

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem 2



Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2022

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem 2



Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

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

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

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

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

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

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

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

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

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



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



Ciências exatas e da terra: conhecimentos didático-pedagógicos e o ensino-aprendizagem 2

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas e da terra: conhecimentos didático-pedagógicos e o ensino-aprendizagem 2 / 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 978-65-258-0621-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.211222510>

1. Ciências exatas - Estudo e ensino. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 507

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

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



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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



DECLARAÇÃO DA EDITORA

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



APRESENTAÇÃO

O e-book: “Ciências exatas e da terra: Conhecimento didático-pedagógicos e o ensino-aprendizagem 2” é constituído por seis capítulos de livros divididos em três áreas distintas: i) avaliação de processo de ensino-aprendizagem em ciências e matemática; ii) produtos naturais, biomassa vegetal, histórico do Córrego Alegre/MG e; iii) avaliação do efeito da inclinação do ângulo no desempenho de parâmetros elétricos de um módulo fotovoltaico.

O capítulo 1 avaliou questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) entre o período de 2016 a 2020 que aborda a função logarítmica, segundo os autores existe uma necessidade do professor de matemática conhecer melhor a estrutura das questões do ENEM, a fim de empregar metodologias mais efetivas e capazes de promover o protagonismo dos estudantes do ensino médio. O segundo capítulo procurou abordar o tema “adubos orgânicos” a partir de uma oficina sobre compostagem realizada no Instituto Federal de Goiás/campus Uruaçu, os autores concluíram que a oficina possibilitou complementar o processo de ensino-aprendizagem em Química para alunos do 2º ano do curso Técnico Integrado em Química.

O terceiro capítulo investigou a atividade antimicrobiana a partir de extratos das folhas e raízes da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus Lamk*), os resultados apontaram a inibição de todas as cepas de *E. coli*, *L. monocytogenes* e *S. enteritidis* em função da elevada quantidade de fenóis totais (24,92%) e flavonóides (0,77%) presente nas folhas. O capítulo 4 apresentou um estudo de carbono e biomassa aérea a partir da espécie arbórea Guanandi (*Calophyllum brasiliense*) encontrado no município de Dueré/TO, os pesquisadores concluíram que o processo de decomposição da serrapilheira contribui diretamente para a transferência de carbono e retorno dos nutrientes para o solo.

O quinto capítulo buscou confirmar ou não a existência de um marco cartográfico em relação ao Córrego Alegre localizado na BR-153 entre as cidades de Frutal a Prata no estado de Minas Gerais, os pesquisadores concluíram que existe um Vértice próximo ao Córrego Alegre e que há a necessidade de se preservar e gerar um referencial histórico do nome Córrego Alegre. Por fim, o sexto capítulo estudou a influência da inclinação das estruturas fixas nos parâmetros elétricos de um módulo fotovoltaico localizado na região do Baixo Tocantins – PA (próximo a linha do equador) a partir da análise de parâmetros elétricos, os pesquisadores verificaram que as correntes e potência no ponto máximo caem gradualmente, enquanto ocorre um aumento gradual das tensões.

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.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA DO ENEM (2016-2020) REFERENTE À FUNÇÃO LOGARÍTMICA

Fabricio da Silva Lobato

Alexandre Jules Aviz dos Santos Saraiva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2112225101>

CAPÍTULO 2..... 16

A COMPOSTAGEM COMO FERRAMENTA DE APREDIZAGEM

Antonio Pereira de Oliveira

Lidiane Maria dos Santos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2112225102>

CAPÍTULO 3..... 26

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE EXTRATOS ALCOÓLICOS DAS FOLHAS E RAÍZES DA JAQUEIRA (*Artocarpus heterophyllus Lamk.*), FRENTE AS CEPAS DE *L. monocytogenes*, *E. coli* e *S. enteritidis*

Leonardo Rocha dos Santos

Juliana Cristina da Silva Rebolho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2112225103>

CAPÍTULO 4..... 37

CARBONO E BIOMASSA AÉREA EM PLANTIOS DE *Calophyllum brasiliense* NO SUL DO TOCANTINS

Maria Cristina Bueno Coelho

Mauro Luiz Erpen

Juliana Barilli

Maurílio Antonio Varavallo

Mathaus Messias Coimbra Limeira


Marcos Giongo

Damiana Beatriz da Silva

Jair da Costa Oliveira Filho

Max Vinícios Reis de Sousa

Wádilla Moraes Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2112225104>

CAPÍTULO 5..... 56

DATUM CÓRREGO ALEGRE: O ESTADO DA ARTE DE SUA EXISTÊNCIA OU NÃO

Antônio Carlos Freire Sampaio

Adriany de Ávila Melo Sampaio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2112225105>

CAPÍTULO 6..... 71

EFEITO DO ÂNGULO DE INCLINAÇÃO NO DESEMPENHO E PARÂMETROS ELÉTRICOS

DE MÓDULO FOTOVOLTAICO: ESTUDO DE CASO PARA LOCALIDADES PRÓXIMA A LINHA DO EQUADOR


Silvio Bispo do Vale

Kayt Nazaré do Vale Matos

Wanderley Sena dos Santos

Tatiane Perna Rodrigues

Marinaldo de Jesus dos Santos Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2112225106>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 81

