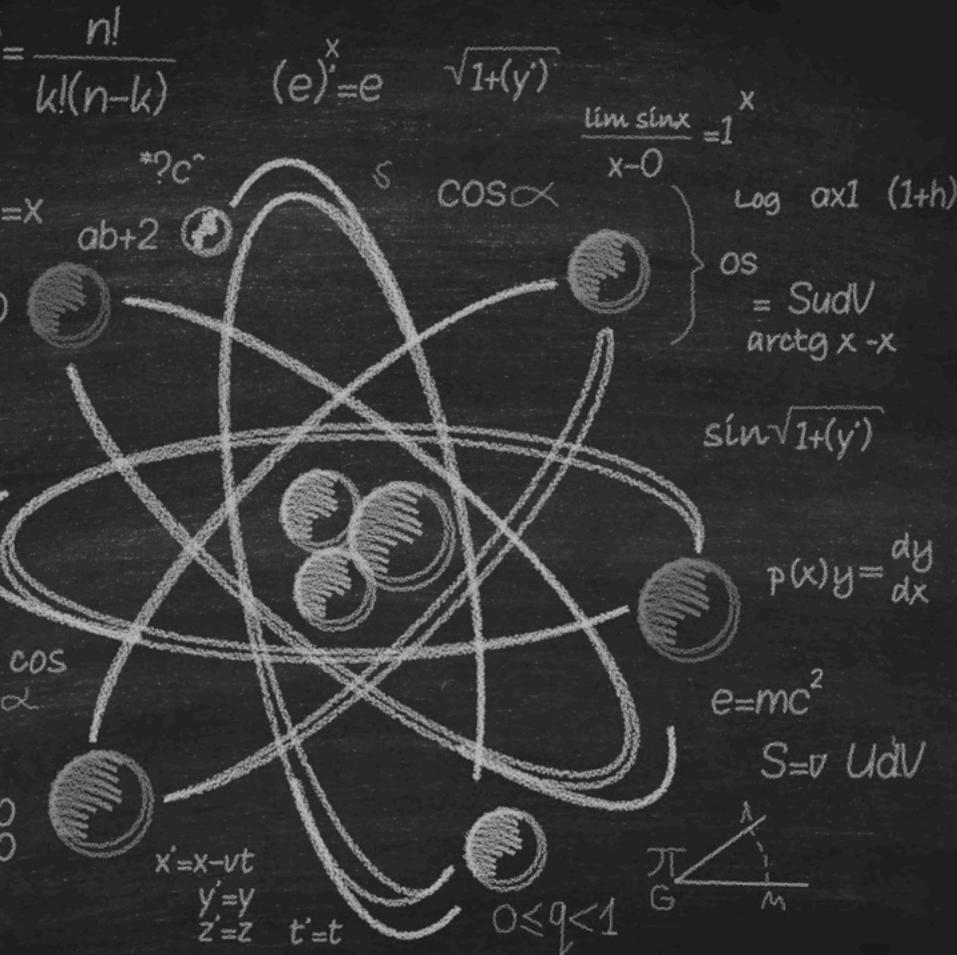


CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão

Érica de Melo Azevedo
(Organizadora)



CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão

Érica de Melo Azevedo
(Organizadora)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Ciências exatas e da terra: observação, formulação e previsão

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Érica de Melo Azevedo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas e da terra: observação, formulação e previsão / Organizadora Érica de Melo Azevedo. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0049-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.493222503>

1. Ciências exatas e da terra. I. Azevedo, Érica de Melo (Organizadora). II. Título.

CDD 507

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Primeiramente, seja bem-vindo a mais uma obra publicada pela Atena Editora! Esse é mais um e-book que apresenta trabalhos de qualidade de pesquisadores nacionais e internacionais com textos em língua portuguesa e língua espanhola.

Os recentes acontecimentos no município de Petrópolis, na região serrana do Rio de Janeiro, têm nos ensinado muitos conceitos importantes sobre a vida em sociedade, como solidariedade, união e empatia. Porém, não podemos deixar de questionar e cobrar os órgãos públicos competentes acerca dos estudos, prevenção e alternativas para problemas como esse, que envolvem perspectivas geológicas, sociais, urbanas e econômicas. Não haveria momento mais pertinente para o lançamento desta obra, uma vez que a mesma, intitulada 'Ciências exatas e da terra: Observação, formulação e previsão', conta com 11 capítulos que tratam de assuntos atuais e relacionados a estudos da dinâmica urbana, prevenção de desastres, estudos sobre deslizamentos, aspectos geomorfológicos de solos e aspectos de ensino e aprendizagem de ciências exatas. Afinal, além da pesquisa de ponta, é necessário priorizar o ensino básico, pois é a partir dele que se desenvolve e incentiva os novos profissionais. Esses trabalhos, sem dúvida, contribuirão para a divulgação e valorização desses importantes estudos capazes de prevenir e compreender acontecimentos como o de Petrópolis-RJ. Por isso, é importante valorizar e incentivar pesquisas que salvam vidas. Desejo uma boa leitura!

Érica de Melo Azevedo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

EXERCÍCIOS SIMULADOS PARA PREPARAÇÃO DE EVENTOS RELACIONADOS AO ROMPIMENTO DE BARRAGENS

Rafaela Baldi Fernandes

Karina Salatiel do Nascimento

Caroline das Dôres Zeferino

Taila Crístia Souza Sant'Ana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225031>

CAPÍTULO 2..... 9

ESCOLA SEGURA E COMUNIDADES RESILIENTES

Osmar da Silva Laranjeiras

André Munhoz de Argollo Ferrão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225032>

CAPÍTULO 3..... 26

CONCENTRACIÓN URBANA Y DESIGUALDAD SOCIOECONÓMICA: UNA DICOTOMÍA LATENTE DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN AMÉRICA LATINA

Héctor Manuel Cortez Yacila

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225033>

CAPÍTULO 4..... 42

O USO DA DOMINÂNCIA NO PROBLEMA DA ÁRVORE GERADORA MÍNIMA COM PARÂMETROS FUZZY

Fabio Hernandez

Lucas Fernando Frighetto

Mauro Henrique Mulati

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225034>

CAPÍTULO 5..... 62

AVALIAÇÃO DA RUPTURA DE MUROS DE ARRIMO: ANÁLISE E PROJETO DE MUROS DE GRAVIDADE

Karina Macedo Carvalho

Elisângela Arêas Richter dos Santos

Armando Prestes de Menezes Filho

José Guilherme Santos da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225035>

CAPÍTULO 6..... 59

O USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA DELIMITAÇÃO DE ÁREA ÚMIDA E ENTORNO PROTETIVO, CONFORME LEGISLAÇÃO PARANAENSE, EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA EXPERIMENTAL

Ana Paula Marés Mikosik

Eduardo Vedor de Paula

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225036>

CAPÍTULO 7..... 92

INDÍCIOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM ALUNOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NA TEMÁTICA DE TERRA COMO UM CORPO CÓSMICO

Jefferson Oliveira do Nascimento

Italo Gabriel Neide

Sônia Elisa Marchi Gonzatti

Marcelo Albano Moret

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225037>

CAPÍTULO 8..... 106

ONDAS PLANAS EM UM MEIO ESTRATIFICADO

Jefferson Oliveira do Nascimento

Hernane Borges de Barros Pereira

Davidson Martins Moreira

Marcelo Albano Moret

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225038>

CAPÍTULO 9..... 113

REDES COMPLEXAS E SOCIAIS COMO FERRAMENTAS PARA O ESTUDO DE UM SISTEMA COMPLEXO BASEADO EM *KEYWORDS* DE PRODUÇÕES CIENTÍFICAS

