

## ARTIGO

---

# Projeto Catavento: relatos e experiências das ações de extensão para o alcance da justiça socioambiental

Catavento Project: reports and experiences of extension actions to achieve socio-environmental justice

---

Paula Meyer Soares<sup>[1]</sup>

Maura Angelica Milfon Shzu<sup>[2]</sup>

Michelle Fabianne Carvalho Tenório<sup>[3]</sup>

---

[1] Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências e Tecnologias em Engenharias. Brasília, Brasil. e-mail: *paula.meyers@hotmail.com*

[2] Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências e Tecnologias em Engenharias. Brasília, Brasil. e-mail: *maura@unb.br*

[3] Centro Educacional 310. Santa Maria. Brasília, Brasil. e-mail: *michelle.fabianne@hotmail.com*

---

**RESUMO** A realização da COP30, no Brasil, reacendeu a importância de colocar no centro da discussão o debate acerca da responsabilidade da sociedade em preservar e utilizar de forma sustentável os recursos naturais e energéticos. Desta forma, o projeto Catavento está alinhado à Agenda 2030 para o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 7 e 12 que versam sobre Energia Limpa e Acessível, e Consumo e Produção Responsáveis. Tais temáticas têm sido discutidos em diferentes segmentos da sociedade, incluindo a Universidade de Brasília, UnB. O referido artigo apresenta os relatos das ações extensionistas, ao longo dos 10 anos de existência do projeto Catavento, e a sua contribuição na promoção da justiça socioambiental. O projeto Catavento é realizado com o envolvimento de alunos e professores de graduação de engenharia da Faculdade de Ciências e Tecnologias nas Engenharias, FCTE, do campus Gama e, também da escola da rede pública de ensino médio CEM 404, situada em Santa Maria-DF. A aprendizagem sobre o uso racional dos recursos energéticos e a adoção de ações de promoção à preservação do meio ambiente constituem o foco das ações desenvolvidas no âmbito do projeto, bem como a apresentação de forma lúdica sobre a atuação do profissional de engenharia no mercado de trabalho. Garantir o crescimento econômico com ações sustentáveis depende da forma pela qual são utilizados os recursos naturais e energéticos. A continuidade e sustentabilidade do desenvolvimento econômico perpassa por soluções de técnicas, eficiência energética e preservação da natureza. Para tanto, a construção de uma sociedade sustentável e mais justa só será alcançada com o conhecimento e debate sobre os impactos ambientais das ações do homem ao meio em que vive.

**PALAVRAS-CHAVE** desenvolvimento sustentável; fontes de energia; COP 30; justiça socioambiental.

**ABSTRACT** The hosting of COP30 in Brazil has renewed the importance of placing at the center of the discussion the debate on society's responsibility to preserve and sustainably use natural and energy resources. In this context, the Catavento Project aligns with the 2030 Agenda, particularly with Sustainable Development Goals 7 and 12, which address Affordable and Clean Energy, and Responsible Consumption and Production. These themes have been discussed across different sectors of society, including the University of Brasília (UnB). This article presents reports of extension activities carried out over the 10 years of the Catavento Project and its contribution to promoting socio-environmental justice. The project involves undergraduate engineering students and faculty from the Faculty of Science and Technology in Engineering (FCTE), at the Gama campus, as well as a public high school, CEM 404, located in Santa Maria, Federal District. Learning about the rational use of energy resources and the adoption of actions to promote environmental preservation are central to the project's activities, along with engaging presentations on the role of engineering professionals in the job market. Ensuring economic growth through sustainable actions depends on how natural and energy resources are used. The continuity and sustainability of economic development rely on technical solutions, energy efficiency, and environmental preservation. Therefore,

building a more sustainable and equitable society depends on knowledge and debate about the environmental impacts of human actions on the environment.

**KEYWORDS** sustainable development; energy sources; COP 30; socio-environmental Justice.

## INTRODUÇÃO

A degradação do meio ambiente ao longo dos anos tem sido objeto de debate entre as nações e o mau uso dos recursos naturais e energéticos tem provocado uma piora na qualidade de vida das pessoas e um aumento nas emissões de gases de efeito estufa (Abreu *et al.*, 2024). O relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2023) detalha consequências destas ações, tais como a ocorrência mais frequente de eventos climáticos extremos, impactos nos ecossistemas e biodiversidade, aumento do nível do mar, acidificação e aquecimento dos oceanos, derretimento de geleiras glaciais, diminuição da produtividade agrícola em algumas regiões, escassez de água, doenças, epidemias e pandemias, problemas de migração e pobreza. Tais implicações põe em alerta autoridades do mundo inteiro pela grandeza de seus impactos econômicos.

Em 2025, o Brasil sediou a 30ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima em Belém do Pará -PA. Foram discutidos assuntos importantes relativos ao uso das fontes de energia e as tecnologias utilizadas, dentre outros temas. Ademais, a conferência visou firmar os compromissos assumidos no Acordo de Paris, especialmente no que se refere a limitação do aquecimento global em 1,5 C acima dos níveis pré-industriais, além de avançar na proposição de iniciativas para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

Assegurar a justiça socioambiental significa garantir o suprimento energético a todos os grupos sociais a partir do uso consciente e responsável dos recursos naturais (água, ar e solo). A Universidade imprime um papel substancial no desenvolvimento social, econômico, cultural e ambiental, com iniciativas educacionais de extensão envolvendo a comunidade local e permitindo que cidadãos de todas as idades aprimorem seus conhecimentos e habilidades. Assim, ela contribui para a mudança de comportamento e de visão acerca do consumo dos recursos naturais e energéticos pavimentando um futuro em que o bem-estar alcance a todos, independente de sua classe social, gênero, raça e limitações físicas.

Nesse contexto, o projeto Catavento vem promovendo há 10 anos, por meio de ações extensionistas, esse debate e conscientização ambiental e energética com a participação de docentes e discentes de cursos de graduação do campus Gama, além de professores e alunos da rede pública de ensino médio da escola CEM 404 de Santa Maria-DF. As diversas atividades extensionistas que abordam questões ambientais, de engenharia e de energia têm, ao longo dos anos, despertado o interesse

destes jovens da educação básica em ingressar nos cursos superiores na Universidade de Brasília, UnB. A presente escrita visa contextualizar o leitor sobre a temática e descrever alguns relatos das ações extensionistas aplicados ao longo dos 10 anos de existência do projeto, destacando sua contribuição na promoção da justiça socioambiental. Entende-se que não se pode afirmar que o projeto tenha sido o único responsável pelo interesse de alunos pelo ingresso a UnB, uma vez que as escolhas profissionais são moldadas por várias influências que circundam o indivíduo. No entanto, diante de alguns relatos e do engajamento do grupo, percebe-se que o projeto tem proporcionado uma motivação singular nestes jovens no que tange a busca do conhecimento.

