



Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua  
(organizador)

# CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA E ENGENHARIAS:

Conhecimento e informação

 **Atena**  
Editora  
Ano 2022

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua  
(organizador)



CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA  
E ENGENHARIAS:

Conhecimento e informação

 **Atena**  
Editora  
Ano 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

**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

Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará

Prof<sup>o</sup> 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

Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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

Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaidy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
C569	Ciências exatas e da terra e engenharias: conhecimento e informação / Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0853-6 DOI: <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.536220612">https://doi.org/10.22533/at.ed.536220612</a>  1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.  CDD 507
<b>Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166</b>	

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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.

O e-book: “Ciências Exatas, da Terra e Engenharias: Conhecimento e informação” é constituído por doze capítulos de livros que foram organizados em quatro tópicos: *i)* fitoquímica e produtos naturais; *ii)* educação, meio ambiente e sustentabilidade e; *iii)* análise, estudo e desenvolvimento de ferramentas e materiais para diferentes aplicações.

Os capítulos I e II se constituem em trabalhos de revisão da literatura na qual se investigaram, respectivamente, a capacidade antioxidante de inúmeras espécies de plantas e; as inúmeras doenças encontradas em orquídeas causadas por diferentes espécies de fungos e quais as ferramentas disponíveis para uma identificação mais precisa destes micro-organismos.

O terceiro capítulo apresenta um estudo de caso na qual se avaliou a importância do tutor no processo de ensino-aprendizagem no curso de licenciatura em Física, na modalidade de educação à distância (EAD), da Universidade Estadual de Maringá (UEM). O capítulo IV se constitui em um estudo no qual se investigou a forma na qual as cidades da microrregião de Maringá/PR tem realizado os levantamentos de georreferenciamento, bem como os procedimentos e os profissionais que atuam no cadastramento de áreas urbanas. Já o capítulo V apresenta um estudo de análise de consumo de energia na Universidade do Estado do Amazonas (UEA) por meio de análise quantitativa que envolveu a iluminação e a climatização das dependências internas da instituição. Por fim, o sexto capítulo apresenta um estudo que avaliou a precipitação pluviométrica no período compreendido entre 01/01/1967 a 31/12/2016 na cidade de Belém/PA.

Os capítulos de VII a XII apresenta trabalhos de diferentes natureza e finalidades, entre os quais: *i)* utilização do *software* TQS (*Software* Definitivo para Engenharia de Estruturas) no cálculo estrutural de diferentes lajes convencionais; *ii)* avaliação dos principais fatores que afetam o desempenho e funcionalidade das máquinas rotativas e as possíveis soluções para melhorias; *iii)* utilização da dosimetria termoluminescente como ferramenta de controle de qualidade no tratamento e/ou diagnóstico de pacientes com câncer; *iv)* utilização da técnica de Monte Carlo na descrição da trajetória de elétrons e fótons em intervalos de energia; *v)* utilização de ferramentas para desenvolvimento e criação de ontologias a serem utilizadas de diferentes formas e; *vi)* reutilização e reciclagem de vidros de para-brisas para a produção de vitrocerâmicas com a adição de diferentes concentrações de pentóxido de nióbio ( $Nb_2O_5$ ).

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando de forma a estimular e incentivar cada vez mais pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos científicos.



**CAPÍTULO 1 ..... 1****COMPOSTOS COM CAPACIDADE ANTIOXIDANTE ENCONTRADOS EM PLANTAS MEDICINAIS E SEUS BENEFÍCIOS PARA SAÚDE: UMA REVISÃO**

Sharise Beatriz Roberto Berton

Milena do Prado Ferreira

Jomar Berton Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206121>**CAPÍTULO 2 ..... 7****DOENÇAS COM ETIOLOGIA FÚNGICA EM PLANTAS DA FAMÍLIA ORCHIDACEAE**

Taciana Ferreira dos Santos

Jaqueline Figueredo de Oliveira Costa

Tiago Silva Lima


Cecília Hernandez Ramirez

Jackeline Laurentino da Silva

Maria Jussara dos Santos da Silva

Gaus Silvestre Andrade Lima

Iraíldes Pereira Assunção

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206122>**CAPÍTULO 3 .....35****PAPEL DOS TUTORES NAS PERSPECTIVAS DOS ACADÊMICOS DO CURSO DE FÍSICA (MODALIDADE A DISTÂNCIA) DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ/PR**


Glécilla Colombelli de Souza Nunes

Carolina da Silva Gonçalves

Karina Midori Endo

Lilian Felipe da Silva Tupan

Luciano Gonsalves Costa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206123>**CAPÍTULO 4 .....49****CADASTRO TERRITORIAL URBANO: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE PROCEDIMENTOS E EXIGÊNCIAS DOS MUNICÍPIOS QUE COMPÕE A MICORREGIÃO DE MARINGÁ, PR**

Adriano Antonio Tronco

Claudia Regina Grégio d'Arce Filetti

Marcelo Luis Chicati


Roney Berti de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206124>**CAPÍTULO 5 .....62****ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE UM PRÉDIO PÚBLICO – UM ESTUDO DE CASO**

Nayra Gomes Neves

Phellipe Tocchetto Dinardi


Vinícius Cabral de Serra  
Walter Andrés Vermehren Valenzuela

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206125>

**CAPÍTULO 6 .....75**

ANALYSIS OF PRECIPITATION IN BELÉM-PA CITY (PERIOD 1967-2016)