Jefferson Oliveira do Nascimento

Hernane Borges de Barros Pereira

Marcelo Albano Moret

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4932225039>

CAPÍTULO 10..... 122

VAMOS DE SAFARI POR LA SABANA MATEMÁTICA + NEUROCIENCIAS + INTELIGENCIAS MÚLTIPLES = NUEVA EXPERIENCIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Adriana Mónica Gandolfi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49322250310>

CAPÍTULO 11..... 131

REDES SEMÂNTICAS COMPLEXAS BASEADAS EM ABSTRACTS

Jefferson Oliveira do Nascimento

Hernane Borges de Barros Pereira

Marcelo Albano Moret

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.49322250311>

SOBRE A ORGANIZADORA..... 139

ÍNDICE REMISSIVO..... 140

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 24/11/2021

Osmar da Silva Laranjeiras

Universidade Estadual de Campinas –
UNICAMP – doutorando no programa de
Ensino e História de Ciências da Terra –
Instituto de Geociências/IG
<http://lattes.cnpq.br/9438466979360033>

André Munhoz de Argollo Ferrão

Universidade Estadual de Campinas –
UNICAMP
Docente de Ensino e História de Ciências da
Terra – Instituto de Geociências/IG
<http://lattes.cnpq.br/6151115502694727>

RESUMO: A escola segura é uma necessidade cada vez mais urgente na perspectiva da redução dos riscos e desastres de qualquer natureza que possam comprometer a integridade física e psicológica de seu público, em particular a dos estudantes, por representar um grupo numericamente superior dentro da unidade de ensino. Desse modo a escola segura configura um direito universal mediante sistemas de cooperação mútua envolvendo a ONU e suas parceiras, comunidade escolar, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, comunidades locais e ordenamentos jurídicos. Por outro lado, a sua implantação ocorre mediante experiências externas, em particular pelo Marco de Sendai, formando uma rede de governança que norteia o projeto até ao estado de resiliência do ensino. Além dessas ferramentas a implementação da Escola

Segura se baseia nos três pilares propostos pelo Marco de Sendai voltados à redução de riscos e desastres, com conscientização, treinamento e uma cultura de aprendizagem permanente.

PALAVRAS-CHAVE: Escola Segura, resiliência, Defesa Civil, riscos, desastres

SAFE SCHOOL AND RESILIENT COMMUNITIES

ABSTRACT: A safe school is an increasingly urgent need from the perspective of reducing risks and disasters of any kind that compromise the physical and psychological integrity of its public, in particular that of students, as they represent a numerically superior group of the teaching unit. In this way, a safe school is a universal right through mutual cooperation systems involving the UN and its partners, the school community, Civil Defense, Fire Department, local communities and legal systems. On the other hand, its implementation takes place through external experiences, in particular through the Sendai Framework, forming a governance network that guides the project towards the state of resilience in education. In addition to these tools, the implementation of Escola Segura is based on the three pillars proposed by the Sendai Framework, aimed at reducing risks and disasters, with awareness, training and a culture of permanent learning.

KEYWORDS: Safe School, Resilience, Civil Defense, Risks, Disasters

INTRODUÇÃO

Segundo a Aliança Global para Redução

de Riscos de Desastres – GADRRRES, a escola segura é uma iniciativa das Nações Unidas defendida por inúmeros países, cuja preocupação na esfera escolar é a construção de um ambiente de aprendizagem onde as crianças, jovens, adultos, professores, funcionários e frequentadores são protegidos de quaisquer eventos que porventura ameacem o seu bem-estar e promova a qualidade de vida.

A proteção do estudante na escola e no território é um direito universal amparado por práticas de segurança coletivas definidos na Campanha Mundial Construindo Cidades Resilientes do Escritório das Nações Unidas para Redução do Riscos de Desastres (UNDRR)..

A proposta das Nações Unidas tem como objetivo a redução de riscos de desastres, provocados por sistemas complexos compreendidos por acidentes dentro e fora da escola, somados aos transtornos emocionais, por contaminação por agentes químicos e biológicos que porventura possam atingir a população de estudantes no ambiente escolar, nas suas casas e no espaço público.

A escola segura pressupõe um espaço dotado de infraestrutura e instalações adequadas, considerando os aspectos arquitetônicos, estruturais e ambientais. De acordo com Dessen e Maciel (2014), a escola é uma instituição essencial ao desenvolvimento intelectual dos alunos enquanto cidadãos, sendo responsável pela transmissão do conhecimento dentro de uma estrutura organizada culturalmente.

Segundo os autores, a escola atua nos processos evolutivos culturais e dos valores organizados, na expectativa de promover o desenvolvimento evolutivo do ser humano, atuando como condição propulsora do crescimento emocional, intelectual, físico e social em seu ambiente.

Ainda segundo GOLLEMAN, D. (1995). as experiências acumuladas no setor da educação e familiar a Organização das Nações Unidas através dos seus escritórios, criaram propostas efetivas, as quais exercem forte influência em várias partes do mundo com respeito à redução de acidentes, ao equilíbrio emocional e comportamento psicológico da pessoa, perante as expectativas de cada ambiente ao indivíduo lidar com as singularidades e com a proximidade psicológica, social, afetiva e cognitiva entre as pessoas.

Contribuindo com a melhoria permanente e adaptações pertinentes que garantam a sua estabilidade física e emocional, como pilares do seu bem-estar. Nesse contexto é importante a permanente observação e avaliação dos riscos que permeiam o seu cotidiano, levando em consideração os aspectos de sua vivência, pensando num sistema de segurança escolar e viária segundo as necessidades em tempos de normalidade e nas situações onde são exigidas novas reflexões específicas segundo os critérios do ambiente, do espaço urbano e de todas as condições que porventura possam interferir na estabilidade físico-emocional da comunidade escolar, de modo que os desastres sejam reduzidos exigidas, especialmente em condições anormais avaliadas pelos grupos envolvidos diretamente na redução de riscos e desastres.

Assim, as políticas das boas práticas desenvolvidas pela sociedade em busca da resiliência devem ser pautadas na redução dos impactos indesejáveis os quais impedem o desenvolvimento humano devem ser discutidos na permanente busca da criação de um ambiente de paz, segurança e bem-estar, em conformidade com os ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 4 e 17 propostos pela Organização das Nações Unidas.

Toda a sociedade deve se organizar e se comprometer, de forma progressiva, autônoma, focando cada vez mais no contexto escolar e no seu respectivo território, baseada numa perspectiva sistêmica, política e participativa, conforme aborda (ARENDR, 2000)..

A autora acrescenta que o desenvolvimento dos cidadãos deve ser pautado na racionalização da sociedade, como prática cada vez mais presente na vida moderna. Nesse sentido, a tomada de decisões envolvendo a redução de risco de acidentes na escola deve ser coletiva, a partir da compreensão da conformação do território em substituição às decisões tácitas do poder público ou promotores imobiliários, em práticas isoladas, reducionista, autoritárias e cartesianas.

De acordo com SERPA (2009), cabe aos cidadãos e gestores escolares refletir, debater, decidir, intervir nos projetos que lhes ofereçam oportunidades fundamentais à estabilidade dos indivíduos, em especial aqueles menos favorecidos quanto ao direito de ocupação do território e da sua infraestrutura, partindo da constatação a segregação e hierarquização, orientado pelos critérios capitalistas da desigualdade ao acesso à terra moradia e lugares seguros do ponto de vista dos desastres naturais.

A responsabilidade da implantação da escola segura deve ser compartilhada não apenas na esfera governamental, mas pelos diferentes atores e grupos sociais e econômicos, fundamentada numa consciência coletiva, por organizações e diferentes atores como as comunidades escolares, grupos religiosos, universidades, Organizações Não Governamentais, sociedades alternativas, universidades, aliadas às ações sistêmicas para o fortalecimento e empoderamento do território e suas instituições, construindo uma cultura de resiliência.

