

# Educação ambiental na prevenção de deslizamentos em áreas de morro: exemplo de ferramenta educativa aplicada à gestão de risco geotécnico

Luiz Fillipe da Silva Oliveira

Mestrando, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, [luizfillipe.oliveira@ufpe.br](mailto:luizfillipe.oliveira@ufpe.br)

Larissa Ferreira Gomes de Araújo

Doutoranda, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, [larissa.ferreira@ufpe.br](mailto:larissa.ferreira@ufpe.br)

Edwagner Silva de Oliveira

Mestrando, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, [edwagner.silva@ufpe.br](mailto:edwagner.silva@ufpe.br)

Mayra Angelina Quaresma Freire

Mestranda, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, [mayra.angelina@ufpe.br](mailto:mayra.angelina@ufpe.br)

Silvio Romero de Melo Ferreira

Professor Titular, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, [silvio.mferreira@ufpe.br](mailto:silvio.mferreira@ufpe.br)

**RESUMO:** Este artigo aborda a importância da educação ambiental e da conscientização comunitária como estratégias essenciais para a prevenção de deslizamentos em áreas urbanas de morro, utilizando como ferramenta ilustrativa a *Cartilha Educativa – Práticas Seguras para Convivência em Áreas de Morro*, elaborada pelo Grupo de Solos Não Saturados da Universidade Federal de Pernambuco (GÑSat/UFPE). O estudo propõe uma reflexão sobre o papel de materiais educativos na promoção de comportamentos mais seguros e sustentáveis por parte das populações residentes em áreas de risco. Reunindo orientações simples e acessíveis, a proposta central da cartilha é incentivar a mudança de hábitos individuais e coletivos, reforçando o papel de cada morador na prevenção de acidentes, a fim de minimizar os efeitos dos movimentos de massa em encostas urbanas, os quais figuram entre os desastres naturais mais recorrentes e danosos no Brasil. A iniciativa apresentada ressalta a relevância de materiais educativos como ferramentas de apoio à gestão de riscos e à promoção de comunidades mais resilientes, atuando no fortalecimento do senso de responsabilidade coletiva e da cidadania ambiental, destacando também a necessidade de uma atuação conjunta entre poder público e sociedade, viabilizada por meio de ações contínuas de urbanização, controle de ocupações e políticas habitacionais adequadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cartilha, Deslizamentos, Educação Ambiental, Morros.

**ABSTRACT:** This article addresses the importance of environmental education and community awareness as essential strategies for preventing landslides in urban hillside areas, using as an illustrative tool the Educational Booklet – Safe Practices for Coexistence in Hillside Areas, developed by the Unsaturated Soils Group of the Federal University of Pernambuco (GÑSat/UFPE). The study proposes a reflection on the role of educational materials in promoting safer and more sustainable behaviors among populations living in high-risk areas. Combining simple and accessible guidelines, the booklet's central purpose is to encourage changes in individual and collective habits, reinforcing the role of each resident in accident prevention, in order to minimize the effects of mass movements on urban slopes, which are among the most frequent and damaging natural disasters in Brazil. The initiative presented highlights the importance of educational materials as tools to support risk management and the promotion of more resilient communities, strengthening the sense of collective responsibility and environmental citizenship. It also highlights the need for joint action between public authorities and society, made possible through continuous urbanization actions, occupation control, and adequate housing policies.

**KEYWORDS:** Primer, Landslides, Environmental Education, Hills.

## 1 INTRODUÇÃO

Os desastres naturais são eventos catastróficos, gerados pela natureza, tais como terremotos, erupções vulcânicas, tsunamis, movimentos de massa e inundações, que causam perdas humanas ou materiais significativas. Os deslizamentos de terra e as inundações configuram-se como os desastres naturais mais recorrentes no território brasileiro. O processo de urbanização acelerado e, em grande parte, desassistido, que teve início no século XX, resultou em uma ocupação desigual do solo urbano. Essa dinâmica forçou parcelas social, econômica e educacionalmente vulneráveis da população a se estabelecerem em áreas de elevado risco geotécnico, muitas vezes localizadas em zonas de preservação ambiental (Rosa *et al.*, 2015).

