

# Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares

das ciências exatas e da terra

# 2



# Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares

das ciências exatas e da terra

# 2



**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

**Conselho Editorial**

**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

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

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

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 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  
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

## Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares das ciências exatas e da terra 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Francisco Odécio Sales

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C749 Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares das ciências exatas e da terra 2 / Organizador Francisco Odécio Sales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-617-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.178212511>

1. Ciências exatas e da terra. I. Sales, Francisco Odécio (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](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

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

## APRESENTAÇÃO

A obra "Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares das ciências exatas e da terra 2" aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 16 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca do ensino e educação. As Ciências Exatas e da Terra englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Estas ciências estudam as diversas relações existentes da Astronomia/Física; Biodiversidade; Ciências Biológicas; Ciência da Computação; Engenharias; Geociências; Matemática/ Probabilidade e Estatística e Química. O conhecimento das mais diversas áreas possibilita o desenvolvimento das habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes, resultando na construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio, e, portanto, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas. A ideia moderna das Ciências Exatas e da Terra refere-se a um processo de avanço tecnológico, formulada no sentido positivo e natural, temporalmente progressivo e acumulativo, segue certas regras, etapas específicas e contínuas, de suposto caráter universal. Como se tem visto, a ideia não é só o termo descritivo de um processo e sim um artefato mensurador e normalizador de pesquisas. Neste sentido, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados a ensino e aprendizagem. A importância dos estudos dessa vertente, é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento. Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada. Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Francisco Odécio Sales

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ALTERNATIVE FOR THE QUALITY CONTROL OF ANTILOMONIC SÉRUM PRODUCTION PROPOSED BY *Lonomia obliqua* CATERPILLARS USING ANALYTIC TECHNIQUES

Anicarine Ribeiro Leão  
Cibele Bugno Zamboni  
Dalton Giovanni Nogueira da Silva  
Simone Michaela Simons

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125111>

### **CAPÍTULO 2..... 5**

ANÁLISE DE ESTABILIDADE UTILIZANDO A TEORIA DE FLOQUET EM SISTEMAS DE TETHERS

Denilson Paulo Souza dos Santos  
Jorge Kennety Silva Formiga  
Guilherme Marcos Neves  
Guilherme Parreira Moia  
Rita de Cássia Domingos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125112>

### **CAPÍTULO 3..... 17**

CONSTITUINTES E CONTAMINANTES MINERAIS EM SUPLEMENTOS *WHEY PROTEIN*: ESTUDO DE CASO E ESTRATÉGIAS PARA ANÁLISE QUÍMICA

Thalles Pedrosa Lisboa  
Antonio Pedro Nogueira Guimarães  
Lucas Vinícius de Faria  
Rafael Arromba de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125113>

### **CAPÍTULO 4..... 30**

CLASSIFICAÇÃO DE TRÁFEGO EM REDES DEFINIDAS POR SOFTWARE UTILIZANDO REDES NEURAS ARTIFICIAIS DO TIPO MLP

Nilton Alves Maia  
Victor de Freitas Arruda  
Maurílio José Inácio  
Renê Rodrigues Veloso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125114>

### **CAPÍTULO 5..... 43**

CRESCIMENTO EM DAP E ALTURA TOTAL DE CINCO ÁREAS CILIARES NO MUNICÍPIO DE GURUPI-TO

Maria Cristina Bueno Coelho  
Mauro Luiz Erpen  
Marcos Vinicius Cardoso Silva  
Yandro Santa Brigida Ataide  
Mathaus Messias Coimbra Limeira

Walberisa Magalhães Gregório  
Maurilio Antonio Varavallo  
Juliana Barilli  
André Ferreira dos Santos,  
Max Vinícios Reis de Sousa  
Marcos Giongo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125115>

**CAPÍTULO 6..... 53**

**ESTUDO SOBRE MANOBRAS DE FASE**

Gabriel Homero Barros Vieira  
Claudia Celeste Celestino de Paula Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125116>

**CAPÍTULO 7..... 69**

**AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE COMPÓSITOS DE POLIPROPILENO  
CARREGADOS COM FARINHA DE BAGAÇO DE MANDIOCA**

Alexsandro Bussinger Bon  
Nancy Isabel Alvarez Acevedo  
Marisa Cristina Guimarães Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125117>

**CAPÍTULO 8..... 82**

**GENERATION OF WIND ENERGY WITH KITES: A REVIEW OF THE AIRBORNE WIND  
ENERGY TECHNOLOGY**

Laura Barros Cordeiro Peçanha  
Natalia de Souza Barbosa Oliveira  
Wagner Vianna Bretas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125118>

**CAPÍTULO 9..... 97**

**INTERVENÇÃO PSICOSSOCIAL COM A TÉCNICA DE GRUPO OPERATIVO NO ENSINO  
SUPERIOR NA FACULDADE DE FILOSOFIA CIÊNCIAS, E LETRAS DE CANDEIAS –  
BAHIA - INTEGRAR PARA RESIGNIFICAR**

Adilton Dias de Santana  
Jessica Alves de Amorim Silva  
Nadjane Crisóstomos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1782125119>