O compartilhamento das responsabilidades e ações desempenhadas pela multiplicidade dos grupos conectados e as ações integradas sobre redução de riscos e fortalecimentos dos laços podem contribuir para a dignidade humana e qualidade de vida, destacando-se aos eventos relacionados aos desastres que eventualmente possam resultar em perdas de vida, lesões físicas, ferimentos e instabilidades emocionais. Dessa forma, a escola segura pressupõe uma ação colaborativa à redução das desigualdades da educação e possibilidades de construção de uma continuidade inserida no processo permanente de aprendizagem numa perspectiva sistêmica.

As iniciativas humanas desempenham uma importante atuação como ponto chave para redução dos riscos e perigos e como meta à proteção da vida, proteção dos bens materiais, focadas na construção e fortalecimento da dignidade e proteção da vida na

presente e futuras gerações.

A resiliência¹ na perspectiva escolar tem o objetivo de identificar fatores de risco e perigo que permeiam o ambiente escolar e seu entorno, identificar os pontos frágeis que possam colocar em risco a segurança das comunidades de ensino, sobretudo os alunos por constituir-se um grupo numericamente superior e mais vulneráveis, frente às experiências sobre os riscos e perigos os quais estão expostos.

A redução de riscos requer o envolvimento coletivo, envolvendo os professores, funcionários, alunos e comunidade, com o amplas parcerias, a exemplo do CEPED/ UNICAMP, órgãos técnicos e centros de pesquisa, como a Defesa Civil do Município, Corpo de bombeiros, Polícia Militar, Polícia Civil, empresas privadas, Organização das Nações Unidas, seus parceiros as instituições e leis de apoio, as quais desempenham um importante suporte no processo jurídico-administrativos, como o Ministério Público, conforme orientações contidas no ODS 17.

Assim, a redução dos riscos e desastres na escola não ocorre naturalmente, mas a partir da iniciativa da escola, obviamente mediante conscientização coletiva e seus respectivos apoios. Assim, a RRD e a concepção do território e comunidades resilientes estão vinculados à compreensão dos fenômenos do território e de suas infraestruturas de forma complexa. A redução dos riscos de desastres está em consonância com os dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os quais formam uma teia complexa de relações. Esses Objetivos têm o compromisso de agir de forma conjunta na busca permanente do bem-estar da sociedade, independentemente do seu segmento, grupos ou classes sociais, segmentos culturais e étnicos.

ESCOLA SEGURA SOB A PERSPECTIVA DO TERRITÓRIO

A implantação da escola segura, segundo o GADRRRES, depende do contexto territorial onde a instituição está inserida, levando em conta as múltiplas análises, destacando-se as condições climáticas do local, o relevo, a economia, o tipo de atividade econômica local, a infraestrutura disponível, a ocupação urbana, entre outras referências territoriais.

Embora as propostas das Nações Unidas para a implantação da escola segura tenham orientações e relatos de estudo de caso em inúmeras regiões mundiais, as adequações e ajustes da ONU são necessárias, levando em conta os aspectos políticos, socioculturais, econômicos, físicos e climáticos do território a ser pesquisado.

No caso brasileiro, além das diretrizes propostas pelas Nações Unidas, a Defesa Civil é o órgão responsável por disponibilizar o suporte técnico para antever os desastres

¹ A resiliência é definida como: “A capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a riscos de resistir, absorver, adaptar, transformar e recuperar de efeitos de um perigo, de forma antecipada e eficiente, incluindo a preservação e restauração de suas estruturas básicas essenciais e funções através de gestão de riscos” (UNISDR), “Terminologia sobre a Redução de Risco de Desastres do UNISDR – 2009”, Genebra, maio de 2009

e implantar políticas necessárias para a tomada de decisões técnicas para gerenciar as medidas de abrigo e acolhimento às famílias que não possuem recursos materiais as quais encontram-se em situação de vulnerabilidade e fragilidade

Dessa forma, a implantação da escola segura tem as suas particularidades e as estratégias adotadas de local para local, segundo as orientações da organização das Nações Unidas. Dessa forma, a implantação da escola resiliente e segura pressupõe a compreensão sistêmica das dinâmicas sociais, ambientais, políticas do território onde a instituição está inserida, considerando que cada território é único, particular e por isso a escola é entendida segundo a lógica do território e de sua particularidade.

A política de redução de riscos de desastres na infraestrutura do território e nas escolas trata-se de uma iniciativa em permanente construção e não uma obra acabada, considerando que o espaço habitado e o espaço ambiental estão em permanente processo de mudança. Trata-se de uma iniciativa em rede, cujos objetivos são a integração de mais pessoas, instituições buscando o aprimoramento do lugar onde vivemos e as boas práticas de forma permanente e evolutiva.

De acordo com RYAN e COLLINS (2012, p. 4-5). a escola deve elaborar um Plano de Segurança, bem com avaliações periódicas, a fim de testar a sua eficácia e corrigir possíveis falhas e promover a sua atualização pela equipe designada em reuniões periódicas. As avaliações do Plano podem ajudar a evitar incidentes, acidentes, bem como diminuir os impactos indesejáveis que porventura venham a ocorrer no ambiente escolar.

A importância da avaliação de risco no ambiente escolar

A avaliação de risco tem o objetivo de mapear todos os espaços físicos escolares e os aspectos emocionais dos estudantes, considerando que as vulnerabilidades eventualmente constatadas no processo escolar são fatores de desempenho negativo nos processos cognitivos e nos processos de aprendizado e desenvolvimento intelectual dos alunos, conforme as abordagens SILVA. S.C, OBANDO, J, MACENO A, (2020). de de as práticas de atividades físicas, a avaliação de enchentes e alagamentos e outros impactos de diferentes ordens a situação de vulnerabilidade social. como fator de é imprescindível para para facilitar a processo de avaliação e redução dos riscos de desastres ou outros processos que interfiram na segurança dos profissionais e no aprendizado dos estudantes.

Plano de Emergência nas escolas é um documento ostensivo elaborado por seu público, visando a proteção da integridade física e mental da comunidade escolar, proteção patrimonial, mediante a tomada de iniciativas acordadas no Plano de Segurança.

Plano de Segurança nas escolas é o documento elaborado pelo público escolar, a fim de definir em sistema de cooperação os meios para a segurança nas escolas por meio da redução dos riscos e desastres.

De acordo com a Lei 12.608, de 10 de abril de 2014 a Defesa Civil, em regime de

parceria ministrará os cursos e treinamentos à população escolar, com vistas à redução de riscos de desastres, seguindo o cronograma adotado pela escola com supervisão da instituição de defesa. Assim, a ação da Defesa Civil escola não está condicionada ao combate do desastre consumado, mas vinculada às ações preventivas, independentemente do nível de segurança do local abordado.

Desse modo, a pandemia do coronavírus desencadeada no início de 2020, acometeu as instituições de ensino, se configurou como uma amostragem da importância da escola e as suas implicações, principalmente quando se trata de um número grande de indivíduos. As escolas podem provocar inúmeras consequências por conta daquilo que não funciona de forma conforme foi planejado, como alguns riscos de doenças, contaminação, violência, consumo de drogas ilícitas, falhas no sistema pedagógica. Entretanto, como recorte desta tese a redução de riscos está focada nos desastres no âmbito do edifício, os quais estão permanentemente epostos no ambiente escolar e dessa forma abrir uma possibilidade de pesquisa a fim de reduzir perdas humanas, materiais e por consequência, perturbações psicológicas.