No Brasil, os movimentos de massa são os processos geológicos que mais causam vítimas fatais. De 1988 a 2022, 4.146 pessoas foram vitimadas em 16 estados, 269 municípios e em 959 eventos. Os cinco estados com maior quantidade de óbitos foram Rio de Janeiro (2.143), São Paulo (567), Minas Gerais (389), Pernambuco (350) e Santa Catarina (237). A capital de Pernambuco, Recife, apresentou 173 vítimas no período analisado, em 64 acidentes registrados, e ocupa o 6º lugar entre os 10 municípios com mais mortes (Macedo e Sandre, 2022). Esta cidade há muitos anos convive com os deslizamentos nos morros onde mora uma elevada parcela da população, em sua maioria de baixa renda (Ferreira, 2023).

O quantitativo elevado de acidentes relacionados a movimentos de massa, ressalta a importância de desenvolver estudos sobre o assunto e mapear as áreas suscetíveis a esses fenômenos, identificando o tipo de movimento, os condicionantes, as causas e consequências, a fim de adotar medidas estruturais (obras de contenção, drenagem, proteção superficial, reurbanização) ou não estruturais (planejamento urbano, cartas geotécnicas e de risco, legislação, educação e capacitação), de modo a tentar solucionar ou minimizar os problemas (Araújo *et al.*, 2025).

Nesse contexto, a educação ambiental configura-se como um instrumento fundamental para o desenvolvimento da consciência crítica quanto ao uso e à conservação dos recursos naturais, com ênfase na prevenção de riscos geotécnicos e na promoção da sustentabilidade das intervenções antrópicas sobre o solo. A elaboração de materiais didáticos, como cartilhas ilustradas e de fácil compreensão, apresenta-se como uma estratégia eficaz para a integração de conceitos introdutórios da Geotecnia aos princípios da educação ambiental, favorecendo a disseminação do conhecimento técnico entre diferentes segmentos sociais, notadamente em comunidades vulneráveis e instituições de ensino.

A educação ambiental aplicada à população residente em áreas de risco tem se mostrado eficaz na mitigação de acidentes geotécnicos, pois a realocação desses moradores para lugares mais seguros é demorada, muitas vezes, devido à burocracia que envolve a tomada de ações por parte do poder público (Pontes *et al.* 2018). Urge, portanto, avançar em ações preventivas não estruturais, entre as quais se destacam as atividades socioeducativas sobre o tema com os moradores de comunidades afetadas e incentivá-los a participar da mitigação do problema (Carvalho, 2010; Mendonça, 2013).

Considerando o exposto, este trabalho apresenta uma contribuição do ponto de vista da educação ambiental para a prevenção de deslizamentos em áreas de morro, a partir de uma ferramenta didática desenvolvida pelo Grupo de Solos Não Saturados da UFPE: a *Cartilha Educativa – Práticas Seguras para Convivência em Áreas de Morro*. O material visa orientar moradores de comunidades em áreas de risco de deslizamento, incentivando práticas seguras e sustentáveis por meio de conteúdos acessíveis e linguagem simplificada. Ao fomentar mudanças de hábitos individuais e coletivos, a iniciativa se propõe a fortalecer a responsabilidade compartilhada entre sociedade e poder público, buscando reduzir a vulnerabilidade das populações frente aos desastres associados a movimentos de massa.

## 2 METODOLOGIA

A perspectiva da Educação para Redução de Riscos e Desastres (ERRD) – inter e/ou transdisciplinar, com métodos participativos – baseia-se em uma visão de educação que considera não somente os conhecimentos científicos, mas também saberes locais relacionados à realidade experienciada pelos sujeitos (Marchezini, 2019). Tais conhecimentos e saberes podem ser trabalhados, idealmente, através de práticas pedagógicas interativas que privilegiam a participação concreta, a experiência cotidiana desses sujeitos no processo de aprendizagem (UNICEF e UNESCO, 2012).