ÍNDICE REMISSIVO..... 82

DATUM CÓRREGO ALEGRE: O ESTADO DA ARTE DE SUA EXISTÊNCIA OU NÃO

Data de aceite: 03/10/2022

Antônio Carlos Freire Sampaio

Universidade Federal de Uberlândia – UFU
Instituto de Geografia
Campus Santa Mônica, Bloco H
Uberlândia-MG

Adriany de Ávila Melo Sampaio

Universidade Federal de Uberlândia – UFU
Instituto de Geografia
Campus Santa Mônica, Bloco H
Uberlândia-MG

RESUMO: A evolução dos Sistemas Geodésicos de Referência (SGR), no Brasil, propiciou, ao longo do tempo, uma melhoria na qualidade e produção dos dados sistemáticos. Estes sistemas englobam: o Sistema Córrego Alegre, o SAD 69 e, a partir de 2014 (embora já esteja sendo utilizado), o SIRGAS (IBGE, 2010). Com estes Sistemas, se pode localizar, espacialmente, qualquer objeto ou feição sobre a superfície terrestre. Cada sistema é definido a partir da adoção de um elipsóide de referência, orientado, posicionado e ajustado às dimensões do planeta. Ao se adotar um SGR, entre os procedimentos necessários ao desenvolvimento dos trabalhos, está a implantação de uma origem, estabelecida como um marco inicial para encaminhamentos de quaisquer trabalhos de georreferenciamento, chamado de *Datum*. Historicamente o Brasil adotou, como referencial geodésico para seu território, os seguintes *Data Horizontais*: Córrego Alegre; Astro Datum Chuá; SAD 69; SIRGAS

2000. Para se estabelecer um SGR, na época do primeiro *Datum no Brasil* (o Córrego Alegre), vários ajustes foram necessários, para se definir este sistema. Antes do advento tecnológico da computação, estes ajustes eram feitos com calculadoras mecânicas e com o uso das tábuas de logaritmo. Com essa tecnologia, estabeleceu-se o *Datum Córrego Alegre* de 1949. A escolha do vértice Córrego Alegre para ponto *datum*, bem como, do elipsóide internacional de Hayford para superfície matemática de referência, foram baseadas em determinações astronômicas realizadas na implantação da cadeia de triangulação em Santa Catarina. Suas especificações foram definidas pelo antigo Conselho Nacional de Geografia. O ponto original está localizado próximo à cidade de Frutal, MG, a cavaleiro da BR-153, que liga Frutal a Prata, MG e, segundo o Relatório de Estação Geodésica do IBGE, de 1969 - Descrição de Vértice de Triangulação - cujo reconhecimento foi realizado em 1965, pela 2a Divisão de Levantamento do Exército Brasileiro, consta que o referido vértice estava destruído. Mas em trabalhos de campo recentes, esses autores realizaram investigações que podem sugerir que o referido vértice ainda exista. O presente trabalho deseja: reapresentar o que se verificou numa primeira versão de pesquisa, e com resultados já apresentados em Congresso de 2013; apresentar o que se verificou em 2014, no local, com o uso de equipamentos do sistema GPS de melhor precisão; confirmar o que o IBGE tenha verificado, em reconhecimento realizado no lugar, motivado pelas informações levantadas por este trabalho de pesquisa. O *Datum Córrego Alegre* de 1949 ainda faz

parte, em grande número, das cartas topográficas do mapeamento sistemático do território brasileiro, usadas e estudadas em disciplinas, como as de Cartografia, para os cursos de Geografia, de Engenharia Cartográfica, de Engenharia de Agrimensura, e outros. À essas considerações, devem-se acrescentar que, além desse monumento já dever fazer parte da Cartografia Histórica de nosso país, o mesmo, se confirmar sua existência, continua em condições de preservação e de manutenção muito ruins. Com o objetivo de comunicar à comunidade cartográfica, esta pesquisa buscará a confirmação ou não da existência do referido marco, e alertar para a necessidade de preservação de um patrimônio histórico nacional.

PALAVRAS-CHAVE: Preservação, Patrimônio Nacional, Cartografia Histórica.

CÓRREGO ALEGRE DATUM: THE STATE OF ART OF THEIR EXISTENCE OR NOT

ABSTRACT: The evolution of the Geodetic Reference Systems (GRS), in Brazil, led, over time, an improvement in quality and production of systematic data. These systems include: System Stream Alegre, SAD 69 and, from 2014 (although it is already being used), the SIRGAS (IBGE, 2010). With these systems, is possible locate, spatially, any object or feature on the earth's surface. Each system is defined by adoption of a reference ellipsoid, oriented, positioned and adjusted to planet's dimension. By adopting an GRS, between the necessary procedures for the development of works, is the implementation of a source, established as a starting point for development of any georeferencing work, called Datum. Historically the Brazil has adopted, as a geodetic reference for its territory, the following Horizontal Date: Córrego Alegre; Astro Datum Chuá; SAD 69; SIRGAS 2000. To establish a GRS, at the time of first Datum in Brazil (The Córrego Alegre), several adjustments were needed to define this system. Before the technological advent of computation, these adjustments were made with mechanical calculators and the use of boards of logarithms. With this technology, the "Córrego Alegre Datum of 1949" was established. The choice of the vertex of Córrego Alegre for Datum point, as well, the international ellipsoid of Hayford for mathematical reference surface, was based on astronomical determinations made in the implementation of the triangulation chain in Santa Catarina. Its specifications were defined by the former National Council of Geography. The original point is located near the city of Frutal, MG, next to BR-153, which connects Frutal to Prata, MG and, according to the Report of Geodetic Station of IBGE, 1969 - Description of Triangulation's Vertex - whose recognition was conducted in 1965, by the 2nd Survey Division of the Brazilian Army, consists said the vertex was destroyed. But, in recent field work, these authors conducted investigations that may suggest that that vertex still exists. The present work wants: restate what was found in the first version of research, and with results presented in a Congress in 2013; present what was found in 2014 ,on the spot, using GPS system equipment with better precision; confirm what the IBGE has been found, in recognition held in place, motivated by information gathered by this research. The Córrego Alegre Datum of 1949 is still part ,of a large number, of systematic topographic mapping of the Brazilian territory, used and studied in disciplines, such as Cartography, for courses in Geography, in Cartographic Engineering, Surveying Engineering, and others. To these considerations, must be added that, besides this monument should already be part of the Historical Cartography of our country, the same, confirming their existence, remains in very poor preservation and

