



RISCOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS À DINÂMICA DA PAISAGEM NO MUNICÍPIO DE GALINHOS/RN

Edjane Alves de Oliveira Paula¹
Wendson Dantas de Araújo Medeiros²

RESUMO

Este estudo analisa os riscos ambientais associados à dinâmica da paisagem no município de Galinhos, litoral norte do Rio Grande do Norte, enfatizando os impactos da erosão costeira e do avanço das dunas sobre ambientes naturais e áreas ocupadas. A pesquisa, de caráter qualitativo e exploratório-descritivo, compreendeu pesquisa bibliográfica, uso de produtos cartográficos e de sensoriamento remoto, trabalho de campo e análise integrada. Os resultados destacam que a erosão costeira em Galinhos resulta da interação entre fatores naturais, como composição sedimentar predominantemente arenosa, baixa declividade do terreno e avanço do mar, combinados à urbanização de áreas frágeis. Constatou-se também o avanço significativo das dunas móveis sobre infraestruturas urbanas e áreas naturais, impulsionado pela ação intensa dos ventos alísios. Essas dinâmicas ocasionam impactos como o soterramento da vegetação, assoreamento e colmatagem de corpos d'água, bloqueio de vias públicas e danos estruturais em edificações. A complexidade da dinâmica da paisagem evidencia a configuração de um território de risco, demandando ações institucionais e comunitárias imediatas. Propõe-se a implementação de estratégias integradas de gestão costeira, restrição à expansão urbana e políticas públicas voltadas à prevenção, adaptação e resiliência. Destaca-se ainda a importância do sensoriamento remoto e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) como ferramentas essenciais para acompanhar mudanças costeiras e subsidiar intervenções oportunas, preservando os ecossistemas e garantindo segurança às comunidades locais.

INTRODUÇÃO

Os riscos não devem ser compreendidos apenas como uma ameaça imposta pela natureza, mas como o resultado direto da interação entre processos potencialmente perigosos (perigo, *hazard*) e contextos marcados por diferentes formas de vulnerabilidade (inclui a sociedade e elementos expostos aos perigos), assim, como a suscetibilidade do território. Destaca-se, portanto, a presença humana em áreas instáveis ou suscetíveis, muitas vezes ocupadas de maneira desordenada ou sem planejamento adequado, que transforma certos fenômenos naturais em perigos potenciais, capazes de gerar danos e perdas. Dessa forma, O risco emerge como uma expressão concreta das fragilidades existentes no território diante da dinâmica dos processos naturais e das escolhas sociais que moldam o uso do espaço e a dinâmica da paisagem (Medeiros, 2017).

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, edjane20251000931@alu.uern.br;

² Doutor em Geografia, Professor (orientador) do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, wendsonmedeiros@uern.br.



As regiões costeiras são amplamente reconhecidas por sua intensa dinamicidade e por sua importância estratégica em múltiplas dimensões — econômica, ecológica e sociocultural. Diante de sua relevância, essas áreas têm atraído crescente atenção de políticas públicas e da pesquisa acadêmica, com o objetivo de desenvolver abordagens inovadoras e integradas para sua gestão e conservação. Vale ressaltar que as zonas costeiras abrigam aproximadamente um terço da população brasileira e concentram muitas das principais indústrias do país (Diniz; Ferreira; Maria, 2015).

A paisagem de Galinhos é fortemente marcada por sua dinâmica costeira, com influência das marés, ondas e correntes marinhas, que atuam de forma contínua na modelagem da linha de costa, em interação com depósitos sedimentares quaternários e estruturas naturais como dunas móveis, dunas fixas e campos de deflação (Lima, 2004; Costa Neto, 2009). A cobertura vegetal predominante inclui manguezais e formações de restinga, ambas essenciais na mitigação da erosão e na proteção das zonas costeiras (Lima, 2004). A geomorfologia apresenta relevo majoritariamente plano, com pequenas variações de declividade, caracterizado por planície costeira e fluviomarinha, cordões litorâneos e feições arenosas de alta instabilidade, conferindo ao território uma suscetibilidade marcada por processos erosivos e sedimentares (Lima, 2004; Rocha, 2019).