**CAPÍTULO 10..... 108**

**MONITORIA DE GEOLOGIA GERAL PARA O CURSO DE ENGENHARIA DE MINAS: UM  
RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Cibele Tunussi  
Marcos Henrique Pacheco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251110>

**CAPÍTULO 11..... 115**

CARACTERIZACIÓN MORFOGENÉTICAS Y CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA CUENCA DE SALINAS GRANDES, PUNA NORTE ARGENTINA

María del Carmen Visich

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251111>

**CAPÍTULO 12..... 128**

O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: EXPERIMENTO PARA PURIFICAÇÃO DA ÁGUA

Sandra Cadore Peixoto

Ail Conceição Meireles Ortiz

Janilse Fernandes Nunes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251112>

**CAPÍTULO 13..... 139**

PRODUÇÃO DE MEMBRANAS DE CELULOSE BACTERIANA A PARTIR DE DIFERENTES SUBSTRATOS EM CULTURA ESTÁTICA: UMA REVISÃO

Eduarda Zeni Neves

Bruna Segat

Geasi Lucas Martins

Michele Cristina Formolo Garcia

Giannini Pasiznick Apati

Andrea Lima dos Santos Schneider

Ana Paula Testa Pezzin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251113>

**CAPÍTULO 14..... 151**

DESTRITOS ESPACIAIS: CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE E AO ESPAÇO

Letícia Camargo de Moraes

Jorge Kennety Silva Formiga

Fabiana Alves Fiore Pinto

Denilson Paulo Souza dos Santos

Vivian Silveira dos Santos Bardini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251114>

**CAPÍTULO 15..... 163**

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA OS MODELOS ATÔMICOS UTILIZANDO O SIMULADOR PHET

Carla Caroline Melgueira da Silva

Paula Gabrielly Freire Jacyntho

Andrey Martins Monteiro

Maria Luiza Santos Cuvello

Yasmin Ferreira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251115>

<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>174</b>
VISUALIZAÇÃO DAS DIFERENÇAS NUMÉRICAS ENTRE AS ALTITUDES NORMAL E ORTOMÉTRICA NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL - ESTUDO DE CASO Roosevelt De Lara Santos Jr	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251116">https://doi.org/10.22533/at.ed.17821251116</a>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>185</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>186</b>

# CAPÍTULO 5

## CRESCIMENTO EM DAP E ALTURA TOTAL DE CINCO ÁREAS CILIARES NO MUNICÍPIO DE GURUPI-TO

Data de aceite: 01/11/2021

### **Maria Cristina Bueno Coelho**

Universidade Federal do Tocantins, Curso Engenharia Florestal, campus Gurupi  
<http://lattes.cnpq.br/2999809334076571>  
<https://orcid.org/0000-0003-0409-0624>

### **Mauro Luiz Erpen**

Instituto Federal do Tocantins , Curso de Engenharia Civil, IF campus Gurupi  
<http://lattes.cnpq.br/7329927485701691>

### **Marcos Vinicius Cardoso Silva**

Universidade Federal do Tocantins , Curso Engenharia Florestal, campus Gurupi  
<http://lattes.cnpq.br/7789461574720265>  
<https://orcid.org/0000-0003-4507-0961>

### **Yandro Santa Brigida Ataide**

Universidade Federal do Tocantins ,Curso Engenharia Florestal, campus Gurupi  
<http://lattes.cnpq.br/5408674120649888>  
<https://orcid.org/0000-0002-7593-353X>

### **Mathaus Messias Coimbra Limeira**

Universidade Federal do Tocantins ,Curso Engenharia Florestal, campus Gurupi  
<http://lattes.cnpq.br/6551417035349065>

### **Walberisa Magalhães Gregório**

Universidade Federal do Tocantins ,Curso Engenharia Florestal, campus Gurupi

### **Maurilio Antonio Varavallo**

Universidade Federal do Tocantins, Curso Engenharia Florestal, campus Gurupi  
<http://lattes.cnpq.br/0544143604204104>

### **Juliana Barilli**

Universidade Federal do Tocantins ,Curso Engenharia Florestal, campus Gurupi  
<http://lattes.cnpq.br/6647824142535902>

### **André Ferreira dos Santos,**

Universidade Federal do Tocantins Curso Engenharia Florestal, campus Gurupi  
<http://lattes.cnpq.br/4518510510661568>  
<https://orcid.org/0000-0003-0449-5111>

### **Max Vinicius Reis De Sousa**

Universidade Federal do Tocantins Curso Engenharia Florestal, campus Gurupi  
<http://lattes.cnpq.br/4748382231830245>

### **Marcos Giongo**

Universidade Federal do Tocantins Curso Engenharia Florestal, campus Gurupi  
<http://lattes.cnpq.br/5712134838373036>

