e manutenção de redes colaborativas interinstitucionais para enfrentar os desafios multirregionais e globais (ODS 17).

É interessante notar que para esse recorte, os principais PPG que corroboram para produção em ODS na Educação do Brasil são das áreas de Ensino e Desenvolvimento Regional/Local, como é possível observar no quadro a seguir.

Quadro 1 - Distribuição dos mais frequentes PPG por foco temático em ODS.

PPG	**Principais ODS**	**Trabalhos (ID)**	**Nº de Trabalhos**	**Instituições-Chave**	**Exemplos de Temas**
Ensino das Ciências Ambientais	2, 4, 6, 11, 15 e integrada.	D12, D14, D15, A9, A15, D20, D19	7	UFPE, UEFS, USP, IFSULDEMINAS, Unioeste.	Horta escolar agroecológica (D12), Metodologias ativas com recursos naturais (A9).
Desenvolvimento Regional	4, 8, 10, 17 e integrada.	D1, D8, A17, A4, D3 e A10.	6	Uni-FACEF, UNC, UCDB, UFRN, UNIARP.	Ensino profissionalizante e desenvolvimento territorial (A17, D1).
Desenvolvimento Local	4, 10, 16 e integrada.	D5, D11, D16, A8, A10 e D13.	6	UNISUAM, UFCA, UFRR, UNINCOR.	Direitos humanos na Educação Básica (D16), Inclusão social (D11).

Ensino de Ciências e Matemática	3, 4, 10 e integrada.	A13, A14, T3, T4, D7, A12	5	UFRN, UNICSUL, UFMA.	Saúde bucal e ODS 3 (A12), Letramento estatístico (A14), Energia (T4).
Educação Profissional e Tecnológica	4, 9 e integrada.	A19, D1, D17, A7	4	IFPR, SENAC, UTFPR, UnB	Sustentabilidade na Educação técnica (A19), Máquina coletora de resíduos (A7).

Fonte: do autor

A tabela mostra a sinergia entre PPG e os ODS, Programas como o de Ensino das Ciências Ambientais vinculam-se aos ODS 2, 4, 6, 11 e 15, com projetos que integram segurança alimentar (hortas agroecológicas), gestão hídrica e conservação da biodiversidade. Já o PPG em Desenvolvimento Regional articula-se aos ODS 4, 8, 10 e 17, enfatizando Educação profissionalizante como mecanismo para reduzir desigualdades e fortalecer parcerias multissetoriais, enquanto instituições como Uni-FACEF e UFRN promovem pesquisas que conectam formação técnica a políticas territoriais inclusivas.

A interação entre PPG e os ODS amplia-se em programas como Desenvolvimento Local e Ensino de Ciências e Matemática, que se associam aos ODS 3, 4, 10 e 16. Temas como direitos humanos na Educação Básica, agroecologia, produção sustentável e inclusão social reforçam o papel da Educação na construção de instituições eficazes (ODS 16), enquanto projetos sobre saúde bucal (ODS 3) e letramento estatístico (ODS 4) ilustram a transversalidade entre conhecimento científico e equidade. Essas iniciativas evidenciam como a Educação Crítica contribui para decisões informadas e redução de disparidades, alinhando-se a agendas como bem-estar coletivo e justiça social.

E ainda, o PPG em Educação Profissional e Tecnológica destaca a conexão entre os ODS 4, 9 e a inovação sustentável, com projetos como máquinas coletoras de resíduos e estudos sobre economia circular. Instituições como IFPR e UTFPR exemplificam a formação de profissionais capazes de integrar competências técnicas a responsabilidade socioambiental, promovendo indústrias sustentáveis (ODS 9) e

infraestruturas resilientes. Essa articulação reforça o papel estratégico dos PPG na implementação da Agenda 2030, transformando desafios locais em contribuições globais por meio de conhecimento aplicado e ética sustentável.

Portanto, os PPG brasileiros indicam uma capacidade de inovação ao vincular os ODS à temas como Tecnologia, desenvolvimento regional e justiça social. Entretanto, observamos algumas fragilidades, visto que há carência de estudos sobre alguns objetivos, como por exemplo os ODS 5 e 7. Isso indica áreas prioritárias para futuras pesquisas como propõem Leal Filho *et al*. (2019), UNESCO (2020a, 2020b, 2021a) e UN (2015), sendo urgente que os PPG adotem abordagens ainda mais críticas e intersetoriais, garantindo que a Educação não apenas reproduza, mas transforme as estruturas que perpetuam a inSustentabilidade.

3.2 Sobre Energia em pesquisas com Educação CTS.

De face ao exposto, enfatizamos o papel da EDS e dos ODS na construção de uma sociedade mais equitativa e ambientalmente responsável. Destacamos a relevância do ODS 7 (Energia acessível e limpa) dentro do contexto educacional, apontando potenciais interseções com a Educação CTS. Além disso, a relação entre CTS e os ODS, especialmente no que tange à energia e Sustentabilidade, evidencia-se como uma ligação fundamental para a formação de cidadãos críticos e engajados.

No entanto, ao analisarmos as pesquisas acadêmicas brasileiras sobre ODS na Educação, os primeiros resultados revelaram uma escassez de investigações que abordam diretamente o ODS 7 na Educação e no ensino. Essa conjuntura nos levou a ampliar o olhar, buscando averiguar se dentro do recorte de pesquisas voltadas à Educação CTS, o tema da energia sustentável aparece como um eixo central ou coadjuvante.

Assim, este subcapítulo tem como objetivo examinar de que maneira o conceito de energia tem sido empregado em pesquisas alinhadas à Educação CTS na Educação brasileira e, se possível, tecer relações com as perspectivas da EDS, uma vez que essas reflexões podem inferir se as pesquisas com Educação CTS têm absorvido discussões que corresponderiam ao ODS 7 dentro do ensino de Ciências e suas tecnologias nesse intervalo de tempo.

Inicialmente tínhamos 31 pesquisas que foram resultado da primeira busca utilizando o termo “CTS e Energia”, após os filtros explicitados na metodologia, chegamos a um total de 15 pesquisas (11 artigos, 3 dissertações e 1 Tese).

Partimos da hipótese de que mesmo sem explicitamente mencionarem os ODS, algumas pesquisas voltadas à Educação CTS possuem correlações diretas com o ODS 7, dado seu foco nas relações entre Ciência, Tecnologia e impactos socioambientais. Para tanto, selecionamos e analisamos trabalhos acadêmicos que relacionam a temática energética utilizando o buscador "Energia e CTS" para identificar tendências e lacunas na abordagem desse tema na literatura científica nacional.

Nesse sentido, elencamos todas as pesquisas encontradas no quadro IV e V do Apêndice. Após uma leitura minuciosa desses trabalhos observamos que as temáticas centrais giram em torno das sequências didáticas em CTS (A20, A22, A23, D21), sendo essa a abordagem mais frequente, sugerindo que o tema ‘Energia’ é trabalhado como um problema sociotécnico. Outras temáticas relacionadas ao tema ‘Energia’ surgiram, como o exemplo de Energia Nuclear (A27, D23), Energia Solar (D22), matriz energética (A29) e consumo crítico (A25). Porém, em uma perspectiva de EDS não é possível deixar de observar lacunas em temáticas de suma importância para essa corrente, no próximo subcapítulo abordaremos com mais detalhes essas nuances.

3.3 Energia e seus conceitos nas pesquisas

O tema “Energia”, enquanto conceito científico e sociocultural, ocupa um lugar central nas discussões sobre Desenvolvimento Sustentável atualmente. Sua complexidade transcende a dimensão física e técnica, envolvendo escolhas políticas, impactos ambientais, desigualdades sociais e dilemas éticos que a tornam um eixo estratégico para articulações entre a Educação CTS e a EDS. Neste subcapítulo, exploramos como as pesquisas brasileiras em CTS, listadas no Quadro IV e Quadro V, abordam o conceito de energia, visando identificar se elas vão ou não ao encontro da corrente sustentável.

Em primeiro lugar, é necessário dizer que para essa pesquisa, “Energia limpa” ou “Energia Renovável” não é sinônimo de Energia Sustentável, pois além de ser renovável e limpa a última considera também aspectos sociais e culturais envoltos sobre

determinadas comunidades e sociedades. (Apresentar uma referência e inserir uma citação direta definindo o conceito de Energia Sustentável)

Nesse interim, o tema ‘Energia’ é tratado como um conceito unificador que abrange transformações e regularidades como em A22, que assim justifica o seu desenvolvimento:

> A escolha desse tema justifica-se pelo fato de o conceito de energia ancorar “o que é mais universal e geral, partilhado entre os conhecimentos das Ciências naturais e das tecnologias” (JOSÉ *et al.*, 2014, p.177). Segundo Angotti (1993), é um conceito unificador, abrangendo os conceitos de transformações e regularidades, constituindo-se como uma “ponte segura" que conecta os conhecimentos específicos de C&T [Ciência e Tecnologia].

É possível observar que a discussão sobre energia nas pesquisas com Educação CTS, dentro do universo de dados da presente pesquisa, frequentemente tangencia a necessidade de fontes de energia menos degradantes devido à crescente demanda mundial e à pressão ambiental. Nessa lógica, temos que A21 se fundamenta no pensamento que:

> A crescente demanda mundial por energia, associada à pressão por formas de geração menos degradantes, tem levado os pesquisadores a buscar novas formas de obtenção de energia (NANI *et al.*, 2016, p. 186).

Importante notar que embora o termo "Energia Sustentável" possa não ser explicitamente definido nas pesquisas, a preocupação com os impactos ambientais e sociais do uso de diversas fontes de energia é central nas abordagens CTS, como nos trabalhos A22 e T4. Além disso, as discussões sobre fontes renováveis e não renováveis, seus prós e contras, e a busca por alternativas como a energia solar e o biogás (A29 e D22) indicam uma convergência com o ideal de Energia Sustentável presente no ODS 7.

Em alguns trabalhos se verifica que o desenvolvimento é abordado sob um viés tradicional, muitas vezes focado apenas no crescimento econômico sem considerar as consequências sociais e ambientais, o que contrasta com a Educação CTS, que busca o desenvolvimento de competências, atitudes e valores para o desempenho da cidadania, incluindo a discussão de questões ambientais e a exploração de sistemas tecnológicos (A20), enfatizando a relação entre a Ciência, a Tecnologia e seu impacto na Sociedade.