Neste contexto, o presente estudo propõe uma análise de riscos ambientais associados à dinâmica da paisagem no município de Galinhos/RN, com o objetivo de compreender como os processos naturais e as formas de uso e ocupação do solo interagem na produção de vulnerabilidades e na materialização do território de risco, a fim de subsidiar estratégias de gestão ambiental que reconheçam a complexidade da dinâmica paisagística e ambiental e promovam ações preventivas, adaptativas e territorialmente contextualizadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização da área de estudo

O município de Galinhos localiza-se no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, integrando a mesorregião Central Potiguar e a microrregião de Macau. Com cerca de 340,8 km² e população estimada em 2.160 habitantes, apresenta baixa densidade demográfica (6,17 hab./km²). Limita-se com Guamaré, Pedro Avelino, Jandaíra e Caiçara

do Norte (IBGE, 2024), configurando uma área de relevante importância ambiental e turística no contexto potiguar (Figura 1).

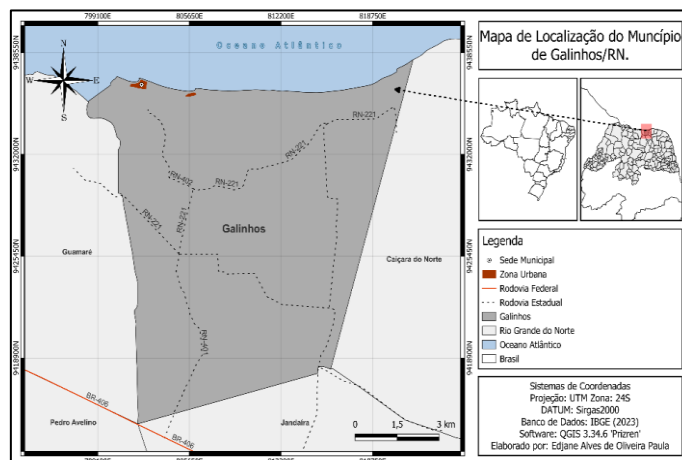


Figura 1. Mapa de Localização de Galinhos/RN

Inserido em uma zona costeira peculiar, o município de Galinhos localiza-se em uma península, o que lhe confere características geográficas singulares. O clima predominante é tropical úmido, com elevados índices de umidade relativa e temperaturas médias altas ao longo do ano, além de um regime pluviométrico marcado por significativa variabilidade (Nimer, 1989). A rede hidrográfica da região é composta por cursos d'água sazonais e áreas de manguezal, que desempenham funções ecológicas fundamentais, especialmente na manutenção da biodiversidade e no equilíbrio dos sistemas costeiros (Costa, 2023).

Procedimentos metodológicos

A pesquisa, de abordagem qualitativa e exploratório-descritiva, foi estruturada em três etapas: revisão bibliográfica e cartográfica, trabalho de campo e análise integrada. Inicialmente, analisaram-se os processos morfodinâmicos costeiros, com foco na paisagem e nos riscos em Galinhos-RN. Em seguida, utilizaram-se produtos de sensoriamento remoto e dados cartográficos de bases oficiais, processados em softwares de SIG. O trabalho de campo validou as informações e identificou, *in loco*, os processos perigosos e as vulnerabilidades. Por fim, a análise integrada buscou compreender a articulação entre fatores naturais e antrópicos nos riscos ambientais do município.

