



Ernane Rosa Martins
(ORGANIZADOR)

Ciência, tecnologia e inovação:

3

Fatores de progresso e de desenvolvimento



Ernane Rosa Martins
(ORGANIZADOR)

Ciência, tecnologia e inovação:

3

Fatores de progresso e de desenvolvimento

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

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 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-NãoDerivativos 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 Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Ernane Rosa Martins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciência, tecnologia e inovação: fatores de progresso e de desenvolvimento 3 / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-750-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.502210612>

1. Ciência. 2. Tecnologia. 3. Inovação. I. Martins, Ernane Rosa (Organizador). II. Título.

CDD 601

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

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








A nossa sociedade está em constante evolução em todas as áreas do conhecimento. Esta obra pretende apresentar o panorama atual relacionado a ciência, a tecnologia e a inovação, com foco nos fatores de progresso e de desenvolvimento. Apresentando análises extremamente relevantes sobre questões atuais, por meio de seus capítulos.

Estes capítulos abordam aspectos importantes, tais como: avaliar a influência do uso de jogos lúdicos no aprendizado da tabela periódica em aulas de química; um relato de experiência sobre um processo seletivo, formação e posterior contratação de desenvolvedores de softwares para uma empresa do ramo da tecnologia; o desenvolvimento de empresas de base científica e tecnológica por meio de suporte individualizado e transferência de conhecimento; uma reflexão sobre o campo educacional e suas inquietações e adaptabilidades frente a crescente digitalização condicionada, assim como as consequências educacionais em período atípico de pandemia do novo corona vírus pelo mundo; a implementação de clubes de robótica e automação, na forma de ação extensionista em estabelecimentos de ensino, como modalidade de produto educacional; a coleta de dados de imóveis pelo Poder Público, através do método de automatização chamado de web crawler; a avaliação da influência da estrutura bruta de solidificação (grãos equiaxiais e colunares) nos processos posteriores de conformação plástica e respectivos tratamentos térmicos; analisar como o uso de jogos eletrônicos pode ser aliado ao ensino da Matemática para o desenvolvimento de uma aprendizagem efetiva e contínua; o estudo da influência da topografia na molhabilidade de superfícies tratadas a plasma; um modelo conceitual de projeto integrador (PI) para engenharias EaD no modelo híbrido de uma IES de SC; uma série de etapas propostas para facilitar a criação e o voo de um enxame de drones, fornecendo assim um guia para o desenvolvimento de diferentes tipos de enxames; e uma proposta de integração de dois manipuladores robóticos devido suas versatilidades em se adequarem a diversas situações em relação a outras máquinas.

Nesse sentido, esta obra é uma coletânea, composta por excelentes trabalhos de extrema relevância, apresentando estudos sobre experimentos e vivências de seus autores, o que pode vir a proporcionar aos leitores uma oportunidade significativa de análises e discussões científicas. Assim, desejamos a cada autor, nossos mais sinceros agradecimentos pela enorme contribuição. E aos leitores, desejamos uma leitura proveitosa e repleta de boas reflexões.

Ernane Rosa Martins


SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A BUSCA PELA TERCEIRIZAÇÃO EM P&D, O CASO DO CETENE NO NORDESTE DO BRASIL	
Amilcar Baiardi	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106121	
CAPÍTULO 2	36
APLICAÇÃO DE JOGOS LÚDICOS PARA MELHOR COMPREENSÃO DA TABELA PERIÓDICA	
Luís César Rodrigues da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106122	
CAPÍTULO 3	47
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS EM PROCESSOS DE FORMAÇÃO NA ÁREA TECNOLÓGICA	
Rafael Aguilár Magalhães	
Angelita Minetto Araújo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106123	
CAPÍTULO 4	56
AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM PRÁTICA PEDAGÓGICA SEGUNDO VYGOTSKY	
Dianne Fabhrícia Meireles Ferreira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106124	
CAPÍTULO 5	64
BLOOMBTECH - FLORESCENDO INCUBADORAS E INCUBADAS EM MINAS GERAIS	
Ana Carolina Calçado Lopes Martins	
Artur Tavares Vilas Boas Ribeiro	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106125	
CAPÍTULO 6	69
CIBRIDISMO E APRENDIZAGEM UBÍQUA: A UTILIZAÇÃO DO INSTAGRAM COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL NO ENSINO ACADÊMICO	
Yubis Pereira Martins	
Célia Regina Rossi	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106126	
CAPÍTULO 7	79
CLUBES DE ROBÓTICA E AUTOMAÇÃO: UMA PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO	
Clodogil Fabiano Ribeiro dos Santos	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106127	

CAPÍTULO 8..... 86

COLETA DE DADOS DE IMÓVEIS DE FORMA AUTOMATIZADA PARA FINS DE POLÍTICAS PÚBLICAS


Caroline Bernardo Silva
Eduardo Schmidt Longo
Everton da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106128>

CAPÍTULO 9..... 95

COMPARATIVO DE PRODUCTOS PARA LA ELABORACIÓN DE CARTAS GEOTÉCNICAS Y MAPAS DE VULNERABILIDAD


Clayson Marlei Figueiredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5022106129>