Este artigo está dividido em seis seções. Além desta, que apresenta a problemática atual introduzindo os objetivos da escrita, a Seção 2 contextualiza a temática a partir da perspectiva da justiça socioambiental e suas correlações com o uso das fontes de energia. Com base nas demandas do mundo atual e apresentando uma solução pontual, a Seção 3 introduz o projeto Catavento, sua concepção, metas e justificativas. A seção 4 descreve a metodologia de trabalho. A Seção 5 apresenta algumas das ações extensionistas aplicadas na escola CEM-404 e, por fim, a Seção 6 revela as principais conclusões deste artigo e sugestões de trabalhos futuros.

## **Justiça socioambiental e uso das fontes de energia**

A capacidade de produção do planeta é limitada e o mau uso dos recursos naturais e energéticos pode culminar em injustiças sociais e ambientais (Porto *et al.*, 2013). É relevante garantir a acessibilidade das populações a esses recursos e o Brasil, sendo um dos países signatários dos acordos climáticos e do Acordo de Paris, firmou mais uma vez, este compromisso na COP 30 em 2025.

Em um contexto de avanço da degradação ambiental, o desenvolvimento de nações possui uma relação direta com a utilização de fontes de energia (Goldemberg, 1998). Ademais, apenas o elemento econômico não é fator único e exclusivo a ser observado no processo desenvolvimento, pois é necessário repartir os benefícios de forma equânime com os indivíduos da sociedade e ainda promover a preservação do meio ambiente.

Portanto, a sustentabilidade é um elemento essencial para se alcançar ao longo prazo uma economia em expansão, sem perder de vista os aspectos sociais e equilíbrio ambiental. Apesar dos avanços tecnológicos e na eletrificação, a pobreza energética é uma realidade que cresce na sociedade brasileira (Silva Alencar; Madruga, 2024). A exclusão de grupos sociais, no que se refere ao acesso dos recursos energéticos, ceifa o desenvolvimento econômico de nações promovendo injustiça social e ambiental com a piora da qualidade de vida e de renda futura.

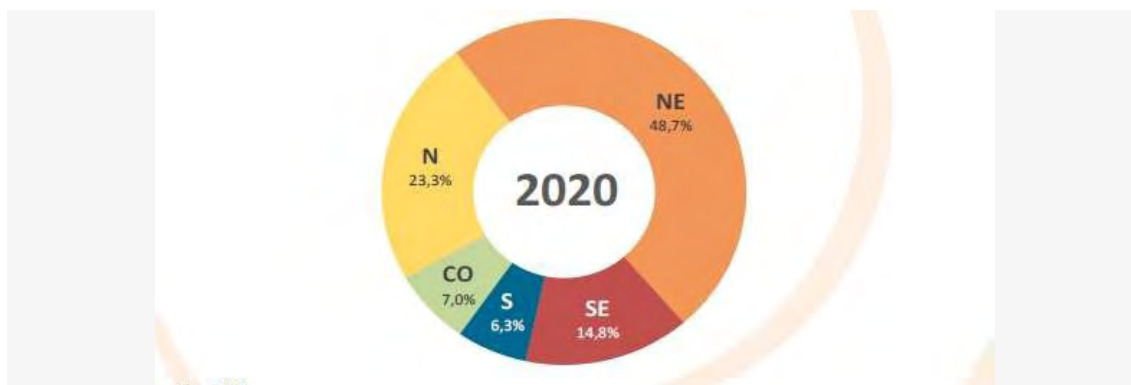
A literatura caracteriza os casos de pobreza energética, aqueles em que o nível de consumo de energia é insuficiente para atender necessidades básicas (EPE, 2023). Champagne *et al.* (2023)

fazem uma revisão a respeito dos seus impactos negativos sobre a saúde física, a mental e o bem-estar, especialmente diante de crises como, por exemplo, o aumento do custo de vida, a pandemia de COVID-19, as mudanças climáticas e guerras. Os autores defendem que este problema também deve ser tratado como prioridade no campo da saúde pública. Gomes *et al.* (2020) destacam que crianças, mulheres, populações rurais e comunidades isoladas, famílias de baixa renda, bem como populações negras, são os grupos mais vulneráveis no Brasil e no mundo.

Discutir essa questão com a sociedade, difundindo as consequências do mau uso dos recursos energéticos e naturais é um dos pilares indispensáveis para a promoção de um futuro sustentável. O projeto Catavento promove essa reflexão dentro e fora da universidade, e através de debates de melhoria do uso desses recursos, instiga o grupo de jovens aprendizes a pensar soluções para os problemas e preocupações atuais que envolvem a temática ambiental. Desta forma, o projeto também contribui para a construção de uma identidade cidadã rumo ao avanço do bem-estar social.

Nesse contexto, evitando a expansão das injustiças sociais e ambientais, o Brasil é conhecido como uma das nações que possui um dos mais robustos programas e políticas públicas de acessibilidade energética do mundo e de expansão e uso de fontes de energias limpas. O Programa Luz para Todos, por exemplo, desde a sua criação permitiu a acessibilidade de energia elétrica a mais de 16,9 milhões de pessoas. Hoje, ele prioriza a região nordeste e norte, atendendo 48,7% e 23,3%, respectivamente, de cada região (EPE, 2024). Ainda assim, se carece mais investimentos para universalizar o acesso à energia elétrica e junto a isto destaca-se a importância de elaboração de políticas eficazes de gestão de resíduos em prol da sustentabilidade (Da Silva *et al.*, 2024).