REFERENCIAL TEÓRICO

Dinâmica da paisagem e risco ambiental: conceitos e a importância do planejamento territorial integrado



A noção de dinâmica da paisagem parte da compreensão da paisagem enquanto sistema aberto, dinâmico e em constante transformação, resultante da interação contínua e complexa entre elementos naturais e antrópicos (Bertrand, 1971; Ross, 2025). Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022) defendem que a paisagem deve ser analisada sob uma ótica sistêmica, integrando fatores físicos como clima, relevo, solo, hidrografia e vegetação, continuamente influenciados pelas atividades humanas, sobretudo o uso e a ocupação do solo.

Os processos geomorfológicos exercem um papel central na configuração e dinâmica da paisagem terrestre, atuando de forma integrada e contínua por meio de agentes exógenos e endógenos que moldam o relevo em diferentes escalas temporais e espaciais (Ross, 2025). Esses processos influenciam diretamente os ecossistemas e as atividades humanas. Nesse contexto, Mello (2009) destaca que a abordagem ecodinâmica permite compreender a paisagem como um sistema em constante transformação, resultante da interação entre fatores físicos e a ação antrópica.

Ainda segundo Mello (2009), a adoção de uma abordagem sistêmica, a partir da análise dos domínios morfoclimáticos como unidades referenciais de interpretação ambiental, possibilita a compreensão das interações entre os elementos naturais e sua organização no espaço geográfico. Complementando esse olhar, Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022) reforçam a pertinência da geoecologia da paisagem enquanto perspectiva integradora dos componentes naturais e antrópicos, sendo particularmente útil para a análise das transformações ambientais em ecossistemas frágeis, como os litorâneos.

O conceito de risco ambiental é entendido como a probabilidade ou possibilidade de ocorrência de danos materiais, sociais e ecológicos decorrentes da incidência de processos naturais perigosos em áreas territorialmente vulneráveis (Cardona, 2001). Adger (2006) ressalta que o risco ambiental não deve ser reduzido à simples ocorrência de eventos extremos naturais, mas compreendido como uma construção social complexa, resultante da interação entre três elementos fundamentais: perigo (*hazard*, ameaça), vulnerabilidade e exposição. Corroborando essa abordagem, Blaikie; Cannon; Davis et al (2004) defendem que a compreensão integrada do risco ambiental deve contemplar as condições sociais, espaciais e institucionais que ampliam os efeitos dos eventos naturais, destacando a importância de políticas públicas orientadas pela análise aprofundada das dinâmicas territoriais.



A análise do uso e ocupação do solo constitui-se um elemento crucial para compreender a construção social do risco. A ocupação de áreas ambientalmente sensíveis, como dunas móveis, margens estuarinas e encostas instáveis, frequentemente realizada sem planejamento territorial adequado, tem resultado na intensificação de processos erosivos e na elevação significativa da vulnerabilidade socioambiental das comunidades locais (Becker, 2005; Souza, 2013). No caso específico do município de Galinhos, a expansão urbana e a consequente ocupação irregular de zonas altamente suscetíveis aos processos naturais, associadas à carência de infraestrutura preventiva adequada, configuram um cenário crítico e crescente de riscos ambientais (Rocha, 2019).

Diante disso, é imprescindível esclarecer e diferenciar os conceitos de perigo, suscetibilidade e vulnerabilidade. O perigo (*hazard*) refere-se à probabilidade ou possibilidade de ocorrência de eventos físicos ou naturais com potencial destrutivo, como erosão costeira, avanço de dunas ou eventos climáticos extremos (UNDRR, 2022). Por outro lado, a suscetibilidade refere-se às características intrínsecas do ambiente natural que tornam determinados territórios mais propensos ou suscetíveis a sofrer impactos desses fenômenos, tais como fragilidade geológica, baixa resistência dos substratos, declividades acentuadas ou intensa mobilidade sedimentar (Rocha, 2019).

A vulnerabilidade, por sua vez, está associada às condições sociais, econômicas, culturais e institucionais que determinam a capacidade das comunidades em responder, mitigar ou se recuperar dos danos decorrentes desses eventos adversos (Adger, 2006). Portanto, a vulnerabilidade socioambiental expressa também as desigualdades territoriais e históricas que frequentemente exacerbam os efeitos de fenômenos naturais adversos (Becker, 2005).