maintenance conditions. In order to communicate the cartographic community, this research will seek confirmation, or not, of the existence of the mark, and alert to the need to preserve a National Historical Patrimony.

KEYWORDS: Preservation, National Patrimony, Historical Cartography.

1 | INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do Sistema Geodésico Brasileiro - SGB (IBGE, 2013b), é composto por redes de altimetria, planimetria e gravimetria, podendo ser dividido em duas fases distintas: uma anterior e outra posterior ao advento da tecnologia de observação de satélites artificiais com fins de posicionamento.

Nos início dos anos de 1970 eram observados os satélites do Sistema TRANSIT.

No final dos anos da década de 1980, o IBGE, por meio do seu Departamento de Geodésia, criou o projeto GPS com o intuito de serem estabelecidas as metodologias que possibilitassem o uso pleno da tecnologia do Sistema NAVSTAR/GPS, que, na época, despontava como evolução dos métodos de posicionamento geodésico até então usados. Vale ressaltar que um destes autores utilizou um dos primeiros equipamentos do Sistema GPS, em trabalho de pesquisa (SAMPAIO et al., 1988), cuja tecnologia já se mostrava bastante superior nos quesitos rapidez e economia de recursos humanos e financeiros.

A evolução dos SGR, no Brasil, propiciou, então, uma melhoria na qualidade e produção dos dados sistemáticos. Com estes Sistemas, se pode localizar, espacialmente, qualquer objeto ou feição sobre a superfície terrestre. Cada sistema é definido a partir da adoção de um elipsóide de referência, orientado, posicionado e ajustado às dimensões do planeta.

Ao se adotar um SGR, entre os procedimentos necessários ao desenvolvimento dos trabalhos, está a implantação de uma origem, estabelecida como um marco inicial para encaminhamentos de qualquer trabalho de georreferenciamento, chamado de *Datum*.

Historicamente o Brasil adotou, como referencial geodésico para seu território, os seguintes *Data*: Córrego Alegre - 1º Sistema adotado; Astro Datum Chuá; SAD 69; e SIRGAS 2000, já trabalhado e que será totalmente operacionalizado e efetivado em 2014 (IBGE, 2010).

O objetivo deste artigo, realizando um estudo e uma análise do que se observou nos trabalhos de campo realizados, é fornecer uma contribuição para a confirmação ou não, da existência desse vértice, bem como de alertar sobre a necessidade de manutenção e preservação desse monumento que faz parte, sem dúvida, do acervo histórico da Cartografia Brasileira.

2 | O SISTEMA CÓRREGO ALEGRE

Para se estabelecer um SGR, no Brasil e na época, vários ajustes eram necessários

e para se definir um sistema geodésico. Antes do advento tecnológico da computação, estes ajustes eram feitos com calculadoras mecânicas e com o uso das tábuas de logaritmo. Com essa tecnologia, estabeleceu-se o *Datum* Córrego Alegre de 1949.

A escolha do vértice Córrego para ponto *datum*, apoiado no elipsóide internacional de Hayford para superfície matemática de referência, foi baseada em determinações astronômicas realizadas na implantação da cadeia de triangulação em Santa Catarina

Suas especificações (como informação para este trabalho) foram definidas (IBGE, 2013a):

- Superfície de referência: Elipsóide Internacional de Hayford 1924.

 - semi-eixo maior : 6378388 metros.

 - achatamento : 1/297

- Ponto Datum : Vértice Córrego Alegre.

- Coordenadas: latitude = $\varphi = 19^{\circ} 50' 15,14''$ S e longitude = $\lambda = 48^{\circ} 57' 42,75''$ W,

Estas coordenadas foram revisadas posteriormente para:

- latitude = $\varphi = 19^{\circ} 50' 14,91''$ S e longitude = $\lambda = 48^{\circ} 57' 41,98''$ W,

Estas informações estão contidas em Mugnier (2013) e serão alvo de considerações neste trabalho.

O ponto *datum* está localizado próximo à cidade de Frutal, MG, a cavaleiro da BR-153, que liga Frutal a Prata, MG e, segundo o Relatório de Estação Geodésica (IBGE, 1997) mostra uma ilustração do ponto, conforme visualizado na Figura 1.



Fig. 1 - Foto da localização do vértice Córrego Alegre.