**Figura 1** — Programa Luz para Todos: participação da população total atendida por região geográfica (%)



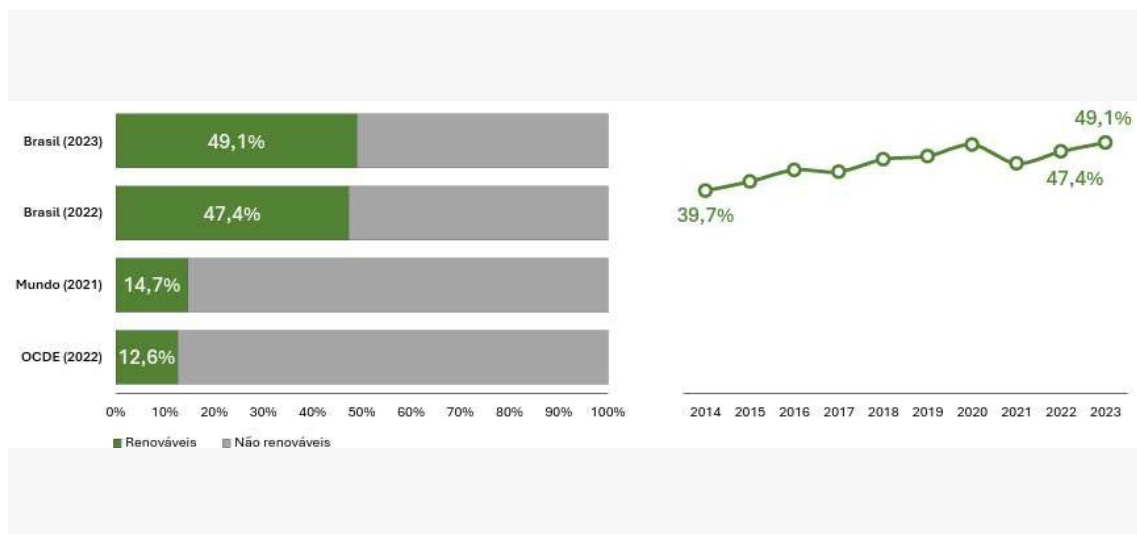
Fonte: EPE, (2024)

A expansão e o uso de outras fontes de energia, como uma iniciativa do Governo Federal, resultou na criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, Proinfa, com o objetivo de diversificar a matriz energética nacional e promover o desenvolvimento sustentável por meio do aumento da participação de fontes renováveis no Sistema Interligado Nacional, (Brasil, 2002). Desta forma, foram incentivados o uso da biomassa, fonte solar e eólica (EPE, 2024).

O esforço em universalizar o acesso à energia elétrica, bem como a diversificação da sua geração alinha-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, ODS, previstos nas Conferências das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. O país ocupa lugar de destaque por ser uma das nações detentoras de uma das matrizes mais limpas e sustentáveis do planeta, atendendo a ODS 7- Energia Limpa e Acessível - e a ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis. Assim, o país demonstra a vontade de garantir a acessibilidade da energia de forma sustentável, confiável e moderna para todos.

O Brasil é uma das nações cujo uso de fontes renováveis e diversificadas é o mais expressivo do mundo. A oferta interna de energia no Brasil é 49,1% oriunda de fontes renováveis, um percentual muito maior do que o ofertado por todos os países da OCDE juntos, como ilustra a Figura 2, (EPE, 2024).

**Figura 2** — Participação de Renováveis na Oferta Interna de energia (OIE)



**Fonte:** EPE (2023)

Sabe-se que a sustentabilidade do modo de vida atual depende da forma pela qual utilizamos e cuidamos dos recursos naturais e energéticos. Ensejar essa discussão observando também as ações dos entes envolvidos na elaboração da política energética nacional - Estado, governos locais, sociedade civil, empresas - é crucial para a formação de cidadãos consciente e guardiães do patrimônio ambiental e riqueza energética nacionais.

O Projeto Catavento trabalha a questão energética de forma dinâmica, lúdica e variada por meio de inúmeras atividades extensionistas, tais como debates e reflexões sobre o futuro energético do Brasil, oficinas técnicas com a finalidade de despertar o interesse dos estudantes sobre a temática abordada, bem como captar mais ingressos para os cursos de engenharias nos campos voltados para soluções energéticas sustentáveis. Também é dada, aos jovens aprendizes da rede pública de ensino básico, a oportunidade conhecerem e explorarem a infraestrutura universitária, conhecendo as facilidades que a UnB oferece para os vários perfis sociais, no que tange aos programas de permanência e inclusão. Sobretudo, a presença da UnB dentro da comunidade externa que a circunda, por meio do projeto, estimula a crença e a autoconfiança dos jovens aprendizes sobre a possibilidade de ingressarem na universidade pública, rompendo, assim, as barreiras históricas que os mantiveram, durante muito tempo, distantes da educação pública de excelência.

## **O Projeto Catavento: concepção e justificativa**

A concepção do projeto Catavento está diretamente ligada à ideia de desenvolver um projeto extensionista que difunda o conhecimento sobre as questões ambientais, energéticas e de engenharia. Para isto, monta-se uma rede de apoio entre estudantes do ensino médio da rede pública e dos cursos de engenharias da Faculdade de Ciências e de Tecnologias em Engenharias, FCTE. Estes últimos como interlocutores diretos e divulgadores da ciência. O processo de elaboração das ações oferecidas pelos alunos de graduação oferece um suporte no desenvolvimento de competências e habilidades importantes para o profissional do século XXI. Uma vez que o avanço desenfreado das tecnologias demandará perfis profissionais hoje impensados, as habilidades de liderança, de trabalho em grupo, gestão de conflitos, autonomia, comunicação, dentre outros são fundamentais para o exercício das competências laborais.

Frente às mudanças climáticas e a necessidade de adequação da produtividade a processos e tecnologias sustentáveis a nível mundial, o projeto Catavento foi criado em 2015 com o intuito de atrair jovens do entorno de Brasília para o ingresso da formação profissional em áreas STEM (do inglês: Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemáticas) e assim, contribuir em prol do bem-estar e da justiça social. Suas ações têm o propósito de conscientizar os participantes acerca das questões ambientais e energéticas atuais e da geopolítica, além de destacar a importância do envolvimento de todos como agentes ativos e transformadores de realidades sociais, ambientais e econômicas.

O Brasil possui uma matriz energética bastante diversificada, no entanto os avanços tecnológicos e as crescentes demandas que surgem exigem um repensar sobre as futuras produções energéticas. Neste contexto, a engenharia de energia é de fundamental importância para o desenvolvimento sustentável do país. A degradação do meio ambiente e a importância da adoção de soluções tecnológicas que minimizem os impactos da ação do homem na natureza constitui um dos aspectos que o projeto Catavento explora.