Ao se preocuparem com a degradação socioambiental gerada pelas fontes de energia convencionais e a defesa de modelos socioambientais mais democráticos e comprometidos, os trabalhos A30 e A26 alinham-se com os princípios do Desenvolvimento Sustentável, e estes dialogam com a Educação CTS ao almejar a formação de cidadãos capazes de tomarem decisões apoiadas em conhecimentos científicos, considerando os impactos sociais e ambientais.

Em suma, os trabalhos identificados e vinculados com a área de CTS no recorte selecionado apresentam alguns elementos necessários a uma abordagem de Educação para o Desenvolvimento Sustentável. No próximo subcapítulo destacaremos as lacunas e apresentaremos sugestões para as pesquisas futuras em CTS e Energia de modo a garantir uma abordagem sustentável.

Neste cenário, ao analisar as pesquisas sob a ótica da EDS, percebemos algumas lacunas em relação ao conceito específico de Energia Sustentável. Apesar da forte integração da perspectiva CTS é preciso caminhar ao encontro de uma abordagem que dialogue diretamente, sem ficar subentendido ou deixar implícito, sem que o entendimento ocorra através de inferências, pois consideramos este tipo de abordagem insuficiente dada a urgência do contexto climático e a relevância do tema da Sustentabilidade (VILCHES; GIL-PÉREZ; PRAIA, 2011).

Para exemplificar tal fato, a partir da análise de todas as pesquisas, observamos que nenhuma explica o que os autores entendem como Energia Sustentável, ressaltando que muitos destacam apenas o papel da energia renovável (abordagem técnica), enquanto poucos (A29 e T4) abordam a Energia e o Desenvolvimento em uma corrente de Sustentabilidade. Dessa maneira, a maioria dos trabalhos tangencia um tema central na abordagem energética da EDS e de CTS. Essas pesquisas mostram que é importante conectar o tema de Energia ao dia a dia dos estudantes. Porém, há um desafio claro: a Energia Sustentável ainda não é vista como elemento central das pesquisas de Energia em CTS. Isso não é só uma dificuldade para os professores, mas também um problema político. Se continuarmos com documentos e legislações oficiais sem orientações claras, a Energia Sustentável pode continuar sendo um assunto secundário nas escolas, distante da urgência exigida (UN, 2015; VILCHES E GIL-PÉREZ, 2009).

Em síntese, as pesquisas em CTS oferecem fundamentos sólidos para a Educação e ensino sobre Energia, mas é necessário aprofundar o diálogo entre o

conceito de Energia Sustentável e os pilares da EDS. Para tanto, propõe-se uma abordagem mais explícita, centrada no desenvolvimento de competências para a ação, na articulação curricular transdisciplinar e no protagonismo estudantil como agente de transformação socioambiental. Além disso, a incorporação crítica das dimensões econômicas da Sustentabilidade energética — como custos de transição, justiça social e modelos de financiamento — ampliaria o potencial dessas pesquisas em responder aos desafios globais.

Vale destacar aqui que os poucos estudos na área sobre justiça energética (equidade no acesso) ou energia e gênero, temas alinhados ao ODS 7, apresentam ênfase incipiente em fontes renováveis descentralizadas (ex.: energia comunitária), apesar de serem centrais ao ODS 7. Essa integração, ao vincular teoria, prática e engajamento, não apenas enriqueceria o campo acadêmico, mas também fortaleceria a Educação como ferramenta para uma transição energética justa e inclusiva.

Considerações Finais

Esta pesquisa partiu do desafio central expresso em seu objetivo geral: compreender como as pesquisas brasileiras em ensino e Educação articulam o conceito de Energia sob a perspectiva CTS para atender às demandas da EDS e, em especial, ao ODS 7. E como objetivos específicos temos: Apresentar um panorama de como os ODS aparecem nos artigos científicos e nas dissertações e teses da área de Educação/ensino no Brasil e analisar como o conceito de Energia é explorado nas pesquisas em CTS associadas ao ODS 7, proporcionando uma Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Precipuamente, a análise do panorama nacional evidenciou que a integração dos ODS na Educação ainda é incipiente e desigual. Embora haja um crescente interesse em temas como Educação Ambiental e interdisciplinaridade, o ODS 7, por exemplo, aparece marginalmente, mesmo em pesquisas que abordam energia, reforçando a necessidade de políticas curriculares que vinculem explicitamente o tema às metas globais da Agenda 2030.

Além disso, a concentração geográfica das produções nas regiões Sudeste e Sul reflete desigualdades históricas no acesso a recursos para pesquisa e na priorização de agendas locais. Enquanto estados como São Paulo e Paraná lideram em estudos sobre práticas pedagógicas inovadoras, regiões como Norte e Nordeste — onde questões como acesso à energia e conflitos socioambientais são urgentes — permanecem sub-representadas. Essa assimetria não apenas limita a diversidade de perspectivas, mas sobretudo ignora soluções energéticas comunitárias já existentes, como projetos de energia solar em áreas rurais ou biodigestores em zonas ribeirinhas. Nessa linha, a produção acadêmica concentra-se majoritariamente nas regiões Sul e Sudeste, reforçando desigualdades geográficas e negligenciando realidades como a Amazônia, Cerrado e o Semiárido, onde soluções energéticas comunitárias já emergem, mas carecem de visibilidade.

Por outro lado, os PPG brasileiros analisados nesta pesquisa demonstram um esforço crescente em integrar os ODS à Educação, embora com ênfases e limitações. PPG como Ensino das Ciências Ambientais (UFRN, UNICSUL, UFMA) e Desenvolvimento Regional (Uni-FACEF, UNC, UCDB, UFRN, UNIARP) destacam-se por abordagens interdisciplinares, conectando temas como agroecologia, gestão hídrica

e justiça social às demandas da Agenda 2030. Todavia, persiste uma lacuna significativa na articulação explícita com o ODS 7, normalmente tratado como tema transversal sem aprofundamento crítico.

Além disso, embora alguns PPG explorem tecnologias sociais e parcerias institucionais, poucos envolvem atores locais — como comunidades tradicionais — no desenho das pesquisas, perpetuando modelos distantes das urgências práticas.

Tratando das pesquisas sobre o tema Energia em CTS, os resultados mostraram que a Educação CTS tem sido fundamental para deslocar o ensino de energia de uma visão puramente técnica para uma perspectiva interdisciplinar, explorando uma visão holística. Trabalhos como A22 e D21 evidenciam que sequências didáticas pautadas nessa abordagem estimulam os estudantes a refletirem sobre questões como justiça energética, impactos ambientais e desigualdades no acesso à tecnologia. No entanto, não se constata uma articulação explícita deste tema com o ODS 7. Enquanto a Agenda 2030 exige ações urgentes para transições energéticas justas, as pesquisas analisadas tendem a tratar a Energia Sustentável de forma indireta, sem vincular suas discussões às metas globais ou às dimensões econômicas e políticas da Sustentabilidade. Essa desconexão pode limitar o potencial da Educação para formar cidadãos capazes de intervir em debates sobre políticas energéticas ou inovações tecnológicas alinhadas ao Desenvolvimento Sustentável.

Vale dizer que um ponto crítico é a ausência de diretrizes curriculares claras que integrem a Energia Sustentável como eixo transversal na Educação Básica. Embora estudos como A23 e A28 proponham metodologias inovadoras, como projetos interdisciplinares sobre matrizes energéticas, falta um marco pedagógico claro que oriente professores a relacionar esses conteúdos com os ODS de forma sistêmica. O tema ‘Energia’, muitas vezes, permanece restrito a disciplinas como Física ou Química, sem diálogo com temas como equidade de gênero (ODS 5) ou redução das desigualdades (ODS 10), que são intrínsecos à transição energética. Essa fragmentação reforça a visão de que a Sustentabilidade é um "tema complementar", e não um princípio estruturante da formação cidadã.

Por fim, destacam-se duas lacunas centrais: a escassez de discussões sobre justiça energética (como o acesso equitativo a tecnologias limpas) e a pouca ênfase em fontes renováveis descentralizadas, como energia solar comunitária ou biodigestores.

Esses temas, cruciais para o ODS 7, raramente aparecem nas pesquisas, o que sugere um descompasso entre o discurso acadêmico e as necessidades práticas de comunidades vulneráveis. A Educação, nesse contexto, precisa ir além da crítica aos modelos hegemônicos e propor alternativas concretas, vinculadas a projetos de intervenção social e à formação de competências para a ação coletiva.

Nesse sentido, essa pesquisa reforça a importância de repensar o ensino do tema ‘Energia’, no âmbito do ensino de Ciências com Educação CTS, não como um conteúdo isolado, mas como um projeto civilizatório, que exige a convergência entre Educação CTS, EDS e os ODS. Deste modo a Educação poderá cumprir mais facilmente seu papel de formar cidadãos críticos, capazes de liderar a transição para um futuro energético justo e inclusivo, em sintonia com as urgentes demandas do século XXI.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, Glen. What is STS science teaching? **STS education: International perspectives on reform**, v. 2, n. 12, p. 47-59, 1994.

AIKENHEAD, Glen. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) Una buena idea como quiera que se le llame. **Educación química**, v. 16, n. 2, p. 304-315, 2005. DOI: https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2005.2.66121. Disponível em: http://garritz.com/educacion_quimica/162-aik.pdf. Acesso em: 01 agosto 2024.

ANDERSON C. F; ARAÚJO M. S. T. de. Educação CTS como Encaminhamento Didático-metodológico destinado à Aprendizagem Crítica e o Exercício da Cidadania. **Revista Indagatio Didactica (Aveiro, Portugal), v**. 15, n. 1, p. 121-138, maio de 2023. Disponível em: https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/32132/21967.

ARAUJO, H. G.; LOPES, A. C. Political networks in Brazilian education: The case of the National Curricular Common Core. **Education Policy Analysis Archives**, [S. l.], v. 31, 2023. DOI:10.14507/epaa.31.8233. Disponível em: https://epaa.asu.edu/index.php/epaa/article/view/8233. Acesso em: 23 agosto 2024.

AULER, Décio. Novos caminhos para a Educação CTS: ampliando a participação. In: W. L. P. Santos; D. Auler (org.); **CTS e Educação científica: Desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p.73–99, 2011.

AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 1, n. especial, p. 1- 20, 2008.

AULER, D; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência Educação**, Bauru, v. 07, n.01, p.01-13, 2001. Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid= S1516731320010001000001&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 23 agosto 2025.

AZNAR, Pilar et al. Training Secondary Education teachers through the Prism of Sustainability: The case of the Universitat de València. **Sustainability**, v. 10, n. 11, p. 4170, 2018. DOI: https://doi.org/10.3390/su10114170. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/10/11/4170. Acesso em: 21 agosto 2024.