Nesse cenário, o planejamento territorial é estratégico para prevenir riscos e fortalecer a resiliência socioambiental. Para Santos (1996), o território é uma construção social e técnica, fruto da interação entre sociedade e natureza, exigindo abordagens integradas e participativas para sua gestão. Souza (2013) complementa afirmando que o planejamento deve incorporar uma leitura crítica das desigualdades e conflitos socioespaciais. Nas áreas costeiras, Lima (2004) e Costa Neto (2009) destacam a urgência dessa abordagem, pois ocupações inadequadas têm ampliado a degradação ambiental e a vulnerabilidade local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise realizada foi possível identificar e caracterizar as principais dinâmicas ambientais que configuram riscos ao município de Galinhos. Entre os principais resultados, destacam-se os processos de erosão costeira e o avanço das dunas móveis sobre áreas urbanizadas e ambientes naturais, ambos impulsionados por fatores naturais e antrópicos. O mapa geomorfológico da área revela a predominância de feições altamente instáveis, como dunas móveis, planícies litorâneas e planícies flúvio-lacustres, que favorecem a intensificação desses processos (Figura 2).

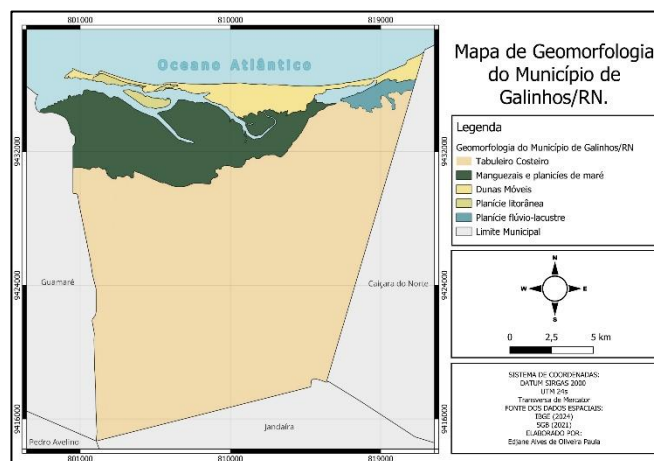


Figura 2: Mapa Geomorfológico de Galinhos/RN

As observações de campo abrangeram a sede urbana e a porção litorânea norte de Galinhos, com destaque para áreas críticas de instabilidade ambiental. Foram registrados pontos críticos com uso de mapeamento, acompanhados de registros fotográficos e observações *in loco*. Esses pontos incluíram trechos com ocupação irregular sobre dunas, presença de edificações próximo à linha de costa, ausência de infraestrutura de contenção e vias parcialmente soterradas por sedimentos arenosos, decorrentes da migração das dunas. Constatou-se a presença de habitações precárias e estabelecimentos comerciais simples voltados ao turismo, ambos vulneráveis à intensificação dos processos erosivos. A infraestrutura urbana é marcada por deficiências no saneamento básico, drenagem pluvial e contenção eólica, o que demonstra baixa adaptabilidade aos processos e agrava os riscos em períodos de maior atividade climática.

Erosão costeira

A erosão costeira em Galinhos é um fenômeno complexo, decorrente da interação entre processos naturais e as características geológicas e geomorfológicas específicas da região (Figura 3A). Essa configuração, associada ao avanço do mar, torna a área particularmente suscetível a variações na linha costeira. Além disso, Galinhos sofre com as cheias do rio Piranhas-Açu que ocasiona enchentes, erosão fluvial e a instabilidade das

margens dos rios ao longo do tempo (Figura 3b). Esses fatores combinados criam uma dinâmica costeira instável, que é ainda mais agravada por alterações ambientais e climáticas. Essas mudanças contínuas vêm afetando a configuração do litoral e comprometendo a estabilidade das áreas ribeirinhas.