CAPÍTULO 10..... 103

CRIAÇÃO E VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIA CUIDATIVO-EDUCACIONAL PARA PREVENÇÃO DE GEO-HELMINTÍASES ENTRE RIBEIRINHOS DA AMAZÔNIA PARÁ-BRASIL


Horácio Pires Medeiros
Ana Paula da Silva Barbosa
Francisca Maynara de Aguiar Bastos
João Paulo Lima da Silva
Kaliandra Moraes de Araújo
Lucas Deyver da Paixão Lima
Thayse Kelly da Silva Martino

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061210>

CAPÍTULO 11..... 117

DIGITALIZAÇÃO DO QUITUTES MIRABAL EM PARCERIA COM O PROJETO E.LAS DA ENACTUS UFRGS DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19


Sérgiane Mara Campos Pereira
Laura Koenig Schmitt
Hellena Silva Leão






 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061211>

CAPÍTULO 12..... 123

ESTADO FUNCIONAL DO PACIENTE APÓS ALTA IMEDIATA DA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Karolina Duarte Junqueira
Matheus Carvalho Pereira Santiago
Aline Alves da Silva
Yago da Costa
Ana Cláudia Antônio Maranhão Sá


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061212>

CAPÍTULO 13	131
ESTUDO DO PROCESSO DE DEFORMAÇÃO E RECRISTALIZAÇÃO DE UMA LIGA DE AL 4,5% CU	
Bruna Gobbi Garcia	
Mirian de Lourdes Noronha Motta Melo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061213	
CAPÍTULO 14	145
EXPERIMENTO COM JOGOS ELETRÔNICOS NO 7º ANO DO FUNDAMENTAL II DA ESCOLA DUQUE DE CAXIAS	
Leandro dos Santos Almeida	
Annelise Maymone	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061214	
CAPÍTULO 15	163
INFLUÊNCIA DA TOPOGRAFIA NA MOLHABILIDADE EM SUPERFÍCIES DE TITÂNIO TRATADAS POR OXIDAÇÃO A PLASMA	
Custódio Leopoldino de Brito Guerra Neto	
Marco Aurélio Medeiros da Silva	
Bruno de Macedo Almeida	
Ângelo Roncalli Oliveira Guerra	
Ana Beatriz Villar Medeiros	
Renivânia Pereira da Silva	
Tereza Beatriz Oliveira Assunção	
Clodomiro Alves Junior	
Karina e Silva Pereira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061215	
CAPÍTULO 16	178
INTRODUÇÃO AO FUNCIONAMENTO DE CARROS ELÉTRICOS: UMA REVISÃO	
Sheilla Caroline de Lima	
Artur Saturnino Rodrigues	
Victor Augusto Nascimento Magalhães	
Izaldir Ângelo Pereira Lopes	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061216	
CAPÍTULO 17	196
JOGOS DIGITAIS PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE ZOOLOGIA	
Luciana de Lima	
Robson Carlos Loureiro	
Igor Moura Barbosa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061217	
CAPÍTULO 18	209
PROPOSTA DE UM MODELO CONCEITUAL DE PROJETO INTEGRADOR PARA	

ENGENHARIAS EAD DO MODELO HÍBRIDO

Jean Marcelo Dias

Ana Carolina Braga Kodum

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061218>

CAPÍTULO 19..... 224

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE UN ENJAMBRE DE DRONES

Carlos Alberto Guizar Gómez

José Luis Guevara Gómez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061219>

CAPÍTULO 20..... 236

QUALIDADE DE VIDA DE CRIANÇAS USUÁRIAS DE IMPLANTE COCLEAR


Patricia Haas

Fernanda Soares Aurélio Patatt

Laura Faustino Gonçalves

Karina Mary de Paiva

Beatriz Vitorio Ymai Rosendo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061220>

CAPÍTULO 21..... 256

QUALIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA SOLDAGEM DOS AÇOS AUSTENÍTICOS PARA OS INTERNOS DE REATORES NUCLEARES

Ademir Antonio Fraga Ribeiro


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061221>

CAPÍTULO 22..... 269

REVOLUCIÓN DIGITAL DEL BIG DATA Y MINERÍA DE DATOS: SU IMPACTO SOCIAL

Wendy Daniel Martínez

Luis Alejandro Santana Valadez


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061222>

CAPÍTULO 23..... 280

UMA REFLEXÃO SOBRE A EVOLUÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO NOS ÚLTIMOS VINTE ANOS

Cássia Viviani Silva Santiago

Nayara Gonçalves Lauriano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061223>

CAPÍTULO 24..... 294


USO DA ROBÓTICA COOPERATIVA PARA A MANUFATURA ADITIVA METÁLICA EM PROCESSOS DE SOLDAGEM A ARCO ELÉTRICO

Fagner Guilherme Ferreira Coelho

Alexandre Queiroz Bracarense

Eduardo José Lima II

Diego Raimundi Corradi
Ariel Rodrigues Arias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50221061224>

SOBRE O ORGANIZADOR.....	307
ÍNDICE REMISSIVO.....	308

COMPARATIVO DE PRODUCTOS PARA LA ELABORACIÓN DE CARTAS GEOTÉCNICAS Y MAPAS DE VULNERABILIDAD

Data de aceite: 01/12/2021

Clayson Marlei Figueiredo

Universidade Federal Fluminense – UFF
Niterói, Rio de Janeiro, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1039293381225400>

Artigo apresentado na 19ª Conveción Científica de Ingeniería y Arquitectura, Palácio de Convenciones, Havana, Cuba, de 26 a 30 de novembro de 2018.