Atualmente, o número de engenheiros de energia no Brasil é insuficiente para atender as necessidades do setor que demanda cada vez mais o conhecimento em múltiplas fontes energéticas, especialmente nas áreas solar, eólica e biomassa. Segundo Vieira *et al.* (2020), depois da China e da União Europeia, o Brasil é o país que mais oferece vagas de empregos relacionadas às energias renováveis. A falta de profissionais especializados é contornada pela absorção de outras especialidades, tais como engenheiros mecânicos, eletricitistas, ambientais ou civis que carecem de formação mais direcionada. Desta forma, o projeto Catavento compreendendo esta lacuna e o comprometimento do país com metas climáticas e energéticas, tem trabalhado para despertar a curiosidade e o interesse de estudantes do ensino básico neste campo de formação.

Apesar da crescente demanda energética no país, a formação superior nesta área é recente, uma vez que apenas em 2016, por meio da resolução n.1.076/2016, o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia-CONFEA oficializou as atribuições do engenheiro de energia (CONFEA, 2016). A Universidade de Brasília em 2013 formava sua primeira turma de engenheiros de energia e, dois anos depois, o projeto Catavento começou a se dedicar em atrair jovens da rede pública de ensino para o curso de engenharia de energia, porque acredita que investir nesta formação é garantir a segurança energética, a competitividade industrial e o desenvolvimento sustentável.

Com o espírito de buscar soluções energéticas e tecnológicas no âmbito da energia e meio ambiente, o projeto se propôs, ao longo destes 10 anos de vigência, a elaborar e oferecer várias atividades integrando a participação de alunos de graduação e de ensino médio para a promoção de uma conscientização ambiental e energética.

É sabido que o desenvolvimento de nações possui uma relação direta com a utilização de fontes de energia. Por outro lado, focar atenção no aspecto econômico não garante alcançar indicadores de desenvolvimento econômico longevos. É importante incluir na análise os aspectos sociais e ambientais que garantam a sustentabilidade dos processos produtivos no longo prazo (Goldemberg, Lucon, 2007).

Desse modo, do ponto de vista ambiental, é premente considerar a exploração de recursos naturais e das mudanças climáticas, tendo em vista seu elo com desastres ambientais ocasionadas pelas ações humanas. Devem ser levados em consideração também, os níveis de poluição e os limites de extrativismo no exercício das atividades econômicas.

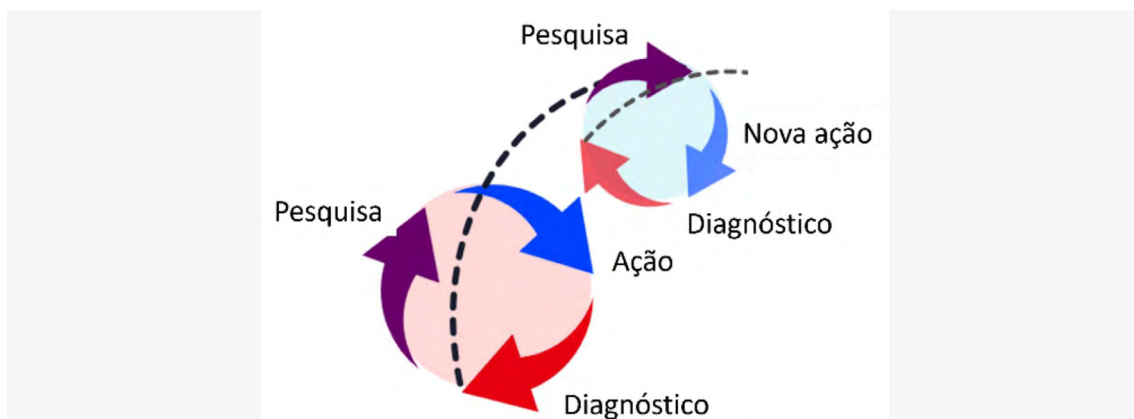
Do ponto de vista político, discutir estas questões observando as ações dos entes responsáveis pelas políticas ambientais e energéticas no país e seus desdobramentos nos mais diversos setores da sociedade, se fazem necessários. Assim como, observar o papel exercido pela tecnologia como elemento transformador das matrizes energéticas não renováveis em matrizes mais sustentáveis e menos poluentes compreendendo o uso e avanço dessa tecnologia no campo da engenharia são relevantes com o intuito de buscar soluções emergentes para momento atual de mudanças climáticas.

A tecnologia e a engenharia assumem papel central na arquitetura harmoniosa e socialmente equilibrada de um processo produtivo mais sustentável e menos invasivo com uso eficiente de recursos energéticos e menor emissão de gases de efeito estufa.

## METODOLOGIA

O projeto CATAVENTO segue uma estruturação metodológica inspirada no Projeto de extensão Meninas Velozes da UnB, partindo dos princípios da pesquisa-ação proposta por Lewin, em 1934 (Shzu *et al.*, 2023). Lewin enxergava a mudança como um processo dinâmico influenciado por forças sociais e psicológicas, esta abordagem integra teoria e prática, permitindo que o pesquisador observe, diagnostique e intervenha no processo de investigação (De Melo *et al.*, 2016). Neste modelo, todos os envolvidos são também seus estruturadores na direção da solução de um problema social. Tal mecanismo de trabalho é descrito também por Burnes (2019) quando descreve uma conduta onde “a pesquisa conduz a ação e a ação conduz a um diagnóstico, que por sua vez busca novas ações e novas interações até que se alcance um objetivo”. Shzu *et al.* (2023) ilustraram a dinâmica do método conforme a Figura 3.

**Figura 3** — Processos da pesquisa ação

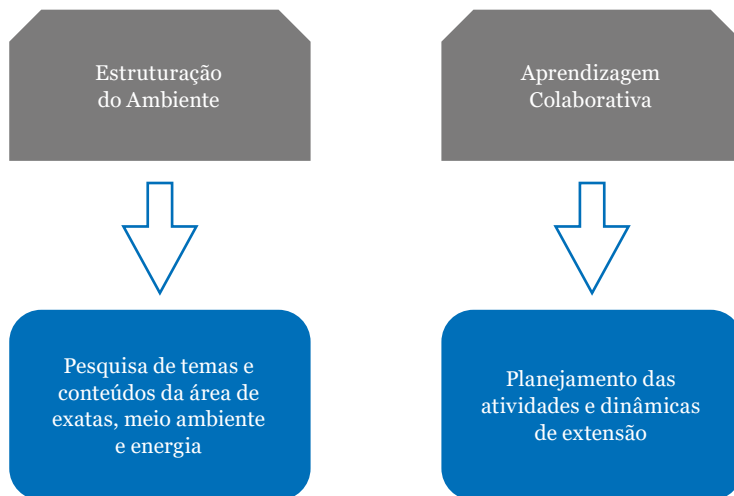


**Fonte:** Shzu *et al.* (2023)

A introdução das temáticas relacionadas a meio ambiente está apresentada em formato de oficinas utilizando técnicas de aprendizagem ativa onde o aprendiz se faz protagonista principal. Desta forma os estudantes têm a possibilidade de pensar nos problemas que lhes são propostos e criar sua própria situação de aprendizado. A ideia é criar condições para construir juntamente com os alunos um ambiente favorável à aprendizagem. (Paiva *et al.*, 2016). As oficinas são escolhidas e planejadas por estudantes de graduação que também se beneficiam da metodologia para aprimorar suas habilidades de comunicação, gerenciar trabalhos em grupo e trabalhar uma série de competências elencadas nas novas diretrizes educacionais visando as novas demandas do século XXI. Os professores e orientadores, mediadores do processo e responsáveis em promover o intercâmbio coletivo entre os alunos, coordena a dinâmica e a versatilidade de uso e de exploração do conhecimento (Rocha e Farias, 2020).

As metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e “trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor” (Berbel, 2011, p. 28). O método empregado para o desenvolvimento continuado da pesquisa consiste na consideração de duas etapas principais. A primeira, tem como abordagem norteadora a aprendizagem ativa, que se refere a um conjunto de atividades pedagógicas que incentiva o aluno a buscar o conhecimento de forma autônoma, e também a aprendizagem significativa. Esta última caracteriza-se por uma interação entre conceitos e relações trazidas pelo aluno e as novas informações ou conceitos que devem ser consolidados por meio das atividades de ensino e aprendizagem. A segunda, garante uma aprendizagem significativa quando as novas informações adquirem significado e “são integradas à estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e não literal, contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos conhecimentos existentes”. Nessa etapa a abordagem utilizada está apoiada na aprendizagem colaborativa, que tem como foco o aprendizado natural, em oposição ao “treinamento” advindo de situações de aprendizagem estruturadas. (Figura 4)

**Figura 4** — Etapas do projeto Catavento ambiente e energia dinâmicas de extensão



**Fonte:** Autoria própria

Em outras palavras, a aprendizagem ocorre como resultado do desafio de uma situação-problema, assim, “a aprendizagem toma-se uma pesquisa em que o aluno passa de uma visão ‘sincrética’ ou global do problema a uma visão ‘analítica’ do mesmo - através de sua teorização” (Paiva *et al.*, 2016). Assim, o ambiente de aprendizagem proposto se caracteriza por proporcionar um conjunto de atividades que possam e motivar os alunos de ensino médio e da graduação tendo em vista fomentar o interesse pela área de Ciências Exatas; dar ênfase ao trabalho colaborativo; alinhar a proposta do projeto Catavento às diretrizes curriculares para o ensino médio e para a graduação em Engenharia; relacionar as tecnologias associadas à temática do projeto com experiências vivenciadas pelos alunos e conteúdos conhecidos de Matemática, Física e outras matérias de ensino médio; proporcionar ganhos em termos de aprendizado também para os alunos de graduação, seja relativo às questões de gênero envolvidas no projeto, à aquisição de competências de gestão e docência, ou ao conhecimento técnico relacionado à temática do projeto; desenvolver um plano de acompanhamento e avaliação da aprendizagem ao longo do processo de realização do projeto.

As atividades desenvolvidas para criar um ambiente favorável à aprendizagem se apresentam em três formatos, são eles, dinâmicas de integração dos grupos; oficinas experimentais e visitas técnicas às instalações da UnB. Estas atividades são articuladas e três grandes eixos - meio ambiente, energia e engenharia - em que são explorados conceitos relacionados as fontes de energia (eólica, solar, hidráulica, termelétrica), sistemas mecânicos, meio-ambiente e outras fontes alternativas geradoras de energia, contextualizando os conteúdos de Física, Matemática e outras disciplinas correlacionadas.

São criados e geridos ambientes de aprendizagem estruturados em oficinas temáticas ao longo do ano e dividido em três níveis funcionais. No primeiro, encontram-se os alunos de Ensino Médio, que realizam as atividades previstas; no segundo, estão os estudantes de Engenharia constituídas em equipes responsáveis por propor, desenvolver e aplicar as atividades. No terceiro, os professores, que atuam na coordenação, orientação e avaliação dos resultados das ações propostas e do projeto.

A seguir serão elencadas algumas das atividades extensionistas com relatos e ilustrações das atividades do projeto Catavento.

## **RELATOS E EXPERIÊNCIAS DAS AÇÕES EXTENSIONISTAS**

Aborda-se neste item um breve relato de seis ações ofertadas pelo projeto Catavento, são elas:

- 1.** Semana Universitária, SEMUNI: Campi Gama e Darcy
- 2.** Dinâmicas sobre Fontes Renováveis e Principais Usos
- 3.** Reuso do Óleo De Cozinha - Projeto Catavento e Biogama
- 4.** Oficina do Barco Solar
- 5.** Concurso de Arte Sustentável - CEM 404
- 6.** Mini-Curso de Arduino

Cada uma delas foram planejadas, elaboradas e executadas pelos monitores de graduação utilizando essencialmente a técnica de aprendizagem ativa hands-on para que os estudantes do Ensino Médio participem ativamente no seu processo de absorção do conhecimento. Assim, o aprendiz é colocado em contato direto com a execução e montagem de experimentos. Através desta prática, ele desenvolve sua autonomia, sua capacidade de comunicar-se e trabalhar em público, de gerenciar imprevistos e criar.

Todas as atividades são avaliadas através de um questionário que colhe a percepção e o grau de satisfação dos estudantes de ensino médio. A partir dos resultados as ações são ajustadas e reaplicadas, e novamente são observados os impactos destas ações sobre o público-alvo.

## Semana Universitária, SEMUNI: Campi Gama e Darcy

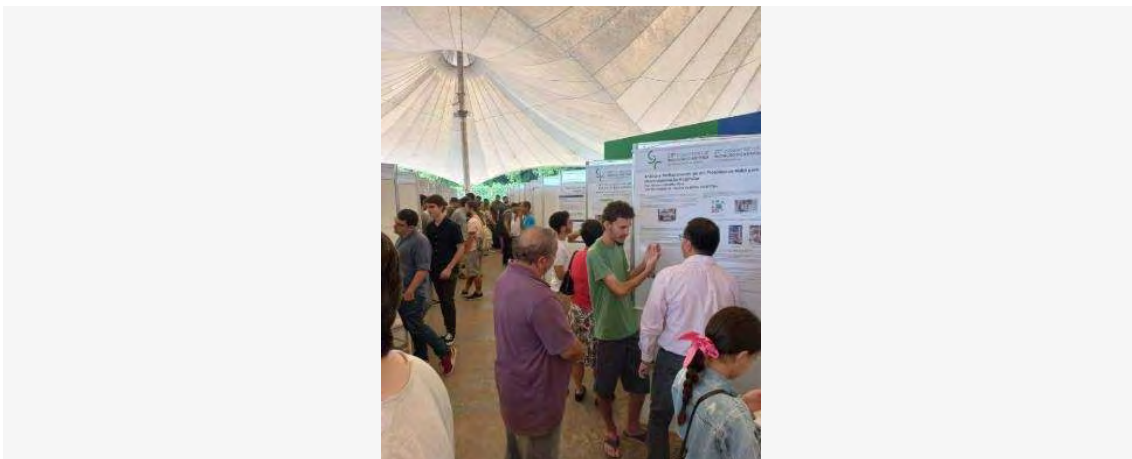
A realização das atividades de extensão do projeto Catavento beneficia toda a comunidade interna e externa da Universidade de Brasília. Anualmente, com a realização da Semana Universitária na UnB, estudantes da rede pública do Distrito Federal têm a oportunidade de participar de inúmeras atividades oferecidas e de conhecer a infraestrutura dos campi Darcy Ribeiro e Gama.

A participação dos alunos de ensino médio na SEMUNI é conduzida pelos monitores de graduação que compõem a equipe do projeto. Nesta ocasião, são expostos banners com as temáticas de escolha livre dentro do track de pesquisa do projeto Catavento, Figuras 5 e 6. Os alunos de ensino médio são orientados a confeccionarem o material expositivo utilizando metodologias científicas de produção de conteúdo e a apresentarem suas experiências no Congresso de Iniciação Científica. Tal experiência proporciona um contato horizontal com a dinâmica universitária contribuindo para que os alunos se percebam nestes ambientes e acreditem que possam fazer parte dele num futuro próximo.

Nesta semana, os estudantes de graduação também apresentam as instalações dos campi ao grupo do ensino médio. A realização dessas visitas renova o compromisso da universidade pública com a comunidade externa DF. São momentos de compartilhamento de experiências e saberes com a visitação e o acolhimento de alunos que se preparam para o ingresso nos mais diversos cursos ofertados pela UnB.

**Figuras 5 e 6** – Congresso de Iniciação Científica e a apresentação de painéis





**Fonte:** Arquivo próprio (2024)

A SEMUNI abarca diversas atividades de extensão envolvendo todos os campi da UnB e a comunidade de seu entorno. O projeto Catavento, aolongo desses 10 anos, participou ativamente das atividades de extensão integrando uma rede de colaboração que leva a universidade para além de seus muros.

### **Dinâmicas sobre Fontes Renováveis e Principais Usos**

O projeto também permite um espaço para reflexão acerca dos rumos do futuro do planeta, das estratégias de uso das fontes renováveis e não-renováveis. Nesta ocasião, os monitores de graduação abrem uma oportunidade de discutir o papel das fontes de energias - renováveis e não-renováveis - no contexto atual de transição energética. Eles elaboram um material expositivo com informações e dados importantes, alertando sempre que possível para a importância de se construir um futuro mais sustentável.

As informações são repassadas de maneira lúdica, envolvendo a participação dos estudantes do ensino médio e valorizando suas intervenções, Figura 7 e 8. A interação é uma experiência em que a responsabilidade de transmitir conhecimento atual e técnico se misturam com a satisfação de contribuir para a formação de cidadãos consciente de seus deveres enquanto agente transformador e guardião do nosso meio ambiente.

Estas dinâmicas são formuladas a partir da crença de que a garantia do suprimento de energia com sustentabilidade envolve a participação de agentes institucionais, sociedade, governo, academia. A continuidade do modelo de produção exige soluções de engenharia, de energia e de demais segmentos.

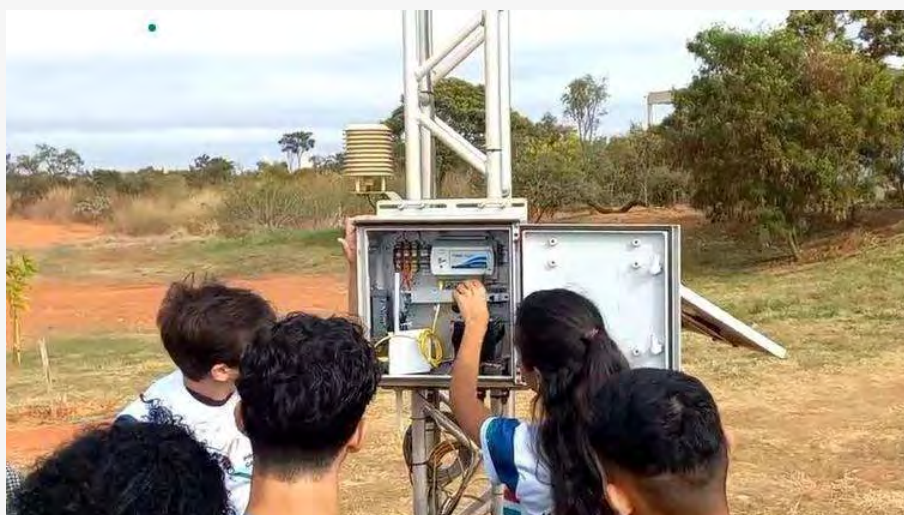
**Figuras 7 e 8** – Apresentação sobre o uso das fontes renováveis - escola CEM e Laboratórios da FCTE



**Fonte:** Arquivo próprio (2024)

A realização das atividades de extensão constitui em uma experiência única de compartilhamento de saberes, de impressões e de expectativas profissionais futuras, não somente no campo da exatas, mas também de diversas outras áreas interrelacionadas aos temas que o projeto Catavento abarca, Figuras 9 e 10.

**Figuras 9 e 10** — Apresentação sobre o uso das fontes renováveis - escola CEM e Laboratórios da FCTE



**Fonte:** Arquivo próprio (2024)

## Reuso do Óleo De Cozinha - Projeto Catavento e Biogama

O projeto Catavento também trabalha em conjunto com outros projetos de extensão para levar a conscientização ambiental e a importância do uso adequado, não somente das fontes renováveis, como também do uso de outros resíduos que podem contaminar e afetar o meio aquático e o meio terrestre.

Em parceria com o programa Biogama, que visa promover a conscientização ambiental e a importância do descarte correto do óleo de cozinha e seus problemas causados ao meio ambiente, em casos de descarte inapropriado, o projeto Catavento ofertou a oficina de reuso do óleo de cozinha.

Os monitores de graduação planejaram a oficina junto com o projeto Biogama para os alunos da escola CEM 404. Na ocasião, o programa Biogama mostrou outras utilidades do óleo de cozinha, tais como na produção de sabão e outros produtos para uso doméstico, Figura 11 e 12.

Tais iniciativas são importantes para a comunidade do DF, pois fortalece a conscientização sobre o papel das organizações locais coletoras de óleo, responsáveis pela preservação do meio ambiente e da realização de coletas de lixo e seus resíduos no entorno.

**Figuras 11 e 12** — Apresentação na prática da transformação do óleo de cozinha em sabão e dos tipos de combustíveis (etanol, gasolina e diesel)





**Fonte:** Arquivo próprio (2024)

## **Oficina do Barco Solar**

O Brasil é um dos poucos países do mundo que detém uma oferta interna de energia capitaneada pelas fontes renováveis. Em 2023, a participação de renováveis na matriz elétrica ficou em 89,2%. As fontes solares e eólicas atingiram a geração de 50,6 TWh (geração centralizada e mini-geração distribuída) representando um crescimento da capacidade instalada de 54,8% em relação ao ano anterior correspondente a 37.843 MW (EPE, 2024).

A expressividade da fonte solar foi debatida e apresentada na oficina do barco solar realizada no laboratório de materiais da escola CEM 404. Os monitores de graduação construíram pequenas embarcações com motores e placas fotovoltaicas, Figura 13 e 14. Eles confeccionaram materiais explicativos para debaterem os conceitos de ciências, física e de geopolíticas acerca dos rumos das renováveis no Brasil e no mundo.

A realização de oficinas como estas são de grande valia, uma vez que consolida e atualiza sobre os conteúdos programáticos abordados em exames de seleção nacional como o ENEM. Sendo uma oportunidade diferenciada para o exercício mútuo de aprendizado entre alunos de ensino médio e de graduação. Esse compartilhamento de saberes enriquece a convivência entre eles e incentiva o ingresso dos jovens no ensino superior.

**Figuras 13 e 14** – Montagem do barco solar na escola CEM 404



**Fonte:** Arquivo próprio (2024)

### **Concurso de Arte Sustentável - CEM 404**

Visando expandir o entendimento acerca dos impactos das fontes de energia no meio ambiente e na sociedade, o concurso de arte sustentável proporcionou leveza e criatividade para o debate de um tema tão atual.

Os monitores de graduação reuniram expressões artísticas para abordarem inúmeros conceitos encontrados nas disciplinas de ciências, história, geografia para discutirem sobre a poluição

ambiental, sonora, aquática e terrestre, e também as consequências dos descartes inapropriados dos subprodutos de determinadas cadeias produtivas e da energia, Figura 15 e 16. Tal atividade aviltou um debate maduro e atual das ações do homem e dos agentes políticos envolvidos no processo de transição energética.

As expressões artísticas foram desenhos, redações, vídeos, esculturas. Um momento interessante para os alunos da escola CEM 404 expressarem as suas ideias e sensações a respeito do meio ambiente e energia, Figura 15 e 16 (Braga *et al.*, 2005).

**Figuras 15 e 16** — Arte e energia - Oficina de criação de painéis.



**Fonte:** Arquivo próprio (2024)

## Mini-Curso de Arduino

O projeto Catavento inseriu, por meio dos monitores de graduação, os estudantes do ensino médio do CEM 404, em palestras e minicursos na área de energia e de engenharia, Figura 17 e 18. Desta forma, eles participaram de um curso de Arduino, e tiveram contato com uma linguagem de programação baseada em C++ e que inclui funções e estruturas específicas para a escrita de programas que controlam placas, acendem LEDs, leitura de sensores e outras tarefas.

A realização de iniciativas como essa mostra o amplo campo de atuação do engenheiro eletrônico e de energia em um mundo atual em que a transição de energia é o target das nações que buscam ações de descarbonização de suas cadeias produtivas e de energia.

Compreender como algumas linguagens de programação e plataformas de linguagem auxiliam nessa tarefa é pavimentar a construção de um futuro sustentável e seguro para as futuras gerações.

Figuras 17 e 18 — aprendendo com o Arduino e suas múltiplas funções





**Fonte:** Arquivo próprio (2024)

## CONCLUSÃO

A mudança no padrão de vida, ao longo dos anos, se traduz em um aumento do consumo de energia no longo prazo. A grande questão é como expandir a oferta de energia para atender as novas demandas. Quais as fontes de energia que deverão ser priorizadas? Temos desafios de disponibilidade de oferta futura de energia, desafios técnicos que garantam a eficiência do aproveitamento das fontes de energia.

Ademais, compreender os desdobramentos da perpetuação de um modo de vida moderno, assentado em disponibilidade de recursos energéticos cada vez maiores, tem implicações ambientais e sociais. A exposição das atividades extensionistas do projeto Catavento visa promover a conscientização ambiental e energética necessárias ao bem-estar das próximas gerações. Tais iniciativas promoverão, no futuro, a importância da justiça socioambiental.

Foi com essa visão amplificada acerca do uso racional das fontes de energia e a importância em compreender os diversos caminhos que existem para a preservação do meio ambiente que o projeto

Catavento, ao longo desses 10 anos, beneficiando mais de 500 alunos da rede pública, realiza atividades de extensão que promovem de fato essa conscientização.

As atividades listadas no artigo são algumas das iniciativas do projeto Catavento. Levar esse conhecimento, por meio de alunos de graduação do curso de engenharia de energia da UnB, para o entorno do Gama, significa pavimentar um caminho de sonhos para jovens que historicamente não contavam com a possibilidade da formação profissional em universidade pública.

Em 2025, o Brasil sediou uma das mais importantes Conferências Mundiais do Clima, a COP 30 em Belém do Pará-PA renovando seu compromisso de buscar soluções energéticas, climáticas e políticas que convirjam na direção da sustentabilidade dos processos produtivos e na preservação do meio ambiente. O Brasil segue tendo uma das matrizes energéticas mais diversificadas e sustentáveis do planeta. A UnB, sendo uma instituição de ensino superior pública com participação ativa na sociedade em temas diversos, inclusive nos relacionados com o meio ambiente, cumpre seu papel de engajar a comunidade externa e interna em prol da justiça social e ambiental. Tal contribuição tem grande relevância, especialmente num país cuja constituição federal, através dos artigos art.175; art.1, III; art.21, XII, b, coloca que a distribuição energética é obrigação de serviço do Estado e um componente da dignidade humana (CF, 1988).

## REFERÊNCIAS

ABREU, Natan Lima et al. Mudanças de uso da terra e emissão de gases de efeito estufa: uma explanação sobre os principais drivers de emissão. **Ciência Animal Brasileira**, v. 25, p. 77646E, 2024.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**: 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. **Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002**. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE)... Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 abr. 2002. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/leis/lei-n-10-438-2002.pdf/view>. Acesso em: 25 fev. 2026.

BURNES, B. The Origins of Lewin's Three Step Model of Change. **Journal of Applied Behavioral Science**, v. 56, n. 1, p. 32-59, 2019.

CONFEA - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. **Resolução nº 1076, de 5 de julho de 2016**. Discrimina as atividades e competências profissionais do engenheiro de energia e insere o título na Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea... Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2016.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL. **Legislação Informatizada - CONSTITUIÇÃO DE 1988 - Publicação Original**, 1988. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 25 fev. 2026.

DA SILVA, Vinícius Oliveira et al. Photovoltaic systems, costs, and electrical and electronic waste in the Legal Amazon: An evaluation of the Luz para Todos Program. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 203, 114721, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032124004477>. Acesso em: 23 mai. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114721>.

DE MELO, Armando Sérgio Emerenciano; FILHO, Osteme Nonato Maia; CHAVES, Hamilton Viana. Lewin e a pesquisa-ação: gênese, aplicação e finalidade. **Fractal: Revista de Psicologia**, v. 28, n. 1, 2016.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Matriz Energética e Elétrica**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2024>. Acesso em: 23 mai. 2025.

EPE. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2024**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-eletrica>. Acesso em: 1 abr. 2025.

EPE. **Nota técnica**: Análise de experiências estatais internacionais relativas a pobreza e a justiça energética: definições, indicadores, medidas e governança. 2022.

EUROPEAN Journal of Public Health. **Oxford University Press on behalf of the European Public Health Association**. v. 33, n. 5, p. 764-770, 2023.

FERREIRA, A. B.; OLIVEIRA, D. S. Impactos da extensão universitária na formação acadêmica: um estudo de caso na Universidade de Brasília. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, v. 12, n. 2, p. 235-251, 2018.

GHESTI, Grace Ferreira et al. A Educação Ambiental na Engenharia: Projeto de Extensão de Reciclagem de Óleo Residual Coletado pelo Projeto de Extensão BioGama. **Participação**, n. 19, 2012. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/participacao/article/view/23390>. Acesso em: 25 maio. 2025.

GOLDEMBERG, José. Energia e desenvolvimento. **Estudos Avançados**, v. 12, n. 33, p. 7-15, ago. 1998.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energias renováveis: um futuro sustentável. **Revista USP**, n. 72, p. 6-15, 2007. DOI: [10.11606/issn.2316-9036.voi72p6-15](https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.voi72p6-15). Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13564>. Acesso em: 23 mai. 2025.

GOMES, Giovanna Oliveira; SAATH, Kleverton Clóvis de Oliveira; PIAI, Juliani Piai. Pobreza energética: relação entre consumo de energia elétrica, aspectos socioeconômicos e de gênero. In: **XII Congresso Brasileiro de Planejamento Energético**, 2020.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2023: Synthesis Report** (Relatório de Síntese do AR6), 2023.

OLIVEIRA, José Clovis P. de et al. O questionário, o formulário e a entrevista como instrumentos de coleta de dados: vantagens e desvantagens do seu uso na pesquisa de campo em ciências humanas. In: **Anais do III Congresso Nacional de Educação**, 2016.

PORTO, Marcelo Firpo De Souza; FINAMORE, Renan; FERREIRA, Hugo. Injustiças da sustentabilidade: Conflitos ambientais relacionados à produção de energia “limpa” no Brasil. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 100, p. 37-64, 1 maio 2013.

ROCHA, Carlos José Trindade da; FARIAS, Sidilene Aquino de. Metodologias ativas de aprendizagem possíveis no ensino de ciências e de matemática. **REAMEC - Revista da Rede Amazônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 69-87, 2020.

SHZU, Maura A. M. et al. Meninas Acelerando no Fundamental: un proyecto conducido bajo el enfoque de Educación STEAM. In: **3ª Multiconferencia Internacional LACCEI sobre Emprendimiento, Innovación y Desarrollo Regional - LEIRD 2023**, 2023.

SILVA ALENCAR, Vitor; MADRUGA, João Paulo. Fundamentos jurídico-constitucionais para o enfrentamento da pobreza energética no Brasil. **Revista Brasileira de Energia**, v. 30, n. 2, 24 out. 2024.

VENTURINI, Lauren Dal Bem. **O modelo Triple Bottom Line e a sustentabilidade: pequenas práticas que fazem a diferença**. 2015. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Gestão Pública) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2015.

VIEIRA, Gisele; BOLOY, Ronney; ALMEIDA, Nival Nunes. A Situação da Formação em Engenharia de Energia: Uma Política Pública para o Setor Energético Brasileiro. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, out. 2020.