A *Cartilha Educativa – Práticas Seguras para Convivência em Áreas de Morro* foi elaborada com o objetivo de contribuir para que as comunidades situadas em áreas de risco de deslizamento de terra tornem-se menos vulneráveis e participativa com locais mais seguros e com melhor qualidade de vida, oferecendo orientações para que cada morador possa adotar práticas adequadas a fim de manter a harmonia com o próximo e com o meio ambiente, evitando ou minimizando acidentes a partir da atuação conjunta entre o poder público e a sociedade. Utilizou-se para tanto uma linguagem objetiva e de fácil compreensão, com a finalidade de alcançar o maior número possível de pessoas, apresentando-se como um instrumento para alertar a população sobre os perigos e riscos inerentes às áreas de morros, além de ser uma ferramenta direta para aproximar conhecimentos acadêmico-científicos e sociedade.

A metodologia adotada teve caráter qualitativo e descritivo, estruturando-se em três etapas principais. A primeira consistiu em uma revisão da literatura sobre conceitos básicos de Desastres Naturais e Educação Ambiental, com ênfase em estratégias de comunicação acessível para públicos não especializados. Em seguida, foram analisados materiais de referência e experiências já existentes de divulgação científica e prevenção de desastres em contextos urbanos semelhantes (FIDEM, 2004; CPMR, 2007; Carvalho e Lelis, 2010; Lelis e Carvalho, 2012; Armesto, (2012); Ribeiro *et al.*, 2016, Reginato, *et al.*, 2024)), que contribuíram tanto para o conteúdo técnico quanto para a forma e linguagem adotadas. A terceira etapa correspondeu à produção do conteúdo da cartilha, priorizando uma abordagem visual e linguagem simples, de modo a dialogar com estudantes e moradores de áreas vulneráveis.

O material foi organizado de forma didática e bastante ilustrada, visando facilitar o entendimento e promover a apropriação do conteúdo pelos leitores. Os temas abordados incluem a identificação de sinais de risco geotécnico, práticas adequadas de manejo da água da chuva, descarte de resíduos, manutenção da vegetação e ocupação segura do solo. As ilustrações utilizadas foram adaptadas dos produtos fotográficos do projeto *Redução da infiltração em morro do Recife aliado ao uso de água da chuva para abastecimento humano, com base cartográfica com drone, e sistema de alerta de deslizamentos para mitigação das desigualdades sociais* (Guimarães *et al.*, 2024), realizado na comunidade Alto da Telha, no bairro de Passarinho, na Zona norte do Recife-PE e também geradas com o auxílio de ferramentas de inteligência artificial, possibilitando uma representação acessível e realista de situações comuns nas áreas de morro.

A diagramação final da cartilha foi realizada por meio da plataforma digital *Canva*, que permitiu criar um recurso visualmente atrativo e padronizado. O resultado final foi o produto registrado sob ISBN 978-65-01-42012-7, o que garante sua identificação formal como publicação técnico-educativa e amplia seu potencial de circulação e uso em diferentes contextos institucionais e comunitários. O material encontra-se disponível em meio digital e impresso, e ainda que não tenha sido aplicado formalmente em campo até o momento, sua concepção foi pensada como suporte para ações educativas futuras, tanto em escolas quanto em oficinas nas comunidades em áreas de risco geotécnico na cidade do Recife e também em outras localidades, visto que sua estrutura flexível permite adaptações para distintas realidades regionais, podendo ser utilizada por órgãos públicos, projetos de extensão universitária, associações comunitárias e demais agentes de mobilização social.

### 3 RESULTADOS

A *Cartilha Educativa – Práticas Seguras para Convivência em Áreas de Morro* foi desenvolvida com o objetivo de promover uma comunicação clara, direta e acessível com a população residente em áreas de risco de movimentos de massa, especialmente nas encostas urbanas da cidade do Recife-PE. O material apresenta uma abordagem didática, ilustrada e orientada por boas práticas para convivência segura, com foco na prevenção de deslizamentos. O conteúdo foi estruturado em cinco seções temáticas: (i) Conceitos básicos; (ii) Situações de risco; (iii) Mudando hábitos e tomando atitudes corretas; (iv) O que fazer em caso de situações de risco ou perigo; (v) Telefones úteis. A estrutura, com linguagem simples e o uso de imagens, ajuda a romper a barreira do conhecimento técnico, aproximando o saber acadêmico da realidade vivida por comunidades vulneráveis.