Ronaldo Rosales Mendoza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206126>

**CAPÍTULO 7 .....88**

ANÁLISE COMPARATIVA ESTRUTURAL ENTRE LAJES MACIÇAS CONVENCIONAIS E LAJES NERVURADAS DE CONCRETO ARMADO POR MEIO DE CÁLCULO MANUAL E O SOFTWARE TQS

João Paulo dos Santos Lima


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206127>

**CAPÍTULO 8 ..... 105**

FALHAS NO COMPORTAMENTO DE SISTEMAS ROTATIVOS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Jomar Berton Junior


Sharise Beatriz Roberto Berton

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206128>

**CAPÍTULO 9 .....112**

DOSIMETRIA TERMOLUMINESCENTE

Luciana Tourinho Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5362206129>

**CAPÍTULO 10.....119**

CÓDIGO DE MONTE CARLO APLICADO A RADIOTERAPIA


Luciana Tourinho Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.53622061210>

**CAPÍTULO 11 ..... 129**

FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO E CRIAÇÃO DE ONTOLOGIAS

Henderson Matsuura Sanches

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.53622061211>

**CAPÍTULO 12..... 135**

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE VITROCERÂMICAS OBTIDAS A PARTIR DE PÓ DE VIDRO RECICLADO DE PARA-BRISAS E ADIÇÃO DE Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>


Hiasmim Rohem Gualberto

Mônica Calixto de Andrade

Edgard Poiate Júnior

Luiz Carlos Bertolino

Domenio de Souza Faria

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.53622061212>

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 146**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 147**

# CADASTRO TERRITORIAL URBANO: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE PROCEDIMENTOS E EXIGENCIAS DOS MUNICÍPIOS QUE COMPÕE A MICORREGIÃO DE MARINGÁ, PR

*Data de submissão: 07/10/2022*

*Data de aceite: 01/12/2022*

### **Adriano Antonio Tronco**

Universidade Estadual de Maringá,  
Departamento de Engenharia Civil,  
Maringá, Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/9430645797893147>

### **Claudia Regina Grégio d'Arce Filetti**

Universidade Estadual de Maringá,  
Departamento de Engenharia Civil,  
Maringá, Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/6855037100673661>

### **Marcelo Luis Chicati**

Universidade Estadual de Maringá,  
Departamento de Engenharia Civil,  
Maringá, Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/6438377493173223>

### **Roney Berti de Oliveira**

Universidade Estadual de Maringá,  
Departamento de Engenharia Civil,  
Maringá, Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/3630830488358210>

**RESUMO:** Dentre os materiais encontrados na literatura brasileira, existem alguns manuais que direcionam os órgãos públicos na elaboração dos cadastros urbanos, desde os métodos de coleta de dados até a precisão posicional requerida.

Entretanto, há liberdade na escolha de cada gestor pelos parâmetros que julgar mais convenientes. Dessa forma, este estudo buscou investigar a maneira como as prefeituras da microrregião de Maringá/PR tem realizado (ou exigido) seus levantamentos de georreferenciamento para fins de cadastro urbano. Além disso, buscou também informações sobre a presença de cadastro já realizado, forma de elaboração, profissionais atuantes, presença de redes de referência e conhecimento sobre as normas existentes. A investigação foi conduzida por meio de questionário, contemplando diferentes eixos temáticos, aplicado na forma de entrevista em 5 municípios. A partir dos resultados levantados foi possível observar que Maringá destacou-se como a única cidade a possuir profissionais especializados, além de rede de referência mais densa e mais bem distribuída que os demais municípios estudados. Com relação a esses, várias diferenças foram observadas, desde levantamentos realizados de forma terceirizada, existência de base georreferenciada ao SGB ou mesmo o critério de precisão posicional adotado para cada um. Em vista disso, ficou clara a existência de divergências na atuação de cada município sobre esse

tema, o que nos leva à conclusão de que apenas com profissionais efetivos e qualificados no assunto, adotando tecnologias eficientes, será possível obter informações confiáveis sobre os cadastros urbanos disponibilizados pelas cidades.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cadastro Territorial; rede de referência; precisão posicional; cadastro urbano.

## URBAN TERRITORIAL REGISTRY: COMPARATIVE STUDY BETWEEN PROCEDURES AND REQUIREMENTS OF THE MUNICIPALITIES THAT MAKE UP THE MICROREGION OF MARINGÁ, PR

**ABSTRACT:** Among the materials found in the Brazilian literature, there are some manuals that guide public agencies in the elaboration of urban cadastres, from data collection methods to the required positional accuracy. However, each manager is free to choose the parameters he/she deems most convenient. Thus, this study sought to investigate how the municipalities of the micro-region of Maringá/PR have performed (or required) their georeferencing surveys for urban cadastre purposes. Moreover, it also sought information about the presence of cadastres already made, how they were prepared, the professionals involved, the presence of reference networks, and knowledge about the existing norms. The research was conducted through a questionnaire, covering different thematic axes, applied in the form of an interview in 5 municipalities. From the results it was possible to observe that Maringa stood out as the only city to have specialized professionals, besides a reference network that was more dense and better distributed than the other municipalities studied. In relation to these, several differences were observed, from outsourced surveys, the existence of a georeferenced base to SGB or even the positional accuracy criterion adopted for each one. In view of this, it was clear that there are differences in the performance of each municipality on this theme, which leads us to the conclusion that only with effective and qualified professionals on the subject, adopting efficient technologies, it will be possible to obtain reliable information on the urban registers made available by the cities.