BARBÉ, Esther. **Relaciones internacionales**. 2. ed. Madrid: Editorial Tecnos, 2001.

BILAR, Alexsandro Bezerra Correia et al. Desenvolvimento Sustentável em publicações científicas brasileiras: uma revisão sistemática**. Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 6, n. 1, p. 051-059, 2021. DOI: 10.24221/jeap.6.1.2021.4092.051-059. Disponível em: https://www.journals.ufrpe.br/index.php/JEAP/article/view/4092. Acesso em: 05 fevereiro 2024.

BAUCHSPIES, Wenda. **Science, technology, and society**: A sociological approach. 2006.

CACHAPUZ, António et al. **A necessária renovação do ensino das Ciências**. 2005.

CARVALHO, Tainá de Araújo *et al.* A contextualização no ensino CTS: uma análise das redes sociais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 1, 2021. DOI: 10.3895/rbect.v14n1.12594. Disponível em: https://revistas.utfpr.edu.br /rbect/article/view/12594. Acesso em : 10 janeiro 2024.

CEREZO, José Antonio Lópes. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, *[S. l.]*, v. 18, p. 41–68, 1998. DOI: 10.35362/rie1801091. Disponível em: https://rieoei.org/RIE/article/ view/1091. Acesso em: 19 nov. 2024.

CHRISPINO, Álvaro. **Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na Educação e no ensino.** Documentos de Trabajo de Iberciencia, 4. OEI – Iberciencia e Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía. Disponível em: http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Introducao-aos-Enfoques-CTS-Ciencia-Tecnologia-e-Sociedade-na-educacao-e-no. Acesso em: 03 outubro 2023.

CORRÊA, José R. **A Revolução Industrial e suas consequências**. São Paulo: Editora XYZ, 2006.

COZZENS, Susan E. The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology. **Technology and culture**, v. 30, n. 3, p. 705-707, 1989.

CUTCLIFFE, S. H. **Ideas, Máquinas y valores**. Los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona: Anthropos; México: UNAM, 2003.

DA SILVA, R. G. P; LIMA, C. L; SAITO, C. H. Urban green spaces and social vulnerability in Brazilian metropolitan regions: Towards environmental justice. **Land use policy**, v. 129. 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106638. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837723001 047. Acesso em: 22 janeiro 2025.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A transdisciplinaridade como uma resposta à Sustentabilidade. **Revista Terceiro Incluído**, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2013. DOI: 10.5216/teri.v1i1.14393. Disponível em: https://revistas.ufg.br/teri/article/view/14393. Acesso em: 23 abril 2024.

DIAS, E; RAMOS, M. N. A Educação e os impactos da Covid-19 nas aprendizagens escolares. **Ensaio: avaliação em políticas públicas educacionais**, v. 30, n.117, p. 859-870. 2022. https://doi.org/10.1590/s0104-40362022004000001. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0104-40362022000400859&script=sci_arttext. Acesso: 10 março 2025.

FOUREZ, Gérard. El Movimiento Ciencia, Tecnologia, Sociedad (CTS) y la enseñanza de las ciencias. **Perspectivas**, v. XXV, n° 1, 1995. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000104709_spa/PDF/104709spao.pdf.multi. Aceesso em: 02 fevereiro 2024.

GADEA, I; VILCHES; GIL, D. Posibles usos de la prensa en la educación científica y tecnológica. **Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales**, [S. l.], 2013. DOI: 10.7203/dces.2409. Disponível em: https://turia.uv.es/index.php/dces/article/view/2409. Acesso em: 23 abr. 2024.

GALLAGHER, J. J. A broader base for science teaching. **Science Education**, v. 55, n. 3, p. 329-338, 1971. DOI: https://doi.org/10.1002/sce.3730550312. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.3730550312. Acesso em 20 março 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2017.

GLASS, L; NEWIG, J. Governance for achieving the Sustainable Development Goals: How important are participation, policy coherence, reflexivity, adaptation and democratic institutions? **Earth System Governance**, vol 2, 2019. DOI: https:// doi.org/10.1016/j.esg.2019.100031. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/ science/article/pii/S2589811619300308. Acesso em: 20 novembro 2023.

GONZALEZ, A. C; DA SILVA, Fabíola B. B; CARNIATTO, I. Avaliação das Crenças e atitudes dos estudantes de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) sobre os temas Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): Cascavel–PR. **Anais do I Seminário Internacional de (CTS),** v. 28, 2009. Disponível em: http://cac-php.unioeste.br/eventos/ctsa/tr_completo/011.pdf. Acesso em: 02 ago. 2024.

HENCKE, J; SILVA, G. R. Educação para o Desenvolvimento Sustentável x Educação Ambiental: atravessamentos sob a óptica da "Ciência maior". **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 39, n. 1, p. 73-93, 2022. DOI: https://doi.org/10.14295/remea.v39i1.13931. Disponível em: https://periodicos.furg.br/remea/article/view/13931.

HOFFMANN, Wanda Aparecida Machado. **Ciência, tecnologia e sociedade: desafios da construção do conhecimento.** p. 312-312. 2011.

HURD, Paul DeHard. Science, technology and society: new goals for interdisciplinary science teaching. **The Science Teacher**, v. 42, n. 2, p. 27-30, 1975.Disponível em: https://edcipr.com/wp-content/uploads/2016/09/Hurd_1975_STS-new-goals.pdf. Acesso em: 12 janeiro 2024.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Agenda 2030**: objetivos de Desenvolvimento Sustentável: avaliação do progresso das principais metas globais para o Brasil: ODS 7: assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível

à energia para todas e todos. Brasília: Ipea, 2024. (Cadernos ODS, 7). DOI: http://dx.doi.org/10.38116/ri2024ODS7. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br /bitstream/11058/14129/1/Agenda_2030_ODS_7_Assegurar_o_acesso_confiavel_sustentavel.pdf. Acesso em: 20 março 2024.

JACOBI, Pedro. Meio ambiente e redes sociais: dimensões intersetoriais e complexidade na articulação de práticas coletivas. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 6, p. 131 a 158, 2000. Disponível em: https://periodicos.fgv.br/rap/article/ view/6353. Acesso em: 30 mar. 2025.

JANUZZI, Paulo de Martino. **Indicadores sociais no Brasil**: conceitos, fontes de dados e aplicações. Campinas: Editora Alínea, 2024.

LE BLANC, David. Towards integration at last? The sustainable development goals as a network of targets. **Sustainable Development**, UN Department of Economic and Social Affairs, 2015. DOI: https://doi.org/10.1002/sd.1582. Disponível em: https://www.un.org/esa/desa/papers/2015/wp141_2015.pdf. Acesso em: 29 abril 2024.
.
LEAL FILHO, Walter. Sustainable development goals and sustainability teaching at universities: falling behind or getting ahead of the pack? **Journal of Cleaner Production**, vol 232, 285–294. 2019. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.309. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619318451. Acesso em: 12 março 2025.

LÓPEZ, J. L. L; CEREZO, J. A. L. Educación CTS en acción: ensenanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G., CEREZO, J. A. L., LÓPEZ, J. L. L. Ciencia, tecnologia y sociedad: **una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: Editorial Tecnos S. A, 1996.

MACEDO, Neusa Dias de. **Iniciação à pesquisa bibliográfica:** guia do estudante para a fundamentação do trabalho de pesquisa. São Paulo, Edições Loyola, 1994.

MACKENZIE, Donald. Abriendo las cajas negras de las finanzas globales. **Redes**, v. 14, n. 27, p. 163-190, 2008. Disponível em: https://ridaa.unq.edu.ar /handle/20.500.11807/498. Acesso em: 29 abril 2024.

MALTA, M. M; PEREIRA, V. A. Racionalidade Ambiental: possibilidades para a Educação Profissional. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, p. 75-87, 2018. DOI: 10.14295/remea.v0i1.8564. Disponível em: https://periodicos.furg.br/remea/article/view/8564. Acesso em: 30 dezembro. 2024.

MANASSERO, M. A; VÁZQUEZ, A. Atitudes e creencias de los estudiantes relacionadas com CTS. In: Membiela, Pedro. **Enseñanza de lasciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad:** Formación científica para la ciudadanía. Madrid: Narcea. 2001.

MEADOWS, Donella. **Indicators and Information Systems for Sustainable Development**. The Sustainability Institute, 1998. Disponível em:

https://donellameadows.org/wp-content/userfiles/IndicatorsInformation.pdf. Acesso em: 12 abril 2024.

MEADOWS, D. H.; RANDERS, J.; MEADOWS, D. L. **Limites do crescimento:** Atualização de 30 Anos. Qualitymark, 2008.

MEMBIELA, Pedro. Una revisión del movimento CTS en la enseñanza de las ciencias. In: MEMBIELA, Pedro. **Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad:** formacion científica para la ciudadanía. p. 91-103. Madrid: Narcea, 2001.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** p. 269-269. 1992.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, p. 117-128, 2006.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva.** 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Sobre a Base Nacional Comum Curricular e o Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 327-332, 2016. DOI: http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2016v33n2p327. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/download/2175-7941.2016v33n2p327/32314. Acesso em 31 janeiro 2024.

NILSSON, Måns *et al*. Mapping interactions between the sustainable development goals: Lessons learned and ways forward. **Sustainability Science**, v. 13, p. 1489-1503, 2018. DOI: 10.1007/s11625-018-0604-z. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30546483/. Acesso em: 14 agosto 2024.

NOVAES, Washington. Agenda 21: um modelo de civilização. In: TRIGUEIRO, André. **Meio Ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer Pesquisa Qualitativa**, 3ª ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS BRASIL (ONU BR). **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** 2015. Disponível em: https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/. Acesso em: 25 jul. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável**, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação. Brasília: UNESCO, 2005. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139937_por. Acesso em 17 julho 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Education for Sustainable Development Goals**: Learning

Objectives. Paris: UNESCO, 2017. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444. Acesso em: 18 julho 2024

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Educação para o Desenvolvimento Sustentável na escola**: caderno introdutório. Editado por Tereza Moreira e Rita Silvana Santana dos Santos. – Brasília: UNESCO, 2020. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375076. Acesso em: 19 julho 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Los futuros de la educación:** visión y marco de los futuros de la educación. Paris: UNESCO, 2020a. Disponível em: https://en.unesco.org/futuresofeducation/sites/default/files/2020- 03/Visi%C3%B3n%20y%20marco%20de%20los%20Futuros%20de%20la%20educaci%C3%B3n.pdf. Acesso em: 17 jul. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). Comisión Internacional sobre los Futuros de la Educación. **Los futuros de la educación:** aprender a convertirse. Paris: UNESCO, 2021a. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375746_spa.locale=en. Acesso em: 17 jul. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Educação para o Desenvolvimento Sustentável:** um roteiro. Paris: Unesco, 2021b. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378650. Acesso em: 18 jul. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Reinventando el rol y el lugar del aprendizaje en la educación superior para un futuro sostenible**. Paris: UNESCO: 2021c. Disponível em: https://en.unesco.org/sites/default/files/whec2021-concept-note-es.pdf Acesso em: 17 jul. 2024.