**RESUMO:** A área estudada é de mata ripária remanescente, compreendendo os córregos Água Franca, Dois Irmãos, Mutuca, Pouso do Meio 1 e Pouso do Meio 2. O objetivo foi O presente estudo teve como objetivo analisar a diferença de crescimento em DAP e altura total nos córregos supra citados. O método de amostragem utilizado foi o de parcelas múltiplas, de dimensões 10m x 50m, distribuídas a partir de uma parcela inicial localizada na nascente e demarcada às margens de cada córrego. A partir desta parcela foram mensuradas as próximas, de forma sistemática, a cada 100 metros, em toda a extensão dos 5 córregos descritos. Os fragmentos de áreas ciliares analisados apresentaram no total 1884 árvores, na maioria

finas (maior percentual nas três primeiras classes diamétricas) e baixas (alturas totais com maior percentual nas quatro primeiras classes). As áreas ciliares analisadas indicam que existem diferenças de crescimento em altura total e DAP entre elas, com exessão do pouso do meio 1 com o Pouso do Meio 2 e Pouso do Meio 2 com Dois Irmãos e Pouso do Meio 1 com dois Irmãos respectivamente. Também apresentaram alta varibilidade de crescimento em Altura Total e DAP ( $CV\% > 20$ ).

**PALAVRAS-CHAVE:** Mensuração, Mata Ciliar, Tukey.

**ABSTRACT:** The studied area is of remnant riparian forest, comprising the streams Água Franca, Dois Irmãos, Mutuca, Pouso do Meio 1 and Pouso do Meio 2. The objective of this study was to analyze the difference in growth in DBH and total height in the above-mentioned streams. The sampling method used was multiple plots, with dimensions 10m x 50m, distributed from an initial plot located at the source and demarcated on the banks of each stream. From this plot, the next ones were systematically measured, every 100 meters, along the entire length of the 5 streams described. The fragments of riparian areas analyzed had a total of 1884 trees, mostly thin (higher percentage in the first three diameter classes) and short (total heights with the highest percentage in the first four classes). The ciliary areas analyzed indicate that there are differences in growth in total height and DBH between them, with the exception of the Pouso do Meio 1 with Pouso do Meio 2 and Pouso do Meio 2 with Dois Irmãos and Pouso do Meio 1 with two Brothers, respectively. They also showed high growth variability in Total Height and DBH ( $CV\% > 20$ ).

**KEYWORDS:** Measurement, Ciliar Forest, Tukey.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os cursos hídricos são em sua maioria, o marco inicial do povoamento de uma região. Assim, à medida que a população é atraída para a nova área, ocorre à expansão e, conseqüentemente, a alteração da paisagem natural existente na bacia hidrográfica (Ferrara, 1996). A existência de bacias hidrográficas urbanizadas é bastante frequente em diversas cidades do Brasil, o crescimento da população tem desencadeado ações contrárias à conservação dos recursos naturais e conseqüentemente intensificando a degradação dos corpos hídricos. Dessa forma torna-se cada vez mais frequente a urbanização de bacias urbanizadas, ou seja, locais onde as ruas tomam os lugares dos afluentes e a interação do meio urbano com os rios é considerada comum. Este é um conflito de uso que requer cautela visto os prejuízos quanto a qualidade e quantidade de água disponível, essenciais para a conservação dos mananciais. É necessário assegurar estratégias que contemplem desde o diagnóstico ambiental à implementação de gestão ambiental para assegurar a sustentabilidade. Isto, pois, quando há modificação da paisagem do local a reconstituição não se dá de forma integral, ou seja, não podendo retomar à sua forma original e seu estágio inicial perfeito, por mais que medidas de recuperação sejam empregadas. As áreas ciliares remanescentes são composições florestais encontradas ao longo de cursos d'água, cuja função é proteger os córregos e rios, influenciando assim na qualidade

da água, na preservação do ciclo hidrográfico nas bacias hidrográficas, impedindo o desenvolvimento de erosão das bordas e o assoreamento do leito dos córregos e rios. As Áreas de Preservação Permanente (APP<sup>s</sup>) auxiliam na preservação dos recursos hídricos, na estabilidade geológica, da fauna e flora existentes, além de facilitar o fluxo gênico entre espécies (BRASIL 2012).

Para que ocorra o povoamento em uma nova região, vários fatores são levados em consideração, e a presença de recursos hídricos talvez seja o fator de maior importância para a instalação de uma nova população (OLIVEIRA et al., 2018). Assim, o crescimento de um município em torno de uma bacia hidrográfica onde suas matas de galeria e ciliares estejam livres de desmatamento, sua fauna esteja preservada e suas águas livres de poluição, não é uma tarefa fácil para o poder público e comunidades locais (NOVAIS et al., 2018).

A hipótese aqui testada é de que as áreas ciliares dos córregos Água Franca, Dois Irmãos, Mutuca, Pouso do Meio 1 e Pouso do Meio 2 que fazem parte da bacia urbanizada tem o mesmo crescimento para as variáveis dendrométricas DAP (cm) e altura total (m).

O presente estudo teve como objetivo analisar a diferença de crescimento em cinco diferentes matas ciliares nos córregos da bacia hidrográfica dos rios Santo Antônio e Santa Tereza que banham o município, sendo eles: Mutuca, Dois Irmãos, Água Franca, Pouso do Meio 1 e Pouso do Meio 2.