Escola segura em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC). é um documento não só de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens e aspectos intelectuais essenciais dos indivíduos, mas também uma proposta de desenvolvimento de habilidades e competências para a construção de uma cultura de redução de riscos e desastres no ambiente escolar e territorial.

De acordo com SILVA; ABANDO; MACENO (2020). os fatores de risco na escola influenciam no desenvolvimento emocional e cognitivo do estudante, influenciando nos aspectos de aprendizagem e no baixo desempenho intelectual. Dessa forma as estratégias de redução de riscos e desastres é fundamental para a manutenção do desenvolvimento intelectual das crianças e adolescentes.

Segundo o documento os estudantes e os profissionais da educação devem ser estimulados a praticar todas as formas segurança, baseadas na redução de riscos de desastres em seu ambiente de convivência e promover um ambiente de paz, justiça e ambiental.

A ausência de dados, relatórios e estatísticas sobre acidentes envolvendo alunos nas escolas brasileiras, dificultam sobremaneira uma política de prevenção e o fortalecimento da resiliência por meio dos estudos de casos. Por esse motivo a criação de comissões de debate sobre redução de riscos e acidentes constituem um componente importante para reverter o quadro das catástrofes relatadas pela ONU.

A escola segura de acordo com o Marco de Sendai

O Marco de Sendai (2015), recomenda várias medidas estruturais, não estruturais e funcionais de prevenção e redução de riscos de desastres em instalações, principalmente em instituição de ensino básico, como **(a). construir melhor desde o início para suportar os perigos através de projeto e construção adequados, incluindo a utilização dos princípios de design universal e a padronização dos materiais de construção; (b). reforma e reconstrução; (c). promover uma cultura de manutenção; e considerar avaliações de impacto econômico, social, estrutural, tecnológico e ambiental; (d). Proteger ou apoiar a proteção de instituições culturais e de coleção e de outros locais de interesse histórico, cultural ou religioso; (e). Promover a resiliência ao risco de desastres dos locais de trabalho por meio de medidas estruturais e não estruturais.**

De acordo com o documento a implementação da redução dos riscos está pautada em quatro áreas fundamentais, como *1. Compreensão do risco de desastres. 2. Fortalecimento da governança do risco de desastres para gerenciar o risco de desastres; 3. Investimento na redução do risco de desastres para a resiliência; 4. Melhoria na preparação para desastres a fim de providenciar uma resposta eficaz e de Reconstruir Melhor em recuperação, reabilitação e reconstrução.* Entretanto, essas ações não se concretizam isoladamente, como um conjunto das partes integradas na tentativa de se construir uma análise a partir da combinação das partes.

O pensamento de Morin (2003). chama a atenção para o olhar sistêmico para a compreensão dos eventos que envolvem os desastres, como desconstrução analítica compartimentada. Dessa forma, a RRD deve ser analisada de forma integrada, considerando a complexidade dos elementos que envolvem os aspectos naturais e urbanos os quais sofrem mudanças profundas, provocando consequências indesejáveis à sociedade. Para isso é necessário que a sociedade, em especial os profissionais da educação repensem e criem uma cultura de segurança dentro e fora da escola.

No caso específico da escola segura, é importante estabelecer uma conexão entre pessoas, envolvendo os diferentes atores que atuarão direta ou indiretamente no objetivo. Os profissionais da educação, alunos, comunidade, governo, comerciantes, devem refletir coletivamente sobre os riscos dentro e fora da escola, buscando a redução dos desastres e aumentando a resiliência.

O projeto escola segura deve apropriar-se do suporte jurídico-institucional e apropriar-se das normas internacionais, a fim de compreender a dinâmica do funcionamento da instituição escolar e do território onde está inserida, levando em conta que tanto o território quanto a escola são entidades únicas, o que reforça a ideia de que o Plano de Emergência de uma instituição de ensino não é aplicável à outra organização, face à unicidade das vivências e singularidade do grupo de indivíduos envolvido da busca de proteção específica daquele grupo.

Nesse contexto a construção da escola segura, sob a perspectiva do território, demanda uma articulação com segmentos da sociedade e da Segurança pública, a fim de combater a criminalidade nas dependências externas da escola, visando a integridade física e emocional das crianças e adolescentes, levando em conta a redução da violência demanda um envolvimento coletivo, de forma articulada, pensamento baseado nos elementos da totalidade, envolvendo a comunidade educacional, sociedade, as dinâmicas territoriais, aliados à jurisprudência, articulando vários circuitos como escola, sociedade e território. Muitos perigos rondam o espaço escolar, como por exemplo, a violência, circulação de drogas, brigas, possibilidades de estupro nos arredores do prédio, possibilidade de contaminação por agentes químicos e biológicos, aumentando a possibilitando a disseminação de doenças infecto-contagiosas.

As cidades se apropriam do planejamento urbano e do ordenamento territorial para organizar os espaços e estimular a capacidade de orientação política, cultural, ambiental, gestão e organização espacial, promover lugares de convivência humana e o estímulo do desenvolvimento econômico.

Na abordagem de Milton Santos (2004). o território é como composto de estratos de múltiplas relações, compreendidas como uma entidade que influencia os aspectos culturais do lugar e os equipamentos urbanos, destacando-se as unidades de saúde, redes comerciais, espaços de lazer, instituições de ensino. Por outro lado, o território sofre várias influências no campo político, econômico, urbanístico, social e ambiental.

Com o forte processo de urbanização, a transformação da sociedade urbano-industrial, as mudanças climáticas e o processo de metropolização a partir da década de 1950, os riscos de acidentes e doenças ficaram mais visíveis, expondo milhares de pessoas aos riscos e perigos, conforme aborda o Marco de Sendai (2015)..

A escola segura possui uma dimensão inseparável do ordenamento territorial como instrumento que os gestores públicos e sociedade se apropriam para organizar os espaços numa perspectiva sistêmica de funcionalidade, agem numa dinâmica. Assim o território escola formam uma unidade de compreensão, constituindo onde o todo é mais importante do que a soma das partes, muito embora, haja necessidade de análise do território a partir da compreensão dos fragmentos do espaço.

Entretanto, o ordenamento não tem a intenção de planejar o território de forma única e universalmente padronizada, por tratar-se de uma construção social ao longo do tempo e do espaço, tendo de considerar os aspectos socioculturais e ambientais como base de análise.

Não obstante as diferenças entre os grupos humanos que compõem a sociedade, convém ressaltar que o ordenamento do território deve ser pensado de forma que os cidadãos tenham acesso aos bens, serviços e espaço seguro, conforme as recomendações da UNDRR – Organização das Nações Unidas para redução de riscos e desastres.

Dessa forma, o território é uma construção de produto de diferentes escalas

simbólicas, culturais, econômicas, desenvolvidos pela sociedade e repensado através das inter-relações, interações e complexidades. Um entendimento característico dessa compreensão é relação da PNPDEC – Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, **a qual deve integrar-se às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável**, Conforme preconiza a Lei Nº 12.608, de 10 de abril de 2012.

Nesse sentido, a escola como instituição de reprodução do conhecimento, focada no desenvolvimento dos indivíduos para a vida e para o trabalho se apropria de práticas pedagógicas, como foco estratégico para o desenvolvimento intelectual da criança e do adolescente, além de promover o desenvolvimento social e econômico do país, possibilitando que cada cidadão exerça o seu direito à vida e às práticas da cidadania.

Pensando na abordagem multifuncional do território enquanto um sistema complexo a escola como parte da composição territorial se configura como um equipamento de relevância no espaço urbano, como um ambiente da esfera pública. Sendo uma instituição de ensino frequentada por inúmeras pessoas o espaço físico é simbólico e de uso coletivo, merecendo atenção das instituições gestoras internas, das instituições de organismos internacionais e nacionais (UNESCO, 2015).. Além disso, no Brasil há uma conexão com outras instituições de apoio, a fim de garantir a segurança para redução de riscos e perigos aos seus integrantes.