OXFAM. **Sobrevivência dos mais ricos:** como os super-ricos estão explorando a inflação para aumentar ainda mais sua fortuna. Relatório, jan. 2023. Disponível em: https://www.oxfam.org.br/nota/sobrevivencia-dos-mais-ricos/. Acesso em: 10 junho 2025.

PALACIOS, Eduardo Marino García *et al*. **Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual**. Madrid: Organizacíon de Estados Ibero-americanos, 2001. Disponível em: https://www.gub.uy/ministerio-educacion-cultura/sites/ministerio-educacion-cultura/files/documentos/publicaciones/ciencia_tecnologia_sociedad.pdf. Acesso em: 30 março 2024.

PEDRETTI, Erminia. Teaching science, technology, society and environment (STSE) education: preservice teachers' philosophical and pedagogical landscapes. In: ZEIDLER, Dana**. The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in Science education.** Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 2003.

PEDRETTI, E; NAZIR, J. Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years On. **Science Education**, v. 95, n. 4, p. 601-626, 2011. DOI: https://doi.org/10.1002/sce.20435. Disponível em: https://onlinelibrary. wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.20435. Acesso em: 15 abril 2024.

PIKETTY, Thomas. **O capital no século XX**I. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014.

REBELATTO, Bianca Gasparetto et al. Energy efficiency initiatives at universities: A systematic literature revie. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, p. 503-524, 2020. DOI: 10.19177/rgsa.v9e0I2020503-524. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/9184. Acesso em 18 fevereiro 2024.

RAEDER, S. T. O; MENEZES, P. M. A relação entre interdisciplinaridade e a implementação da Agenda 2030. **Parcerias Estratégicas**, v. 24, n. 49, p. 9-28, 2019. Disponível em: https://seer.cgee.org.br/parcerias_estrategicas/article/view/928/842. Acesso em: 12 maio 2024.

ROWE, Debra. **Education for a sustainable future**. Science, p.317-323, 2007. Disponível em: https://www.wjsmith.faculty.unlv.edu/smithtest/ UNIVERSITYSUSTAINABILITY.pdf. Acesso em: 20 julho 2024.

SACHS, Jeffrey David. **Economía para un planeta abarrotado.** Barcelona: Debate, 2008.

SACHS, Jeffrey David. **The Age of Sustainable Development**. New York: Columbia University Press, 2015.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A Crítica da Razão Indolente:** Contra o Discurso da Nova Ordem Mundial. São Paulo: Cortez, 2000.

SAMPAIO, R. M. A; SOUZA, R. M. A concepção de Sustentabilidade e desenvolvimento a partir do território. **Revista Geotemas**, v. 5, n. 2, p. 67–75, 2015. Disponível em: https://periodicos.apps.uern.br/index.php/GEOTemas/article/view/715. Acesso em: 30 mar. 2025.

SAVIANI, Demerval. **Educação brasileira:** estrutura e sistema. Autores Associados, 2018.

SILVA, H. M. F.; ARAÚJO, F. J. C. Energia solar fotovoltaica no Brasil: uma revisão bibliográfica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 3, p. 859–869, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i3.4654. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/4654. Acesso em: 20 jul. 2024.

SILVA, Borges Coutinho da Silva. **Ciência, Tecnologia e Sociedade na América Latina nas décadas de 60 e 70: Análise de obras do período**. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso

Suckow da Fonseca, 2015. Disponível em: https://dippg.cefet-rj.br/ppcte/attachments/article/81/2015%20-%20CI%C3%8ANCIA,%20TECNOLOGIA%20E%20SOCIEDADE%20NA%20AM%C3%89~.pdf

STIGLITZ, Joseph. **O preço da desigualdade**. São Paulo: Penguin Classics, 2012.

TOMAZELLO, Maria Guiomar Carneiro. O Movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade-Ambiente na Educação em Ciências. In: **Anais do I Seminário Internacional de (CTS),** UNIOESTE. Disponível em: http://cac-php.unioeste.br/eventos/ctsa. Acesso em: 7 jul. 2024.

DE CARVALHO, Francisco Toniolo. A agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da onu e seus atores: o impacto do Desenvolvimento Sustentável nas relações internacionais. **Confluências Revista Interdisciplinar de Sociologia e Direito**, v. 21, n. 3, p. 5-19, 2019. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54524396/ARTIGO_-_versao_para_submissao-libre.pdf?1506290999=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DA_AGENDA_2030_PARA_O_DESENVOLVIMENTO_SUS.pdf&Expires=1745452135&Signature=fNJt~S~XgqhYfIxXa7VTkYYDfbSvOSrrbMjlpUc6Ac0-YManquR9ZRYT6cm6V6Ez9OPtzrZKy4X4zWa70t41fIf0iz5fhMki6CauwmCvTKgV~n-bAB4kK7fJqABUwj8pS20-Aa~~qPM6ZS0dBNsZHlZsFpXvI03-RFv7i~1yUcsWhQd3ls7Xdi1mPAozqt4W-Pv-4tWhHh~DzrKZbueWtv~aHAKLHg~qgUNYguOeP~uOfw2RPMBDw4GSaPe-W9P37K7CVDqlrzqypIjt9iuZjY4h3IU7RdYcLw81PwVasKroAIj9lxoBivUVy0ob2b4mNDOsfNWmGlgC6VVyBbnn~g__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 12 março 2024.

UNITED NATIONS. **Transforming our world**: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations, 2015. Disponível em: https://sdgs.un.org/2030agenda. Acesso em: 10 novembro 2023.

UN ENVIRONMENT. **Global Environment Outlook** – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People. United Nations Environment Programme, 2019. Disponível em: https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-6. Acesso em: 20 janeiro 2024.

VILCHES, A; GIL-PÉREZ, D. Construyamos un futuro sostenible. **Diálogos de supervivencia**. Madrid: Cambridge University Press, 2003.

VILCHES, A; GIL-PÉREZ, D. Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente. **Revista de Educación.** Número extraordinario, p. 101-122, 2009. DOI: 10.19177/rgsa.v9e0I2020503-524. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Perez-22/publication/28316091_Una_situacion_de_emergencia_planetaria_a_la_que_debemos_y_podemos_hacer_frente/links/54466b460cf2f14fb80f3a56/Una-situacion-de-emergencia-planetaria-a-la-que-debemos-y-podemos-hacer-frente.pdf. Acesso em: 24 julho 2024.

VILCHES, A; GIL-PÉREZ, D; PRAIA, J. De CTS a CTSA: Educação por um futuro sustentável. CTS e Educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa, p. 161-184, 2011. Disponível em: https://roderic.uv.es/rest/api/core/bitstreams/48137ca1-3286-44f6-b073-e978110be90a/content. Acesso 14 junho 2024

YAGER, R. E; AKCAY, H. Comparison of student learning outcomes in middle school science classes with an STS approach and a typical textbook dominated approach. **RMLE Online**, v. 31, n. 7, p. 1-16, 2008. doi: 10.1080/19404476.2008.11462050. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19404476.2008.11462050. Acesso em 12 março 2024.

WALS, Arjen. Beyond unreasonable doubt. **Education and learning for socio-ecological sustainability in the Anthropocene.** Wageningen University. 2015. Disponível em: https://edepot.wur.nl/365312. Acesso em: 15 junho 2024.

Apêndice I: Artigos que efetivamente abordam ODS na Educação utilizando os buscadores "ODS", "ODS e ensino", "ODS e Educação".

Id	Título	Autores	UF	Ano	ODS	PPG\IES\Financiamento
A1	Educação para o Desenvolvimento Sustentável na Amazônia paraense: os ODS no projeto de extensão ecobairro.	Mayara Duarte da Silva e Tânia Suely Azevedo Brasileiro.	PA	2023	Integrada	Sociedade, Natureza e Desenvolvimento; Ufopa; Público
A2	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), cidades educadoras e a curricularização da extensão: uma abordagem integrada.	Noemi Boer e Marcio Tascheto da Silva.	RS	2021	Integrada	Ensino, Humanidade e Linguagens; UFN; Privado.
A3	TIC e TS na Educação Rumo às novas escolas nas cidades inteligentes.	Matheus Alexandre da Silva Camargo e Paula Magda da Silva Roma.	MG	2023	Integrada	Gestão Educacional. IFSULDEMINAS Público
A4	A Rota de Integração Latino-Americana (RILA): os desafios da Educação sob a ótica dos objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).	Mariana De Barros Casagranda Akamine, Edilene Maria de Oliveira e Hanae Caroline Quintana Shiota.	MS	2023	4,8,17	Desenvolvimento Local; UCDB; Privada.
A5	Agenda 2030, ODS e Educação hídrica: revisão sistemática da literatura e análise bibliométrica.	Fabiana Pegoraro Soares, Milena Moreira Melo e Liliane Matos Camargo.	SP	2023	4	Geografia Política e Meio Ambiente USP Público
A6	As universidades comunitárias e os ODS: entre o compromisso com o bem público e a submissão ao	Cristina Fioreze.	RS	2022	Integrada	Envelhecimento Humano; UPF;

	mercado.					Público.
A7	Os ODS da ONU na formação por competências: máquina coletora de resíduos para o lago Paranoá.	Dianne Magalhães Viana, Simone Borges Simão Monteiro, Filipe Aziz Batista e Marcos Jessé Alves de Oliveira.	DF	2022	Integrada	Design; UnB; Público.
A8	Um estudo de caso sobre o projeto Entorno: integrando Sustentabilidade e responsabilidade social (ODS e ESG).	Neudes Carvalho da Silva, Carlos Eduardo D'Alencar Mendonça, Lourenço de Souza Cruz, Rita de Cássia Pompeu de Sousa, Clarice Monteiro Rocha e Maria Fernanda Berlingieri Durigan.	RR	2023	4	Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação; UFRR; Público
A9	O uso do caroço do açaí (Euterpe Oleraceae Mart) como metodologia ativa na prática do ensino e aprendizagem de matemática.	Marcos Vinicius Afonso Cabral, Larissa Coelho Pereira Silva, Viviandra Manuelle Monteiro de Castro Trindade, Andréa Ligori Rodrigues Rezende, Emanoelen Bitencourt e Bitencourt, Ruy Adryan da Silva Costa, José Augusto Carvalho de Araújo e Altem Nascimento Pontes.	PA	2023	4	Ciências Ambientais; UFPA; Público
A10	Sustentabilidade e direitos humanos: percepção dos estudantes do ensino médio do município de Caçador-SC.	Levi Hulse, Joel Cezar Bonin e Claudio Antonio Klaus Junior.	SC	2023	Integrada	Desenvolvimento e Sociedade; UNIARP; Privado.
A11	Os ODS e a cultura de Sustentabilidade da UTFPR.	João Paulo Aires, Tamara Simone, Van Kaick, Daniel Poletto Tesser e Laíze Márcia	PR	2023	Integrada	Ensino de Ciência e Tecnologia; UTFPR;