**KEYWORDS:** Land registry; reference network; positional accuracy; urban registry.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Lei Federal 10.257/01 que regulamentou o Estatuto das Cidades, em seu capítulo 21, Art 39, define que a função social da propriedade urbana deve atender às exigências fundamentais de ordenação da cidade que deverão estar contidas no Plano Diretor municipal. Portanto, o Plano Diretor é requisito básico, fundamental dentro da política de desenvolvimento e expansão urbana (ESTATUTO DA CIDADE). Faz parte do Plano Diretor o georreferenciamento das feições e informações relativas ao espaço geográfico municipal de modo a auxiliar nas tomadas de decisão que envolvem desenvolvimento urbano.

O cadastro territorial urbano é um dos principais instrumentos para a organização e disposição das feições e informações georreferenciadas do espaço geográfico do município. De acordo com o manual “Noções de Cadastro Territorial Multifinalitário” (CONFEA, 2016), o cadastro territorial é definido como o inventário territorial oficial e sistemático de um

município e baseia-se no levantamento dos limites de cada parcela.

Não há normas técnicas específicas sobre como elaborar ou atualizar o cadastro urbano, todavia existem alguns documentos técnicos que trazem recomendações de como esses podem ser estruturados, como os dados devem ser coletados, qual a precisão espacial recomendada, entre outros. Além do manual já mencionado, pode-se citar os manuais de “Normas e Procedimentos de Engenharia para Cadastro Urbano no Brasil” (CONFEA, 2017) e “Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios brasileiros” (Ministério das Cidades, 2010) para embasarem os trabalhos relacionados ao assunto.

São várias as recomendações presentes nestes documentos citados quando da criação ou manutenção de um cadastro. Dentre essas recomendações se encontra a presença de uma rede de apoio para auxiliar nos levantamentos topográficos ou geodésicos no município em questão. Esta rede de apoio, constituída de marcos geodésicos de referência também é descrita pela norma ABNT NBR 14.166/98 - Rede de Referência Cadastral Municipal. Uma rede de apoio é fundamental na elaboração e atualização de plantas cadastrais municipais georreferenciadas.

Com o advento das tecnologias para aquisição e gerenciamento dos dados geográficos georreferenciados, aliados a expansão das cidades, em 2016 foi criado o Sistema Nacional de Gestão Territorial, ou SINTER (DECRETO FEDERAL 8.764/2016), em que a união do registro com o cadastro em um sistema geográfico unificado releva a necessidade de que os levantamentos das parcelas urbanas estejam referenciados a um Sistema de Referência Geodésico (SRG) único e com padrão de precisão posicional definido.

De acordo com Silva et al. (2018), vários projetos de cadastro técnico já foram executados apesar da inexistência das normas relativas ao SINTER. Estas bases eram elaboradas de acordo com as normativas já existentes, como a NBR 13.133/94, a NBR 14.166/98 e a NBR 14.645-2/05 - Elaboração do “como construído” (as built) para edificações - Parte 2: Levantamento planimétrico para registro público, para retificação de imóvel urbano - Procedimento. Estas normas, no entanto, não definem o valor de precisão a ser atendida no levantamento topográfico dos vértices que determinam os limites das parcelas.

As discussões sobre definir um padrão de precisão de coordenadas georreferenciadas para os espaços urbanos são crescentes. Klein e Lima (2018) e Silva et al. (2018) realizaram estudos referentes à precisão que pode ser obtida a partir de levantamentos topográficos em áreas urbanas.

Klein e Lima (2018) levam em consideração as especificações técnicas de equipamentos disponíveis no mercado e seguem a metodologia de propagação de erros usualmente adotada na literatura. Concluem que é necessário evitar a adoção de um critério de tolerância para o desvio padrão posicional inferior a 8 centímetros e evitar a

adoção de um critério de tolerância tridimensional sem estudos que justifiquem claramente esta escolha.

Os valores de 8 centímetros também são encontrados nos estudos de Luz (2013), na cartilha de Normas e Procedimentos de Engenharia para Cadastro Urbano no Brasil (CONFEA, 2017) e no Decreto 9.310/18. O valor de 7 centímetros pode ser encontrado na cartilha do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA).

Klein e Lima (2018) afirmam que este valor de 7 centímetros apresentado pelo CONFEA parece possuir um caráter arbitrário porque carece de estudos ou alguma justificativa formal, o que pode se mostrar algo inviável de se atingir na prática. Além disso, é desconhecido nas normas internacionais valores de tolerância para desvio padrão de vértices tridimensionais e para vértices de divisas dos imóveis urbanos.

De modo análogo, Silva et al. (2018) fazem um trabalho para avaliar a precisão dos vértices definidores de imóveis urbanos através de propagação de erros pelo método da propagação das covariâncias e compara os valores obtidos com o requerido pelo Decreto 9.310/18. O Decreto 9.310/18 trata dos procedimentos aplicáveis na Regularização Fundiária Urbana (Reurb), abrangendo as medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais destinadas à incorporação dos núcleos urbanos informais ao ordenamento territorial urbano. O decreto exige que os vértices sejam referenciados ao SGB e que o erro posicional esférico seja igual ou menor que 8 centímetros de raio.

