

## CONCEITOS E TERMOS PARA A GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES NA EDUCAÇÃO

Por: Rachel Trajber, Débora Olivato e Victor Marchezini  
Revisão: Carolina Franco Esteves, agosto de 2025

A sociedade que vivemos é apresentada por alguns sociólogos como *sociedade de risco*, uma vez que produzimos inúmeros riscos a nós mesmos, como por exemplo, acidente nuclear, contaminação de alimentos, atos terroristas, contrair doenças epidêmicas (dengue, COVID-19, zika, ebola, H1N1 etc); sofrer consequências de desastres provocados pela tecnociência, pela degradação de ecossistemas, ou pelo modelo de desenvolvimento socioeconômico desigual.

O risco de perda de vidas e danos materiais em desastres socioambientais está aumentando no planeta. A cada ano, mais de 226 milhões de pessoas são afetadas por desastres. Com o crescimento populacional, o intenso processo de urbanização e o grande impacto das mudanças climáticas, há mais pessoas vivendo em áreas de risco e expostas aos perigos de eventos extremos. De acordo com a Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres (UNISDR), mulheres e crianças são 14 vezes mais propensas que homens a morrer durante um desastre.

Quaisquer que sejam as causas -- econômica, social ou natural -- o fato de vivermos com tantas incertezas torna urgente a utilização de conhecimentos e inovações para a construção de sociedades sustentáveis e resilientes. Nesse cenário, a educação ambiental encontra um chamamento para novas frentes de ações voltadas para sustentabilidade, mudanças climáticas, a geração de uma cultura de prevenção de riscos, resiliência, entre outros. A educação, portanto, tem um papel fundamental na redução do risco de desastres, na prevenção, no enfrentamento e na capacidade de adaptação das comunidades locais.

Existem documentos internacionais -- como a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Art. 6º), o Marco de Ação de Hyogo (UNISDR, 2005), o recente Marco de Sendai 2015-2030 (UNISDR, 2015) -- e instrumentos normativos brasileiros em Educação Ambiental, Mudança Climática, Prevenção de Desastres e Direitos Humanos que preconizam a ação educativa frente à sustentabilidade.

Ao longo deste texto de apoio vamos definir alguns termos importantes de uma linguagem comum voltada aos educadores e educadoras, para que, com base nesses conhecimentos encontrem mais facilidade para desenvolver suas atividades nas escolas. Para tal, adaptamos algumas definições sobre redução de riscos de desastres propostas pelas Nações Unidas (Secretaria da Estratégia Internacional para Redução de Desastres - EIRD), combinadas a outras publicações que se encontram nas referências.

## O QUE É UM DESASTRE?



Fonte: Conred 02/10/2015 fotospublicas.com

Quando pensamos em desastre geralmente relacionamos a destruição, seja de qual origem for. Na prática o termo desastre apresenta uma séria interrupção do funcionamento de uma comunidade causando mortes e/ou importantes perdas materiais ou ambientais, as quais excedem a capacidade da comunidade afetada de lidar com a situação. Sendo assim, o desastre é o *resultado* da combinação de ameaças/perigo, condições de vulnerabilidade e da insuficiente capacidade ou medidas para reduzir as consequências negativas e potenciais do risco.

Em outras palavras, um desastre traz perdas e danos às pessoas, ao meio ambiente (fontes de alimentação, água, saúde) e à infraestrutura (moradias, transportes, hospitais) devido ao impacto de um perigo (ameaça) que ultrapassa a capacidade local de responder e atender as consequências com eficácia. A comunidade afetada precisa de ajuda externa para sair da situação.

## RISCO DE DESASTRE: UMA EQUAÇÃO PARA LEMBRAR

O risco de desastre pode ser explicado em termos de uma equação matemática que possui pelo menos duas variáveis (uma variável é algo que muda ao longo do tempo) interligadas: as ameaças (a) e as vulnerabilidades (v). Veja na figura abaixo a fórmula que os cientistas propõem:



O risco é a **probabilidade** de que a população e seus bens materiais sofram consequências prejudiciais ou perdas (mortes, lesões, danos em propriedades, interrupção de atividade econômica etc.) diante do impacto de ameaças naturais (terremotos, ciclones etc.), ou antropogênicas (consequência das atividades humanas como industriais: poluição, explosão etc.). Risco é uma possibilidade de dano, não significa desastre. O desastre é um risco que se concretizou, sendo que sua intensidade depende de condições de vulnerabilidade em interação com as ameaças.