Figura 3. A) Área suscetível ao avanço do mar e à erosão costeira; B) Área suscetível às cheias e erosão fluvial.

Fonte: Autoria Própria, 2024.

As causas da erosão costeira no Brasil são complexas e resultam de uma combinação de fatores naturais. Em termos de suscetibilidade, vêm as praias reflexivas de alta energia, dissipativas de alta energia, reflexivas de baixa energia, dissipativas de baixa energia e, por fim, altas dissipativas. Outro fator significativo é o aporte sedimentar, que, quando naturalmente ineficiente ou ausente, contribui para a erosão ao não fornecer areias suficientes para manter a estabilidade das praias (Souza, 2022).

Conforme Souza (2022), fatores tectônicos, como subsidências e soerguimentos da planície costeira, também influenciam o processo erosivo, alterando a topografia local e a dinâmica sedimentar. Além disso, elevações do nível relativo do mar em curto período, causadas pela combinação de sistemas frontais, ciclones extratropicais, marés astronômicas de sizígia e elevações sazonais do nível médio do mar (NM), intensificam os processos erosivos, de forma semelhante às elevações de longo período do nível do mar.

Avanço de dunas

A partir do trabalho de campo em Galinhos-RN, constatou-se que a ocupação indevida em áreas de dunas potencializa o risco de avanço das dunas móveis sobre zonas urbanizadas, provocando impactos relevantes na dinâmica territorial (Figura 4). O deslocamento constante dessas formações arenosas compromete infraestruturas essenciais, como estradas, postes de energia e edificações, gerando altos custos com

manutenção e adaptação, especialmente em vias e serviços afetados. Essas dunas são moldadas principalmente pelos ventos alísios predominantes, que transportam grandes volumes de areia da zona praial para o interior, evidenciando a suscetibilidade do território. A ocupação ocorreu, em grande parte, de forma irregular e em desacordo com a legislação ambiental que protege essas áreas.



Figura 4. Postes elétricos instalados em áreas de dunas e ameaçados pelo avanço das dunas móveis.

Fonte: Autoria Própria, 2024.

Em certos pontos da área estudada, como ilustra a Figura 4, registrou-se o avanço direto das dunas sobre a rede de fiação elétrica, demonstrando a interferência concreta desse processo nos serviços públicos e na infraestrutura. Essa condição ressalta a suscetibilidade do território, a configuração do território de risco e, ainda, reforça a necessidade de monitoramento contínuo, bem como de medidas preventivas e adaptativas.

Tais processos provocam alterações na configuração topográfica e afetam tanto áreas naturais quanto construídas, conforme apontado por Medeiros (2017). Estudos anteriores já haviam registrado, em Galinhos, a ocorrência de dunas invadindo áreas residenciais, ocasionando impactos socioeconômicos expressivos (Marcelino Pinheiro; Silva, 2018).

Esses impactos incluem a perda de acessibilidade, redução do valor imobiliário e ameaças diretas às moradias e ao comércio local. Dessa forma, o avanço das dunas móveis configura-se não apenas como um fenômeno geomorfológico, mas também como uma questão de planejamento territorial e gestão de risco.

Planejamento Territorial para redução de riscos de desastres

Diante da intensificação dos processos de erosão costeira e avanço de dunas móveis, torna-se imprescindível integrar o planejamento territorial às estratégias de gestão de riscos em Galinhos. A ausência de políticas eficazes de ordenamento pode



favorecer a ocupação de áreas frágeis, resultando em danos à infraestrutura urbana, perda de atributos paisagísticos e comprometimento das atividades econômicas. A expansão urbana não planejada, muitas vezes impulsionada pelo turismo sazonal, tende a agravar a vulnerabilidade das comunidades costeiras frente a eventos adversos. Nesse contexto, o planejamento territorial deve atuar de forma preventiva, orientando o uso do solo com base em critérios técnicos e ambientais, de modo a minimizar riscos e garantir a resiliência das populações e dos ecossistemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidenciou que processos como a erosão costeira e o avanço de dunas representam riscos significativos para comunidades litorâneas, como em Galinhos. A análise sob a perspectiva do risco destaca a urgência de ações preventivas e de planejamento que considerem a suscetibilidade local.