RESUMEN: La elaboración de mapas de vulnerabilidad y cartas geotécnicas resultan en un conjunto de productos que sirven de subsidio para la gestión de los municipios en la indicación de las áreas de riesgo, visando la ejecución de obras de prevención, la instalación de equipos de monitoreo y alerta, la estimación de costes, etc. El presente trabajo tuvo el objetivo de analizar y comparar productos generados por diferentes instituciones y entregados al Ministério da Integração Nacional de Brasil, y sus respectivas metodologías. Todos los productos analizados contribuyen al arduo trabajo de establecer una estandarización que incluya los diversos parámetros relacionados a la vulnerabilidad a los riesgos, teniendo en cuenta que no se desea en este estudio definir qué metodologías son correctas, sino hacer una reflexión sobre los productos y resultados presentados, objetivando la contribución a las investigaciones en el área. Se examinaron los materiales presentados por las empresas, se constató que no poseían un modelo estandarizado, pudiendo perjudicar

el examen de los municipios, partiendo del principio que sus órganos de defensa civil no poseen profesionales plenamente capacitados y equipamientos adecuados para la amplia utilización de la información suministrada. A partir de esta verificación se elaboraron orientaciones con el objetivo de contribuir a una estandarización futura de los productos, ya que no hay normas específicas para la confección de mapas temáticos, perfeccionando la disseminación de estas informaciones a los municipios, facilitando la visualización y la comprensión.

PALABRAS CLAVE: Cartas geotécnicas, mapas de vulnerabilidad, mapas de riesgo, geoprocuremento, análisis comparativo.

COMPARISON OF PRODUCTS FOR THE ELABORATION OF GEOTECHNICAL CHARTS AND VULNERABILITY MAPS

ABSTRACT: The elaboration of vulnerability maps and geotechnical charts result in a set of products that serve as a subsidy for the management of municipalities in the indication of risk areas, aiming at the execution of prevention works, the installation of monitoring and alert equipment, the estimation of costs etc. The present work had the objective of analyzing and comparing products generated by different institutions and delivered to the Ministry of National Integration of Brazil, and their respective methodologies. All analyzed products contribute to the hard work of establishing a standardization that includes the various parameters related to vulnerability to risks, taking into account that in this study it is not desired to define which methodologies are correct, but to reflect on the products and results

presented, objectifying the contribution to research in the area. Having examined the materials presented by the companies, it was stated that they did not have a standardized model, which could jeopardize the municipalities' examination, assuming that their civil defense agencies do not have fully qualified professionals and adequate equipment for the wide use of the information provided. Based on this verification, guidelines were developed with the objective of contributing to a future standardization of products, since there are no specific norms for thematic maps, improving the dissemination of this information to the municipalities, facilitating the visualization and understanding.

KEYWORDS: Geotechnical charts, vulnerability maps, risk maps, geoprocessing, comparative analysis.

1 | INTRODUCCIÓN

Los problemas derivados de los desastres se han intensificado en los últimos años, en consecuencia, principalmente, de las acciones de la naturaleza junto con aspectos económicos, sociales y tecnológicos, cuyos efectos adversos se intensificaron con la revolución industrial que caracterizó el inicio de la edad moderna, acentuando el proceso de ocupación de las ciudades, resultando en mayores vulnerabilidades y consecuentemente aumentando los riesgos y los daños. La vulnerabilidad representa la intensidad de posibles daños a las personas, a las propiedades y al ambiente, resultantes de una amenaza que puede tener causa natural o antropológica. El riesgo es el resultado del producto entre la susceptibilidad a una amenaza y la vulnerabilidad en que se encuentra una población, un patrimonio y / o un ambiente. Estos aspectos pueden ser estudiados a través del concepto de la evaluación de riesgos. En los ambientes urbanos, las vulnerabilidades se encuentran contextualizadas, donde cada región posee sus propias características y necesitando de prevención frente a los respectivos peligros (MENDOÇA e LEITÃO, 2009). De esta forma, tal estudio debe ser ejecutado teniendo en cuenta las particularidades locales. Los procedimientos para la reducción de riesgos se muestran ineficientes si se enfocan sólo en las reducciones de las amenazas, a pesar de la evolución de las tecnologías, debiendo actuar también en la eliminación o mitigación de las vulnerabilidades además de fomentar la resiliencia que es la característica que una población posee de una población se protege de un peligro y de recuperarse de un evento dañino.

El Gobierno de Brasil, a través del Ministério da Integração Nacional, promovió la contratación por licitación de cuatro compañías especializadas, para la investigación y elaboración de mapas de vulnerabilidades y de riesgos de diversas ciudades del país, además de propuestas de acciones de prevención y mitigación frente a los posibles desastres relativos a las amenazas naturales. El Gobierno de Brasil, a través del Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD, construyó entonces un término de referencia con los criterios a ser obedecidos por las contratadas (BRASIL, 2013).