## 2 | METODOLOGIA

O estudo foi realizado em Gurupi, município do sul do Estado do Tocantins. A cidade conta com uma área de 1.836 km<sup>2</sup> e uma população estimada em 85.523 habitantes. Para a coleta dos dados, foi realizado inventário florestal nas matas ciliares.

Os dados foram obtidos nos anos de 2019 e 2020 a partir da realização de inventário sistemático temporário, em áreas de mata ripária com tamanho total de 6.058,31 km<sup>2</sup> (somatório das APP<sup>s</sup> dos cinco córregos). O método de amostragem utilizado foi o de parcelas múltiplas, distribuídas a partir de uma parcela inicial demarcada às margens de cada córrego próximo à nascente. A partir desta parcela foram medidas as próximas, de forma sistemática sendo o total amostrado regulado pela curva do coletor para cada córrego.

O método de amostragem utilizado foi o de parcelas múltiplas, de dimensões 10m x 50m, distribuídas a partir de uma parcela inicial localizada na nascente e demarcada às margens de cada córrego. A partir desta parcela foram mensuradas as próximas, de forma sistemática, a cada 100 metros, em toda a extensão dos 5 córregos descritos. O número de parcelas variou de acordo com cada córrego (Tabela 2). Nas parcelas foram mensuradas as alturas e diâmetro à altura do peito (DAP), e identificados todos os indivíduos com DAP superior a 5 cm.

O teste de Tukey foi utilizado para verificar se existe diferença significativa de vegetação entre os córregos e dentro de cada córrego, tomando como base a diferença

mínima significativa (D.M.S.), onde  $q$  é o valor dado na tabela ao nível de significância estabelecido e o QMR é o quadrado médio do resíduo da análise de variância e  $r$  é o número de repetições de cada um dos tratamentos. De acordo com o teste, duas médias são estatisticamente diferentes toda vez que o valor absoluto da diferença entre elas for igual ou maior que a D.M.S (Vieira et al., 1989).

Em levantamento de campo procedeu-se a caminhada em toda a extensão de cada um dos cinco córregos, desde a nascente até a foz onde foram levantados dados de utilização da faixa de APP em ambas as margens dos cursos d'água. Os córregos foram divididos conforme uso e ocupação da faixa de APP e georreferenciados com GPS operando no sistema UTM.

Os pontos foram plotados sobre base cartográfica e as áreas foram calculadas a partir de planilha eletrônica.

### 3 I RESULTADOS

Foram mensurados um total de 1885 árvores nas 5 áreas dos córregos, 308 no córrego Pouso do Meio 1, 560 no córrego Mutuca, 616 no córrego Água Franca, 113 no córrego Pouso do Meio 2 e 288 no córrego Dois Irmãos.

Nas áreas ciliares da microbacia urbanizada do município de Gurupi (TO) as variáveis medidas, DAP (cm) e Ht (m) indicaram que os córregos tem em média árvores finas e baixas. Os valores de DAP médio foram 16,7cm; 20,6cm; 24,3cm; 24,8cm e 30,4cm para os córregos Água Franca, Mutuca, Dois irmãos, Pouso do Meio 1 e Pouso do Meio 2 respectivamente. Para altura total média, 4,1m; 18,7m; 7,1m; 7,6m e 7,6m para Mutuca, Dois irmãos, Água Franca, Pouso do Meio 1 e Pouso do Meio 2 respectivamente. Pode-se identificar que o córrego Água Franca é o que possui maior extensão dentro do município e também o que apresenta o maior número de espécies e de famílias botânicas. O mesmo é seguido pelo Mutuca, Dois irmãos e Pouso do Meio 1 (Tabela 1).

	Córregos									
	AF		DI		M		PM I		PM II	
Variáveis	DAP (cm)	Ht (m)								
Média	16,7	18,7	24,3	7,1	20,6	4,1	24,8	7,6	30,4	7,6
Erro padrão	0,4	0,3	0,8	0,2	0,5	0,1	1,0	0,2	2,4	0,2
Mediana	12,7	17,4	19,1	6,5	15,9	3,5	20,0	7,0	20,0	6,5
Modo	9,5	23,2	14,9	7,0	12,7	2,0	18,1	7,0	8,9	5,5
Desvio padrão	11,7	9,4	14,9	3,6	13,9	2,8	18,4	3,6	25,6	3,0
Coefficiente de Variação	70,3	50,1	61,4	51,2	67,2	67,2	74,2	47,8	84,2	40,3
Curtose	7,4	1,8	2,2	11,8	6,5	6,5	7,7	2,3	3,1	-0,1

Assimetria	2,4	1,1	1,3	2,2	2,1	2,1	2,45	1,4	1,8	0,9
Intervalo	89,1	55,1	95,6	33,0	3,1	0,5	120,3	19,5	123,0	12,5
Mínimo	6,3	2,9	6,3	2,0	20,6	4,1	6,68	2,5	7,0	2,5
Máximo	95,4	58,0	102,0	35,0	106,0	18,0	127,0	22,0	130,0	15,0

Tabela 1. Estatística descritiva para as variáveis altura (Ht) e Diâmetro à Altura do Peito (DAP) para os córregos Água Franca (AF), Dois Irmãos (DI), Mutuca(M), Pouso do Meio1 (PM I) e Pouso do Meio 2 (PM II).