Fonte: IBGE (2011).

O lugar presumível do *Datum* Córrego Alegre visitado, observado e estudado, se localiza no Triângulo Mineiro, em Minas Gerais, conforme se verifica na Figura 2.

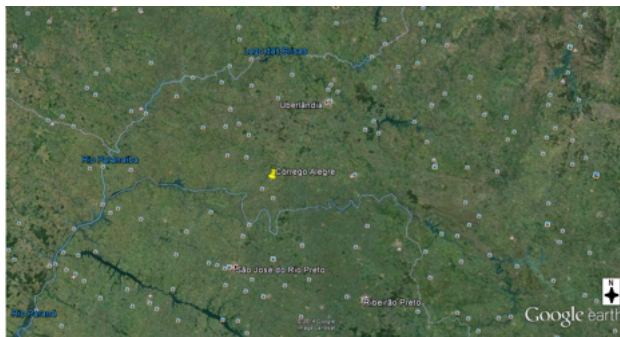


Fig. 2 - Localização do Datum Córrego Alegre, no Triângulo Mineiro.

Fonte: G.E. (2013).

3 I CONSIDERAÇÕES SOBRE AS COORDENADAS DO VÉRTICE

Uma consideração importante, a ser mais investigada (o que não é o caso deste trabalho, que é de localizar o vértice - se existe ou não), é quanto às coordenadas registradas nas bibliografias investigadas.

Como foi já foi descrito como coordenadas do vértice Córrego Alegre:

latitude = $\varphi = 19^{\circ} 50' 15,14''$ S e

longitude = $\lambda = 48^{\circ} 57' 42,75''$ W,

Estas coordenadas foram revisadas posteriormente para:

latitude = $\varphi = 19^{\circ} 50' 14,91''$ S e

longitude = $\lambda = 48^{\circ} 57' 41,98''$ W,

Essas coordenadas revisadas ($\varphi = 19^{\circ} 50' 14,91''$ S e $\lambda = 48^{\circ} 57' 41,98''$ W) constam do artigo citado na referência e de outros artigos, como Volpi (2007);

Mas, as coordenadas antes de serem revisadas ($\varphi = 19^{\circ} 50' 15,14''$ S e $\lambda = 48^{\circ} 57' 42,75''$ W) também constam em outras referências estudadas, mas acredita-se que só uma referência é suficiente para fazer a seguinte consideração: O Relatório de Estação Geodésica (IBGE, 1997) mostra a situação do vértice Córrego Alegre, conforme visualizado na Figura 3. Nele consta que está destruído e tem as suas coordenadas (latitude e longitude) em SAD-69 e em SIRGAS. Em qualquer destes dois sistemas, se for transformado para se obter as coordenadas em CÓRREGO ALEGRE, usando o programa ProGrid, do IBGE, serão encontradas as coordenadas citadas neste item.

Qual das duas coordenadas é a vigente?

DADOS PLANIMÉTRICOS			DADOS ALTIMÉTRICOS			DADOS GRAVIMÉTRICOS		
Latitude	19° 50' 14,5369" S	Altitude Ortométrica(m)	683,81	Gravidade(m/s²)				
Longitude	48° 57' 42,6384" W	Fonte	Neuermann	Temperatura(m)	Sigma Gravidade(m/s²)			
Fonte	Triangulação	Sigma Altitude (m)		Pressão				
Origem	Apollônio	Datum		Indicada	Datum			
Q. Datum	SAD-69	Data Medição	15/12/1949	Data Medição	Data Medição			
A. Data Medição	15/12/1949	Data Cálculo	15/12/1949	Data Cálculo	Data Cálculo			
D. Data Cálculo	15/12/1949	Correção Fotogramétrica		Arquiteta Discoper	Arquiteta Discoper			
1. Sigma Latitudinal	0,175	Arquiteta Ar. Lina		Denodade	Denodade			
2. Sigma Longitudinal	0,175							
3. Sigma Altitude	7.805,218,487							
4. UTM(E)	713.455,648							
5. UTM(N)	-51							
6. SAC								
Latitude	19° 50' 14,5369" S	Gravidade(m/s²)						
Longitude	48° 57' 44,2836" W	Sigma Gravidade(m/s²)						
Fonte	Triangulação	Pressão						
Origem	Apollônio	Datum						
Q. Datum	SAD-69	Data Medição						
A. Data Medição	15/12/1949	Data Cálculo						
D. Data Cálculo	15/12/1949	Correção Fotogramétrica						
1. Sigma Latitudinal	0,169	Arquiteta Discoper						
2. Sigma Longitudinal	0,169	Arquiteta Ar. Lina						
3. Sigma Altitude	7.805,175,191							
4. UTM(E)	713.460,257							
5. UTM(N)	-51							
6. SAC								

Fig. 3 - Relatório do vértice Córrego Alegre.

Fonte: IBGE (1997).

4 | VISITA E RECONHECIMENTO AO DATUM

Com o intuito de realizar um trabalho de campo na disciplina de Cartografia I com alunos do curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) localizada em Uberaba, MG, foi proposto identificar o Datum em dias diferentes.

Primeiramente, uma consulta ao Google Earth para verificar a localização próxima dos mesmos, conforme visualizados nas Figuras 1 e 2.

Na visita aos locais foram identificadas situações e realizados trabalhos, conforme descritas a seguir.