El objetivo de este trabajo es comparar los estudios presentados por las empresas, examinando sus productos y metodologías. Se constató, entre otros aspectos, que los

resultados presentados no siguieron el mismo patrón, a pesar de la existencia de un término de referencia. Sin embargo, todos los estudios auxilian en la consolidación de una metodología que contemple los complejos aspectos en torno al análisis de las vulnerabilidades y de los riesgos.

2 | CONCEPTOS

Se puede decir que un mapa es la exhibición de una superficie y sus características en un plano, siendo necesario entonces prever su presentación de manera práctica y con claridad, teniendo el objetivo de dar a aquellos que lo utilizar, un análisis e interpretación concisa de lo que se quiere presentar, transmitiendo el conocimiento de pocos para muchos y por eso debe ser confeccionado de forma a fomentar la comunicación. La cartografía de base determina patrones que deben ser respetados, pero eso no sucede con la cartografía temática, donde, por ejemplo, a pesar de ciertos preceptos preestablecidos, la simbología empleada queda a la discreción de quien la elaboró, representando obstáculos en la apreciación. Los mapas temáticos no siguen patrones y normas, dificultando el análisis, pues el que los examina necesita observar cada uno de forma diferenciada, aunque aborden los mismos temas (SILVA, 2014).

El mapeo que genera la carta de susceptibilidad a movimientos gravitacionales de masa e inundaciones sigue el objetivo de evitar o reducir la ocurrencia de desastres naturales, siendo comprendida como una de las herramientas de prevención a desastres naturales. La identificación de las áreas susceptibles a estas amenazas posibilita basar el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano (CPRM, 2014). Por otro lado, la vulnerabilidad es la predisposición de un sujeto, sistema o elemento ser afectado por un accidente. Representa el grado de pérdidas, ya sea de vidas humanas, bienes materiales o infraestructuras, reflejando la fragilidad de los sistemas operados.

Las cartas geotécnicas de riesgo, o mapas de riesgo, en áreas urbanas evalúan los daños potenciales a la ocupación, derivados de fenómenos naturales o inducidos por el uso del suelo, jerarquizando unidades, sectores y puntos en cuanto al grado de inminencia de pérdida, buscando la proposición de medidas correctivas y erradicadoras de las situaciones de riesgo (SOUZA e SOBREIRA, 2014).

3 | METODOLOGÍA

El Centro Nacional de Gerenciamento de Risco e Desastres - CENAD elaboró un término de referencia que posee una metodología orientada a todas las etapas del estudio promovido por las contratadas, que según el mapeo de las vulnerabilidades debe seguir algunos parámetros. El inventario y el mapeo de los datos debe ser a través de trabajo de campo con el llenado de formularios, sin descartar el uso de cualquier otro aspecto relevante a los estudios. El Serviço Geológico de Brasil – CPRM previamente identificó

a los sectores con amenazas, clasificándolos como de alta y muy alta susceptibilidad a la ocurrencia de inundación y/o deslizamientos, englobando las construcciones y otros elementos que podrían ser alcanzados. Los inmuebles colocados en los sectores de riesgo deberán ser analizados aplicando un formulario que identifica los factores de vulnerabilidad (físicos y ambientales), y otro que caracteriza el área mapeada, que serán referencias para la elucidación de la vulnerabilidad de ocupación en cada sector. Las contratadas, con el uso de herramientas de geoprocusamiento, deben hacer la subdivisión de los sectores de inundación en subsectores que contengan como máximo 25 inmuebles con características constructivas similares y los sectores con movimientos de masa deben ser subdivididos a través de la envoltura de las construcciones cubiertas por una región con aspectos similares en relación a las características del terreno y tipología, asociados al grado de vulnerabilidad.

La vulnerabilidad de la ocupación, en relación a las inundaciones, es dimensionada a través de la vulnerabilidad de cada construcción, teniendo en cuenta sus características, pudiendo ser definida como alta (bajo patrón constructivo, de madera y materiales de baja resistencia al impacto de las acciones hidrológicas, con acceso por servidumbre, escalera, ladera, entre otros análogamente precarios), promedio – estándar constructivo regular a bueno, edificados con albañilería y materiales con buena resistencia al impacto de las acciones hidrológicas, con acceso por servidumbre, escalera, ladera, entre otros análogamente precarios – y bajo, con patrón constructivo regular a bueno, edificadas con albañilería y materiales con buena resistencia al impacto de las acciones hidrológicas, con buen acceso, permitido por vías en estado de conservación entre medio y bueno. La clasificación del subsector en relación a la vulnerabilidad ocupacional fue promovida por la empresa contratada y validada por la Secretaría Nacional de Defensa Civil – SEDEC y fue determinada teniendo en cuenta que, por ejemplo, la mayor presencia de construcciones de bajo patrón constructivo debe resultar en una categorización compatible con alta vulnerabilidad.