A estatística descritiva da Tabela 1 mostra que o córrego Pouso do Meio 2 possui o maior valor médio para DAP ( $30,42 \pm 25,62$  cm) e altura de  $7,67 \pm 3,09$  m, entretanto a variável altura apresentou o maior valor médio ( $18,77 \pm 9,42$  m) e DAP ( $16,75 \pm 11,78$  cm) no córrego Água Franca contando com a presença de indivíduo com altura máxima de 58 metros. Os demais valores médios para DAP e altura são respectivamente,  $24,31 \pm 14,94$  cm e  $7,12 \pm 3,65$  m para o córrego Dois Irmãos,  $24,89 \pm 25,62$  cm e  $7,6 \pm 3,64$  m para o córrego Pouso do Meio 1 e por fim o menor valor para DAP ( $20,68 \pm 13,99$  cm); encontrado no córrego Mutuca e altura  $4,19 \pm 2,81$  m. No que se refere às variáveis que expressaram maior variabilidade, verificou-se maior variação de DAP (123,00 cm) para o córrego Pouso do Meio 2, e maior variação de altura no córrego Água Franca (55,1 m).

Gama et al (2018) ao determinar a estatística descritiva, para Cerrado *sensu stricto* observou que os valores para diâmetro variaram de 6,04 a 56,02 cm tendo média 12,51 cm e quando analisou a Mata Ciliar no Município de Peixe, Cerrado da região sul do Tocantins, encontrou valores de 6,36 a 60,16 cm com média de 17,84 cm, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por (Cabacinhas & Castro 2010) quando estudaram a estrutura diamétrica em fragmentos florestais no Cerrado Brasileiro obtendo valores médios de 14 cm.

Os 1885 indivíduos identificados pertencem à 46 famílias e 103 espécies diferentes. O Córrego Mutuca apresentou o maior valor do índice de Shannon-Weaver, o que indica uma maior diversidade florística. Esse resultado é previsível, pois, segundo Odum (1988), a diversidade de espécies vegetais, geralmente aumenta com a sucessão e alcança um máximo no clímax, onde costumam coexistir espécies de diversas fases da sucessão (Tabela 2). Dados que corroboram com os estudos de Venâncio et al. (2008) que ao avaliarem a composição florística de duas florestas inundáveis na Planície do Araguaia-TO, encontraram o índice de diversidade de Shannon-Weaver de 3,44. Andrade et al. (2002) encontraram o índice de Shannon-Weaver com valor de 3,53 em uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília corroborando com este estudo. Valores semelhantes a este estudo foram encontrados por Medeiros et al. (2012) ao estudarem a composição e estrutura de comunidades arbóreas de cerrado stricto sensu no município de Filadelfia-TO encontraram um índice de diversidade de Shannon-Weaver de 3,32. Resultados semelhantes foram encontrados por Neto (2016), ao inventariar uma área de cerrado *sensu*

*stricto* no município de Dueré-TO, encontrando um valor de H' igual a 3,31 e de J' igual a 0,86. Em contrapartida os córregos PM I e II foram os que apresentaram menor valor de H'.

Para o índice de equabilidade de Pielou (J'), o córrego com maior valor foi o Mutuca com 0,862 que indica 86% da diversidade e o córrego com menor equabilidade foi PM II com valor de 0,746 que indica 76% da diversidade máxima teórica obtida por meio da amostragem realizada mostrando a baixa amplitude total deste índice (0,12). Dados semelhantes a estes foram encontrados por Medeiros & Walter (2008) com equitabilidade de 0,77 e para o índice de Shannon calculado para o município de Carolina (MA) foi de 3,04. Já para o município de Filadélfia (TO) foram encontrados os valores de 0,83 para a equitabilidade e de 3,32 para índice de Shannon. Pinto et.al. (2009) encontraram valores entre 0,71 a 0,91 de equitabilidade estimados para as matas ciliares e de galeria do Planalto Central.