4.1 Primeira Visita ao Vértice Córrego Alegre

A equipe, já tendo informações contidas na Descrição de Vértice de Triangulação (IBGE, 1969), de que o vértice havia sido *destruído*, conforme trechos da Descrição, apresentados nas Figuras 4 e 5.

No detalhamento da Descrição está relatado que o marco, conforme informações colhidas no local, foi destruído por trator, empregado para retificações de curva na antiga rodovia, próxima ao mesmo.

Mas, a equipe de professores e alunos, utilizando 9 (nove) aparelhos de GPS de navegação e registrados no Datum Córrego Alegre, chegou ao local e identificou um marco à beira da estrada, construído com tijolos e cimento e com uma placa de bronze, conforme ilustrado nas figuras 6 e 7.



Fig. 4 - Página 1 de Descrição do Vértice Córrego Alegre.

Fonte: IBGE (1969).

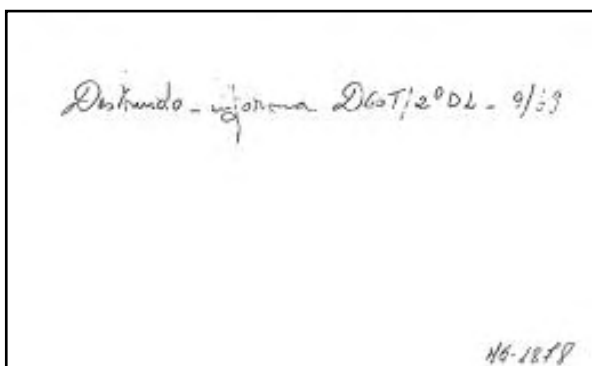


Fig. 5 - Página 2 de Descrição do Vértice Córrego Alegre.

Fonte: IBGE (1969).

Sobre as Figuras 6 e 7, pode-se verificar um marco de tijolo construído à beira de uma estrada de terra e que, na sua chapa de bronze, não consta número ou data, mas que é um vértice de triangulação confeccionado pelo antigo Conselho Nacional de Geografia.

Os dados observados nos aparelhos GPS foram resumidos na média das observações.



Fig. 6 - Fotografia do marco encontrado.

Fonte: Acervo dos autores (2012).



Fig. 7 - Fotografia do marco encontrado.

Fonte: Acervo dos autores (2012).

Comparando com as coordenadas conhecidas, do Vértice Córrego Alegre com a média com as coordenadas observadas, para se verificar alguma proximidade.

Embora os aparelhos GPS usados não sejam de alta precisão, todos mostravam, no momento da obtenção das coordenadas, informações de erro de 6 metros, 5 metros, ou ainda de 4 metros.

Isso poderia sugerir que os satélites estavam, naquele instante, com uma boa geometria da constelação para o local (mas isto pode ser tema de novas pesquisas, o que não cabia para o momento).

Usando a metodologia citada em Madeira (2013) ou Anatel (2013), verificou-se:

- a diferença de latitude e longitude, entre o real e a média do observado, com os aparelhos, foi:

$$\text{dif } \varphi = \Delta\varphi = 0,02''$$

$$\text{dif } \lambda = \Delta\lambda = 0,15''$$

- a distância entre os dados verdadeiros do vértice Córrego Alegre e a média dos dados observados com os aparelhos GPS, obtendo-se:

$$d = 4,67 \text{ metros,}$$

Pode-se considerar, para este estudo, que as medidas observadas estão próximas das verdadeiras coordenadas.

A distância calculada (4,67 metros) está muito abaixo da distância de marcos-testemunha (em torno de 30 metros) instalados junto a um *datum*.

Continuando a análise nas folhas da Descrição de Vértice de Triangulação (IBGE, 1969) e conforme descrito no Relatório de Estação Geodésica (IBGE, 1997): “Existe um pilar próximo ao marco, que foi utilizado para observações astronômicas e possui uma chapa estampada: 1732”.

O pilar encontrado está, pelos cálculos, próximo às coordenadas verdadeiras (4,67 metros) mas não tem número indicativo (chapa 1732), e não é dito, no supracitado Relatório, quanto é este “próximo”.

Então: *O que existe no lugar observado? Será o verdadeiro vértice Córrego Alegre? Será o pilar (astronômico) supracitado? Será outro ponto?*

4.2 2ª Visita ao Vértice Córrego Alegre

Nesta segunda visita, já em abril de 2014, os autores se dirigiram ao ponto encontrado e munidos com um rastreador GPS geodésico, de uma frequência, realizaram medida no ponto para posterior processamento.

Nesta visita, também foram levados aparelhos de navegação, cujos resultados serão apresentados no item seguinte.