Silva et al. (2018) implantou a própria rede de referência cadastral no município em que o estudo foi realizado, onde foram coletadas as coordenadas desses marcos e seus respectivos desvios padrões utilizando tecnologia Global Navigation Satellite System (GNSS). As redes de referência cadastrais densificadas e precisas servem como controle para os levantamentos topográficos, principalmente em locais onde a tecnologia GNSS não se mostra eficiente dadas as condições locais (obstrução de sinal GNSS, produção de erros por multicaminho, etc).

Essa rede de marcos cadastrados é abordada nos documentos recentes que tratam sobre o cadastro multifinalitário urbano: “Noções de Cadastro Territorial Multifinalitário - CTM” (CONFEA, 2016) publicado pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (CREA-PR) e “Normas e Procedimentos de Engenharia Para Cadastro Urbano no Brasil” (CONFEA, 2017). Contudo, estes não possuem caráter normativo regulamentado por lei e assim não há obrigatoriedade no uso dos mesmos, ou seja, cabe ao município a definição das exigências quanto aos levantamentos para fins cadastrais.

Assim, buscou-se neste artigo investigar municípios de uma mesma microrregião e analisar a situação cadastral e como cada município dispõe as exigências quanto aos levantamentos topográficos para fins cadastrais verificando as semelhanças e divergências entre eles.

## 2 | INVESTIGAÇÃO

Foram escolhidos cinco municípios para realização deste estudo. Estes municípios representam por completo a microrregião de Maringá, pertencente ao estado do Paraná, Brasil, seguindo a divisão feita pelo IBGE (IPARDES, 2012). A Figura 1 apresenta a localização da área de estudo no Estado do Paraná bem como os limites territoriais dos municípios de Maringá, Sarandi, Marialva, Mandaguari e Paçandu, com destaque para as manchas urbanas municipais.

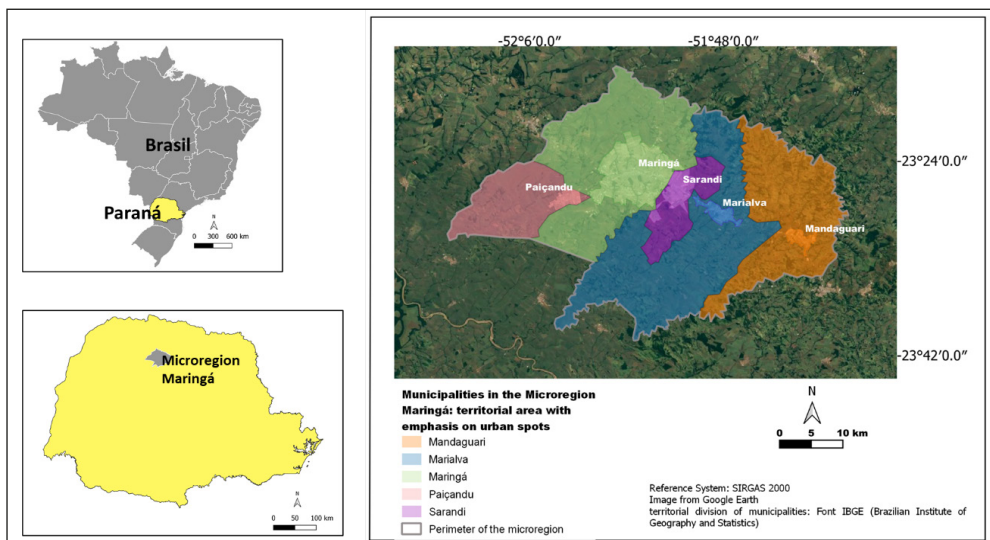


Figura 1 – Mapa de localização dos municípios da microrregião de Maringá

Fonte: Base cartográfica: IBGE, acesso em março de 2022; Imagem: Google Earth; acesso em março de 2022.

O processo de levantamento de informações foi realizado por meio de entrevistas com os profissionais ou corpo técnico responsável pelo cadastro urbano de cada município junto às prefeituras selecionadas. De forma a estruturar a entrevista elaborou-se um questionário com três eixos distintos. O primeiro eixo tratou sobre o cadastro territorial uma vez que a gestão do espaço urbano, desde a promulgação do Estatuto das Cidades, passou a ser de responsabilidade dos próprios municípios. Essa gestão contempla o mapeamento cartográfico e/ou digital do espaço físico do município com a realização do cadastro urbano. Desta forma, foi avaliado por meio da aplicação do questionário, a existência do cadastro urbano nos municípios e questões relacionadas a ele.

O segundo eixo abordado no questionário tratou sobre a Rede de Referência Cadastral Municipal. Esta rede de marcos é referida na norma ABNT NBR 14.166/98 - Rede de Referência Cadastral Municipal - Procedimento. Foi investigado sobre a presença



destes marcos nos municípios para auxiliar na vinculação dos levantamentos topográficos ao cadastro urbano. Foram avaliadas a quantidade e localização dos marcos presentes no município.

Na existência dos marcos e outros pontos de referência, investigou-se se eles foram implantados com base nos tipos de pontos estruturados no modelo da norma NBR 14.166/98, ou se o município possui alguma outra sistematização ou hierarquização desses marcos que foge à norma. Também foi registrado se estes pontos estavam georreferenciados ao SGB (SIRGAS2000, Sistema de Referência oficial no Brasil) se eram anteriores ao sistema adotado oficialmente no Brasil ou se estavam georreferenciados a sistemas de referência locais.