		Porto Alegre.				Público.
A12	Saúde bucal na escola: uma proposta pedagógica para alunos do ensino fundamental.	Iranete Mendes Caxias, Sandra Fernanda Loureiro de Castro Nunes, Tatiana Maria Teixeira Oliveira, Dalton Costa Maciel, Lyzette Gonçalves Moraes de Moura e Isabel Vitória Figueiredo.	MA	2023	3 e 4	Formação de Recursos Humanos; UFMA; Público.
A13	Estratégias para Melhorar a Qualidade dos Textos de Alunos de Biologia do Ensino a Distância, em Consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.	Jorge Luiz Ferreira Ramineli e Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo.	RN	2021	4 e 10	Ensino de Ciências e Matemática; UFRN; Público.
A14	Letramento estatístico na consolidação de um Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS): uma experiência com alunos do 8° ano do ensino fundamental.	Sidney Silva Santos, Geovane Carlos Barbosa e Priscila Bernardo Martins.	SP e ES	2023	3	Ensino de Ciências e Matemática; Universidade Cruzeiro do Sul; Privado.
A15	O Ensino de Química e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: um estudo das produções do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais.	Ariane B. Lourenço, Gérsica M. N. da Silva, Aldrei Jesus G. Batista, Karen Cristina P. Musetti, Paula P. P. de Carvalho, Vinicius P. Dictoro e Tadeu Fabricio Malheiros.	SP	2022	Integrada	Ensino das Ciências Ambientais; UFSCar; Público.

A16	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no currículo da Educação Superior com enfoque em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.	Raquel Weyh Dattein e Maria Cristina Pansera-de-Araújo.	RS	2023	Integrada	Educação nas Ciências; Unijuí; Privado.
A17	Ensino Profissionalizante, agenda 2030 e desenvolvimento regional: uma análise do município de Canoinhas – SC.	Rosimari de Fátima Cubas Blaka, Letícia Paludo Vargas e Jairo Marchesan.	SC	2022	4	Desenvolvimento Regional; UNC; Privado;
A18	Promover a inclusão e a equidade no Ensino Superior: este é o papel da Educação a Distância no Brasil?	Sidney Luiz de Matos Mello, Marcelo Jasmim Meiriño, Walter Leal Filho e Thais Nunes da Rocha Sampaio.	RJ	2023	4	Sistemas de Gestão Sustentáveis; UFF; Público.
A19	Sustentabilidade como práxis pedagógica para a transdisciplinaridade na Educação profissional e tecnológica (EPT).	Máriam Trierveiler Pereira	PR	2022	Integrada	Educação Profissional e Tecnológica; IFPR; Público.

Apêndice II – Dissertações (D) e Teses (T) que efetivamente abordam ODS na Educação utilizando os buscadores "ODS", "ODS e ensino", "ODS e Educação".

Identificador	Título	Autores	UF	Ano	ODS	PPG\IES\Financiamento
D1	O ensino profissionalizante e sua contribuição para o Desenvolvimento Sustentável: estudo de caso SENAC Franca.	Jeane Cristina Costa de Moraes.	SP	2020	4	Desenvolvimento Regional; Uni-FACEF; Público.
D2	Desafios da implementação do "Currículo da cidade" de São Paulo e do alcance dos objetivos de Desenvolvimento Sustentável – estudo de caso.	Micheli Oliveira Maran Silva	SP	2020	4	Direito da Sociedade da Informação. FMU; Privado.
D3	Práticas pedagógicas dos professores da UFCA e a interrelação com os objetivos do Desenvolvimento Sustentável.	Alcylanna Nunes Teixeira Santiago.	CE	2020	Integrada	Desenvolvimento Regional Sustentável; UFCA; Público.
D4	Direitos humanos na Educação Básica: Pontos de intersecção entre o Plano Estadual de Educação em Direitos Humanos do Paraná e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU.	Lucas Jose Ramos Lopes.	PR	2019	Integrada	Direitos Humanos e Políticas Públicas; PUC-PR; Privado.
D5	A importância do aprendizado de Libras pelo professor da Educação Básica.	Fernando De Souza Portes.	RJ	2020	4	Desenvolvimento Local; UNISUAM; Privado.
	Objetivos do Desenvolvimento	Patrícia Oliveira	2022	SP	4	Ciência Ambiental;

D6	Sustentável (ODS), Educação Ambiental e o currículo da Cidade de São Paulo.	Ramos.				USP; Público.
D7	Ensino em saúde com ênfase nas infecções sexualmente transmissíveis e no sarampo.	Silvia Nunes Rodrigues.	2021	SP	3 e 4.	Ensino de Ciências e Saúde; Universidade Anhanguera de São Paulo; Privado.
D8	Para uma cidadania global: práticas pedagógicas em multiletramento para o Desenvolvimento Sustentável.	Thais Machado Costa	2022	SP	Integrada	Desenvolvimento Regional; Uni-FACEF; Público.
D9	Avaliação da produção científica brasileira através da Química verde e sua relação com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.	Marcus Vinícius Amaral Leal Filho	2022	BA	Integrada	Desenvolvimento Sustentável; SENAI-CIMATEC; Privado.
D10	Educação Ambiental a partir da agenda 2030: experiências da conscientização e do uso racional da água em uma escola municipal de Varginha/MG.	Donizeti Leão De Miranda	2020	MG	Integrada	Sustentabilidade em Recursos Hídricos; UNINCOR; Privado.
D11	Intolerância às religiões de matriz africana em face da meta 4.7, do ODS 4, da agenda 2030 da ONU: A necessária Educação para a diversidade.	Marilene Lopes De Jesus.	2022	RJ	4	Desenvolvimento Local; UNISUAM; Privado.
D12	IN-PLANTAR: Aplicativo como	Nemo Augusto Moes Cortes.	2020	PE	2	Ensino das Ciências Ambientais;

	proposta educativa na implementação de horta escolar agroecológica					UFPE; Público.
D13	Formação para a cidadania, valores humanos e o diálogo com os princípios da Unesco: agenda 2030.	Ana Cláudia Freitas de Oliveira	2020	SP	4	História da Cultura e Arte; Universidade Presbiteriana Mackenzie; Privado.
D14	Aplicativo como Tecnologia Assistiva: uma perspectiva inclusiva no ensino de Ciências Ambientais	José Macio Rodrigues Ribeiro	2022	PE	Integrada	Ensino das Ciências Ambientais; UFPE; Público.
D15	Metodologia da problematização com o arco de Maguerez na Educação Básica: uma proposta didático-pedagógica baseada na Agenda 2030.	Carme Renata Almeida De Santana.	2023	BA	4	Ensino das Ciências Ambientais; UEFS; Público.
D16	Direitos humanos na Educação Básica: desafios para a construção da cidadania.	Francisco Antonio Vieira Cordeiro.	2019	RJ	Integrada	Desenvolvimento Local; UNISUAM; Privado.
D17	Distopia e ensino de GeoCiências: contribuição da literatura distópica na análise crítica e reflexiva da relação sociedade-natureza.	Natália Santo Lisboa	2019	SP	Integrada	GeoCiências; UNICAMP; Público.
D18	Educação para o Desenvolvimento Sustentável no ensino médio: análise da base nacional comum curricular.	Geraldo Maria Krebsbach	2019	SP	4	Gestão Ambiental; Universidade Cruzeiro do Sul; Privado.

D19	Horta escolar e Educação Ambiental: conexões com os Objetivos de desenvolvimento rural sustentável.	Erica Rodrigues	2019	PR	4	Desenvolvimento Rural Sustentável; Unioeste; Público.
D20	Cultura Maker e Educação sustentável nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo da motivação em interface com BNCC e ODS.	Renata Arantes dos Santos	2023	SP	Integrada	Ensino de Ciências Ambientais; USP; Público.
T1	Ordem ambiental internacional e Educação Ambiental: ODS e BNCC de Geografia – ensino fundamental, anos finais.	Fabiana Pegoraro Soares	2022	SP	4	Geografia Humana; USP; Público.
T2	Currículo, Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: saberes necessários à formação humana e cidadã de membros da academia.	Bruno Cezar Silva	2021	PE	4	Agroecologia e Desenolvimento Territorial; Univasf; Público.
T3	Educação para a Sustentabilidade em licenciaturas da área das Ciências da natureza na universidade federal do Rio Grande do Norte: abordagem curricular e ideias e atitudes de estudante	Andreia Varela de Melo	2019	RN	Integrada	Ensino de Ciências e Matemática; UFRN; Público.

Apêndice III - Artigos que efetivamente abordam a temática Energia na Educação/ensino utilizando o buscador "CTS e energia".