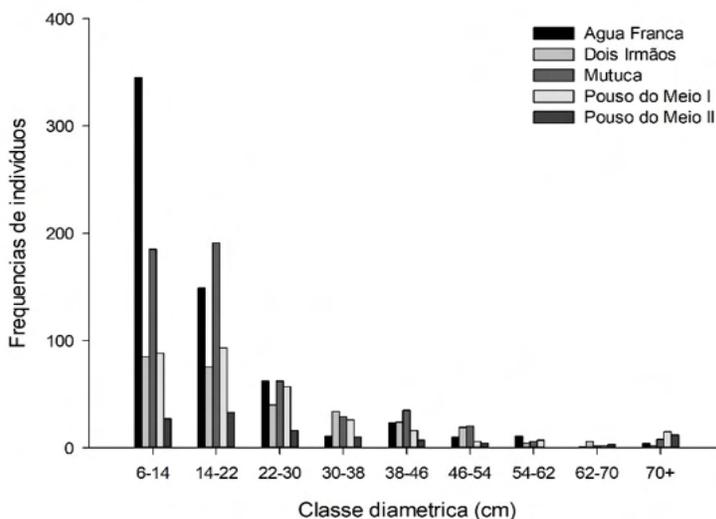
Córregos	C (Km)	NP	NI	NE	NF	H'	J'	HT Média (m)	DAP Médio (cm)	CV HT (%)	CV(%) DAP
AF	12	24	616	66	40	3,33	0,80	18,77	16,74	50,1	70,3
M	5	11	560	54	32	3,44	0,86	4,20	6,56	66,7	67,1
PM I	2,9	27	308	36	19	2,92	0,80	7,59	24,89	47,8	74,2
DI	3	25	288	46	22	3,20	0,84	7,11	24,31	51,2	61,4
PM II	0,9	8	113	15	11	2,02	0,74	7,66	30,42	40,3	84,2
TOTAL	23,8	95	1885								

Em que: AF= Água Franca, M=Mutuca, PM1= Pouso do Meio 2, DI=Dois irmãos, PM2= Pouso do Meio 2, C = comprimento, NP= número de parcelas, NI= número de indivíduos, NE = número de espécies, NF= número de famílias, H' = índice de Shannon-Weaver e J' = Equabilidade de Pielou, HT= Altura total em metros, DAP = Diâmetro a Altura do Peito (cm).

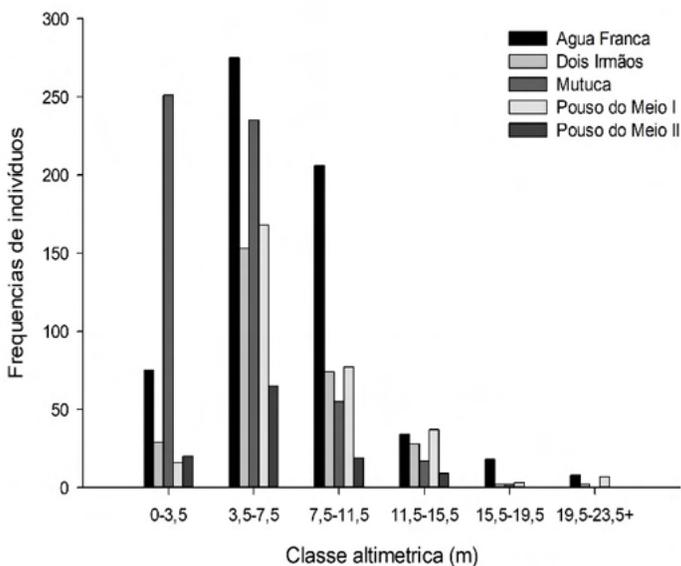
Tabela 2: Dados gerais dos cinco córregos pertencentes a baía urbanizada dos rios Santo Antônio e Santa Tereza.

O percentual de indivíduos presente nas três primeiras classes diamétricas, representado em cada córrego respectivamente um total de 90,2%; 69,2%; 81,4%; 76,5% e 67,8%, onde o córrego Pouso do Meio 2 apresentou menor valor percentual em suas três primeiras classes, mostrando distribuição mais homogênea em relação ao número de indivíduos em todas as classes de diâmetro. Por se tratar de uma área que ainda possui vegetação original, a primeira e segunda classe diamétrica irá apresentar maior número de indivíduos, representado na devida ordem um percentual de 56,0% e 24,2% para o Água Franca; 29,4% e 25,9% para Dois irmãos; 34,9% e 35,5% para Mutuca; 28,3% e 29,9% para Pouso do Meio 1 e 24,1% e 29,4% para Pouso do Meio 2 (Figura 1 a). Há uma maior quantidade de indivíduos em todos os córregos registrada nas três primeiras classes de altura, como ênfase no córrego Mutuca que apresenta 44,64% de indivíduos na segunda classe de altura 3,5-7,5m. Além disso, percebe-se que a mata ciliar apresenta poucas árvores com altura superior a 15 metros, sendo somente o Água Franca e o Pouso

do Meio 1 apresentam indivíduos nas classes de altura de 19,5 a 23,5 m, respectivamente 8 e 7 indivíduos (Figura 1b). O modelo de estrutura vertical, onde a maior parte dos indivíduos está concentrada nas classes medianas de altura é própria para esta tipologia vegetal sendo que está descrita em pesquisas realizadas na parte meridional do Estado do Tocantins (Neto,2016).



(a)



(b)

Figura 1. Estrutura horizontal (a) e vertical (b) em fragmento de matas ripárias dos córregos Água Franca, Dois irmãos, Mutuca, Pousou do Meio 1 e Pousou do Meio 2.

Para variável altura total a análise de variância mostrou que existe diferença significativa entre os córregos (Tabela 3) indicando diferenças de crescimento em altura total.

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	F crítico
Entre grupos	70953,11	4	17738,27	491,5	2,4
Dentro dos grupos	67847,79	1880	36,08		
Total	138800,91	1884			

Tabela 3: Análise de variância (ANOVA) para a variável Altura.