A charge abaixo mostra uma situação de risco, porque reúne elementos de ameaça e vulnerabilidade. E quais são eles? A principal ameaça é uma nuvem de tempestades que se aproxima do morro com alta declividade e muitas rochas expostas. A chuva pode cair e encharcar o solo, potencializando o escorregamento de terra que, ao deslizar morro abaixo, carregará troncos, pedras e as casinhas de madeira construídas bem na encosta. Ao

personagem, que está numa situação de vulnerabilidade (social, econômica, educativa etc.), só resta assoprar para afastar a nuvem, reação que demonstra sua preocupação para lidar com uma situação de risco iminente.



Atualmente os níveis de risco estão aumentando em razão de fatores como as alterações climáticas, pobreza, falhas de planejamento e gestão no ordenamento territorial e a degradação dos ecossistemas. O risco de desastres representa um grande desafio à capacidade humana de se proteger e resistir.

No projeto Cemaden Educação optamos pelo uso do termo risco socioambiental, pois muitos riscos são de origem mista, desencadeados por um evento natural, como chuvas intensas e agravado pelo tipo de uso e ocupação do solo, que tem como possíveis consequências inundações e escorregamentos de terra.

## QUAIS SERÃO AS AMEAÇAS OU PERIGOS?



Fonte: morguefile.com/

Terremotos, inundações, secas, furacões e tsunamis são ameaças/perigos, pois podem acarretar efeitos danosos sobre as pessoas, as economias e o meio ambiente. Tais fenômenos podem ter diferentes origens. As ameaças naturais podem ser divididas segundo a dinâmica do Planeta Terra: interna (ex. vulcanismo, terremotos, tsunamis etc.) ou externa (ex. chuvas, vendavais, raios, seca etc.). Há também as ameaças originárias das ações humanas (rompimento de infraestruturas -ex: barragens, tubulações, reatores, degradação ambiental etc.).

As ameaças podem ser individuais, combinadas ou sequenciais em sua origem e efeitos. Cada uma delas se caracteriza por sua magnitude ou intensidade, frequência e probabilidade.

No Brasil, a maior parte das ameaças ou perigos de origem natural provém da dinâmica externa da Terra, como inundações e enchentes, movimentos de massa (escorregamento ou deslizamentos de terras, rolamento de blocos rochosos etc.), e tempestades (chuvas fortes, vendavais, granizo), ressacas marítimas, erosão, além de secas e incêndios florestais.

Os fenômenos da dinâmica interna da Terra, como tremores de terra, também ocorrem, mas são mais raros e moderados, ou acontecem em locais sem população humana, sem causar danos.

## E O QUE É VULNERABILIDADE?



Foto: Márcio Andrade/Cemaden

Ao observar a foto, verificamos falta de condições econômicas, de infraestrutura básica, e provavelmente, educativas que deixam os moradores da favela mais expostos e vulneráveis às ameaças de escorregamento de terra.

A vulnerabilidade corresponde a um conjunto de condições sociais, econômicas, políticas, culturais, técnicas, educativas e ambientais que deixam as pessoas mais expostas ao perigo. Em outras palavras, ser vulnerável é estar fisicamente sensível a uma ameaça/perigo e apresentar fragilidade diante do dano. Alguns fatores significativos de vulnerabilidade são: as formas de usar e ocupar o terreno, má qualidade da construção das casas/prédios, um desconhecimento da ameaça, rede precária de serviços básicos etc..

A crise socioambiental, intensificada pelas mudanças no clima, aumenta a intensidade e frequência de desastres socioambientais que, por sua vez, exacerbam as vulnerabilidades existentes, destruindo vidas e alterando a distribuição e fornecimento de recursos básicos. Nesse sentido, a redução de algumas vulnerabilidades conjunturais só será possível se o planejamento de medidas de mitigação envolver os indivíduos e grupos sociais. A educação constitui um caminho privilegiado para isso.

## GESTÃO DE RISCO DE DESASTRE: COMO LIDAR COM SITUAÇÕES DE PERIGO EXISTENTE?



Fonte: CENAD/MIN

Nas últimas décadas, organismos nacionais e internacionais estabeleceram protocolos para lidar com as situações de risco de desastres. A ONU desenvolveu um conjunto de estratégias, que resultaram em três grandes marcos: a Década Internacional para Redução de Desastres Naturais (década de 1990); o Quadro de Ações de Hyogo (período de 2005 a 2015); e o Marco de Sendai (período 2015-2030). Estes marcos estimulam o desenvolvimento de projetos de prevenção, redução do risco de desastres e a adaptação frente às mudanças ambientais globais.