Identificador	Título	Autores	UF	Ano
A20	Modos de pensar e formas de falar o conceito de energia a partir de uma sequência didática pautada na Perspectiva CTS.	Danilo Oliveira de Souza, Bruna Herculano da Silva Bezerra e José Euzebio Simães Neto.	PE	2023
A21	O desenvolvimento da Educação CTS com o tema energia elétrica Nos livros didáticos de física do ensino médio: possibilidades e desafios.	Jose Alexandre Berto e Leonir Lorenzetti.	PR	2023
A22	Ensino de energia: aprimoramento da visão crítica dos alunos por meio de uma sequência didática Pautada no enfoque CTS.	Lucas De Paulo Lameu e Alice Assis.	PB	2022
A23	Projeto "usinas": uma sequência didática embasada na perspectiva CTS para a abordagem do tema energia.	Bruna Karl Rodrigues da Silva, Ricardo Monteiro da Silva e João Paulo Fernandes.	RJ	2021
A24	Concepções prévias dos alunos sobre o tema energia atrelado a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade.	Heloiza Salvador, Caroline Dorada Pereira Portela	SP	2020
A25	Lei do farol baixo e o consumo de energia: Possibilidades de práticas educativas em sala de aula.	Daniel Marsango, Alecsander Mergen e Rosemar Ayres dos Santos.	RS	2019
A26	As fontes de energia e algumas inter-relações CTS concebidas	Tiago Clarimundo Ramos e	GO	2018

	por licenciandos da área de Ciências Naturais.	Marcos Fernandes-Sobrinho.		
A27	Física nuclear no ensino médio: uma sequência didática com enfoque CTS.	Danilo Almeida Souza e Catharina Varandas Alves Cunha.	BA	2018
A28	Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS.	Marcello Henrique da Silva Cavalcanti, Matheus Marques Ribeiro e Mario Roberto Barro.	MG	2018
A29	Pesquisas sobre o ensino de matriz energética em periódicos nacionais e internacionais: desafios para a Educação Ciência -Tecnologia-Sociedade (CTS).	Tiago Clarimundo Ramos, Marcos Fernandes Sobrinho e Wildson Luiz Pereira dos Santos.	GO	2017
A30	O conceito de energia em periódicos da área de Educação em Ciências.	Kátia Slodkowski Clerici, ora Larissa Brum e Rosemar Ayres Santos.	SC	2017
A31	Educação CTS da energia nuclear na Educação de jovens e adultos.	Thirza Pavan Sorpreso, Rosival Donizeti da Silva, Maria Consuelo Alves Lima e Leandro Londero.	SP, MA e MG.	2017

Apêndice IV – Dissertações e teses que efetivamente abordam a temática Energia na Educação/ensino utilizando o buscador "CTS e energia".

Identificador	Título	Autores	UF	Ano
D21	Modos de pensar e formas de falar o conceito de energia a partir de uma sequência didática pautada na perspectiva CTS.	Danilo Oliveira de Souza.	PE	2022
D22	Professores de Física e ensino CTS: um estudo sobre Avaliação e adaptações de sequência de ensino sobre energia Solar fotovoltaica.	Ygor Bernardes Santos.	MG	2021
D23	Produção de Energia nuclear em relação à matriz energética: um enfoque CTS.	Roberta Pereira Telles Vieira.	RJ	2017
T4	Produção e utilização de energia no contexto do agronegócio tocantinense, abordadas em uma perspectiva CTS no Ensino Médio Técnico	Nádia Vilela Pereira	SP	2020

ANEXOS

Anexo 1 – ODS e suas metas

Objetivo 1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares

1.1 Até 2030, erradicar a pobreza extrema para todas as pessoas em todos os lugares, atualmente medida como pessoas vivendo com menos de US$ 1,25 por dia

1.2 Até 2030, reduzir pelo menos à metade a proporção de homens, mulheres e crianças, de todas as idades, que vivem na pobreza, em todas as suas dimensões, de acordo com as definições nacionais

1.3 Implementar, em nível nacional, medidas e sistemas de proteção social adequados, para todos, incluindo pisos, e até 2030 atingir a cobertura substancial dos pobres e vulneráveis

1.4 Até 2030, garantir que todos os homens e mulheres, particularmente os pobres e vulneráveis, tenham direitos iguais aos recursos econômicos, bem como o acesso a serviços básicos, propriedade e controle sobre a terra e outras formas de propriedade, herança, recursos naturais, novas tecnologias apropriadas e serviços financeiros, incluindo microfinanças

19

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

1.5 Até 2030, construir a resiliência dos pobres e daqueles em situação de vulnerabilidade, e reduzir a exposição e vulnerabilidade destes a eventos extremos relacionados com o clima e outros choques e desastres econômicos, sociais e ambientais

1.a Garantir uma mobilização significativa de recursos a partir de uma variedade de fontes, inclusive por meio do reforço da cooperação para o desenvolvimento, para proporcionar meios adequados e previsíveis para que os países em desenvolvimento, em particular os países menos desenvolvidos, implementem programas e políticas para acabar com a pobreza em todas as suas dimensões

1.b Criar marcos políticos sólidos em níveis nacional, regional e internacional, com base em estratégias de desenvolvimento a favor dos pobres e sensíveis a gênero, para apoiar investimentos acelerados nas ações de erradicação da pobreza

Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável

2.1 Até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e pessoas em situações vulneráveis, incluindo crianças, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano

2.2 Até 2030, acabar com todas as formas de desnutrição, incluindo atingir, até 2025, as metas acordadas internacionalmente sobre nanismo e caquexia em crianças menores de cinco anos de idade, e atender às necessidades nutricionais dos adolescentes, mulheres grávidas e lactantes e pessoas idosas

2.3 Até 2030, dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente das mulheres, povos indígenas, agricultores familiares, pastores e pescadores, inclusive por meio de acesso seguro e igual à terra, outros recursos produtivos e insumos, conhecimento, serviços financeiros, mercados e oportunidades de agregação de valor e de emprego não agrícola

2.4 Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo

2.5 Até 2020, manter a diversidade genética de sementes, plantas cultivadas, animais de criação e domesticados e suas respectivas espécies selvagens, inclusive por meio de bancos de sementes e plantas diversificados e bem geridos em nível nacional, regional e internacional, e garantir o acesso e a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, como acordado internacionalmente

2.a Aumentar o investimento, inclusive via o reforço da cooperação internacional, em infraestrutura rural, pesquisa e extensão de serviços agrícolas, desenvolvimento de tecnologia, e os bancos de genes de plantas e animais, para aumentar a capacidade de produção agrícola nos países em desenvolvimento, em particular nos países menos desenvolvidos

2.b Corrigir e prevenir as restrições ao comércio e distorções nos mercados agrícolas mundiais, incluindo a eliminação paralela de todas as formas de subsídios à exportação e todas as medidas de exportação com efeito equivalente, de acordo com o mandato da Rodada de Desenvolvimento de Doha

2.c Adotar medidas para garantir o funcionamento adequado dos mercados de commodities de alimentos e seus derivados, e facilitar o acesso oportuno à informação de mercado, inclusive sobre as reservas de alimentos, a fim de ajudar a limitar a volatilidade extrema dos preços dos alimentos

Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades

3.1 Até 2030, reduzir a taxa de mortalidade materna global para menos de 70 mortes por 100.000 nascidos vivos

3.2 Até 2030, acabar com as mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de 5 anos, com todos os países objetivando reduzir a mortalidade neonatal para pelo menos 12 por 1.000 nascidos vivos e a mortalidade de crianças menores de 5 anos para pelo menos 25 por 1.000 nascidos vivos

3.3 Até 2030, acabar com as epidemias de AIDS, tuberculose, malária e doenças tropicais negligenciadas, e combater a hepatite, doenças transmitidas pela água, e outras doenças transmissíveis

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

3.4 Até 2030, reduzir em um terço a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis via prevenção e tratamento, e promover a saúde mental e o bem-estar

3.5 Reforçar a prevenção e o tratamento do abuso de substâncias, incluindo o abuso de drogas entorpecentes e uso nocivo do álcool

3.6 Até 2020, reduzir pela metade as mortes e os ferimentos globais por acidentes em estradas

3.7 Até 2030, assegurar o acesso universal aos serviços de saúde sexual e reprodutiva, incluindo o planejamento familiar, informação e educação, bem como a integração da saúde reprodutiva em estratégias e programas nacionais

3.8 Atingir a cobertura universal de saúde, incluindo a proteção do risco financeiro, o acesso a serviços de saúde essenciais de qualidade e o acesso a medicamentos e vacinas essenciais seguros, eficazes, de qualidade e a preços acessíveis para todos

3.9 Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo

3.a Fortalecer a implementação da Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco em todos os países, conforme apropriado

3.b Apoiar a pesquisa e o desenvolvimento de vacinas e medicamentos para as doenças transmissíveis e não transmissíveis, que afetam principalmente os países em desenvolvimento, proporcionar o acesso a medicamentos e vacinas essenciais a preços acessíveis, de acordo com a Declaração de Doha, que afirma o direito dos países em desenvolvimento de utilizarem plenamente as disposições do acordo TRIPS sobre flexibilidades para proteger a saúde pública e, em particular, proporcionar o acesso a medicamentos para todos

3.c Aumentar substancialmente o financiamento da saúde e o recrutamento, desenvolvimento e formação, e retenção do pessoal de saúde nos países em desenvolvimento, especialmente nos países menos desenvolvidos e nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento

3.d Reforçar a capacidade de todos os países, particularmente os países em desenvolvimento, para o alerta precoce, redução de riscos e gerenciamento de riscos nacionais e globais de saúde

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Objetivo 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos

4.1 Até 2030, garantir que todas as meninas e meninos completem o ensino primário e secundário livre, equitativo e de qualidade, que conduza a resultados de aprendizagem relevantes e eficazes

4.2 Até 2030, garantir que todos as meninas e meninos tenham acesso a um desenvolvimento de qualidade na primeira infância, cuidados e educação pré-escolar, de modo que eles estejam prontos para o ensino primário

4.3 Até 2030, assegurar a igualdade de acesso para todos os homens e mulheres à educação técnica, profissional e superior de qualidade, a preços acessíveis, incluindo universidade

4.4 Até 2030, aumentar substancialmente o número de jovens e adultos que tenham habilidades relevantes, inclusive competências técnicas e profissionais, para emprego, trabalho decente e empreendedorismo

4.5 Até 2030, eliminar as disparidades de gênero na educação e garantir a igualdade de acesso a todos os níveis de educação e formação profissional para os mais vulneráveis, incluindo as pessoas com deficiência, povos indígenas e as crianças em situação de vulnerabilidade

4.6 Até 2030, garantir que todos os jovens e uma substancial proporção dos adultos, homens e mulheres estejam alfabetizados e tenham adquirido o conhecimento básico de matemática

4.7 Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável

4.a Construir e melhorar instalações físicas para educação, apropriadas para crianças e sensíveis às deficiências e ao gênero, e que proporcionem ambientes de aprendizagem seguros e não violentos, inclusivos e eficazes para todos

4.b Até 2020, substancialmente ampliar globalmente o número de bolsas de estudo para

os países em desenvolvimento, em particular os países menos desenvolvidos, pequenos Estados insulares em desenvolvimento e os países africanos, para o ensino superior, incluindo programas de formação profissional, de tecnologia da informação e da comunicação, técnicos, de engenharia e programas científicos em países desenvolvidos e outros países em desenvolvimento

4.c Até 2030, substancialmente aumentar o contingente de professores qualificados, inclusive por meio da cooperação internacional para a formação de professores, nos países em desenvolvimento, especialmente os países menos desenvolvidos e pequenos Estados insulares em desenvolvimento