Essa preocupação merece atenção especial de toda a sociedade, focada nas falhas de segurança que porventura venham a comprometer a vida e a dignidade humana, para que os seus direitos à vida e a liberdade sejam devidamente respeitados. A segurança abordada na pesquisa diz respeito a quaisquer vulnerabilidades de comprometimento da segurança física, emocional e ao bem-estar coletivo com programas amparados por leis.

A escola tem na sua essência, o objetivo de colaborar para a convivência entre os indivíduos, envolvendo alunos, professores e colaboradores, criando um ambiente seguro e de aprendizagem permanente. Segundo GOLLEMAN (1995). a escola contribui para a construção e alternância dos sistemas emocionais dos processos que permeiam as dinâmicas da educação e o que ela representa frente às rápidas mudanças de paradigmas no mundo pós-moderno.

A disseminação do conhecimento é adquirida por meio de inúmeras experiências e habilidade que os indivíduos se apropriam ao longo da vida, especialmente durante o aprendizado escolar, levando em conta que tradicionalmente a escola é o ambiente mais significativo para a aquisição do conhecimento formal.

Essas circunstâncias exigem uma escola segura e resiliente, envolvendo vários aspectos de segurança transformada num ambiente importante sistema no espaço urbano, e por isso carece de uma série de análises, dentre eles o seu destaque como promotor de

um ambiente que pode exercer várias funções, além de sua função pedagógica, como local de disseminação do conhecimento, como foco estratégico para o desenvolvimento social, econômico para a manutenção da vida em comunidade.

Na atualidade, a Organização das Nações Unidas – ONU, com base nas experiências em diferentes contextos, reconhece a escola como espaço multifuncional, entendida como um ambiente importante na formação de cidadãos, porém levando em consideração a segurança dos seus ocupantes garantidos por protocolos internacionais e o aumento dos direitos da criança e do adolescente amplamente discutido não só na esfera acadêmica, como também no meio jurídico, o que aumentou consideravelmente as exigências para a redução dos riscos e desastres.

Além do apoio das políticas recomendadas pela Organização das Nações Unidas os gestores da educação e o poder público devem incentivar o diálogo permanente sobre a segurança e resiliência na escola através de políticas de boas práticas, com envolvimento da sociedade e comunidade local, observando a jurisprudência brasileira, em especial a Lei Federal 12.608 de 10 de abril de 2012, destacando-se a proteção e defesa da escola e seu entorno.

Compreensão da escola segura baseada nas parcerias e no espaço

O IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2009), investiga a segurança da escola a partir de vários processos, levando em conta a região onde está localizada, em especial os município, unidades da federação e regiões, comparando os dados estatísticos das condições sociais, econômicos e ambientais, para posteriores análises dos eventos que ocorrem no território, estabelecendo relações dos acidentes às condições de cada grupo analisado.

Os critérios do IBGE estão em conformidade com a OMS – Organização de Saúde, quanto à análise fragmentada para a tomada de decisões políticas e investimentos financeiros de acordo com as análises estatísticas dos impactos apuradas por região segundo as séries escolares, condições socioeconômicas dos alunos e familiares.

No entanto, o GADRRRES, (2015). faz um apelo sobre as necessidades de adoção de medidas que devem ser implementadas na escola de forma permanente e coletiva, considerando que a escola sempre apresenta algum tipo de risco, ao mesmo tempo que a escola deve ter a iniciativa de promover a sua redução, através das medidas pertinentes para o território onde a escola está construída, envolvendo diferentes grupos de pessoas e organizações.

Os riscos mais presentes nas escolas podem ser resumidos em riscos físicos, químicos, biológicos, ambientais que eventualmente poderiam comprometer o processo físico-aprendizado e organizacional da instituição. Nesse sentido, a implantação da escola resiliente trata-se de uma medida urgente para o processo de redução de riscos

de desastres e reduções significativas de perdas materiais e a conservação do patrimônio público e privado, alinhado à gestão de desastres nos níveis nacional, regional, distrital e local da escola (GADRRRES, 2019).

A segurança escolar pode assumir diferentes significados de acordo com a percepção de risco, considerando os aspectos culturais e do território de cada comunidade. A escola segura deve ser capaz de suportar eventos extremos sem que possa haver danos visíveis, como perda de vidas, conforme aponta a (Lei 9.394).. Contudo, a resiliência é construída a partir da redução dos danos, uma vez que os edifícios escolares desempenham um papel importante na formação da cidadania daqueles que a frequentaram e daqueles alunos que estão estudando naquela Unidade.

Segundo o GADRRRES (2018), a instituição deve atuar como potencial agregador de espaço de refúgio comunitário, distribuição ou centro de recursos em eventuais ocorrências de desastre em áreas ao seu entorno. Embora as metodologias de análise do IBGE valorizem as análises e tomadas de decisão por região, a valorização do território de forma integral trata-se de uma medida importante, entendendo que as necessidades de avaliação dos riscos devem ser sistêmica.

Dessa forma, de acordo com a LDB – Lei de Diretrizes e Bases (Lei 9394, 2019), a escola segura assume a sua posição de resiliência quando instituição de ensino e comunidade se articulam, criando processos de integração da família e da sociedade com a unidade de ensino, além de outros sistemas de parceria com o poder público além das suas finalidades de aprendizagem baseada nos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social (art.32)..

A escola na sua essência desempenha um importante papel no processo de aprendizagem e de convívio social, independentemente de sua corrente político-pedagógica. Entretanto a Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2021, através da Defesa Civil em parceria com os estados e municípios, a escola pode ser uma entidade de acolhimento das populações eventualmente desabrigadas por eventos naturais e climáticos que eventualmente são atingidas por desastres naturais. Nesse sentido, o prédio escolar assume uma importância fundamental na esfera pedagógica, como em abrigo em emergência coletiva em seu entorno, espaço de distribuição de alimentos, de roupas, em especial em territórios mais vulneráveis do ponto de vista socioambientais.

A UNICEF e a UNESCO, reconhecem que a educação desempenha um importante papel na sociedade, como promotora do desenvolvimento intelectual, da convivência em sociedade e da resiliência. Trata-se de um processo facilitador das aquisições e habilidades para aquisição de saberes e permanentes transformações humanas, como também a aquisição de práticas de redução da vulnerabilidade, sendo um dos pilares na construção da resiliência tanto na escola quanto no seu território.

A WISS – Iniciativa Mundial para Escolas Seguras é uma parceria global liderada pelos governos que visa garantir o compromisso político e promover a implementação

de escolas seguras em todo o mundo. A Iniciativa motiva e apoia os governos que tem como prioridade a segurança da comunidade escolar, na implementação de planos e programas como parceiros preocupados a desenvolver e implementar políticas, planos e programas nacionais de segurança escolar e em combinação com os três pilares técnicos da Segurança Escolar Abrangente. O Marco de Sendai, no Japão, traz como prioridade número 1 a compreensão do risco e desastre:

Após a Conferência Mundial sobre *Risk and Disaster Reduction*, na década de 2000, foi criado um *cluster* para promover o conhecimento e um sistema educativo para a promoção de Redução de Riscos de Desastres, criação e fortalecimento do trabalho em rede, criar novas parcerias, identificar lacunas, identificar áreas de foco e promover coletivamente o alcance dos objetivos da Estrutura Hyogo por meio de conhecimento e educação.