La vulnerabilidad de ocupación, en relación a los movimientos de masa, es dimensionada a través de la posición de las edificaciones y de las características del terreno pudiendo ser clasificada como alta (lotes con pendiente elevada, con historial de pocas ocurrencias frecuentes y/o signos evidentes de inestabilidad, y las construcciones al alcance del proceso geológico con inequívoca posibilidad de alcanzar los inmuebles), media – lotes con declividad media o elevada, con histórico de pocas ocurrencias y/o pocos signos de inestabilidad, estando las construcciones al alcance relativo del proceso geológico donde es probable que sean alcanzadas – y baja, con lotes con declividad nula o baja, sin histórico de ocurrencias y/o sin signos de inestabilidad, estando las construcciones al alcance limitado del proceso geológico donde es baja la posibilidad de ser alcanzadas. Esta clasificación es hecha por la empresa y validada por la Secretaría Nacional de Defensa Civil. La vulnerabilidad de ocupación del subsector es dimensionada considerando la mayor

representatividad de los terrenos y construcciones dentro de estas clasificaciones.

Las cartas geotécnicas de riesgo en relación a los movimientos de masa o a las inundaciones representan la superposición de los datos levantados de la sectorización y registro a través de formularios y la categorización de la vulnerabilidad constatada. La clasificación de los riesgos será determinada por las empresas y validada por la Secretaría Nacional de Defensa Civil.

4 | RESULTADOS

El análisis presentado a continuación tiene el objetivo de promover una mejor definición de una metodología para el estudio de la vulnerabilidad a desastres en áreas con amenazas de inundaciones y de movimientos de masas, ya que no existe una amplia bibliografía sobre el tema en Brasil. Aquellos que elaboran cartografía de riesgo y consideran las vulnerabilidades, muchas veces los hacen restringiendo sus análisis a las descripciones con énfasis a los patrones constructivos de las edificaciones y las demás informaciones físicas de los sectores. El avance en el desarrollo de metodologías de análisis de la vulnerabilidad requiere que, además del uso de fórmulas e indicadores, se pueda dimensionar otras características para la evaluación de estas áreas, cruzando las condiciones de susceptibilidad provenientes de las condiciones físicas con otros aspectos económicos, sociales, culturales, institucionales e ideológicos, previniendo eventos adversos y/o mitigando sus daños de una forma más eficiente.

Como se mencionó, el Ministério da Integração Nacional, promovió la contratación por licitación de cuatro compañías especializadas, para la investigación y elaboración de mapas de vulnerabilidades y de riesgos de diversas ciudades del país, además de propuestas de acciones de prevención y mitigación frente a los posibles desastres relativas a dichas amenazas naturales. Los resultados de estos estudios están disponibles en el sitio electrónico del Ministerio para consulta, de donde fueron extraídos para la realización del presente trabajo. Después de un análisis en los formatos de los productos presentados por las contratadas, se constató inicialmente que los documentos y los archivos no fueron entregados de manera estandarizada, ya que el término de referencia sometido a las empresas no estableció criterios para ello. Por lo tanto, cada contratación organizó y presentó los resultados según le convenga, lo que puede resultar en dificultad de acceso y comprensión por parte de los mayores interesados, o sea, los municipios. Se constataron diferencias entre los idiomas y los caracteres en los formularios, así como en el proyecto digital dentro del programa de geoprocuremento. Podría haber sido utilizado como estándar el modelo de base de datos disponibilizado por la Secretaría Nacional de Defensa Civil.

Se constató también que las contratistas no presentaron (o el Ministério da Integração no disponibilizó en su sitio electrónico) los archivos *shapes* – formato este para el uso en programas de geoprocuremento – de todas las ciudades levantadas. Cuando lo

hicieron, no utilizaron una presentación estandarizada o completa de las características, como polígonos, puntos y líneas. En algunos casos, presentaron solamente tablas o puntos correspondientes a las residencias, sin las vías de tráfico, delimitación del sector, los marcos de vulnerabilidad y riesgo, cursos de agua etc. Sería cierto que todas las contratistas enviaran los datos de todas las facciones compiladas en un proyecto, compuesto por un conjunto de *shapes* específicos, como calles, cursos de agua, construcciones, curvas de nivel, polígonos de los sectores de riesgo, con las clasificaciones de riesgo, vulnerabilidad y susceptibilidad, elementos de interés y sugerencias de intervenciones estructurales. Deben poner a disposición también los archivos *raster* de las imágenes.

