

**Américo Junior Nunes da Silva**  
**André Ricardo Lucas Vieira**  
(Organizadores)



**FORMAÇÃO**  
**INTERDISCIPLINAR**  
**DAS CIