



Kombi Sollar: uma experiência itinerante de educação ambiental e tecnologias sustentáveis

ROBERTO JOSÉ BATISTA CÂMARA
GABRIELE COSTA GONÇALVES DANTAS
UESLEI SANTANA DOS SANTOS
HENRIQUE CERQUEIRA LIMA SILVA
FILLIPE VALENTE BRAZ

Kombi Sollar: an itinerant experience
of environmental education and
sustainable technologies

PALAVRAS-CHAVE
SUSTENTABILIDADE.
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA.
ENERGIA SOLAR.
EDUCAÇÃO AMBIENTAL.
TECNOLOGIA SOCIAL.

RESUMO O projeto de extensão Kombi SolLar visa promover a conscientização ambiental e a difusão de práticas sustentáveis por meio de uma unidade móvel equipada com tecnologias de energia solar fotovoltaica. A iniciativa consiste na conversão de uma Kombi em um laboratório itinerante que percorre escolas, praças e eventos, realizando oficinas, palestras e demonstrações sobre energias renováveis, reaproveitamento de resíduos e sustentabilidade. O projeto oferece uma abordagem prática e acessível de educação ambiental, com foco em comunidades escolares e públicas diversas. Este artigo relata os objetivos, metodologia, experiências práticas e impactos sociais do projeto, reforçando a importância das ações extensionistas para a transformação socioambiental.

KEYWORDS
SUSTAINABILITY.
UNIVERSITY EXTENSION.
SOLAR ENERGY.
ENVIRONMENTAL EDUCATION.
SOCIAL TECHNOLOGY

ABSTRACT The Kombi SolLar extension project aims to promote environmental awareness and the dissemination of sustainable practices through a mobile unit equipped with photovoltaic solar energy technologies. The initiative involves converting a van into a traveling laboratory that visits schools, public squares, and events, offering workshops, lectures, and demonstrations on renewable energy, waste reuse, and sustainability. The project provides a practical and accessible approach to environmental education, targeting diverse school and public communities. This paper reports the project's objectives, methodology, practical experiences, and social impact, highlighting the importance of extension activities for socio environmental transformation.

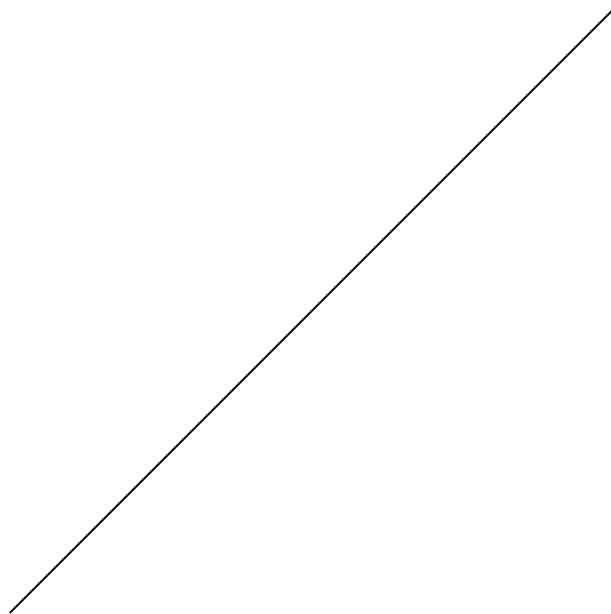
ROBERTO JOSÉ BATISTA CÂMARA
Doutor, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.
E-mail: robertocamara@ufrb.edu.br

GABRIELE COSTA GONÇALVES DANTAS
Doutora, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.
E-mail: gabicg@ufrb.edu.br

UESLEI SANTANA DOS SANTOS
Graduando no Bacharelado em Energia e Sustentabilidade, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.
E-mail: ueslei@aluno.ufrb.edu.br

HENRIQUE CERQUEIRA LIMA SILVA
Bacharel em Energia e Sustentabilidade; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.
E-mail: henriquelimasc@aluno.ufrb.edu.br

FILLIPE VALENTE BRAZ
Engenheiro de Energias; Aurion Solar.
E-mail: fvbraz@hotmail.com



INTRODUÇÃO A crise ambiental que atravessa o século XXI é marcada pela intensificação das mudanças climáticas, degradação dos ecossistemas e crescente desigualdade socioambiental. Esses desafios evidenciam a urgência da construção de alternativas sustentáveis que envolvam a sociedade como um todo. Nesse contexto, a educação ambiental desponta como uma ferramenta essencial para a formação de cidadãos críticos, conscientes e engajados com a transformação da realidade.

As instituições de ensino superior têm o dever social de contribuir com soluções inovadoras para os problemas que afetam suas comunidades, e a extensão universitária se apresenta como um dos principais instrumentos para concretizar esse compromisso. Ao promover a integração entre o saber acadêmico e os saberes populares, a extensão fortalece a função social da universidade e contribui para a democratização do conhecimento.

O projeto Kombi SolLar surge nesse cenário como uma proposta concreta de enfrentamento das questões ambientais e de popularização de tecnologias sustentáveis. A iniciativa visa não apenas informar, mas transformar: despertar o senso de pertencimento, responsabilidade e protagonismo dos sujeitos frente aos desafios ambientais locais e globais. Através de uma estrutura móvel, interativa e autossuficiente, o projeto leva a educação ambiental a espaços muitas vezes desassistidos, conectando teoria e prática em experiências significativas.

O presente artigo tem por objetivo relatar a trajetória do projeto Kombi SolLar, suas bases teóricas, estratégias metodológicas, impactos alcançados e perspectivas futuras, reafirmando a importância da extensão como agente de transformação social e ecológica.

METODOLOGIA A metodologia adotada no projeto Kombi SolLar foi estruturada em três eixos: planejamento técnico, formação da equipe executora e execução itinerante das atividades.

No eixo técnico, foi realizada a conversão da Kombi em um veículo autônomo com capacidade para operar com energia solar fotovoltaica. Para isso, instalou-se no bagageiro do veículo um sistema composto

por um painel solar, controlador de carga, bateria estacionária e um inversor de tensão, criando um sistema off-grid funcional. Esse sistema fornece energia suficiente para alimentar os eletrodomésticos da kombi que são: frigobar, fogão elétrico, bomba de água para alimentação da pia, iluminação interna de led e por fim uma tomada para carregamento de computador e celular.

O interior da Kombi ainda foi adaptado para receber uma cama com capacidade para duas ou três pessoas. Além disso, são transportados materiais didáticos, painéis de demonstração, estrutura para atividades práticas e espaço para pequenos grupos em oficinas presenciais. Toda a estética visual do veículo também foi pensada com caráter educativo, exibindo mensagens, infográficos e informações ambientais em sua pintura externa.

No eixo formativo, a equipe extensionista – composta por professores e estudantes do curso de Engenharia de Energias – participou de reuniões periódicas, minicursos e capacitações internas. Esses encontros prepararam os bolsistas e voluntários para atuarem como facilitadores das oficinas e agentes multiplicadores nas comunidades, com domínio técnico, sensibilidade didática e abordagem interdisciplinar.

Na execução, o projeto definiu um roteiro de visitas mensais a escolas públicas e particulares das zonas urbanas e rurais, praças, feiras comunitárias e eventos educacionais, priorizando regiões com baixos indicadores socioambientais. Cada atividade envolvia desde a montagem da estrutura até a realização de oficinas temáticas, rodas de conversa, exibição de vídeos educativos, simulações de consumo energético e jogos pedagógicos.

A avaliação foi realizada de forma qualitativa e participativa, por meio de registros fotográficos, formulários de opinião, observações in loco e relatórios reflexivos elaborados pelos membros da equipe. Esse material foi essencial para o aprimoramento contínuo das ações, permitindo identificar demandas locais, ajustar metodologias e potencializar os resultados.

REFERENCIAL TEÓRICO A fundamentação teórica do projeto Kombi SolLar baseia-se na convergência entre educação ambiental crítica, tecnologia social e extensão universitária transformadora. Esses três pilares fornecem o arcabouço necessário para compreender o papel ativo da universidade na promoção da sustentabilidade e no enfrentamento das desigualdades socioambientais.

A educação ambiental crítica, conforme Loureiro (2012), propõe uma abordagem política, dialógica e emancipatória da questão ambiental, indo além da perspectiva conservadora e utilitarista do meio ambiente. Nessa concepção, a educação ambiental é orientada pela análise das causas estruturais dos problemas ambientais e pela transformação das relações sociais que os produzem.

Freire (1996), ao defender uma pedagogia da autonomia e do diálogo, contribui significativamente para essa perspectiva. A educação libertadora se realiza na prática consciente e crítica da realidade, o que se coaduna com o objetivo do projeto ao provocar o engajamento comunitário e o protagonismo dos sujeitos na construção de alternativas sustentáveis.

A tecnologia social é outro conceito central. Dagnino (2004)

define-a como o conjunto de produtos, técnicas e metodologias reaplicáveis, desenvolvidas com a participação da comunidade e que representem soluções efetivas para inclusão social. Diferente da tecnologia convencional, que frequentemente reforça padrões de exclusão, a tecnologia social parte de uma lógica colaborativa, comprometida com a transformação social.

Sachs (2004) defende que o desenvolvimento sustentável só se realiza com a integração das dimensões ambiental, social, econômica e cultural, o que exige uma profunda mudança nos padrões de produção, consumo e distribuição. Nesse contexto, a democratização do conhecimento técnico e científico é essencial para viabilizar a transição ecológica em larga escala.

A proposta também se inspira na “ecologia de saberes” de Santos (2006), que reforça a ideia de que não há uma hierarquia entre os diferentes modos de conhecimento. O diálogo entre o saber acadêmico e os saberes tradicionais é fundamental para construir soluções contextualizadas e socialmente legítimas.

Por fim, segundo a Política Nacional de Extensão Universitária (FORPROEX, 2012), a extensão deve ser compreendida como um processo educativo que promove o intercâmbio entre universidade e sociedade. O projeto Kombi SolLar insere-se nesse contexto ao promover ações que articulam ensino, pesquisa e extensão com foco no enfrentamento das desigualdades socioambientais.

Nos últimos anos, a literatura tem apontado o potencial da energia solar e das tecnologias sustentáveis no combate às desigualdades e à exclusão digital. Segundo Rodrigues et al. (2024), experiências no Sul Global demonstram que a energia solar, quando aliada a projetos educacionais, impacta positivamente indicadores sociais, especialmente em regiões periféricas.

David et al. (2024) destacam o crescimento de iniciativas de geração distribuída e projetos solares flutuantes, reforçando a importância de soluções descentralizadas em comunidades de baixa renda. De acordo com Turner et al. (2023), projetos educacionais com foco em energia solar têm gerado efeitos positivos em ambientes escolares, promovendo maior engajamento e desempenho dos estudantes.

Muniz et al. (2025) relataram que a introdução de compostagem em escolas, junto a conteúdos de educação ambiental crítica, estimula a autonomia estudantil e o engajamento com práticas sustentáveis. Paganelli et al. (2019) mostram que o uso de gamificação e Internet das Coisas no ensino de energia contribui para ampliar a participação dos alunos no processo educativo.

A realidade virtual também tem sido utilizada como ferramenta para formação em energia solar. Estudo de Alqallaf e Ghannam (2024) mostrou que simulações em ambientes virtuais aumentam a retenção de conhecimento e interesse dos participantes.

Gonçalves et al. (2023) reafirmam que práticas de extensão rural com base em tecnologias sociais têm ampliado a soberania energética e alimentar em comunidades do semiárido. Já Campello (2024) analisa os desafios políticos que ainda limitam a expansão de soluções solares em escala nacional.

A experiência brasileira Revolusolar, documentada por fontes como a Reuters (2024), demonstra que a união entre energia limpa,

educação e empoderamento comunitário em favelas urbanas pode inspirar políticas públicas de maior escala.

Assim, o projeto Kombi SolLar articula práticas pedagógicas interativas, tecnologia social e sustentabilidade, contribuindo para a formação de indivíduos ecológicos e para a democratização da ciência.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos resultados do projeto Kombi SolLar permitiu identificar impactos positivos em quatro dimensões principais: técnica, pedagógica, social e institucional.

Na dimensão técnica, observou-se que o sistema fotovoltaico instalado na Kombi apresentou desempenho estável e confiável durante as visitas realizadas. A autonomia energética do veículo permitiu a realização de atividades em locais sem infraestrutura elétrica adequada, demonstrando a viabilidade de sistemas off-grid para fins educativos e sociais.

Dentre as atividades desenvolvidas na execução do projeto até o momento destacaram-se quatro exposições/apresentações.

1. Feira Internacional de Petróleo, Gás e Energia (BOGE 2025 – Bahia Oil Gas Energy 2025). Bahia Oil & Gas Energy é um evento internacional com foco no setor de petróleo e gás do Norte/Nordeste do Brasil, que aborda assuntos relevantes das etapas de exploração e produção, transporte, refino, petroquímica, naval e integração energética. O evento promoveu um ambiente de negócios setorial com conferências, área de exposição, encontros de negócios e arenas temáticas. Segundo informações do site Bahia Oil & Gas Energy (2025) a edição deste ano que ocorreu entre os dias 28 e 30 de maio, contou com a presença de mais de 250 expositores e um público maior que 12 mil pessoas. A Kombi SolLar ficou exposta na asa sul do centro de convenções de Salvador, conforme registrado na Figura 01.



FIGURA 1- PROJETO KOMBI SOLLAR NO BOGE 2025./ FONTE: AUTOR (2025).

Nessa exposição o coordenador e os integrantes do projeto ficaram durante os dias da feira apresentando o projeto aos transeuntes. Foram registradas mais de 200 visitas durante a exposição.

2. Feira de Empreendedorismo do Senai Dendezeiro – A Kombi SolLar ficou exposta durante todo o dia 06 de junho durante este evento. Além de discentes dos cursos profissionalizantes da instituição, como os do curso de instalador de placas solares, o projeto foi visitado por dezenas de estudantes secundaristas. Esse evento apresentou aos participantes os principais conceitos do empreendedorismo moderno, e seu papel como alternativa e complemento a inserção no mercado de trabalho.

3. Colégio Estadual Odorico Tavares – No dia 10 de julho o projeto foi apresentado nessa escola estadual no município de Feira de Santana. As turmas de terceiro ano foram divididas durante o período da manhã e foi realizada uma apresentação sobre fontes energéticas renováveis, não renováveis e transição energética. Após as palestras, os grupos de alunos foram direcionados a Kombi para a visita.

4. Colégio Contemporâneo – No dia 14 de julho o projeto visitou o Colégio Contemporâneo no município de Cruz das Almas, Bahia. Os alunos do sétimo, oitavo e nono ano tiveram um momento inicial com a equipe do projeto. Nessa atividade foram apresentados conceitos de transição energética, energias renováveis, não renováveis e a situação atual do estado da Bahia na produção de energias renováveis e sustentabilidade. Essa atividade foi realizada em sala de áudio visual da escola.

Após cada apresentação da equipe, as turmas divididas seguiram para a apresentação do veículo. Os discentes da UFRB explicaram sobre todo o processo de elaboração dos cálculos e dimensionamento do sistema solar off grid. Além disso mostravam aos estudantes a placa solar localizada no bagageiro e todo o processo como a energia elétrica era gerada e armazenada na bateria estacionária. Os posters com o nome do projeto e todo o seu desenvolvimento ficaram expostos por todo tempo e foram fundamentais para o entendimento dos alunos.

Do ponto de vista pedagógico, os encontros foram desenvolvidos com materiais interativos, simulações e kit solar, proporcionando uma aprendizagem significativa. A receptividade dos estudantes, especialmente no ensino fundamental e médio, indicou um aumento na curiosidade científica e no interesse por práticas sustentáveis. Professores relataram maior envolvimento dos alunos após as visitas, motivando discussões em sala sobre meio ambiente e tecnologia.

Na dimensão social, o projeto atendeu mais de centenas de pessoas nas comunidades em que foram realizadas as exposições e visitas. Houve ainda fortalecimento das redes de apoio comunitário e parcerias com organizações não governamentais, secretarias municipais e estaduais e movimentos sociais.

Na dimensão institucional, a iniciativa promoveu a articulação entre diferentes cursos da instituição, reforçando o caráter interdisciplinar da extensão. Estudantes relataram ganhos em habilidades técnicas, comunicacionais e sensibilidade social. O projeto também fomentou novos projetos de pesquisa e ações educativas ligadas à

sustentabilidade nas escolas em que foi apresentado.

Esses resultados demonstram que a educação ambiental itinerante, baseada em tecnologias sustentáveis e metodologias participativas, pode ser um instrumento eficaz de transformação local e fortalecimento da cidadania.

CONSIDERAÇÕES FINAIS O projeto Kombi SolLar consolidou-se como uma experiência exitosa de extensão universitária voltada à promoção da educação ambiental crítica, da sustentabilidade e da popularização de tecnologias sociais. Ao unir ciência, tecnologia e compromisso social, a iniciativa demonstrou que é possível articular saberes acadêmicos com as necessidades reais das comunidades.

A experiência revelou que o uso de uma unidade móvel equipada com energia solar amplia o alcance das ações educativas, favorecendo a inclusão de populações que normalmente não têm acesso a atividades científicas ou ambientais. A dimensão itinerante do projeto também contribuiu para a formação de vínculos com diferentes públicos e contextos socioculturais.

Além dos benefícios diretos observados nas comunidades atendidas, o projeto promoveu a formação cidadã dos estudantes envolvidos, estimulando o protagonismo juvenil, a interdisciplinaridade e a capacidade de articulação com atores sociais diversos.

Como perspectivas futuras, destacam-se a replicação da iniciativa em outras regiões, o aperfeiçoamento dos recursos didáticos utilizados nas oficinas e a consolidação de uma rede de extensão sustentável integrada com escolas, movimentos sociais e políticas públicas locais.

Um dos pontos que evidenciam o êxito do projeto é a quantidade de pessoas e alunos interessados em entender como funciona esse sistema off grid sobre rodas. Já foram registradas mais de 700 pessoas em menos de dois meses de operação do projeto.

Esse sucesso evidencia que práticas pedagógicas transformadoras, quando orientadas pelos princípios da educação ambiental crítica e sustentadas por tecnologias sociais, são capazes de promover mudanças concretas em direção a uma sociedade mais justa, solidária e ambientalmente responsável.

REFERÊNCIAS

ALQALLAF, S.; GHANNAM, R. Virtual reality for solar photovoltaic training. *Electronics*, Basel, v. 4, n. 1, p. 1–18, 2024.

BAHIA OIL & GAS ENERGY. **Bahia Oil & Gas Energy**. Disponível em: <https://www.bahiaoilgasenergy.com.br/>. Acesso em: 13 jul. 2025.

CAMPBELLO, R. Barreiras políticas à transição energética no Brasil. **Instituto ClimalInfo**, 2024.

DAGNINO, R. Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade. **Revista Tecnologia Social**, Brasília, v. 2, p. 5–11, 2004.

DAVID, T. M. et al. Revisão da legislação solar no Brasil (2018–2023). **Energy Informatics**, v. 7, p. 1–14, 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GONÇALVES, A. C. et al. Tecnologias sociais e extensão rural agroecológica. **Revista de Desenvolvimento Rural**, Porto Alegre, v. 20, p. 44–60, 2023.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental e formação de sujeitos ecológicos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

MUNIZ, L. M. et al. Compostagem e educação ambiental crítica no PIBID: uma experiência em escolas públicas. **arXiv preprint**, 2025. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2501.13313>. Acesso em: 11 jul. 2025.

PAGANELLI, M. et al. **Gamification and IoT for Energy Education**. arXiv, 2019. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1909.00699>. Acesso em: 11 jul. 2025.

RODRIGUES, H. et al. **Solar energy adaptation in the Global South: A review of opportunities and constraints**. *Heliyon*, Amsterdam, v. 10, n. 7, p. e24040404, 2024.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SANTOS, B. de S. **A gramática do tempo: para uma nova cultura política**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

TURNER, J. A. et al. **Global Review of Solar Power in Education Initiatives: Challenges and Benefits**. ResearchGate, 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/374796993>. Acesso em: 11 jul. 2025.

REUTERS. **Solar power project in Brazil's favelas hopes to shine G20 spotlight**. Reuters, 2024. Disponível em: <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/solar-power-project-brazil-favelas-hopes-shine-g20-spotlight-2024-11-16/>. Acesso em: 11 jul. 2025.