A existência de documentos e relatórios que atestassem a precisão posicional dos dados georreferenciados destes marcos foi questionada, assim como se houve alguma preocupação pelo município na exigência da precisão posicional dos pontos implantados.

O terceiro e último eixo do questionário foi referente, especificamente, aos padrões de precisão que os municípios exigem nos levantamentos para fins de loteamento de áreas rurais, adjacente ao aglomerado urbano que devidamente regularizadas compõem a malha urbana do município. Tais levantamentos são responsáveis por toda a demarcação das divisas entre os lotes urbanos, as calçadas, os arruamentos e eixos de ruas, os equipamentos públicos, os pontos de interesse de infraestrutura urbana (postes de energia, galerias de águas pluviais e esgoto), entre outros.

Assim foi questionado quais equipamentos são exigidos nesses levantamentos: Estação Total, Teodolitos, receptores GNSS e ainda a precisão posicional exigida. No caso de não utilizar a tecnologia GNSS, foi verificado se é exigido que os levantamentos sigam as normas NBR 13.133/94 de levantamentos topográficos para correção e distribuição de erros. No caso de obrigatoriedade do uso de GNSS, foi verificada a exigência de processamento dos dados (seja pós processamento ou processamento em tempo real). Estas informações também foram coletadas por meio de questionário.

### **3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados foram analisados seguindo os 3 eixos descritos na metodologia. Para sintetizar as respostas objetivas provenientes das entrevistas organizou-se os Quadros 1, 2, 3 e 4. As análises foram discutidas a partir das informações tabuladas e acrescidas das informações discursivas obtidas nas entrevistas.

O Quadro 1 apresenta uma síntese das respostas referentes a investigação quanto a situação do cadastro territorial dos municípios.

<b>CADASTRO TERRITORIAL</b>	<b>Marialva</b>	<b>Mandaguari</b>	<b>Paiçandu</b>	<b>Sarandi</b>	<b>Maringá</b>
Funcionários envolvidos	9	5	1	3	14
Equipamentos	Teodolito, trena e GNSS	trena	trena	trena	Teodolito Estação Total GNSS
A prefeitura possui cadastro em meio físico?	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
A prefeitura possui cadastro em meio digital?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Qual o formato do cadastro?	CAD	CAD	CAD	CAD	SIG/CAD
O cadastro é georreferenciado ao SGB?	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Possui imagem?	Não	Sim	Sim	Não	Sim
Como foi adquirida?	-	Não sabe informar	Aerofotogrametria	-	Aerofotogrametria
Qual resolução?	-	Não sabe informar	Não sabe informar	-	<50 cm
Troca informações com cartório de registro de imóveis?	Não	Não	Não sabe informar	Sim	Sim
Elaboração do cadastro foi terceirizada?	Não	Sim	Sim	Não	Não
Quem atualiza o cadastro?	PREF	PREF	EMPRESA	PREF	PREF
Qual a frequência de atualização?	Continuamente	Continuamente	Não sabe informar	Continuamente	Continuamente

Quadro 1 – Respostas referentes ao cadastro territorial.

Fonte: Os autores (2021).

Pode-se analisar que o número de funcionários envolvidos com o cadastro varia de cidade para cidade, de tal maneira que em Paiçandu somente um funcionário tem essa responsabilidade e em Maringá são quatorze funcionários envolvidos. Maringá destaca-se nesse sentido e no fato de que estes funcionários são lotados em setores com maior especialidade para tratar do cadastro: o setor de geoprocessamento que conta com geógrafo e desenvolvedores de sistemas e o setor de topografia que conta com agrimensores. Somente Maringá possui agrimensores e desenvolvedores de sistemas. Nas outras prefeituras o cadastro é responsabilidade do setor de obras ou de planejamento urbano e conta com engenheiros civis e arquitetos.

Quanto aos equipamentos topográficos, somente Marialva e Maringá contam com GNSS e Maringá conta com Estação Total também. Mandaguari, Paiçandu e Sarandi contam somente com trena.

Todas as prefeituras possuem o cadastro digital em plataforma CAD e somente Maringá também desenvolve o cadastro em ambiente SIG (ArcGIS), sendo que esse formato facilita a união de dados alfanuméricos nas feições espaciais. Maringá também possui uma plataforma online que disponibiliza gratuitamente informações do cadastro territorial urbano. Observa-se em Maringá um cadastro mais completo ao compará-la com os demais municípios.

No que diz respeito ao georreferenciamento, todos os municípios apresentam o cadastro referenciado ao SGB, com exceção de Sarandi. Este, apesar de exigir os novos levantamentos georreferenciados ao SGB, como informado em entrevista, tem seu cadastro referenciado a um sistema local. Maringá e Paiçandu possuem imagens aerofotogramétricas que servem como fonte de aquisição de dados na elaboração e ou atualização do cadastro, contudo somente os funcionários de Maringá possuem informações quanto a resolução das imagens. Registrou-se ainda que Mandaguari possui imagens, porém, não possuem informações quanto a procedência, método de aquisição e resolução.