Objetivo 5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas

5.1 Acabar com todas as formas de discriminação contra todas as mulheres e meninas em toda parte

5.2 Eliminar todas as formas de violência contra todas as mulheres e meninas nas esferas públicas e privadas, incluindo o tráfico e exploração sexual e de outros tipos

5.3 Eliminar todas as práticas nocivas, como os casamentos prematuros, forçados e de crianças e mutilações genitais femininas

5.4 Reconhecer e valorizar o trabalho de assistência e doméstico não remunerado, por meio da disponibilização de serviços públicos, infraestrutura e políticas de proteção social, bem como a promoção da responsabilidade compartilhada dentro do lar e da família, conforme os contextos nacionais

5.5 Garantir a participação plena e efetiva das mulheres e a igualdade de oportunidades para a liderança em todos os níveis de tomada de decisão na vida política, econômica e pública

5.6 Assegurar o acesso universal à saúde sexual e reprodutiva e os direitos reprodutivos, como acordado em conformidade com o Programa de Ação da Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento e com a Plataforma de Ação de Pequim e os documentos resultantes de suas conferências de revisão

5.a Realizar reformas para dar às mulheres direitos iguais aos recursos econômicos, bem como o acesso a propriedade e controle sobre a terra e outras formas de propriedade,

serviços financeiros, herança e os recursos naturais, de acordo com as leis nacionais

5.b Aumentar o uso de tecnologias de base, em particular as tecnologias de informação e comunicação, para promover o empoderamento das mulheres

5.c Adotar e fortalecer políticas sólidas e legislação aplicável para a promoção da igualdade de gênero e o empoderamento de todas as mulheres e meninas em todos os níveis

Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos

6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos

6.2 Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade

6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente

6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água

6.5 Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado

6.6 Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos

6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso

6.b Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento

Objetivo 7. Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos

7.1 Até 2030, assegurar o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia

7.2 Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global

7.3 Até 2030, dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética

7.a Até 2030, reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso a pesquisa e tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, eficiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas, e promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa

7.b Até 2030, expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos nos países em desenvolvimento, particularmente nos países menos desenvolvidos, nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento e nos países em desenvolvimento sem litoral, de acordo com seus respectivos programas de apoio

Objetivo 8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos

8.1 Sustentar o crescimento econômico per capita de acordo com as circunstâncias nacionais e, em particular, um crescimento anual de pelo menos 7% do produto interno bruto [PIB] nos países menos desenvolvidos

8.2 Atingir níveis mais elevados de produtividade das economias por meio da diversificação, modernização tecnológica e inovação, inclusive por meio de um foco em setores de alto valor agregado e dos setores intensivos em mão de obra

8.3 Promover políticas orientadas para o desenvolvimento que apoiem as atividades

produtivas, geração de emprego decente, empreendedorismo, criatividade e inovação, e incentivar a formalização e o crescimento das micro, pequenas e médias empresas, inclusive por meio do acesso a serviços financeiros

8.4 Melhorar progressivamente, até 2030, a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e empenhar-se para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental, de acordo com o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com os países desenvolvidos assumindo a liderança

8.5 Até 2030, alcançar o emprego pleno e produtivo e trabalho decente todas as mulheres e homens, inclusive para os jovens e as pessoas com deficiência, e remuneração igual para trabalho de igual valor

8.6 Até 2020, reduzir substancialmente a proporção de jovens sem emprego, educação ou formação

8.7 Tomar medidas imediatas e eficazes para erradicar o trabalho forçado, acabar com a escravidão moderna e o tráfico de pessoas, e assegurar a proibição e eliminação das piores formas de trabalho infantil, incluindo recrutamento e utilização de crianças-soldado, e até 2025 acabar com o trabalho infantil em todas as suas formas

8.8 Proteger os direitos trabalhistas e promover ambientes de trabalho seguros e protegidos para todos os trabalhadores, incluindo os trabalhadores migrantes, em particular as mulheres migrantes, e pessoas em empregos precários

8.9 Até 2030, elaborar e implementar políticas para promover o turismo sustentável, que gera empregos e promove a cultura e os produtos locais

8.10 Fortalecer a capacidade das instituições financeiras nacionais para incentivar a expansão do acesso aos serviços bancários, de seguros e financeiros para todos

8.a Aumentar o apoio da Iniciativa de Ajuda para o Comércio [*Aid for Trade*] para os países em desenvolvimento, particularmente os países menos desenvolvidos, inclusive por meio do Quadro Integrado Reforçado para a Assistência Técnica Relacionada com o Comércio para os países menos desenvolvidos

8.b Até 2020, desenvolver e operacionalizar uma estratégia global para o emprego dos jovens e implementar o Pacto Mundial para o Emprego da Organização Internacional do Trabalho [OIT]

Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação

9.1 Desenvolver infraestrutura de qualidade, confiável, sustentável e resiliente, incluindo infraestrutura regional e transfronteiriça, para apoiar o desenvolvimento econômico e o bem-estar humano, com foco no acesso equitativo e a preços acessíveis para todos

9.2 Promover a industrialização inclusiva e sustentável e, até 2030, aumentar significativamente a participação da indústria no setor de emprego e no PIB, de acordo com as circunstâncias nacionais, e dobrar sua participação nos países menos desenvolvidos

9.3 Aumentar o acesso das pequenas indústrias e outras empresas, particularmente em países em desenvolvimento, aos serviços financeiros, incluindo crédito acessível e sua integração em cadeias de valor e mercados

9.4 Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades

9.5 Fortalecer a pesquisa científica, melhorar as capacidades tecnológicas de setores industriais em todos os países, particularmente os países em desenvolvimento, inclusive, até 2030, incentivando a inovação e aumentando substancialmente o número de trabalhadores de pesquisa e desenvolvimento por milhão de pessoas e os gastos público e privado em pesquisa e desenvolvimento

9.a Facilitar o desenvolvimento de infraestrutura sustentável e resiliente em países em desenvolvimento, por meio de maior apoio financeiro, tecnológico e técnico aos países africanos, aos países menos desenvolvidos, aos países em desenvolvimento sem litoral e aos pequenos Estados insulares em desenvolvimento

9.b Apoiar o desenvolvimento tecnológico, a pesquisa e a inovação nacionais nos países em desenvolvimento, inclusive garantindo um ambiente político propício para, entre outras coisas, a diversificação industrial e a agregação de valor às commodities

9.c Aumentar significativamente o acesso às tecnologias de informação e comunicação e se empenhar para oferecer acesso universal e a preços acessíveis à internet nos países menos desenvolvidos, até 2020

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Objetivo 10. Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles

10.1 Até 2030, progressivamente alcançar e sustentar o crescimento da renda dos 40% da população mais pobre a uma taxa maior que a média nacional

10.2 Até 2030, empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos, independentemente da idade, gênero, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição econômica ou outra

10.3 Garantir a igualdade de oportunidades e reduzir as desigualdades de resultados, inclusive por meio da eliminação de leis, políticas e práticas discriminatórias e da promoção de legislação, políticas e ações adequadas a este respeito

10.4 Adotar políticas, especialmente fiscal, salarial e de proteção social, e alcançar progressivamente uma maior igualdade

10.5 Melhorar a regulamentação e monitoramento dos mercados e instituições financeiras globais e fortalecer a implementação de tais regulamentações

10.6 Assegurar uma representação e voz mais forte dos países em desenvolvimento em tomadas de decisão nas instituições econômicas e financeiras internacionais globais, a fim de produzir instituições mais eficazes, críveis, responsáveis e legítimas

10.7 Facilitar a migração e a mobilidade ordenada, segura, regular e responsável das pessoas, inclusive por meio da implementação de políticas de migração planejadas e bem geridas

10.a Implementar o princípio do tratamento especial e diferenciado para países em desenvolvimento, em particular os países menos desenvolvidos, em conformidade com os acordos da OMC

10.b Incentivar a assistência oficial ao desenvolvimento e fluxos financeiros, incluindo o investimento externo direto, para os Estados onde a necessidade é maior, em particular os países menos desenvolvidos, os países africanos, os pequenos Estados insulares em desenvolvimento e os países em desenvolvimento sem litoral, de acordo com seus planos e programas nacionais

10.c Até 2030, reduzir para menos de 3% os custos de transação de remessas dos migrantes e eliminar os corredores de remessas com custos superiores a 5%

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis

11.1 Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas

11.2 Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos

11.3 Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países

11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo

11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade

11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros

11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência

11.a Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento

11.b Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, a resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de

desastres em todos os níveis

11.c Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e resilientes, utilizando materiais locais

Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis

12.1 Implementar o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com todos os países tomando medidas, e os países desenvolvidos assumindo a liderança, tendo em conta o desenvolvimento e as capacidades dos países em desenvolvimento

12.2 Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais

12.3 Até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita

12.4 Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente

12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso

12.6 Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios

12.7 Promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais

12.8 Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza

12.a Apoiar países em desenvolvimento a fortalecer suas capacidades científicas e

tecnológicas para mudar para padrões mais sustentáveis de produção e consumo

12.b Desenvolver e implementar ferramentas para monitorar os impactos do desenvolvimento sustentável para o turismo sustentável, que gera empregos, promove a cultura e os produtos locais

12.c Racionalizar subsídios ineficientes aos combustíveis fósseis, que encorajam o consumo exagerado, eliminando as distorções de mercado, de acordo com as circunstâncias nacionais, inclusive por meio da reestruturação fiscal e a eliminação gradual desses subsídios prejudiciais, caso existam, para refletir os seus impactos ambientais, tendo plenamente em conta as necessidades específicas e condições dos países em desenvolvimento e minimizando os possíveis impactos adversos sobre o seu desenvolvimento de uma forma que proteja os pobres e as comunidades afetadas

Objetivo 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos (*)

13.1 Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países

13.2 Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais

13.3 Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima

13.a Implementar o compromisso assumido pelos países desenvolvidos partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima [UNFCCC] para a meta de mobilizar conjuntamente US$ 100 bilhões por ano a partir de 2020, de todas as fontes, para atender às necessidades dos países em desenvolvimento, no contexto das ações de mitigação significativas e transparência na implementação; e operacionalizar plenamente o Fundo Verde para o Clima por meio de sua capitalização o mais cedo possível

13.b Promover mecanismos para a criação de capacidades para o planejamento relacionado à mudança do clima e à gestão eficaz, nos países menos desenvolvidos, inclusive com foco em mulheres, jovens, comunidades locais e marginalizadas

(*) Reconhecendo que a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima [UNFCCC] é o fórum internacional intergovernamental primário para negociar a resposta global à mudança do clima.