De volta à Universidade (agora, os autores são lotados na UFU), os dados foram processados e ajustados, onde foram obtidos os seguintes resultados:

- Coordenadas obtidas no rastreamento - no sistema SIRGAS:

$$\text{latitude} = \varphi = 19^\circ 50' 16,13230'' \text{ S e}$$

$$\text{longitude} = \lambda = 48^\circ 57' 44,10662 \text{ W,}$$

Estas coordenadas foram comparadas com as coordenadas constantes do Relatório de Estação Geodésica (IBGE, 1997), que no sistema SIRGAS, são:

$$\text{latitude} = \varphi = 19^\circ 50' 16,2164'' \text{ S e}$$

$$\text{longitude} = \lambda = 48^\circ 57' 44,2836 \text{ W,}$$

Verificou-se que a diferença de latitude e longitude, entre o real e a média do observado, com os aparelhos, foi:

$$\text{dif } \varphi = \Delta\varphi = 0,0841''$$

$$\text{dif } \lambda = \Delta\lambda = 0,17698''$$

Usando a metodologia citada em Madeira (2013) ou Anatel (2013), a distância entre

os dados citados em IBGE (1997) e os dados observados com os aparelhos GPS, obtendo-se:

$$d = 5,70 \text{ metros,}$$

4.3 3ª Visita ao Vértice Córrego Alegre

Nesta terceira visita, em maio de 2014, os autores se dirigiram ao ponto encontrado e munidos com um rastreador GPS geodésico, de duas frequências, realizou medida no ponto para posterior processamento. (Vale ressaltar que o aparelho e as operações de rastreamento e processamento foram cedidos e realizadas, sem custo, por Márcio F. Vasconcelos, diretor da Topografia Uberlândia - medições por GPS e Estação Total).

Nesta visita, também foram levados aparelhos de navegação, cujos resultados serão apresentados a seguir, junto com os dados, dos mesmos aparelhos, da visita anterior.

4.3.1 Resultados do Aparelho Geodésico

De volta à UFU, os dados foram processados e ajustados, onde foram obtidos os seguintes resultados:

- Coordenadas obtidas no rastreamento - no sistema SIRGAS, usando o software de Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) (IBGE, 2014):

$$\text{latitude} = \varphi = 19^\circ 50' 16,0858'' \text{ S e}$$

$$\text{longitude} = \lambda = 48^\circ 57' 44,1561 \text{ W,}$$

Estas coordenadas foram comparadas com as coordenadas constantes do Relatório de Estação Geodésica (IBGE, 1997), que no sistema SIRGAS, são:

$$\text{latitude} = \varphi = 19^\circ 50' 16,2164'' \text{ S e}$$

$$\text{longitude} = \lambda = 48^\circ 57' 44,2836 \text{ W,}$$

Verificou-se que:

- a diferença de latitude e longitude, entre o real e a média do observado, com os aparelhos, foi:

$$\text{dif } \varphi = \Delta\varphi = 0,1306''$$

$$\text{dif } \lambda = \Delta\lambda = 0,1275''$$

- usando a metodologia citada em Madeira (2013) ou Anatel (2013), a distância entre os dados citados em IBGE (1997) e os dados observados com os aparelhos GPS, obtendo-se:

$$d = 5,38 \text{ metros,}$$

4.3.2 Resultados dos Aparelhos de Navegação

Comparando com as coordenadas conhecidas, do Vértice Córrego Alegre com a média das coordenadas observadas, nas duas últimas visitas, obteve-se, para distância entre os dados verdadeiros e a média dos dados observados:

$$d = 5,67 \text{ metros,}$$

5 | CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ESTUDOS REALIZADOS

Podem-se apresentar várias reflexões sobre os trabalhos realizados ou sobre os dados existentes nas Bibliografias, tanto as existentes neste artigo como as lidas e não utilizadas aqui (complementares).

Sobre as coordenadas do vértice (latitude e longitude):

Por que existem duas coordenadas verdadeiras registradas nas bibliografias?

Quais os critérios da época, de serem estabelecidos parâmetros que justifiquem mudanças de coordenadas, dentro de um mesmo sistema (Córrego Alegre)?

Sobre o vértice existente:

O vértice medido tem valores de distância para o verdadeiro muito baixo (cerca de 5 metros), considerando todos os trabalhos realizados (com aparelhos de navegação, com aparelho geodésico de uma frequência e com aparelho geodésico de duas frequências);

É possível existir um vértice de observações astronômicas tão próximo do que seria o vértice original? Isso só se justificaria se o verdadeiro estivesse destruído e se tentasse construir outro sem a preocupação de reconstruir o vértice original com o uso dos marcos testemunhos.

Mostra-se, a seguir, as Figuras 8 e 9, que ilustram as situações dos vértices e os valores medidos

A Figura 8 mostra uma representação de três pontos:

- O ponto 1, em vermelho, representa o vértice encontrado e medido - está numa rampa ascendente, à cerca de um metro da estrada;

- O ponto 2, em laranja, representa o ponto original com as coordenadas coerentes com as transcritas na estação 209 - Relatório de Estação Geodésica (IBGE, 1997) -

latitude = $\varphi = 19^{\circ} 50' 15,14''$ S e

longitude = $\lambda = 48^{\circ} 57' 42,75''$ W;

- O ponto 3, em azul, representa o ponto original com as coordenadas revisadas posteriormente (MUGNIER, 2013) - latitude = $\varphi = 19^{\circ} 50' 14,91''$ S e longitude = $\lambda = 48^{\circ} 57' 41,98''$ W.



Fig. 8 - Desenho esquemático de 3 pontos.

Fonte: G.E., 2013. Adaptado pelos autores.

A Figura 9 mostra a distâncias entre esses três pontos.