A criação do cadastro por parte de Maringá, Sarandi e Marialva foi realizada pelos próprios funcionários, diferentemente dos outros dois municípios investigados, que tiveram seu cadastro realizado por empresas. Quanto a atualização, apenas em Paiçandu esta é realizada por empresa e o entrevistado não soube informar com qual frequência ocorre a atualização.

Considera-se a criação e atualização pela própria prefeitura um ponto positivo pois, entende-se que a atuação dos funcionários no processo contribui com o aprofundamento do conhecimento sobre o próprio cadastro e suas informações, bem como possibilitam a atualização contínua do cadastro e sem a dependência de processos de licitação.

Em relação as redes de referência, o Quadro 2 apresenta as respostas obtidas para cada município investigado de forma a facilitar a análise comparativa.

<b>REDE DE REFERÊNCIA</b>	<b>Marialva</b>	<b>Mandaguari</b>	<b>Paiçandu</b>	<b>Sarandi</b>	<b>Maringá</b>
A prefeitura utiliza-se de pontos de referência de órgão externos?	Não	Não sabe informar	Não	Não	Não
A prefeitura possui pontos de referência?	Sim	Não	Não	Não	Sim
Quantos pontos a prefeitura possui?	<5	-	-	-	>20
Há conhecimento de onde estão?	Sim	-	-	-	Sim
Há fiscalização para saber se ainda existem?	Não	-	-	-	Não
Caso seja retirado, o que é feito?	Não sabe informar	-	-	-	Não sabe informar
São georreferenciados?	Sim	-	-	-	Sim
Têm-se o conhecimento da precisão?	Sim	-	-	-	Sim
Possuem relatórios ou documentação?	Sim	-	-	-	Sim
Possível encontrar em formato digital?	Relatórios	-	-	-	SIG/CAD

Quadro 2 – Respostas referentes a rede de referência.

Fonte: Os autores (2021).

Observou-se que nenhum município utiliza pontos de referência pertencentes a redes de referência de órgãos externos ainda que tais pontos de referência sejam presentes nos municípios. A citar, todos os municípios possuem pontos de referência pertencentes as redes do IBGE, SANEPAR ou registrados junto ao PARANACIDADES.

Quanto a pontos de referência implantados pela própria prefeitura, apenas Maringá e Marialva possuem conhecimento dos pontos implantados e das informações pertinentes a estes (quantos pontos, onde se encontram, se são georreferenciados e se são documentados), contudo não há fiscalização para averiguar a existência deles em campo. Mandaguari e Paiçandu, como visto, tiveram seu cadastro realizado de forma terceirizada e ainda que tais empresas tenham implantado pontos de referência no município, na entrevista observou-se que há desconhecimento sobre a presença pelos responsáveis.

Outro ponto investigado foi o conhecimento e exigência de normas e manuais para fins de levantamentos topográficos e cadastro territorial urbano por parte das prefeituras. O Quadro 3 apresenta uma síntese das respostas obtidas.

		Marialva	Mandaguari	Paiçandu	Sarandi	Maringá
Qual destas normas e manuais são de conhecimento do corpo técnico?	NBR 13133	X	X	X	X	X
	NBR 14166			X	X	X
	CTM			X	X	X
	NPE					X
No caso de contratação para levantamentos, os contratos exigem a utilização de normas?		S	N	N	S	S
Caso afirmativo, quais são exigidas?	NBR 13133				X	
	NBR 14166				X	
	CTM					
	NPE					
	Não sabe informar	X				X
No caso de contratação para abertura de loteamentos, os contratos exigem a utilização de normas?		N	N	N	S	N
Caso afirmativo, quais são exigidas?	NBR 13133				X	
	NBR 14166				X	
	CTM					
	NPE					
	Não sabe informar					

CTM: Noções de Cadastro Territorial Multifinalitário – CTM (CONFEA, 2016)

NPE: Normas e Procedimentos de Engenharia para Cadastro Urbano no Brasil (CONFEA, 2017).

Quadro 3 – Respostas referentes ao conhecimento e exigência de normas.

Fonte: Os autores (2021).

Pode-se observar que os entrevistados dos municípios de Marialva, Mandaguari e Paiçandu têm conhecimento somente da norma de levantamentos topográficos, enquanto que o entrevistado em Sarandi possui conhecimento de ambas as normas e de um dos manuais: Noções de Cadastro Territorial Multifinalitário – CTM. Em Maringá as normas são conhecidas além de ambos os manuais questionados: CTM e o Normas e Procedimentos de Engenharia para Cadastro Urbano no Brasil.

Em relação às exigências de aplicação dessas normas e manuais na parte de levantamentos topográficos e na abertura de novos loteamentos, verifica-se que pouco é exigido por parte das prefeituras, e ainda assim quando os funcionários sabem que são feitas exigências não tem conhecimento sobre elas. Apenas em Sarandi foi afirmado a adoção das normas NBR 13.133/94 e NBR 14.166/98 nos levantamentos terceirizados e na abertura de novos loteamentos.

Por fim, foram levantadas informações sobre a precisão posicional adotada por cada município. O Quadro 4 apresenta as respostas obtidas na investigação.