O mesmo pode ser observado para a variável biométrica DAP (Diâmetro a altura do peito) na Tabela 3.

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	F crítico
Entre grupos	115954,70	4	28988,68	160,3	2,4
Dentro dos grupos	338637,89	1880	180,13		
Total	454592,59	1884			

Em que: SQ = soma dos quadrados, gl = graus de Liberdade, MQ = Quadrado médio, F = valor F calculado, e F crítico = valor F tabelado.

Tabela 3: Análise de variância (ANOVA) para a variável diâmetro.

Como existe diferença significativa para as variáveis biométricas Altura Total e DAP, foi feito teste de comparação das médias, teste Tukey, para analisar entre quais matas ciliares existem diferenças no crescimento. Para variável Altura Total (Tabela 4) existe diferença de crescimento dos córregos Mutuca e Água Franca todos os demais, Pouso do Meio 1 difere do Mutuca e Água Franca e Pouso do Meio 2 difere do Mutuca e o Dois irmãos difere do Mutuca e o Água Franca. Existindo semelhanças somente entre Pouso do Meio 1 e Pouso do Meio2 e Dois Irmão.

	PM I	M	PM II	AF	DI
PMI	-	2,30E-08	1	2,29E-08	0,8657
M	-	-	2,51E-04	2,29E-08	3,12E-07
PM II	-	-	-	2,29E-08	0,9222
AF	-	-	-	-	2,29E-08
DI	-	-	-	-	-

Tabela 4: Resultado do Teste Tukey para a variável Altura total (m).

Já para variável DAP só existe semelhança de crescimento entre os córregos P Meio 1 e Dois Irmãos (Tabela 5).

	PM I	M	PM II	AF	DI
PM I	-	2,29E-08	2,30E-08	0,001746	0,9848
M	-	-	2,29E-08	2,29E-08	2,29E-08
PM II	-	-	-	2,30E-08	2,30E-08
AF	-	-	-	-	0,0004185
DI	-	-	-	-	-

Tabela 5: Resultado do Teste Tukey para a variável diâmetro a altura do peito (cm).

## 4 | CONCLUSÕES

Os fragmentos de áreas ciliares analisados apresentaram no total 1884 árvores, na maioria finas (maior percentual nas três primeiras classes diamétricas) e baixas (alturas totais com maior percentual nas quatro primeiras classes). Os índices de diversidade indicaram que as áreas estudadas apresentaram diversidade relativamente alta. Enquanto a equabilidade de Pielou ( $J'$ ) apresentou valores entre 74% a 86%, estando estes valores dentro dos encontrados para áreas ciliares das microbacias dos rios Santo Antônio e Santa Teresa. A densidade de indivíduos por hectare para todos os córregos estão abaixo destes valores.

As áreas ciliares analisadas indicam que existem diferenças de crescimento em altura total e DAP entre elas, com excessão do pouso do Meio 1 com o Pouso do Meio 2 e Pouso do Meio 2 com Dois Irmãos e Pouso do Meio 1 com dois Irmãos respectivamente. Também apresentaram alta varibilidade de crescimento em Altura Total e DAP ( $CV\% > 20$ )

A microbacia urbanizada do município de Gurupi, o terceiro maior pólo de crescimento do Estado e localizado na abrangência direta dos rios Santo Antônio e Santa Tereza, importantes afluentes do Rio Tocantins, possui uma riqueza de espécies nativas representativa do Bioma Cerrado, porém, a degradação ocorre pela antropização indicada pela análise fitossociológica, o que compromete a conservação dessa bacia hidrográfica, sendo necessário ações de manejo tal qual recuperação de nascentes e ações integradas de gestão ambiental.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei de Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. [Online]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm). Acesso em 15 de dezembro de 2020.

CC Gama, BAC Aguiar, PR de S Fernandes, ENP Lima, AF dos Santos e MCB Coelho, "Funções Probabilísticas Para Descrever A Distribuição Diamétrica Em Peixe-To", *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 17, n. 2, Abr/Jun, pp. 205-212, 2018.

CD Cabacinha e SS Castro, "Estrutura diamétrica e estado de conservação de fragmentos florestais no Cerrado Brasileiro". *Revista Floresta e Ambiente*, v.17, n.1, Jan, pp. 51-62, 2010.

FERRARA, L. D. A. As Cidades Ilegíveis - Percepção Ambiental e Cidadania. Percepção Ambiental: a experiência brasileira. EdUFSCar, São Carlos, SP. 1996.

IBGE Instituto Brasileiro Geográfico. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1><http://www.recantodasletras.com.br/artigos/1325204><http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/baciaurb.htm><http://mundogeo.com/blog/2010/12/12/efeitos-antropicosem-bacia-hidrografica/>

MEDEIROS, M. B.; WALTER, B. M. T. Composição e estrutura de comunidades arbóreas de cerrado *stricto sensu* no norte do Tocantins e sul do Maranhão. *Rev. Árvore* vol.36 no.4 Viçosa July/Aug. 2012.