A primeira seção – *Conceitos Básicos* – faz uma introdução ao tema de desastres naturais e de movimentos de massa, popularmente conhecidos como deslizamentos, que são os desastres naturais que causam mais danos e acidentes com mortes no Brasil. Através de um glossário são apresentadas as definições e sinônimos de alguns termos associados à temática e que são abordados ao longo do material, como “barreira”, “declividade”, “deslizamento”, “muro de arrimo”, entre outros. São também descritos fatores que causam movimentos de massa em encostas, entre naturais e antrópicos, bem como conceitos fundamentais da





gestão de risco: perigo, vulnerabilidade e risco, essenciais para a compreensão dos processos que afetam as encostas urbanas (Figura 1).



Figura 1. Primeira seção da cartilha – *Conceitos Básicos*: Fatores que causam movimentos de massa em encostas e definições importantes.

A segunda seção – *Situações de Risco* – mostra, de forma visual e objetiva, exemplos de práticas inadequadas que agravam a instabilidade de encostas, como construções próximo à borda ou ao pé da barreira, escavações e cortes no talude em áreas já construídas, retirada de lona plástica, reocupação de áreas de risco desocupadas pela Defesa Civil. São também destacados sinais de alerta que precedem deslizamentos (Figura 2), como afundamentos e deformações no leito da rua; árvores, cercas ou postes inclinados; desprendimento e queda de solo/rocha em taludes; muros de arrimo “embarrigados” ou trincados; rachaduras ou fissuras nas paredes e pisos das casas; fendas no solo, principalmente na parte superior dos taludes; vazamentos da rede de água/lançamento de águas servidas.



Figura 2. Segunda seção da cartilha – *Situações de Risco*: Sinais de alerta que precedem deslizamentos.

Na terceira seção – *Mudando Hábitos e Tomando Atitudes Corretas* – busca-se estimular a mudança de comportamento individual e coletiva, promovendo o cuidado com o espaço urbano, oferecendo-se orientações práticas para promover a convivência segura com o ambiente. A cartilha compara imagens de condutas inadequadas e corretas, como o descarte de lixo, o direcionamento de águas servidas e o plantio de vegetação em encostas, conforme exemplifica a Figura 3.



Figura 3. Terceira seção da cartilha – *Mudando Hábitos e Tomando Atitudes Corretas*.

Outro destaque da seção três é a representação visual do ciclo das ações contínuas (Figura 4), o qual sintetiza, de forma esquemática, que a redução de riscos geotécnicos depende de uma atuação integrada e constante entre poder público e comunidade, com diferentes frentes de atuação voltadas à gestão de risco: controle de novas ocupações; ações permanentes da Defesa Civil; pequenas ações individuais; obras de urbanização; políticas habitacionais e mudanças no comportamento dos moradores.



Figura 4. Ciclo das ações contínuas na gestão de risco em áreas de morro.

A quarta seção – *O Que Fazer em Caso de Situação de Risco ou Perigo* – orienta os moradores sobre os procedimentos emergenciais, caso seja identificado algum dos sinais de alerta mencionados na cartilha, como a retirada imediata de pessoas da área afetada e a comunicação com os órgãos públicos competentes e a Defesa Civil (Figura 5a). Em seguida, a última seção – *Telefones Úteis* – apresenta os contatos dos principais serviços de emergência disponíveis (Defesa Civil 24h, SAMU, CODECIPE, Corpo de Bombeiros, Polícia Militar), organizados de forma clara e objetiva (Figura 5b). Essa informação é essencial em momentos críticos, quando a rapidez no acionamento dos serviços pode salvar vidas. Assim, a cartilha destaca a importância da vigilância cotidiana e da comunicação com os órgãos públicos em caso de percepção de risco iminente, reforçando que a prevenção é uma responsabilidade compartilhada entre Estado e sociedade.