Em 2006, o *Cluster* foi formalizado na Plataforma Temática de Conhecimento e Educação que foi reconhecida como Plataforma Temática da UNISDR. Desde 2006, a Plataforma, composta por órgãos relevantes da ONU, ONGs internacionais e parceiros regionais selecionados, vem promovendo importantes contribuições para o desenvolvimento conceitual da educação e do conhecimento em RRD. A plataforma de educação se desenvolveu uma estrutura estratégica e ferramentas de orientação para apoiar os governos e os profissionais de educação para promoção da redução de riscos de desastres, como parte dos currículos escolares e no desenvolvimento de iniciativas de segurança educacional nos níveis nacional e local, conforme as determinações da LDB (2017)..

À medida que a comunidade de práticas e estruturas globais de governo sofreu uma evolução, fez-se necessária o desenvolvimento da temática sobre educação, que posteriormente evoluiu para a Aliança Global para Redução e Resiliência de Riscos de Desastres no Setor Educacional em 2013. Em alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e com os novos planos de ação em áreas de RRD no setor educação, o GADRRRES - *Global Alliance for Disaster Risk Reduction and Resilience in the Education Sector* - em 2016, traz uma proposta inovadora como política de segurança com objetivos claros, com a finalidade de apoiar as missões de aprimoramento das modalidades de trabalho em instituições escolares, voltados à segurança na redução de riscos e desastres de forma mais eficaz.

A Iniciativa Mundial para Escolas Seguras – WISS é uma parceria global liderada por governos locais cuja missão é a garantir o compromisso político e promover a implementação de escolas seguras globalmente. A Iniciativa motiva e apoia os governos no desenvolvimento e implementação de políticas, planos e programas nacionais de segurança escolar, em combinação com os três aspectos técnicos da Segurança Escolar Abrangente.

A escola segura mantém em sua equipe pessoas com habilidades específicas, para detecção dos riscos, eventuais desastres, monitoramento e gestão de emergências,

bem como as medidas ajustadas para a escola. Uma das medidas através de alarmes, outras para monitorar os indicadores sobre os riscos, cuja intenção é contribuir para que os níveis sejam aceitáveis. Além disso, utilizar a ferramenta SIG (Sistemas de Informações Geográficas). para identificar e mapear as eventuais áreas vulneráveis e as que oferecem riscos, conforme as experiências adotadas pela GADRRRES (2017). com reuniões periódicas previstas em calendários de encontros com a posteriormente apresentar em encontros estabelecidos em calendários previamente analisados e aprovados pela escola.

Nas reuniões e encontros das comissões a ONU destaca algumas iniciativas as quais carecem maior atenção e que devem ser frequentemente abordadas, destacando-se a prevenção contra enchentes, alagamentos, incêndios, queda de parte de edificações, descargas atmosféricas, quedas nos pisos escorregadios, acidentes nas áreas de atividades físicas, inalação de gases tóxicos, fumaça, queimadas.

As prevenções devem ser estudadas e analisadas pelos grupos empoderados contra os riscos e perigos na instituição. O GADRRES recomenda uma série de ações em concordância com as leis brasileiras, podendo resumir nas ações de treinamento para saída rápida do prédio escolar em casos de emergência. No entanto, algumas ações comunitárias são extremamente valiosas, como os ciclos de palestras pela Defesa Civil do Município, abordando, principalmente, as pandemias, a segurança física e emocional; mapeamento dos pontos críticos, com auxílio de uma planta baixa da edificação.

Dessa forma a segurança nas escolas trata-se de preocupação universal, muito embora a iniciativa seja negligenciada no Brasil devido as dificuldades de implantação ou mesmo por considerar que os desastres estão potencialmente presentes apenas em áreas vulneráveis a ocorrências de desastres, como nas favelas e áreas de encosta, negligenciando as áreas dotadas de uma infraestrutura mais adequada.

Sendo assim, a escola segura é uma questão de emergência global diante do contexto da urbanização desigual, falta de moradias, ausência de planejamento territorial, desigualdade de acesso aos sistemas de saúde, transportes precários, alterações climáticas, surtos de doenças, especialmente agravadas pelas perdas de vida, prejuízos materiais. Dessen, M. A, & Maciel, D. A. (2014). apontam os inúmeros prejuízos de aprendizagem quando um jovem se encontra exposto ao perigo, provocando um efeito negativo ao exercício da cidadania e a insegurança quanto à sua proteção e bem-estar físico-emocional.

Além da exposição dos inúmeros desastres e o aumento dos riscos que as comunidades escolares passaram a conviver, escolas mantidas por governos locais, regionais, federal e pela iniciativa privada não tem preparo e nem os recursos para aumento da resiliência para a retomada das atividades pedagógicas, intelectuais e emocionais. A retomada das atividades e os meios de sobrevivência em situação de desastres constituem importantes atividades para que as pessoas afetadas retomem sua rotina e suas demandas numa sociedade que pretende reverter as perdas através da retomada econômica,

emocional e na aprendizagem.

Muitos países e regiões já definiram estratégias efetivas já definiram seus planos de superação das suas perdas e até mesmo evitar que elas aconteçam através de políticas envolvendo os setores da sociedade preocupadas com o bem-estar humano. Entretanto, as Defesas Civil do Brasil devem receber investimentos a fim de implantar um aparelho adequado para cada região do país, com o uso da tecnologia, investimento em capacitação em todas as modalidades de acidentes.

O aparelhamento da Defesa Civil inclui uma política sólida exclusivamente para o setor educacional, a fim de prestar apoio em todas as suas necessidades e antever os riscos e perigos desde a conscientização do papel da escola como ambiente de aprendizado e de apoio a eventuais catástrofes e emergências sofridas pela população da escola e populações do seu entorno.

Essas práticas devem ser adaptadas seguindo as tradições do lugar, com o propósito de proteger a vida humana e ao meio ambiente. A ONU, suas estruturas e a população devem criar condições para a gestão dos riscos e ao enfrentamento dos eventuais desastres, cujo fim é proteger a escola e contribuir com a minimização dos eventuais desastres que possam ocorrer na comunidade, oferecendo abrigo e suporte provisório.

O desenvolvimento do artigo está relacionado à exposição da comunidade escolar aos riscos e perigos na instituição de ensino e seu entorno, muito embora não percebidos em todos os momentos, devido à falta de vivência ou inobservância de uma cultura de segurança no espaço escolar por falta de conhecimentos técnicos e um olhar sistêmico sobre as condições de segurança sistêmica, envolvendo a infraestrutura escolar e territorial. Dessa forma, há uma lacuna quanto às ações a serem tomadas diante de uma situação de risco ou perigo, bem como o gerenciamento de uma emergência envolvendo pessoas no interior da escola e na vizinhança.

A integridade física e saúde mental dos alunos, professores e funcionários trata-se de uma estratégia e necessidades de todos comunidades e instituições de ensino ao redor do mundo. Esses avanços têm se tornado uma prioridade no setor educacional em vários países e comunidades por meio avanços na proteção e fortalecimento dos vínculos afetivos familiares, comunitários e aproximação com os órgãos de defesa da integridade humana e consciência dos riscos e perigos os quais podem ser reduzidas por meio da cooperação e da governança.

Esses conhecimentos são adquiridos por meio da educação, do intercâmbio cultural entre diferentes grupos humanos, em diferentes contextos climáticos, ambientais, geológicos, urbanísticos, geográficos, arquitetônicos, tanto no ambiente escolar, quanto no território, reconhecidamente como um dos mais importantes patrimônios de uma sociedade. A educação em redução de riscos e desastres promove a relação dos indivíduos com o meio social, vínculos afetivos com o lugar e a permanente busca pela qualidade de vida.