No Brasil, a gestão de desastres socioambientais começou a se estruturar em função de fortes chuvas que assolaram a região Sudeste, na década de 1960, que provocaram enchentes e deslizamentos, ocasionando óbitos, desabrigados, e perdas materiais e ambientais. Entretanto, foi em razão da catástrofe da Região Serrana do Rio de Janeiro (2011) que o país passou a desenvolver estratégias para gerir o risco de um desastre. Neste contexto, foi criado, em 1º de julho de 2011, o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). No ano seguinte foi instituída a Lei nº12.608, da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. Dentre as diretrizes da PNPDEC estão: adoção de medidas necessárias à redução dos riscos de desastre; a adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água; atuação articulada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios e com a participação da sociedade civil na gestão de riscos.

A **Defesa Civil** tem papel de destaque neste contexto, e é definida como um “conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas

destinadas a evitar desastres e minimizar seus impactos para a população e restabelecer a normalidade social” (BRASIL, 2010).

De um modo geral, a **gestão de risco** tem a finalidade de reduzir, prevenir, controlar e gerenciar os riscos de desastres; e apresenta ainda um conjunto de ações, conforme quadro abaixo:

### Atividades de gerenciamento de riscos e respostas a desastres

| Antes do desastre   | Durante o Desastre  | “Depois” do Desastre  |
|---|---|---|
| <b>Prevenção:</b> ações voltadas a evitar um evento danoso        | <b>Resposta</b> ao desastre: são atividades que ocorrem no momento do desastre ou logo após. Envolvem ações de assistência aos feridos, resgate dos sobreviventes, evacuação da área etc. | <b>Reabilitação:</b> ocorre logo após a situação de emergência, com o restabelecimento de serviços vitais para a comunidade.                |
| <b>Mitigação:</b> ações que minimizem o impacto do evento danoso. |   |   |
| <b>Preparação:</b> ações de resposta a uma situação de desastre.  |   | <b>Recuperação:</b> ações de reconstrução para reparar os danos causados pelo desastre e apoiar o restabelecimento da rotina da comunidade. |
| <b>Alerta:</b> é o aviso formal de um perigo iminente.            |   |   |

Fonte: (adaptado de TOMINAGA, 2012)

Essas ações são de atribuição do poder público nas três esferas governamentais (federal, estadual e municipal), em especial das instituições ligadas ao Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), com apoio da sociedade.

A Secretaria Nacional de Defesa Civil, lotada no Ministério da Integração Nacional, é o órgão central do SINPDEC. O Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) está inserido dentro dessa Secretaria Nacional. O CEMADEN, vinculado ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Comunicação, trabalha alinhado ao CENAD. É atribuição do CEMADEN desenvolver, testar e implementar um sistema de previsão de ocorrência de desastres naturais no Brasil.

## PREVENÇÃO

O termo 'prevenção' é utilizado no vocabulário da população nos mais diversos contextos, principalmente na atenção e cuidado frente a algo ruim que possa acontecer. Em outras palavras, a prevenção está ligada a um conjunto de medidas a serem tomadas, antecedendo situações que possam causar danos aos cidadãos e aos seus bens materiais, à sociedade e ao ambiente.

Neste contexto, a Estratégia Internacional para a Redução do Risco de Desastres (UNISDR) aponta a necessidade de se prevenir evitando totalmente ou parcialmente (quando inevitável) os potenciais danos ligados a riscos de desastres socioambientais.

A prevenção abrange um conjunto de ações, sendo elas:

- identificação, mapeamento e monitoramento do risco;
- medidas estruturais (obras de engenharia – ex. contenção de taludes, implantação de sistemas de drenagem, construção de pontes, de recifes artificiais etc.);
- medidas não estruturais (ligadas às políticas públicas - planejamento do uso de solo, planos preventivos, processos educativos, formação de lideranças locais, etc.).

A legislação considera que essas ações devam estar interligadas entre si, a fim de potencializar a eficácia. O Cemaden Educação destaca a relevância do papel da educação na prevenção de risco de desastres. Entre as diretrizes principais do Cemaden Educação estão: o estímulo à pesquisa cidadã do lugar onde as pessoas vivem, com vistas à geração de conhecimentos e intervenções locais para reduzir sua vulnerabilidade; o envolvimento e participação da comunidade escolar e local na gestão de riscos numa atuação conjunta com as intuições do Sistema de Proteção e Defesa Civil.