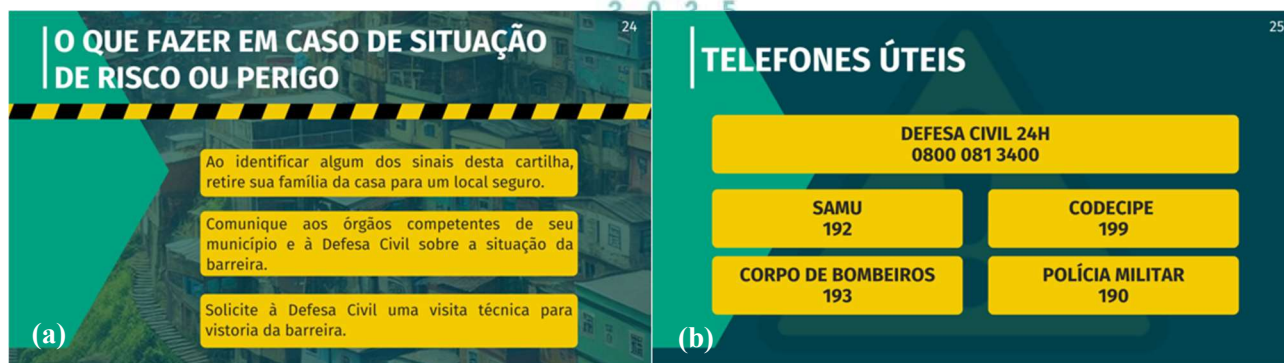


Figura 5. Quarta seção da cartilha: (a) *O Que Fazer em Caso de Situação de Risco ou Perigo*; (b) *Telefones Úteis*.

A cartilha possui um total de 31 páginas e apresenta identidade visual atrativa (Figura 6). Embora ainda não tenha sido aplicada em ações educativas, sua estrutura foi concebida com base em experiências anteriores e metodologias participativas reconhecidas, facilitando o entendimento e possibilitando a utilização em espaços educacionais formais e não formais, como escolas, centros comunitários, igrejas, reuniões de associações de moradores, além de campanhas de conscientização coordenadas por órgãos de Defesa Civil e secretarias municipais. A base conceitual introdutória prepara o leitor para entender os demais conteúdos do produto, contextualizando os termos técnicos dentro da realidade local e associando a exemplos cotidianos. Essa estratégia adotada é essencial para fomentar atitudes preventivas e fortalecer a resiliência das comunidades frente ao risco.



Figura 6. Capa da cartilha educativa.

O material não se restringe ao ambiente acadêmico, alcançando públicos diversos e promovendo o diálogo entre ciência e comunidade. Além da explicação técnica simplificada, o instrumento educativo sugere mudanças de comportamento e práticas sustentáveis, visando minimizar o impacto de ações antrópicas que favorecem a instabilidade de taludes e tornam mais frequentes os episódios de deslizamentos nas áreas urbanas. Ao reconhecerem os sinais de alerta e os comportamentos de risco em seu entorno, os moradores passam a atuar como agentes multiplicadores do conhecimento, difundindo boas práticas no seio da comunidade e ampliando o alcance da mensagem educativa. A possibilidade de adaptação do material para diferentes contextos regionais também amplia seu potencial de impacto social.

#### 4 CONCLUSÃO

A elaboração da *Cartilha Educativa – Práticas Seguras para Convivência em Áreas de Morro* apresenta-se como uma estratégia efetiva de divulgação científica aplicada à gestão de risco geotécnico, com foco nas populações vulneráveis em áreas de encostas. O material desenvolvido tem um papel relevante, uma



vez que alia os fundamentos da Geotecnia à linguagem da Educação Ambiental, promovendo o acesso ao conhecimento de forma clara e adaptada à realidade das comunidades em situação de risco.

Ressalta-se a importância de iniciativas que conectem o saber técnico-científico com as demandas sociais e territoriais, visando contribuir para a construção de comunidades mais resilientes frente aos desastres naturais. A proposta reforça a necessidade de ações preventivas contínuas, envolvendo tanto o poder público quanto a sociedade civil, destacando-se a educação como uma ferramenta para redução de riscos.