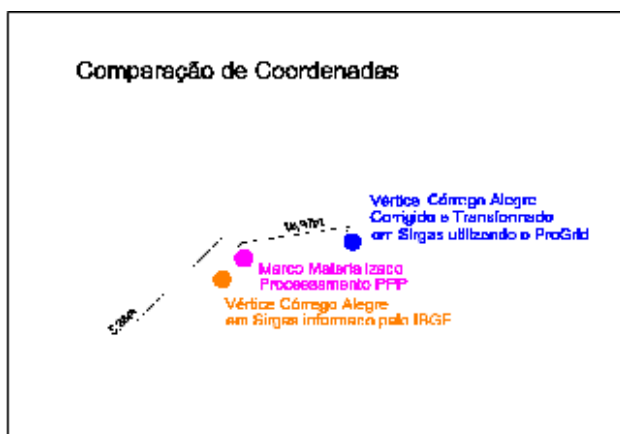


Fig. 9 - Desenho esquemático da distância entre os 3 pontos. Organizado pelos autores, 2014.

Sobre os três vértices (o existente e os dois possíveis verdadeiros):

- se o vértice em azul (revisado ou corrigido) fosse o verdadeiro, não teria lógica ele ter sido destruído por um trator, para retificar curva na antiga rodovia (IBGE, 1969). O local é de cerrado e não existem marcas de antiga rodovia, em cima do ponto, mas uma marca antiga de estrada, afastada cerca de dez metros de ponto em azul. Além disso, este ponto dista 18,97 metros do ponto medido.

- se o vértice em laranja fosse o original, seria possível sua destruição por trator, pois está junto à lateral da estrada. Ele também está mais próximo do ponto ocupado (5,38 metros). Mas como explicar que as coordenadas deste ponto tenham sido corrigida para o

ponto em azul?

A título de melhor entendimento, acrescenta-se, a seguir, a Figura 10, extraída da carta do Mapeamento Sistemático Brasileiro - SE 22-Z-D-V - Campo Florido, de 1970, cujo *Datum* é o vértice Córrego Alegre (que não aparece na carta), mas que consta o ponto EG-1732, citado neste trabalho, cujas coordenadas (geográficas ou cartesianas) estão muito próximas do ponto ocupado e medido.

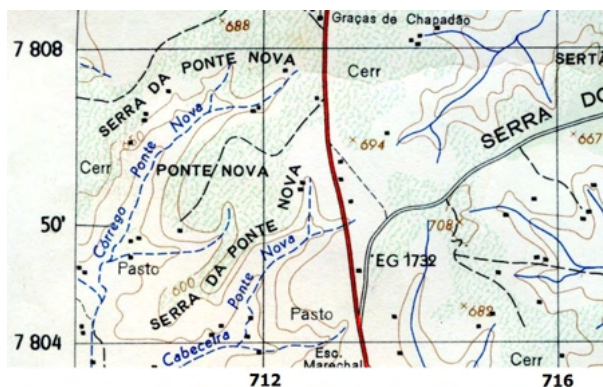


Fig. 10 - Recorte extraído da carta do Mapeamento Sistemático Brasileiro - SE 22-Z-D-V - Campo Florido, de 1970.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como conclusão do estudo, cabe observar que o vértice *Córrego Alegre* (pelo menos, seu local) está abandonado.

O vértice *Córrego Alegre* pode ser uma dúvida, quanto a sua existência.

Embora a Figura 1 mostre imagem de lugar aparentemente bem estruturado, essa não é a realidade. Na atualidade, o local está completamente abandonado.

Para a área de Ensino das disciplinas de Cartografia dos diversos cursos de Geografia, de Engenharia Cartográfica, e de Engenharia de Agrimensura, bem como para a Cartografia Histórica é uma situação lamentável.

No ensino, porque a maioria das cartas, utilizadas pelos professores de Cartografia ainda retratam o *datum* como sendo o *Córrego Alegre* e, acredita-se, que esta situação perdurará por mais tempo, pois, mesmo que se considere que o vértice *Córrego Alegre* foi substituído pelo SAD-69 e que este será substituído, até 2014, pelo SIRGAS-2000, muitas das cartas ainda existentes, e em uso, se referem ao *Córrego Alegre* ou SAD-69 (CHUÁ) como origem ou *datum* e que continuarão sendo, ainda, usadas.

Para a Cartografia Histórica, este ponto deve ser tratado como referência histórica do mapeamento brasileiro.

Se não for o verdadeiro vértice *Córrego Alegre*, é possível que seja o pilar astronômico

de Córrego Alegre (Laplace) que, pode ser o marco onde existia a chapa estampada com o número 1732 (que não existe no ponto existente)

Como sugestões, este artigo propõe que: os cursos de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura (em Monte Carmelo, MG) e os de Geografia, localizados próximos desse ponto (como Uberaba, Uberlândia, Frutal, Ituiutaba, Franca, Ribeirão Preto, e outros), deveriam organizar visitas periódicas de observação e exercícios, o que caracterizaria uma “operação presença”. Segundo, que a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Diretoria do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro (DSG), realize um trabalho de campo, para a precisa identificação do marco encontrado. Seja próximo, ou no local, do Vértice Córrego Alegre, pois mesmo não sendo o Vértice original, é um marco antigo (confeccionado pelo antigo Conselho Nacional de Geografia) que deve ter sua identificação, a mais precisa possível e, como vértice histórico (seja qual for - mesmo que seja o EG-1732), merece manutenção e preservação.