<b>PRECISÃO POSICIONAL</b>	<b>Marialva</b>	<b>Mandaguari</b>	<b>Paiçandu</b>	<b>Sarandi</b>	<b>Maringá</b>
A prefeitura adota algum padrão de precisão posicional nos levantamentos geodésicos para fins de cadastro?	Não	Não	Não	Não	7cm
São feitas exigências referentes à georreferenciamento na abertura de loteamentos?	Não	Não	Sim	Sim	Sim
São exigidas precisões posicionais para os levantamentos para fins de loteamento?	-	-	Não	5cm	7cm
São feitas exigências referentes a implantação de pontos de referência em novos loteamentos?	Sim	Não	Não	Não	Não
Caso haja exigência qual a precisão requerida?	Nenhuma	-	-	-	-

Quadro 4 – Respostas referentes a precisão posicional.

Fonte: Os autores (2021).

Em relação a adoção de padrões de precisão nos levantamentos para fins de cadastro, somente Maringá adota um valor de sete centímetros (7cm) dentre todas as prefeituras questionadas. Observou-se que mesmo em Marialva e Sarandi (município cujos cadastros foram realizados pela própria prefeitura) não há conhecimento pelo entrevistado responsável sobre qual a exigência da precisão posicional adotada. O mesmo ocorre para os municípios que terceirizaram o serviço.

Na abertura de novos loteamentos Maringá, Sarandi e Paiçandu exigem o georreferenciamento dessas áreas, mas neste caso diferem nas precisões posicionais

exigidas. Maringá estabelece 7cm como tolerância, enquanto Sarandi estabelece cinco centímetros e Paçandu não dá uma referência de precisão posicional. Marialva foi o único município que afirmou exigir a implantação de pontos nos loteamentos contudo não exige que estes sejam georreferenciados ao SGB nem estabelecem precisão posicional para eles.

Maringá é mais exigente que Sarandi no sentido de estabelecer precisão posicional tanto para os levantamentos executados pela própria prefeitura quanto para aqueles fornecidos pelas loteadoras. Já em Sarandi a exigência é somente para as loteadoras. Quando observado o valor desta precisão posicional Sarandi se destaca em relação a Maringá. Ambos são mais exigentes que os outros municípios, que não fazem nenhuma prescrição quanto a precisão posicional nos levantamentos, na abertura de novos loteamentos e na implantação de marcos geodésicos. Nenhum dos entrevistados afirmou a realização de conferências em campo dos levantamentos realizados por terceiros.

#### **4 | CONCLUSÃO**

Por meio da pesquisa pôde-se concluir que todos os municípios investigados possuem o Cadastro Territorial Urbano. Contudo, ficou evidente que mesmo que tais municípios pertençam a mesma microrregião, os procedimentos na elaboração e atualização, as exigências quanto a implantação e precisão posicional de coordenadas georreferenciadas que atendam o cadastro territorial urbano e mesmo o conhecimento dos profissionais envolvidos no cadastro quanto as Normas e manuais técnicos são desiguais.

Maringá se destaca em relação aos demais municípios em todos os eixos estudados na pesquisa. Possui profissionais especializados, cadastro em plataforma CAD e SIG georreferenciados ao SGB, possui sua própria rede de referência com maior número de pontos e melhor distribuição e faz exigência de precisão posicional em todos os levantamentos para fins cadastrais condizentes com os valores indicados na literatura para a utilização em meios urbanos para fins de cadastro territorial.

Os demais municípios, apesar de possuírem cadastro, apresentaram em determinados eixos estudados resultados aquém dos obtidos em Maringá. Em destaque está o não georreferenciamento do mapa cadastral do município de Sarandi, o número de pontos de controle implantados pelo município e a não exigência de precisão posicional nos levantamentos de coordenadas georreferenciadas. Em Sarandi é exigida a precisão posicional de 5cm, mas somente nos levantamentos para fins de loteamento.

Sendo no Brasil as opções tecnológicas e a precisão posicional utilizadas na determinação das coordenadas georreferenciadas de livre escolha das entidades gestoras dos cadastros urbanos, este trabalho contribuiu como diagnóstico do que pode ser a realidade do cadastro em muitos outros municípios do território brasileiro: município com cadastros elaborados segundo critérios de levantamento georreferenciados ao SGB,

atualizados continuamente e com precisão posicional definidos por normativas ou estudos na área, e cadastros elaborados sem tanto rigor em suas exigências.

O investimento dos municípios na aquisição das tecnologias, na qualificação especializada e atualização dos conhecimentos dos efetivos que atuam dentro da Prefeitura no cadastro pode ser um diferencial para o desenvolvimento de normativas internas que estabeleçam métodos e precisão posicional tanto para levantamentos executados pela própria prefeitura como para empresas terceirizadas gerando assim levantamentos com confiabilidade.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). (1994) **NBR 13.133: Execução de levantamento topográfico**. Rio de Janeiro.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). (1998) **NBR 14.166: Rede de referência cadastral municipal – Procedimento**. Rio de Janeiro. 23p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). (2005) **NBR 14.645-2: Elaboração do as built para edificações Parte2: Levantamento planimétrico para registro público, para retificação de imóvel urbano - procedimento**. Rio de Janeiro.

Brasil. Decreto nº 8.764, de 10 de maio de 2016. **Institui o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais e regulamenta o disposto no art. 41 da Lei nº 11.977, de julho de 2009**. Brasília, DF, mai 16. Disponível em: <[planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8764.htm](http://planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Decreto/D8764.htm)>. Acessado em 15 mar. 2019.