Objetivo 14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável

14.1 Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes

14.2 Até 2020, gerir de forma sustentável e proteger os ecossistemas marinhos e costeiros para evitar impactos adversos significativos, inclusive por meio do reforço da sua capacidade de resiliência, e tomar medidas para a sua restauração, a fim de assegurar oceanos saudáveis e produtivos

14.3 Minimizar e enfrentar os impactos da acidificação dos oceanos, inclusive por meio do reforço da cooperação científica em todos os níveis

14.4 Até 2020, efetivamente regular a coleta, e acabar com a sobrepesca, ilegal, não reportada e não regulamentada e as práticas de pesca destrutivas, e implementar planos de gestão com base científica, para restaurar populações de peixes no menor tempo possível, pelo menos a níveis que possam produzir rendimento máximo sustentável, como determinado por suas características biológicas

14.5 Até 2020, conservar pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas, de acordo com a legislação nacional e internacional, e com base na melhor informação científica disponível

14.6 Até 2020, proibir certas formas de subsídios à pesca, que contribuem para a sobrecapacidade e a sobrepesca, e eliminar os subsídios que contribuam para a pesca ilegal, não reportada e não regulamentada, e abster-se de introduzir novos subsídios como estes, reconhecendo que o tratamento especial e diferenciado adequado e eficaz para os países em desenvolvimento e os países menos desenvolvidos deve ser parte integrante da negociação sobre subsídios à pesca da Organização Mundial do Comércio[2]

14.7 Até 2030, aumentar os benefícios econômicos para os pequenos Estados insulares

2 Levando em conta as negociações em curso da Organização Mundial do Comércio, a Agenda de Desenvolvimento de Doha e o mandato ministerial de Hong Kong.

em desenvolvimento e os países menos desenvolvidos, a partir do uso sustentável dos recursos marinhos, inclusive por meio de uma gestão sustentável da pesca, aquicultura e turismo

14.a Aumentar o conhecimento científico, desenvolver capacidades de pesquisa e transferir tecnologia marinha, tendo em conta os critérios e orientações sobre a Transferência de Tecnologia Marinha da Comissão Oceanográfica Intergovernamental, a fim de melhorar a saúde dos oceanos e aumentar a contribuição da biodiversidade marinha para o desenvolvimento dos países em desenvolvimento, em particular os pequenos Estados insulares em desenvolvimento e os países menos desenvolvidos

14.b Proporcionar o acesso dos pescadores artesanais de pequena escala aos recursos marinhos e mercados

14.c Assegurar a conservação e o uso sustentável dos oceanos e seus recursos pela implementação do direito internacional, como refletido na UNCLOS [Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar], que provê o arcabouço legal para a conservação e utilização sustentável dos oceanos e dos seus recursos, conforme registrado no parágrafo 158 do "Futuro Que Queremos"

Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

15.1 Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais

15.2 Até 2020, promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente o florestamento e o reflorestamento globalmente

15.3 Até 2030, combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo

15.4 Até 2030, assegurar a conservação dos ecossistemas de montanha, incluindo a sua

biodiversidade, para melhorar a sua capacidade de proporcionar benefícios que são essenciais para o desenvolvimento sustentável

15.5 Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas

15.6 Garantir uma repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos e promover o acesso adequado aos recursos genéticos

15.7 Tomar medidas urgentes para acabar com a caça ilegal e o tráfico de espécies da flora e fauna protegidas e abordar tanto a demanda quanto a oferta de produtos ilegais da vida selvagem

15.8 Até 2020, implementar medidas para evitar a introdução e reduzir significativamente o impacto de espécies exóticas invasoras em ecossistemas terrestres e aquáticos, e controlar ou erradicar as espécies prioritárias

15.9 Até 2020, integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento, nas estratégias de redução da pobreza e nos sistemas de contas

15.a Mobilizar e aumentar significativamente, a partir de todas as fontes, os recursos financeiros para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas

15.b Mobilizar recursos significativos de todas as fontes e em todos os níveis para financiar o manejo florestal sustentável e proporcionar incentivos adequados aos países em desenvolvimento para promover o manejo florestal sustentável, inclusive para a conservação e o reflorestamento

15.c Reforçar o apoio global para os esforços de combate à caça ilegal e ao tráfico de espécies protegidas, inclusive por meio do aumento da capacidade das comunidades locais para buscar oportunidades de subsistência sustentável

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Objetivo 16. 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

16.1 Reduzir significativamente todas as formas de violência e as taxas de mortalidade relacionada em todos os lugares

16.2 Acabar com abuso, exploração, tráfico e todas as formas de violência e tortura contra crianças

16.3 Promover o Estado de Direito, em nível nacional e internacional, e garantir a igualdade de acesso à justiça para todos

16.4 Até 2030, reduzir significativamente os fluxos financeiros e de armas ilegais, reforçar a recuperação e devolução de recursos roubados e combater todas as formas de crime organizado

16.5 Reduzir substancialmente a corrupção e o suborno em todas as suas formas

16.6 Desenvolver instituições eficazes, responsáveis e transparentes em todos os níveis

16.7 Garantir a tomada de decisão responsiva, inclusiva, participativa e representativa em todos os níveis

16.8 Ampliar e fortalecer a participação dos países em desenvolvimento nas instituições de governança global

16.9 Até 2030, fornecer identidade legal para todos, incluindo o registro de nascimento

16.10 Assegurar o acesso público à informação e proteger as liberdades fundamentais, em conformidade com a legislação nacional e os acordos internacionais

16.a Fortalecer as instituições nacionais relevantes, inclusive por meio da cooperação internacional, para a construção de capacidades em todos os níveis, em particular nos países em desenvolvimento, para a prevenção da violência e o combate ao terrorismo e ao crime

16.b Promover e fazer cumprir leis e políticas não discriminatórias para o desenvolvimento sustentável

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Objetivo 17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável

Finanças

17.1 Fortalecer a mobilização de recursos internos, inclusive por meio do apoio internacional aos países em desenvolvimento, para melhorar a capacidade nacional para arrecadação de impostos e outras receitas

17.2 Países desenvolvidos implementarem plenamente os seus compromissos em matéria de assistência oficial ao desenvolvimento [AOD], inclusive fornecer 0,7% da renda nacional bruta [RNB] em AOD aos países em desenvolvimento, dos quais 0,15% a 0,20% para os países menos desenvolvidos; provedores de AOD são encorajados a considerar a definir uma meta para fornecer pelo menos 0,20% da renda nacional bruta em AOD para os países menos desenvolvidos

17.3 Mobilizar recursos financeiros adicionais para os países em desenvolvimento a partir de múltiplas fontes

17.4 Ajudar os países em desenvolvimento a alcançar a sustentabilidade da dívida de longo prazo por meio de políticas coordenadas destinadas a promover o financiamento, a redução e a reestruturação da dívida, conforme apropriado, e tratar da dívida externa dos países pobres altamente endividados para reduzir o superendividamento

17.5 Adotar e implementar regimes de promoção de investimentos para os países menos desenvolvidos

Tecnologia

17.6 Melhorar a cooperação Norte-Sul, Sul-Sul e triangular regional e internacional e o acesso à ciência, tecnologia e inovação, e aumentar o compartilhamento de conhecimentos em termos mutuamente acordados, inclusive por meio de uma melhor coordenação entre os mecanismos existentes, particularmente no nível das Nações Unidas, e por meio de um mecanismo de facilitação de tecnologia global

17.7 Promover o desenvolvimento, a transferência, a disseminação e a difusão de tecnologias ambientalmente corretas para os países em desenvolvimento, em condições favoráveis, inclusive em condições concessionais e preferenciais, conforme mutuamente acordado

17.8 Operacionalizar plenamente o Banco de Tecnologia e o mecanismo de capacitação em ciência, tecnologia e inovação para os países menos desenvolvidos até 2017, e aumentar o uso de tecnologias de capacitação, em particular das tecnologias de informação e comunicação

Capacitação

17.9 Reforçar o apoio internacional para a implementação eficaz e orientada da capacitação em países em desenvolvimento, a fim de apoiar os planos nacionais para implementar todos os objetivos de desenvolvimento sustentável, inclusive por meio da cooperação Norte-Sul, Sul-Sul e triangular

Comércio

17.10 Promover um sistema multilateral de comércio universal, baseado em regras, aberto, não discriminatório e equitativo no âmbito da Organização Mundial do Comércio, inclusive por meio da conclusão das negociações no âmbito de sua Agenda de Desenvolvimento de Doha

17.11 Aumentar significativamente as exportações dos países em desenvolvimento, em particular com o objetivo de duplicar a participação dos países menos desenvolvidos nas exportações globais até 2020

17.12 Concretizar a implementação oportuna de acesso a mercados livres de cotas e taxas, de forma duradoura, para todos os países menos desenvolvidos, de acordo com as decisões da OMC, inclusive por meio de garantias de que as regras de origem preferenciais aplicáveis às importações provenientes de países menos desenvolvidos sejam transparentes e simples, e contribuam para facilitar o acesso ao mercado

Questões sistêmicas

Coerência de políticas e institucional

17.13 Aumentar a estabilidade macroeconômica global, inclusive por meio da coordenação e da coerência de políticas

17.14 Aumentar a coerência das políticas para o desenvolvimento sustentável

17.15 Respeitar o espaço político e a liderança de cada país para estabelecer e implementar políticas para a erradicação da pobreza e o desenvolvimento sustentável

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

As parcerias multissetoriais

17.16 Reforçar a parceria global para o desenvolvimento sustentável, complementada por parcerias multissetoriais que mobilizem e compartilhem conhecimento, *expertise*, tecnologia e recursos financeiros, para apoiar a realização dos objetivos do desenvolvimento sustentável em todos os países, particularmente nos países em desenvolvimento

17.17 Incentivar e promover parcerias públicas, público-privadas e com a sociedade civil eficazes, a partir da experiência das estratégias de mobilização de recursos dessas parcerias

Dados, monitoramento e prestação de contas

17.18 Até 2020, reforçar o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento, inclusive para os países menos desenvolvidos e pequenos Estados insulares em desenvolvimento, para aumentar significativamente a disponibilidade de dados de alta qualidade, atuais e confiáveis, desagregados por renda, gênero, idade, raça, etnia, status migratório, deficiência, localização geográfica e outras características relevantes em contextos nacionais

17.19 Até 2030, valer-se de iniciativas existentes para desenvolver medidas do progresso do desenvolvimento sustentável que complementem o produto interno bruto [PIB] e apoiem a capacitação estatística nos países em desenvolvimento