CONCLUSÃO

Os níveis de riscos e desastres são amplos, cujo agravamento decorrem da urbanização desigual, políticas de ocupação do solo, as rápidas mudanças climáticas e das percepções do risco, agravados pela dificuldade de gerenciamento dos acidentes.

Vários fatores contribuem para o aumento dos impactos no território, nos ambientes escolares e espaços de outras convivências, agravados por fatores de doenças associados às políticas de saúde pública, violência, desastres e o medo constante de viver nas cidades.

No entanto, é imprescindível a criação de um canal de monitoramento dos acidentes e de riscos nos ambientes públicos, com o propósito de antecipar e preparar os grupos humanos para os desastres e catástrofes, tomando decisões e reduzir as exposições. Num plano paralelo é urgente a criação de comissões de professores, pais, alunos, funcionários, para avaliar os riscos e perigos e criar mecanismos de minimização dos impactos, criando uma cultura de paz, resiliência e segurança às comunidades escolares.

Outra questão de extrema necessidade está associada à reflexão dos riscos nos espaços intramuros baseada numa visão holística sobre o território, suas informações para o aprofundamento de diálogo, com propósito central de educar, aumentar os níveis de segurança, visando uma sociedade mais segura e mais equilibrada do ponto de vista emocional e físicos dos cidadãos.

REFERÊNCIAS

ARENDR, Hannah. **A condição humana**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2ª ed. (1983)..

BAGGET R. K.; COLLINS.P. **School Vulnerability Assessments** in Comprehensive Handbook of Scholl Safety. CRC Press is an imprint of the Taylor & Francis Group, an informa business B.

BRASIL, MEDIDA PROVISÓRIA Nº 920, DE 30 DE JANEIRO DE 2020. **Abre crédito extraordinário, em favor do Ministério do Desenvolvimento Regional, no valor de R\$ 892.000.000,00, para os fins que especifica**. Diário Oficial da União de 31/01/2019.

BRASIL, Nº PORTARIA Nº 175, DE 27 DE JANEIRO DE 2020. **Declara Emergência em Municípios do Estado de Minas Gerais/MG, em decorrência das chuvas em dezembro e janeiro de 2020**. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO Publicado em:28/01/2020|Edição:19|Seção: 11|Página:28. Órgão: Ministério do Desenvolvimento Regional/Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil.

BRASIL. Decreto nº 046, de 23 de fevereiro de 2018. **Declara Emergência nas áreas do Município de Tucumã-PA afetadas por Enxurradas-COBRADE 1.2.2.0.0, conforme IN/MI 02/2016**.**Diário Oficial da União**, Brasil, 23 de fevereiro de 2018.

Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/110098.htm, acessado em 10/08/2019.

Dessen, M. A, & Maciel, D. A. (2014)..*A Ciência do desenvolvimento humano: desafios para a psicologia e a educação*. Curitiba: Juruá Editora.

GADRRRES. **Comprehensive school safety technical support package: Worldwide initiative for schools.** In *Initiative for Safe Schools*: Paris, 2017.

GADRRRES. **The mission of GADRRRES is to ensure that all schools are safe from disaster risks and all learners live in a culture of safety.** Paris, 2017.

GLOBAL. **Program for Safer Schools: Characteristics of safer School: United Kindon.** Arup 2013

GOLLEMAN, Daniel. *Inteligência emocional – a teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente.* 37. ed. Tradução de Marcos Santarrita. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Escola mais Segura prevê reforço no patrulhamento e ações já implementadas, como encontros de diretores com batalhões.** <http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/governo-do-estado-anuncia-programa-escola-mais-segura/> 2019), acessado em 16/08/2019.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PeNSE- Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar.** Governo Federal, 2021.

Jornal Estado de Minas Gerais (06/02/2020).. **Danos da chuva em mais de 200 escolas deixam volta às aulas ainda incerta em BH.** Acessado em 08/02/2020. Disponível em https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2020/02/06/interna_gerais,1119814/danos-da-chuva-em-mais-de-200-escolas-deixam-volta-as-aulas-incerta.shtml.

MARCO DE SENDAI PARA A REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES 2015-20130. Japão, 2015. Disponível em https://www.unisdr.org/files/43291_63575sendaiframeworkportunofficial.pdf

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** Tradução Eloá Jacobina. 8ª Ed. Rio de Janeiro Bertrand Brasil, 2003.

ONU BRASIL (2020).. **A experiência internacional com os impactos da COVID-19 na educação.** Artigo. Disponível em <https://nacoesunidas.org/artigo-a-experiencia-internacional-com-os-impactos-da-covid-19-na-educacao/>.

PIETRZAK, R.H; SOUTHWICK, S.M. **Psychological resilience in OEF-OIF Veterans: Application of a novel classification approach and examination of demographic and psychosocial correlates: Journal of Affect Disorders.** 2001. Acessado em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4185134/>, dia 13/05/2019.

PIETRZAK, R.H; SOUTHWICK, S.M. **Psychological resilience in OEF-OIF Veterans: Application of a novel classification approach and examination of demographic and psychosocial correlates: Journal of Affect Disorders,** 2001. Acessado em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4185134/>, dia 13/05/2019.

PORTARIA n° 2 DIÁRIO OFICIALDIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO.

PORTARIA N° 2, DE 3 DE JANEIRO DE 2020 Cria e institui o Grupo de Resposta a Desastres (GRD).. Disponível em <http://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-2-de-3-de-janeiro-de-2020-236986947>.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – Lei 12.608, de 10 de abril de 2012. Publicado em: 08/01/2020 | Edição: 5 | Seção: 1 | Página:29.

Resolução ONU nº 217-A de 10/12/1948. Declaração Universal dos Direitos Humanos. Disponível em https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-217-1948_94854.html, acessado em 20/03/2020

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: EDUSP, 2012.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização:do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SCHLEICHER, A. **How to build a 21st-century school system, Strong Performers and Successful Reformers in Education**: OCDE, 2018

SERPA, A. **O espaço público na cidade contemporânea**. São Paulo: Contexto, 2009

SILVA, S.C, OBANDO, J, MACENO A. **Fatores de risco e de proteção no desempenho escolar: um estudo de caso**. *Periódicos Eletrônicos em Psicologia*, 2020

SOUTHWICK, S.M; BONANO, G.A; MASTEN, A.S. **Resiliences definitions, theory and challenges: Interdisciplinary perspectives**. *European Journal of Psychotraumatology* October 2014.

TIMES MAGAZINE (2020).. **Global Education Coalition**. Disponível em <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/globalcoalition>.

UNDRR. (2019). **Japan: School for tsunami risk draws crowds**. Acessado em <https://www.preventionweb.net/news/view/68820>.