Las contratadas también entregaron los productos cartográficos sin un debido patrón, ya que éste no fue estipulado por el término de referencia y también porque los mapas temáticos no siguen estándares y normas específicas para su elaboración. Todas las empresas presentaron las informaciones necesarias referentes a la confección de los mapas, como el origen de las imágenes, coordenadas, datum, etc. A pesar del término de referencia estipular los productos objetos del contrato, las empresas elaboraron mapas distintos. En cuanto a las cartas de riesgo y vulnerabilidad, algunos estudios se elaboraron identificando los grados de vulnerabilidad de las edificaciones en los sectores mapeados y el polígono del riesgo y de susceptibilidad, con los puntos de vulnerabilidad de las edificaciones. Otros estudios presentaron sólo el mapa de riesgo, no produciendo el mapa de vulnerabilidad, no trabajando con puntos, sólo con el polígono de riesgo del sector. También se presentaron trabajos con mapas de riesgo y mapas de vulnerabilidad, pero sin identificar las construcciones. Y, además, algunos productos fueron con mapas de riesgo y de vulnerabilidad, identificando las edificaciones dentro del sector y sus respectivos grados de vulnerabilidad, pero no presenta el grado de riesgo y no clasifica el sector. Pocos trabajos fueron presentados con la debida distinción gráfica entre sectores susceptibles a los movimientos de masas y a las inundaciones. Otra observación importante es que los mapas de vulnerabilidad y de riesgo representen facciones como por ejemplo las calles, el curso de agua, la altimetría, entre otras, pero no deben sobrecargar su análisis, que también puede optimizarse con la presentación de imágenes de fondo de buena calidad. Para el análisis de riesgo, se puede hacer uso de colores como rojo, amarillo y verde, que son los mismos de los semáforos que ya llevan a los usuarios a una percepción familiar. Las construcciones deben ser indicadas por puntos o símbolos, mientras que la vulnerabilidad espacial debe ser representada por colores. Para los mapas de vulnerabilidad, susceptibilidad y riesgo, se identificó que todos los estudios siguieron el parámetro del término de referencia para la escala utilizada, 1: 2000.

Por último, se constató, en los mapas presentados por las empresas, la falta de estandarización de diversos elementos, como coordenadas, colores, título, leyenda, indicación del Norte, nomenclaturas, entre otros. Los patrones cartográficos se adoptan en normas que deben ser seguidas para el mejor entendimiento de los mapas, con

componentes que deben formar parte de la composición de cualquier producto relacionado a éstos, siempre visibles y adecuadamente presentados.

5 | CONCLUSIONES

Este trabajo tuvo el objetivo de analizar los levantamientos de riesgos y vulnerabilidades ejecutados por empresas contratadas por la Secretaria Nacional de Defesa Civil en 2013, a través de término de referencia, cuyos resultados están disponibles en el sitio electrónico del Ministério Nacional da Integração de Brasil, examinándose los informes, formularios, *shapes* y mapas existentes. Se constató que los estudios no atendían a un patrón de elaboración y presentación, lo que puede perjudicar el entendimiento principalmente de los municipios, que son los principales interesados y normalmente no poseen servidores capacitados y equipos adecuados para la manipulación de estas informaciones, siendo preponderante que tales datos se pongan a disposición de manera más objetiva posible.

Se propusieron algunas sugerencias con el fin de colaborar para la estandarización de los procedimientos de futuras contrataciones del Poder Público, teniendo en cuenta que no existe una normalización singular para este tipo de estudio, y para que haya la preparación técnica de los profesionales que irán manipular las informaciones y la disponibilidad de recursos adecuados para el uso de los resultados entregados.

En cuanto a las metodologías utilizadas, se destacan los problemas en la utilización de los documentos presentados por las contratadas, como la inexistencia de archivos del tipo *shape* en los levantamientos de algunos municipios, que probablemente tampoco los recibieron, impidiendo que sean usados en las aplicaciones de geoprocésamiento, siendo de suma importancia en las actividades de reducción de riesgos de desastres. También hay los percances resultantes de la incompatibilidad entre las variables empleadas, que no reproducían las disponibles en el término de referencia. Otras dificultades fueron identificadas al comparar las cartas de vulnerabilidad entre sí, el mismo ocurriendo con los mapas de riesgo.

En cuanto a las variables, necesitan ser estandarizadas a todas contratadas y permitir que sean alimentadas directamente en un banco de datos, posibilitando que los servidores de los municipios y otras personas autorizadas puedan contribuir con nuevas informaciones, y consecuentemente mejorando y produciendo mapas. Se debe dar más énfasis a las variables relativas a las condiciones económicas, sociales y educativas, entre otras, discriminándolas adecuadamente de aquellas relativas a las dimensiones físicas y ambientales, repercutiendo en mapas y demás informaciones que faciliten la identificación de los lugares donde existen mayores problemas y deficiencias, resultando en una herramienta eficiente para que los gestores puedan actuar reduciendo las vulnerabilidades. La amplia investigación de estas variables puede repercutir directamente en las acciones de prevención, preparación y respuesta de la defensa civil, identificando de forma

particularizada, en cada familia, los tipos de vulnerabilidades existentes.

El estudio de las vulnerabilidades de una población permite entender la dinámica a las que está inmersa, mucho más allá de los aspectos físicos y ambientales solamente, potenciando su capacidad de prevención, mitigación y resiliencia frente a los desastres. La investigación de estas informaciones debe ser amplificada en los trabajos que resultan en la elaboración de cartas geotécnicas de riesgo, además de fomentar la investigación local por parte de los propios municipios, ya que estos se encuentran en la línea de frente en relación a los problemas.

REFERENCIAS

BRASIL, **Ministério Edital do da Integração Nacional. Pregão Eletrônico nº 36/2013.** Brasília, 2013. Disponible em web: <<http://sisel.mi.gov.br/download.php?file=523b52cdc12d8.pdf>>. Acceso en: 15/08/2021.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil; IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Cartas de Suscetibilidade a Movimentos de Gravitacionais de Massa e Inundações: 1:25.000** - nota técnica explicativa. BITTAR, O. Y. São Paulo: Publicação IPT n. 3016, 2014, 42 p. (CD-ROM).