Poderia também ser delegado às Instituições de Ensino Superior das proximidades encargos de responsabilidades de cuidados, desde que fossem estabelecidos convênios, com recursos adequados, para manutenção, exercícios e visitação deste ponto histórico da Cartografia Brasileira.

Sem os devidos cuidados, se sabe que quem trabalha com instalação de marcos de concreto para os trabalhos de cartografia, relatam histórias diversas sobre destruição desses marcos, que vão desde tirar a chapa de bronze para “guardar” de recordação ou “achar” que tem algum tipo de tesouro embaixo dela.

Providências nesse sentido de preservação precisam ser tomadas o quanto antes, para que o Vértice Córrego Alegre (ou o que está próximo à ele) seja “re-descoberto” e preservado, pois mesmo não sendo o verdadeiro, existe um marco antigo, muito próximo do verdadeiro, que pode ter uma referência histórica do nome *Córrego Alegre*, que muito “já fez” pela Cartografia Brasileira.

REFERÊNCIAS

ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. **Distância Entre Coordenadas Geográficas**. In: http://sistemas.anatel.gov.br/apoio_sitarweb/Tabelas/Municipio/DistanciaDoisPontos/Tela.asp. Acesso em 30 janeiro 2013.

G.E., **Google Earth**. In: <http://www.earth.google.com/intl/pt/>. Acesso em 03 de agosto de 2013.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 11 maio 2014.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistemas de Referência FTP do IBGE**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/sisref_2.pdf>. Acesso em 01 agosto 2013a.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema Geodésico Brasileiro**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias.shtm> >. Acesso em 01 setembro 2013b.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistemas de Referência**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/ibge/geografia/geodésico/default.shtm>>. Acesso em 12 setembro 2010.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Relatório de Estação Geodésica**. Estação Córrego Alegre, 1997. 01p.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Descrição de Vértice de Triangulação**. Ficha VT 209 – Córrego Alegre, 1969. 01p.

MADEIRA, D. **Distância Entre Coordenadas Geográficas**. In: <http://dan-scientia.blogspot.com.br/2009/05/distancia-entre-coordenadas-geograficas.html>. Acesso em 30 janeiro 2013.

MUGNIER, C.J., **Grids e Datums da República Federativa do Brasil**. Recebido por e-mail, do IBGE, em 2013. 01p.

SAMPAIO, A.C.F.; et al. VÉRTICE CHUÁ - SUA SITUAÇÃO E A NECESSIDADE DE PRESERVAÇÃO DE MONUMENTOS DA CARTOGRAFIA HISTÓRICA BRASILEIRA. **Revista Brasileira de Cartografia**, Edição de Cartografia Histórica: p. 877-885, 2015.

SAMPAIO, A.C.F.; SANTANA, O. F. C. ; JESUS FILHO, M. ; JESUS, C. M. R. . **Aplicações Práticas do Sistema de Posicionamento Global em Levantamentos e Ajustamento de Redes Geodésicas através da Trilateração Espacial**. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Militar de Engenharia, 1988. 32p.

VOLPI, E.M. **Geodésia Aplicada ao Georreferenciamento**. UNILINS, Lins, SP, 2007. 54p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubo orgânico 16, 17, 18, 19, 23
Amostragem 39, 40, 41, 42, 45
Amostras 31, 43, 44, 45
Antibióticos 26, 28
Antimicrobianos 26, 27, 28
Antisséptica 26, 27
Árvores 37, 38, 39, 41, 42, 45, 49, 53, 54

B

Bactérias patogênicas 26, 28
Base nacional curricular comum 2
Biomassa 37, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 53, 54, 55

C

Calophyllum brasiliense 37, 38, 39
Clorofila 20
Clorose 19, 20
Compostagem 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24
Composteira 18, 22, 23, 24
Compostos fenólicos 29, 32, 33, 34, 35
Contextualização 4, 6, 24
Córrego Alegre 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70

E

Educação ambiental 16, 17, 18, 21, 24, 25, 81
Energia elétrica 71, 79
Ensino-aprendizagem 24
Enterococcus faecalis 33
Escherichia coli 30, 33, 34
Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) 2, 3, 15
Extratos alcoólicos 26, 30

F

Flavonóides 26, 29, 34

Folhas 19, 20, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 38, 41, 43, 64

Função logarítmica 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14

I

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 69, 70

Interdisciplinaridade 4, 6, 7, 10, 12, 14

Irradiação 72, 73, 79

J

Jaqueira 26, 27, 30, 31, 33, 34

L

Lixo 17, 18, 19, 21, 25

M

Macronutrientes 19, 20

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 14, 56, 59, 81

Meio ambiente 16, 17, 18, 21

Micronutrientes 19, 20, 21

Microrganismos 26, 27, 28, 33

Módulo fotovoltaico 71, 72

P

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) 2, 21

Parâmetros elétricos 71, 76, 79

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) 17, 18

R

Radiação solar 29, 73, 74, 81

Raízes 20, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34

Reciclagem 17, 18, 19, 25

Recursos naturais 38

Resíduos 17, 18, 19, 21, 25, 81

S

Serrapilheira 45, 50

Sistemas Geodésicos de Referência (SGR) 56

Staphylococcus aureus 33, 36

T





Terpenos 27, 33

Triângulo Mineiro 59, 60, 61, 81

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem 2







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


Ano 2022

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem 2



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


Ano 2022