UNESCO (2020).. **Closing Schools Has Derailed the Lives of Kids All Over the World. Here's How We Can Help Them Keep Learning** <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/globalcoalition>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Algoritmo de Prim 42, 44

Aprendizaje 4, 122, 123, 124, 126, 129, 130

Áreas de preservação permanente 79

Árvore geradora mínima 3, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 58, 60

Avaliação da ruptura 3, 62

C

Concentración 3, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41

Conservação ambiental 79

D

Defesa civil 2, 3, 4, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 17, 19, 21, 22, 23, 71

Delimitação de área úmida 3, 79

Desastre 1, 2, 3, 14, 19, 20

Desigualdad 3, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 40, 41

Deslizamento de solo 62, 72, 77

E

Ensino de física 92, 106, 113, 114, 120, 121, 131, 133, 137, 138

Equação da onda 107, 112

Equação de Helmholtz 107, 108, 111, 112

Escola segura 3, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

Estímulo 16, 122

Exercícios de evacuação 6, 7

Exercícios simulados 3, 1, 3, 4, 8

F

Física 9, 10, 13, 16, 17, 21, 22, 40, 71, 92, 94, 106, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138

Fuzzy 3, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 52, 54, 58, 59, 60, 61

G

Geofísica 90, 107, 108

Geotecnologias 3, 79, 81, 89

Gestão integrada 6

I

Inteligencias múltiples 4, 122, 128, 129

M

Métodos eletromagnéticos 107, 108

Muro de contenção 62, 77

Muro de gravidade 62, 76

N

Neurociências 4, 122, 128, 129, 130

O

Ordenamiento territorial 3, 26, 27, 28, 30, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41

P

PROEJA 92, 93, 94, 104, 105, 106

Programação matemática 42, 43

R

Redes complexas 4, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 131, 132, 134, 135

Redes semânticas 4, 113, 114, 118, 119, 120, 121, 131, 132, 135, 137

Redes semânticas complexas 4, 120, 131

Redes sociais 113, 114, 117, 121, 131, 132, 137

Redes sociais e complexas 113, 121, 137

Resiliência 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 23

Resolução conjunta IBAMA/SEMA/IAP n° 005 79, 80, 81, 83, 84, 88, 89

Riscos 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 77

Rompimento de barragens 3, 1, 3

S

Sabana matemática 4, 122, 128

Sistemas complexos 10, 113, 114

Socioeconomía 26

T

Teoria da aprendizagem significativa 92

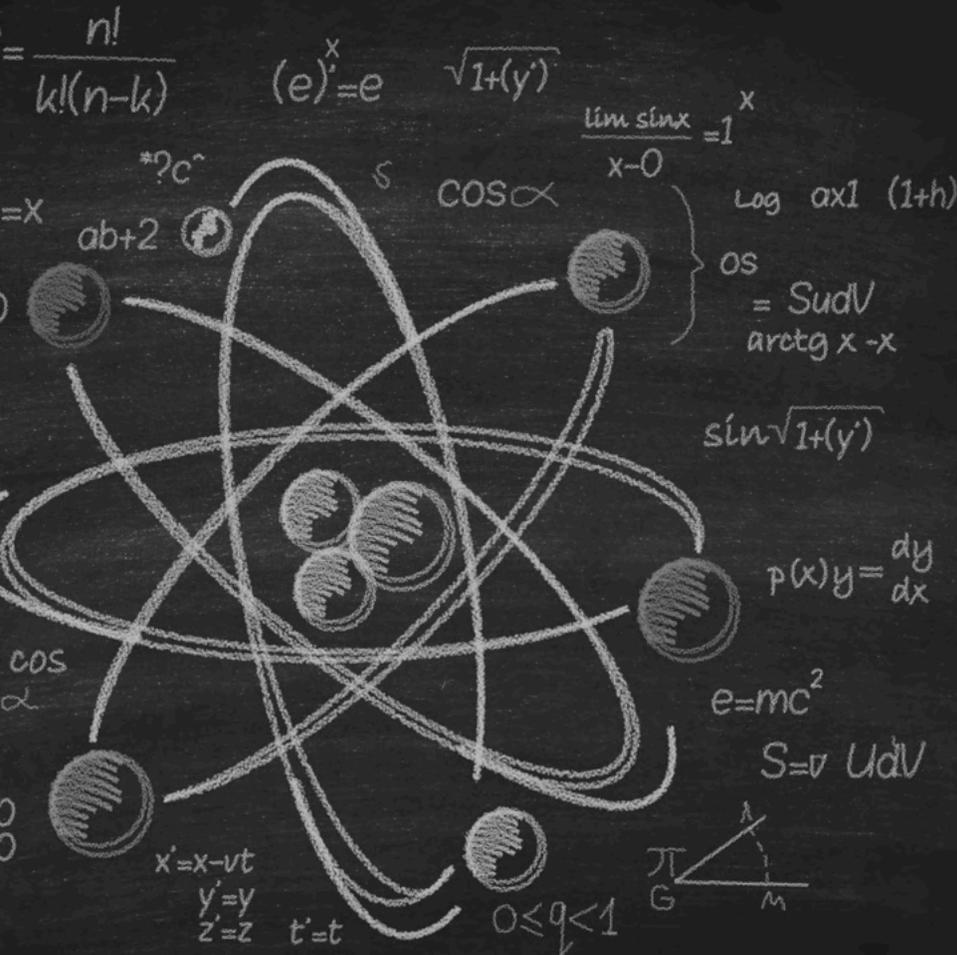
Teoria de grafos 42

Teoria dos conjuntos 42, 43, 44, 45, 58

Terra como um corpo cósmico 4, 92, 93, 94, 96

U

Urbanización 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 38, 40, 41



CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

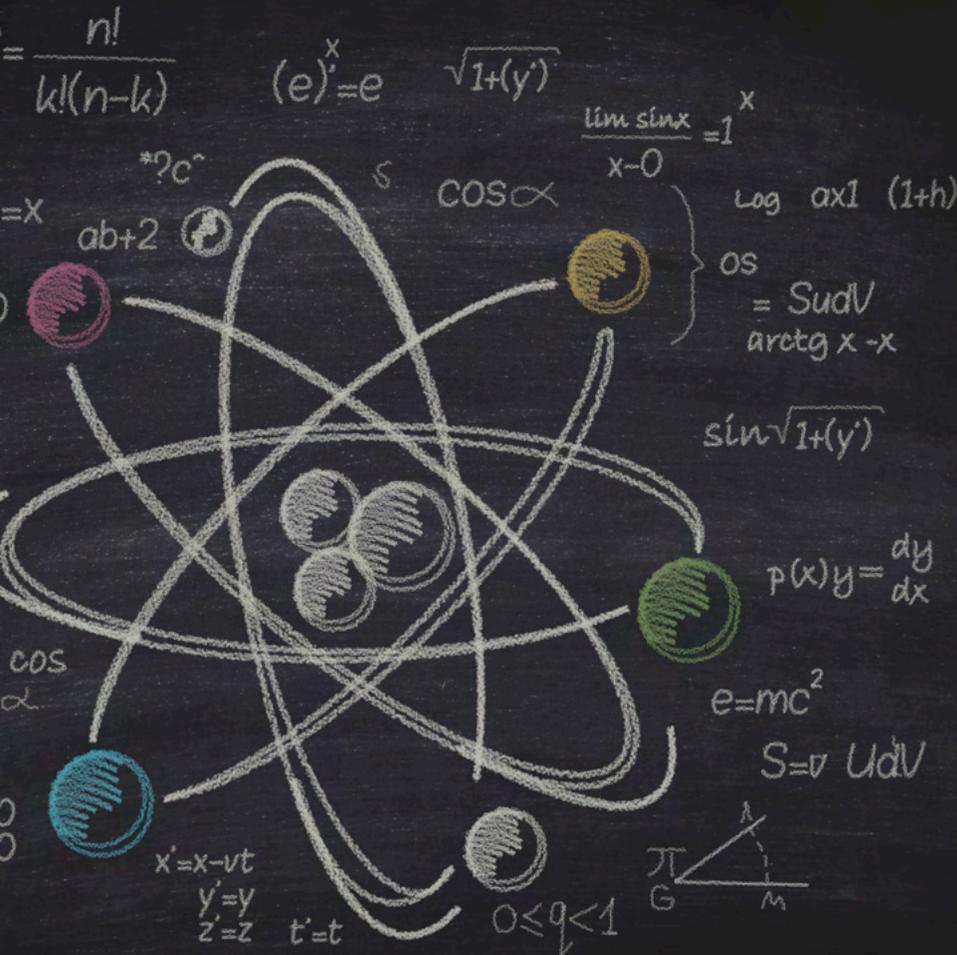
Observação, formulação e previsão

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br