MENDONÇA, Francisco; LEITÃO, Sanderson Alberto Medeiros. **Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos.** *GeoTextos*, v. 4, 2009.

SILVA, Guilherme Cardoso. **Proposta de padronização cartográfica para carta imagem emergencial de inundação.** *Dissertação de Mestrado.* Universidade Federal de Santa Maria, 2014.

SOUZA, Leonardo Andrade; SOBREIRA, Frederico Garcia. **Guia para Elaboração de Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização Frente aos Desastres Naturais: Estudo de Caso de Ouro Preto – 2013.** 1. ed. Brasília, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alumínio-Cobre 131

Aplicação 8, 14, 19, 30, 34, 36, 38, 39, 46, 59, 81, 84, 121, 145, 146, 150, 156, 157, 158, 159, 180, 204, 209, 210, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 250, 267, 295, 304, 305

Aplicativos 145, 146, 147

Aprendizagem 36, 37, 38, 39, 40, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 67, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 82, 84, 114, 145, 146, 147, 148, 149, 161, 179, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 222, 244, 248, 249, 250

Arduino 79, 81, 83, 85, 296, 297

Atividades lúdicas 36, 39, 44, 46, 199

Atividades remotas 117

Audição 236, 237, 243, 245, 246, 247, 248, 249

Aulas práticas 36, 38, 45

Automação 49, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 193, 296, 300, 305

Autônomo 8, 21, 47, 52, 53, 58, 224

Avaliação 5, 6, 18, 30, 35, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 81, 90, 103, 109, 111, 113, 115, 126, 127, 129, 131, 145, 150, 157, 158, 159, 170, 171, 195, 220, 221, 223, 236, 237, 239, 243, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 292

B

Banco de dados 87, 88, 241, 299, 303, 307

Base tecnológica 6, 22, 64, 65

Big data 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279

Biomateriais 164, 165, 171

C

Capacidade funcional 123, 124, 125, 126, 127, 129, 237

Capacitação 2, 47, 49, 50, 51, 66, 67, 146, 149, 156, 160, 213, 283

Carro elétrico 178, 190, 191

Cibercultura 69, 76, 78

Coleta de dados 41, 86, 90, 91, 92, 93, 145, 150, 179, 196, 201

Conhecimento 1, 2, 3, 5, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 27, 29, 35, 38, 39, 42, 46, 48, 50, 51, 52, 53, 58, 59, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 73, 74, 75, 76, 80, 81, 84, 86, 92, 107, 113, 121, 147, 148, 149, 157, 159, 161, 179, 196, 197, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 217,

220, 250, 290, 291

Contratação 21, 47, 48, 54, 285

Coronavírus 69, 70, 72, 74, 75

COVID-19 117, 118, 120, 212

D

Desenvolvimento 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 46, 48, 49, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 72, 74, 75, 76, 79, 80, 82, 83, 87, 88, 89, 94, 105, 117, 120, 145, 148, 151, 178, 179, 193, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 206, 207, 212, 220, 224, 236, 237, 244, 249, 251, 256, 257, 267, 280, 281, 282, 283, 284, 289, 290, 291, 296, 297, 300, 302, 305, 306, 307

Dispositivo 10, 81, 82, 84, 165, 237

Docente 37, 39, 51, 52, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 70, 71, 72, 74, 78, 103, 108, 160, 197, 199, 209, 218, 219

Drone 224

E

Educação 15, 26, 36, 37, 45, 47, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 59, 62, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 103, 105, 107, 113, 114, 115, 122, 125, 129, 147, 149, 161, 198, 199, 200, 207, 208, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 222, 223, 246, 250, 284, 291, 307

Eletromobilidade 178, 190

Empreendedorismo social 117

Empresas 2, 3, 4, 5, 6, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 48, 50, 64, 65, 66, 67, 68, 95, 96, 99, 100, 101, 120, 197, 256, 270, 275, 277, 278, 280, 281, 282, 284, 285, 288, 289, 290, 291, 292

Ensino 15, 23, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 69, 70, 71, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 103, 114, 115, 116, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 160, 161, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 221, 222, 223, 244

Ensino-aprendizagem 36, 37, 38, 39, 45, 50, 52, 54, 146, 148, 197, 198, 199

Enxame 224

Estado funcional 123, 124, 125, 126, 128, 129

Exclusão digital 117, 121, 122

F

Formação 2, 7, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 59, 60, 62, 63, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 80, 87, 94, 108, 109, 113, 132, 143, 149, 191, 208, 210, 212, 213, 215, 216, 217, 282, 283, 286, 292

Funcionalidade 123, 124, 125, 127, 128, 129, 237

H

Híbrido 187, 194, 209, 211, 214, 215, 217, 218, 221, 222

I

Implante 236, 237, 238, 242, 243, 248, 249, 252, 253

Incubadoras 23, 64, 65, 66, 67, 68

Independência funcional 123, 124, 125, 126, 127, 128

Indústria 6, 12, 20, 26, 30, 35, 74, 131, 132, 165, 178, 179, 282, 283, 289, 290, 291, 297