## MAPEAMENTO DE RISCO

A identificação das áreas de riscos ambientais e seu mapeamento são elementos importantes na prevenção e gestão de riscos de desastres.

A figura abaixo, além de apresentar o mapa da área de risco de movimento de massa (escorregamento de terra com ou sem rolamento de rochas) e enchente (imagem ao centro), traz uma descrição do local, orientações de prevenção, e fotos do trabalho de campo realizado por geólogos, engenheiros, agentes de defesa civil etc.



Fonte: Serviço Geológico do Brasil/CPRM

Para definir a área de risco, os técnicos/cientistas precisam:

- identificar qual é o local e o risco,
- delimitar a área, e
- descrever os locais sujeitos ao risco.

No caso do risco geológico, observa-se um conjunto de fatores naturais (relacionados ao perigo) e sociais (principalmente da vulnerabilidade da comunidade local), potencial de dano (humano e material) para analisar o escorregamento de terra e inundações.

Os mapas são produzidos em escala de detalhes, no máximo 1:10.000. E devem ser atualizados com frequência devido à dinâmica populacional e ambiental.

Esse estudo é realizado por centros e institutos de pesquisas públicos com apoio das universidades. Em nível federal, há alguns órgãos que desenvolvem esse tipo de estudo, em especial a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM/Ministério de Minas e Energia.

## MONITORAMENTO E ALERTAS

No Brasil, o monitoramento ambiental para a prevenção de riscos de desastres está ligado a uma rede formada por diversos institutos e centros de pesquisas,

além de instituições federais, estaduais e municipais. O Cemaden é uma instituição chave nessa rede, pois analisa uma diversidade de dados e informações, além de gerar conhecimento que subsidia a emissão de alertas de risco de inundações, enxurradas, movimentos de massa, bem como boletins que subsidiam ações de mitigação .



Fonte: Cemaden/MCTI

Os alertas do Cemaden são emitidos ao CENAD (Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres/ Ministério da Integração Nacional), que os encaminha às prefeituras, Defesas Cíveis Estaduais e Locais.

No caso do risco de escorregamento e inundação, um dos fenômenos monitorados é a precipitação, isto é, a quantidade de chuva que caiu em um determinado tempo e lugar. O equipamento que mede a quantidade de chuva é o pluviômetro.

A equipe que trabalha na sala de operação no Cemaden, e que monitora e emite os alertas, analisa a quantidade de chuva que cai e que se acumula num determinado local, identificando se pode se configurar um cenário de risco de inundação e/ou deslizamento que cause impactos resultando, assim, em um desastre. Para tanto, também analisa as informações de vulnerabilidade do lugar.

Como o Brasil é um país de dimensão continental, com paisagens, climas, usos e formas de ocupação do solo muito diferentes, a emissão do alerta de possibilidade de escorregamento de terra e inundação é diferente para cada localidade do país. Por exemplo: na região metropolitana de Recife (PE), mais especificamente entre a capital pernambucana e o município de Olinda, basta chover 40 mm de chuva, em um período de 24 horas, para que a Defesa Civil acione o alerta de risco de deslizamento. Já na região de Caraguatatuba

(Litoral Norte do estado de SP) precisa chover e acumular 120 mm em 48h para que seja decretado o risco de deslizamento. A definição desses valores – chamados limiares para deslizamentos – são obtidos a partir de pesquisas que correlacionam o quanto que choveu e o registro de deslizamentos de terra. Vale a pena lembrar que 40 mm de chuva captados no pluviômetro correspondem, na realidade, a 40 litros em um metro quadrado

O projeto Cemaden Educação pretende envolver a comunidade escolar em ações de prevenção, em especial no monitoramento das chuvas. No site do projeto há um conjunto de atividades que orientam a comunidade escolar a fazer o monitoramento local e a colaborar com o Cemaden com envio dos dados de chuva.



Foto: Rogério Negri UNESP - SJC

Algumas comunidades e escolas possuem pluviômetros automáticos, semiautomáticos, e/ou artesanais (de garrafa PET), e que são verificados por representantes da Defesa Civil Municipal, lideranças comunitárias, professores, alunos ou funcionários, e etc. Numa situação de perigo de inundação e escorregamento de terra, eles avisam os órgãos competentes para acionar o alerta, ou quando eles passam por treinamento avisam a comunidade, por meio do toque da sirene, difusão da informação presencial e/ou via mídia social.