O monitoramento da linha de costa por sensoriamento remoto e geoprocessamento permite acompanhar mudanças em tempo real, identificar áreas críticas e adotar medidas corretivas. Definir zonas de proteção é essencial para conter a ocupação desordenada, garantir a segurança e preservar o ambiente costeiro. Assim, o planejamento integrado ao monitoramento contínuo e a restrições de uso é fundamental para proteger essas áreas.

Palavras-chave: Erosão costeira, dinâmica de dunas, paisagem litorânea, planejamento territorial, riscos de desastres.

AGRADECIMENTOS

- O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- ADGER, W. N. Vulnerability. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 268–281, 2006.
- BECKER, B. K. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 71–86, 2005.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. In: ROSS, J. L. S. (org.). Geografia: conceitos e temas. São Paulo: **EDUSP**, 1971.
- BLAIKIE, P., CANNON, T., DAVIS, I. & WISNER, B. At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters (2ª ed.). London, 2004.
- CARDONA, O. D. La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. **Revista de la CEPAL**, n. 75, p. 11-36, 2001.
- COSTA NETO, L. X. Caracterização geológica, geomorfológica e oceanográfica do Sistema Pisa Sal, Galinhos/RN - Nordeste do Brasil, com ênfase à erosão, ao transporte



e à sedimentação. 2009. 290f. **Tese** (Doutorado em Geodinâmica e Geofísica), Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

DINIZ, Marco Túlio Mendonça; FERREIRA, Anderson de Souza; DE MARIA, Girleany Kelly Macêdo. Análise integrada da paisagem e formas de uso do solo no litoral de Galinhos/RN: subsídios à gestão integrada da zona costeira. Caderno de Geografia, v.25, n.44, p.49-69, 2015.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2022**. São Paulo: IBGE, 2022.

LIMA, Z. M. C. Caracterização da dinâmica ambiental da região costeira do município de Galinhos, litoral setentrional do Rio Grande do Norte. 2004. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2004.

MARCELINO, A. M. T.; PINHEIRO, L. R. S. G.; COSTA, J. R. S. Planejamento participativo para a gestão da orla marítima de Galinhos/RN, nordeste brasileiro, com apoio de sensores remotos e modelagem costeira. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 44, 2018.

MEDEIROS, W. D. A. Dinâmicas territoriais recentes e riscos ambientais no Litoral: estudo comparativo entre os municípios de Areia Branca (RN, Brasil) e da Figueira da Foz (Centro, Portugal). 2017. **Tese** de Doutorado. 00500: Universidade de Coimbra.

MELLO, M. A. Dinâmica geomorfológica de unidades de relevo no contexto dos domínios morfoclimáticos. 2009. **Dissertação** (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. 2ª. ed. Rio de Janeiro, IBGE/ **Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais**, 1989.

ROCHA, D. F. Análise da vulnerabilidade ambiental do Município de Galinhos, RN, Brasil. 2019. 158f. **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 6 ed. Ebook. **Fortaleza: Imprensa Universitária**, 2022.

ROSS, J. L. S. Geomorfologia: ambiente e planejamento. **Editora Contexto**, 2025.

SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: **Hucitec**, 1996.

SOUZA, M. L. de. Os conceitos fundamentais da pesquisa socioespacial. Rio de Janeiro: **Bertrand Brasil**, 2013.

SOUZA, S. F. N. Análise da vulnerabilidade ambiental na Zona Costeira do município de Galinhos-Rio Grande do Norte. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (**Graduação**). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2022.

UNDRR – UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. Terminologia sobre redução do risco de desastres. Genebra, 2022