CONFEA. (2016) **Noções de Cadastro Territorial Multifinalitário - CTM**. 35p

CONFEA. (2017) **Normas e Procedimentos de Engenharia para Cadastro Urbano no Brasil**. Versão 1.0. 98p.

INCRA. (2013) **Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais**. 3ª Edição. Brasília.

Klein, I., & Lima, A. P. B (2018). **Estudos iniciais sobre a incerteza posicional dos vértices de imóveis urbanos a luz do SINTER**. 8º Encontro de cadastro técnico multifinalitário para os países da américa latina. Florianópolis.

Luz, L. A. S. (2013) **Uma proposta para a precisão posicional no cadastro urbano brasileiro**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. Florianópolis, SC. 82p.

Ministério das Cidades. (2010) **Manual de Apoio – CTM: Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios brasileiros**. Brasília: Ministério das Cidades.

Monico, J. F. G. (2008) **Posicionamento pelo GNSS descrição, fundamentos e aplicações**. Editora UNESP.

Silva, P. L., Fonseca, I. G. R., Marques, E. T., & Rodrigues, D. D (2018). **Análise da precisão obtida no levantamento dos vértices definidores dos limites dos imóveis, através da propagação de erros, e comparação com o instituído pelo decreto nº 9.310/2018.** 8º Encontro de cadastro técnico multifinalitário para os países da américa latina. Florianópolis.



**A**

Alcalóides 3

Anti-inflamatórias 4

Antioxidantes 1, 2, 4

Armadilhas 114, 115, 116

Átomos excitados 120

AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) 38, 39, 40, 45, 46

**B**

Banda de condução 114

Banda de valência 113, 114

*Bio-climatic zone* 75

*Biodiversity* 75, 87

*BlackBoard* 44

Buraco 114

**C**

Cadastros urbanos 49, 50, 59

Código de Monte Carlo 119, 120

Colisões inelásticas 120

Compostos fenólicos 2, 3

Concreto armado 88, 89, 90, 103, 104

CONFEA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia) 50, 51, 52, 57, 60

**D**

Desalinhamento angular 108

Desalinhamento paralelo 108

Desbalanceamento 105, 106, 107, 110

Desvanecimento 115, 116

Diagnose 7, 8, 9

Difração de Raios X (DRX) 135, 136, 138, 139, 141

Discente 38

Dosimetria 112, 113, 115, 118, 119

**E**

*Ecosystems* 75, 85

Eficiência energética 62, 63, 64, 65, 66, 74

EGSnrc (*Electron Gamma Shower of National Research Council Canada*) 120, 121, 124, 125, 126, 127

Eixos de rotação 109

Elétrons 112, 113, 114, 115, 116, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

Emissão de luz 113, 114, 116

## F

*Feedback* 45

Ferramentas 5, 8, 16, 106, 129, 130, 132, 133, 134

Fitopatógenos 8, 9, 28

Fitoquímicos 3, 4

Flavonóides 1, 3, 4

Forças centrífugas 107

Fóton 120, 121, 123

Frenamento 120, 121, 123, 124, 125

Fungos 7, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 30, 31, 32

## G

Georreferenciamento 49, 50, 56, 58, 59, 60

*Google for Education* 44

*Guamá River* 78

## H

*Hazard* 76

## I

Indústria 4.0 106

## L

Lajes maciças 88, 89, 90, 93, 95, 96, 98, 99, 101, 102, 103, 104

Lajes nervuradas 88, 89, 96, 101, 103, 104

Lâmpada fluorescente 70

Logística reversa 136

## M

Máquinas rotativas 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111

MEC (Ministério da Educação) 36, 37, 48

Meio ambiente 29, 31, 107

Micrografias 142

Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) 135, 139

MOODLE 44

Multifinalitário 50, 51, 52, 57, 58, 60, 61

## N

Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Pentóxido de nióbio) 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144

NEAD (Núcleo de Educação a Distância) 37, 42

## O

Ontologia 129, 130, 131, 132, 133

*Orchidaceae* 7, 8, 10, 12, 14, 15, 17, 23, 25, 30, 32, 33, 34

Orquídeas 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 27, 28, 30, 31, 32, 33

Orquidicultura 11

OWL (*Ontology Web Language*) 129, 130, 132, 133

## P

*Pará River* 78

Plano diretor 50

Plantas medicinais 1, 2, 3, 4

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) 136, 144

## R

Reciclagem 135, 136, 144

Resíduos 135, 136, 144, 146

*Resource Description Framework* (RDF) 130

Reutilização 135

Rotor 105, 106, 107, 110, 111

## S

Sistemas energéticos 62, 63

Sustentabilidade 63, 144

## T

Taninos 3

Termoluminescente 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

TQS (*Software Definitivo para Engenharia de Estruturas*) 88, 89, 91, 92, 93, 94,

95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103

Tutor 35, 36, 38, 39, 40, 42, 45, 46, 47, 48

## U

UAB (Universidade Aberta do Brasil) 36, 37, 38, 39, 42, 46, 48

UEM (Universidade Estadual de Maringá) 1, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 47, 105

## V

Vibrações mecânicas 109

Vidro 135, 136, 137, 139, 140, 143, 144

Vitrocerâmicas 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144

## W

*Water* 76, 77, 84, 85, 86

*Web Semântica* 129, 130, 131, 132, 133

# CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA E ENGENHARIAS:

Conhecimento e informação

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

# CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA E ENGENHARIAS:

Conhecimento e informação

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