NETO, Virgílio Lourenço et al. Fitossociologia e Distribuição diamétrica de uma área do Cerrado *Sensu stricto*, Dueré, TO. *Revista de Ciências ambientais*, Canoas, RS, v. 10, n. 1, p. 91-106, jan. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18316/1981-8858.16.24>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

NOVAIS, Rafael Rezende et al.. Análise Comparativa do uso do solo em área de preservação permanente da bacia hidrográfica do rio novo - ES.. In: VII Congresso Florestal Latino-Americano. Anais...Vitória(ES) Golden Tulip Porto Vitória Hotel, 2018. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/conflat/94940-ANALISE-COMPARATIVA-DO->

ODUM EP. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1988.

OLIVEIRA, Tiago José Freitas de et al.. Recuperação de Mata Ciliar Degradada: Custos e Avaliação do Desempenho. In: VII Congresso Florestal Latino-Americano. Anais...Vitória(ES) Golden Tulip Porto Vitória Hotel, 2018. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/conflat/94909-RECUPERACAO-DE-MATA-CILIAR-DEGRADADA--CUSTOS-E-AVALIACAO-DO-DESEMPENHO>>. Acesso em: 18/07/2018 11:49

Pinto, J. R. R.; Lenza, E. L. e Pinto, A. de S. *Revista Brasileira Botânica*, V.32, n.1, p.1-10, jan.-mar. 2009.

VENANCIO, S. M; BRITO, E., R.; FILHO, A., T., O., de. Composição florística de duas florestas inundáveis na Planície do Araguaia, Estado do Tocantins, Brasil, e comparação com outras áreas. *Rev. Árvore* [online]. 2008, vol.32, n.1, pp.129-141

VL Silva Neto, AL Oliveira, RQS Ferreira, PB Souza, MR Viola, "Fitossociologia e distribuição diamétrica de uma área de cerrado *sensu stricto*, Dueré – TO". *Revista de Ciências Ambientais*. v. 10, n.1, Jun, pp. 91-106, 2016.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alternative Energy Sources 82, 83

Altitudes científicas 174

Aprendizagem 35, 41, 98, 99, 101, 103, 104, 105, 110, 113, 128, 134, 137, 138, 163, 164, 165, 166, 168, 170, 172, 173

Aulas práticas 108, 110, 111

AWE 82, 83, 84, 85, 86, 87, 93, 94

### B

Biological material 1

### C

Caracterização geológica 115

Celulose bacteriana 80, 139, 140, 141, 142, 147, 148, 150

Classificação de tráfego 30, 31, 33, 40, 41

Cl concentration 1, 4

Composição química 17, 167

Compósitos 69, 71, 72, 73, 76, 77, 78

Controle 1, 5, 7, 8, 9, 12, 14, 17, 20, 26, 31, 42, 137, 138, 151, 161

### D

Detritos espaciais 5, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 162

Docência 108, 109, 185

### E

Educação básica 128, 129, 185

Educação superior 97

EDXRF 1, 2, 3, 4

Environmentally Sound Technologies 82, 83

Estabilidade 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 44, 71

Experimentação 128, 134, 135

### F

Farinha de bagaço de mandioca 69, 72, 74, 80

Fontes nutricionais 140, 145

## **G**

Geociências 108

## **I**

INAA 1, 2, 3

Incremento de velocidade 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 64, 65, 66, 67

Intervenção 97, 98, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 167, 185

## **K**

Komagataeibacter hansenii 140, 141, 149

## **L**

Legislação 17, 22, 151, 156

## **M**

Manobra orbital 53, 54, 55, 66, 67

Mata Ciliar 43, 47, 48, 52

Mensuração 43, 166

Metais pesados 17

Micronutrientes minerais 17, 21, 22, 23, 26

MLP 30, 31, 32, 33, 35, 40

Modelos atômicos 163, 167, 168, 170, 171, 172

Monitor 3, 4, 88, 108, 109, 110, 113, 114, 185

Morfologia 115

## **P**

Polipropileno 69, 71, 72, 76, 77, 78

Produção 1, 19, 25, 26, 70, 79, 81, 105, 134, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 153, 156

Propriedades mecânicas 69, 71, 76, 77, 78, 141

Psicologia social 97, 98, 99, 100, 101, 102, 106, 107

## **R**

Reconstrução paleoclimática 115

Redes definidas por software 30, 31, 41, 42

Redes neurais artificiais 30

Referências altimétricas 174

Resíduos recorrentes 151

## **S**

Separação geoide-quasegeoide 174, 176, 177, 179, 180, 183

Sequência didática 138, 163, 168, 170, 172

Simulador PhET 163, 165, 167, 168, 169, 172

Sistemas ligados por cabos 5, 6

Suplementos 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

Sustainability 82, 95

## **T**

Transferência de órbita 53

Tukey 43, 44, 45, 50, 51

## **U**

Utilização industrial 139, 140

## **W**

Whey protein 17, 18, 19, 20, 26, 27, 28, 29

# Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares

das ciências exatas e da terra

# 2

 [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)

# Conhecimentos pedagógicos e conteúdos disciplinares

das ciências exatas e da terra

# 2

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

 @atenaeditora

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)