Inovação 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 64, 65, 68, 71, 163, 208, 214, 216, 280, 281, 282, 283, 284, 289, 290, 291, 292, 293, 295, 307

Instagram 69, 70, 71, 74, 76, 77, 119, 122

Integrador 209, 211, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 223

J

Jogos eletrônicos 145, 146, 147, 148, 150, 159, 160, 161, 207

Jogos lúdicos 36, 38, 39, 45, 46

L

Laminação 131, 133, 134, 135, 136, 140, 143, 144

M

Matemática 37, 45, 47, 49, 51, 55, 79, 80, 82, 83, 85, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 157, 159, 160, 161, 208, 274

Microdureza 131, 133, 135, 140, 143, 144

Molhabilidade 163, 164, 166, 167, 170, 171, 172, 175, 176

Motores 20, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 190, 191, 193, 194, 195, 299

O

Organização 2, 6, 7, 27, 29, 60, 63, 73, 78, 81, 112, 196, 201, 210, 212, 237, 252, 292

Óxido de Titânio 164

P

Pandemia 48, 50, 51, 69, 70, 72, 74, 75, 78, 117, 118, 120, 121, 122, 208, 212

Pesquisa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 55, 65, 69, 71, 76, 77, 79, 80, 81, 83, 84, 86, 87, 88, 90, 91, 93, 103, 106, 107, 108, 109, 111, 113, 114, 115, 116, 123, 124, 127, 129, 149, 150, 160, 165, 179, 190, 196, 198, 199, 200, 201, 206, 207, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 236, 237, 238, 239,

240, 251, 256, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 290, 292, 296

Plasma 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 173, 176, 177, 261, 295

Poder público 86, 87, 90, 91, 93, 101

Políticas 5, 10, 15, 25, 26, 27, 35, 54, 61, 64, 65, 69, 78, 86, 87, 88, 90, 91, 93, 94, 105, 114, 147, 193, 214, 220, 280, 283, 284, 291, 292

Problemas 2, 6, 9, 10, 21, 22, 24, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 65, 80, 81, 83, 85, 96, 101, 102, 147, 148, 159, 160, 161, 165, 187, 199, 216, 217, 243, 247, 272, 273, 277

Programa 6, 9, 64, 65, 66, 67, 68, 73, 99, 163, 168, 170, 231, 232, 233, 239, 283, 290, 292, 300

Projeto 4, 18, 67, 75, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 103, 106, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 149, 157, 159, 192, 194, 204, 209, 211, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 256, 290, 297

Q

Qualidade 12, 21, 26, 37, 53, 59, 60, 74, 77, 123, 127, 128, 129, 136, 149, 161, 197, 213, 216, 236, 237, 238, 239, 240, 242, 243, 244, 248, 252, 253, 263, 281, 283, 296, 297, 300, 301, 305

R

Reatores nucleares 256

Recristalização 131, 135, 140, 143, 144

Resolução 9, 10, 21, 47, 49, 51, 54, 55, 80, 85, 107, 147, 148, 157, 158, 159, 160

Revisão 32, 40, 119, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 150, 152, 157, 178, 179, 190, 191, 207, 209, 221, 236, 237, 238, 239, 240, 242, 248, 249, 250, 251, 280, 282

Robótica 79, 80, 82, 83, 84, 85, 225, 227, 294, 296, 297, 298, 306

Rugosidade 164, 168, 170, 171, 172, 175

S

Semi-autônomo 224

Sistema 4, 5, 6, 10, 12, 15, 16, 17, 20, 23, 24, 25, 27, 29, 32, 34, 61, 83, 84, 97, 120, 150, 166, 178, 179, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 193, 194, 225, 226, 235, 275, 280, 281, 282, 283, 284, 290, 291, 294, 296, 297, 298, 299, 302, 305, 306

Softwares 47, 48, 53, 88, 89, 145, 148, 149

Solda 256, 257, 259, 261, 262, 263, 265, 267

Solidificação direcional 131

Stakeholder 118, 119, 120

Sustentabilidade 85, 178, 291, 295

T

Tabela periódica 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

Tecnologia 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 47, 49, 51, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 74, 77, 78, 80, 85, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 113, 114, 116, 118, 119, 120, 146, 147, 160, 161, 178, 183, 184, 190, 192, 193, 197, 198, 202, 210, 212, 214, 222, 223, 257, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 289, 291, 292, 293, 295, 296, 307

Tecnologias digitais 54, 79, 80, 197

Tecnologização 69

Topografia 163, 166, 168, 170, 175

Transferência de tecnologia 6, 24, 64, 65

Tratamento térmico 131, 132, 133, 143, 262

Treinamento 26, 48, 49, 50, 51, 52, 53

V


Vulnerabilidade social 117, 121





Vygotsky 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 78, 208

W

Web crawler 86, 88, 89, 91, 92, 93, 94

Websites 88

A circular inset image showing a close-up of several glass vials in a laboratory setting, viewed through a microscope. The vials are arranged in a row, and the focus is sharp on the central ones. The background is dark and blurred.





www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
@atenaeditora 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ciência, tecnologia e inovação:

3

Fatores de progresso e de desenvolvimento



www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ciência, tecnologia e inovação:

3

Fatores de progresso e de desenvolvimento