Assim, a cartilha configura-se como um instrumento pedagógico e de intervenção social capaz de fomentar a consciência crítica, a cidadania ambiental e de modificar a percepção dos moradores quanto ao risco existente nas áreas de morro. Em etapas futuras, recomenda-se a aplicação prática do material em oficinas, programas de extensão universitária e campanhas educativas nas comunidades, a fim de avaliar sua efetividade e aperfeiçoar o conteúdo proposto para diferentes contextos regionais.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio ao projeto com processo nº 408102/2023-3.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, L. F. G. et al. (2025) Panorama geral das ocorrências associadas a movimentos de massa em encostas na cidade do Recife – PE. *Políticas Públicas e Cidades*, 14(2), p.01-27.
- Armesto, R. C. G. (2012) Temas geológicos para educação ambiental; Caderno 4: ação da água da chuva no planeta Terra. Parte 2, 41p. <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/17200>.
- Carvalho, J. C. (2010) Gestão de riscos em encostas: implicações geotécnicas da ocupação e uso do solo e sua relação com a educação ambiental, com as limitações das normas técnicas e com a falta de efetividade das normas administrativas e jurídicas. In: Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica – COBRAMSEG, 15, Gramado. *Anais... ABMS*. v. 1. p. 327-334.
- Carvalho, J. C., Lelis, A. C. (2010) *Cartilha infiltração*. Série Geotecnia UnB. Brasília: Editora FT, v. 2, 36p.
- CPRM – Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (2007) *Comunidade mais segura : mudando hábitos e reduzindo os riscos de movimentos de massa e inundações*. Rio de Janeiro: CPRM, 24 p.
- Ferreira, L. M. V. (2023) *Variabilidade espacial do cisalhamento em locais de risco de deslizamento de taludes na cidade do Recife - PE*. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 49p.
- FIDEM – Fundação de Desenvolvimento Municipal do Estado de Pernambuco (2004) *Guia de Ocupação dos Morros - Região Metropolitana de Recife - Programa Viva o Morro*. Recife : Ensol, 32p.
- Lelis, A. C., Carvalho, J. C. (2012) *Cartilla Medio Ambiente: Infiltración*. Série Geotecnia UnB. Brasília: Editora FT, v. 3, 47 p.
- Guimarães, L. J. N. et al. (2024) *Geotecnia: Avaliar a influência da infiltração de água no perfil do solo e suas consequências na estabilidade das encostas, probabilidade de deslizamento e de risco*. Seminário de acompanhamento final do Edital FACEPE/SECTI nº21/2022 – Apoio a Projetos de Prevenção, Preparação e Mitigação de Desastres Decorrentes de Precipitações Intensas. Recife, p. 100-133.
- Macedo, E. S., Sandre, L. H. (2022) Mortes por deslizamentos no Brasil: 1988 a 2022. *Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental*, 12(1), p.110-117.
- Marchezini, V. et al. (2019) Educação para Redução de Riscos e Desastres: Experiências Formais e Não Formais no Estado do Rio de Janeiro. *Anuário do Instituto de Geociências UFRJ*, 42 (4), p.102-117.



- Mendonça, M. B. (2013) Atividades Socioeducativas sobre desastres associados a deslizamentos de terra – Estudo de caso numa comunidade em Niterói-RJ. *IX Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 9, n. 6, 2013, p. 01-10.
- Pontes, C. V. et al. (2018). Concientização ambiental de geotécnica: o papel da universidade na comunidade em um projeto de geoprevenção. XIX Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica. COBRAMSEG 2018. Bahia.
- Reginato, P.A.R. et al (2024) Cartilha informativa - Fontes e bicas em áreas urbanas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH, 7p.
- Ribeiro et al. (2016) *Cartilha meio ambiente: erosão em borda de reservatório*. Série GECON – UFG. Goiânia: Gráfica da UFG / EECA, v. 2, 33 p.
- Rosa, T. S. et al. (2015). A educação ambiental como estratégia para redução de riscos socioambientais, *Ambiente e sociedade*, 18 (3), p. 211-230.
- UNICEF e UNESCO (2012) Redução do risco de desastres nos currículos escolares - Estudos de Casos de Trinta Países. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220517>>. Acesso em: 16 jul. 2025.