## ATIVIDADES DE RESPOSTAS E ALERTAS



Fonte: Tatiana Mendes Unesp SJC

Nesta fase da gestão de risco são realizadas diversas atividades preventivas direcionadas a preparar a comunidade a lidar com uma situação de desastre. As mais comuns estão ligadas à elaboração dos planos de contingência/emergência, a definição das rotas de fuga, a realização dos simulados/treinamentos de desocupação de área, a implantação de sistema de alertas, cursos de assistência à comunidade e primeiros socorros, organização de kits, definição de abrigos, entre outros.

Um plano de contingência/emergência escolar deve ter um conjunto de ações planejadas para salvar vidas e evitar danos materiais, tais como: uma comunicação coordenada e eficiente; organização para evacuar/sair do lugar em risco, atender pessoas com necessidades especiais e feridos, ter clareza quais são os locais seguros para se proteger etc.

A defesa civil municipal ou estadual, os bombeiros e o SAMU são as instituições públicas mais indicadas para atuar junto à comunidade escolar e local nesta fase de preparação e na resposta num caso de emergência.

**Para saber mais:** [vídeo Percepção de Risco \(Victor Marchezini – Cemaden\)](#)

## O QUE QUER DIZER RESILIÊNCIA?

É a capacidade de uma comunidade ou sociedade exposta a ameaças de adaptar-se, resistindo ou mudando com o fim de alcançar e manter um nível aceitável em seu funcionamento e estrutura. É também conceituada como a capacidade da sociedade de se auto-organizar para a aprendizagem sobre desastres passados com o fim de alcançar uma melhor proteção futura e

melhorar as medidas de redução de risco de desastres.

Por fim, diante dos desafios, atuais e futuros, apresentados pela conjunção entre o aumento das vulnerabilidades e dos eventos extremos, uma articulação entre educação e ciência potencializam as estratégias de “aprender a viver” com sustentabilidade, conservação da natureza, adaptação às mudanças territoriais e climáticas e prevenção de riscos de desastres.

## **SURGE UM MOVIMENTO: JUSTIÇA CLIMÁTICA**

A mudança climática atua como um multiplicador de ameaças, aumenta a intensidade e frequência de eventos extremos, exacerbando as vulnerabilidades existentes e alterando a distribuição e fornecimento de recursos (Milanez, 2012). Seus impactos se entrecruzam e agravam outras problemáticas: as crises econômicas, as profundas desigualdades sociais, super-consumo para uns e a precariedade para a maioria, injustiça social, ambiental e climática.

O movimento por justiça climática surge no início do século 21 e torna evidente que as populações mais vulneráveis, que menos se beneficiam do modelo econômico de desenvolvimento, são as que mais diretamente suportam os riscos gerados pela degradação ambiental e mudança do clima.

## **REFERÊNCIAS**

MILANEZ, B e FONSECA, I.F. - Justiça climática e eventos climáticos extremos: uma análise da percepção social no Brasil. In: TERCEIRO INCLUÍDO - NUPEAT–IESA–UFG, v.1, n.2, jul./dez./2011, p.82 –100, Artigo 13  
<http://www.revistas.ufg.br/index.php/teri/article/view/17842/10673>

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO PERU. Respuesta a la emergencia del sector educacion para directores y docentes de instituciones educativas seguras – modulo II.

OLIVATO, D. A participação social no contexto da gestão de riscos na bacia hidrográfica do rio Indaiá Ubatuba – SP. Tese de Doutorado defendida no Programa de Geografia Física da FFLCH – USP. Dez/2013

RAMMÊ, R. S. Da justiça ambiental aos direitos e deveres ecológicos [recurso eletrônico] : conjecturas político-filosóficas para uma nova ordem jurídico-ecológica / Rogério Santos Rammê. – Dados eletrônicos. – Caxias do Sul, RS: Educs, 2012 (pp. 27, 31).  
[https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/JUSTICA\\_AMBIENTAL\\_EDUCS\\_EBOOK.pdf](https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/JUSTICA_AMBIENTAL_EDUCS_EBOOK.pdf)

TOMINAGA, L K., SANTORO, J. e AMARAL, R orgs. Desastres naturais: conhecer para prevenir. Instituto Geológico, Governo do Estado de São Paulo, 2012.  
<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>

UNISDR, Como construir cidades mais resilientes: um guia para gestores públicos locais. Genebra: 2012. [http://www.unisdr.org/files/26462\\_guiagestorespublicosweb.pdf](http://www.unisdr.org/files/26462_guiagestorespublicosweb.pdf)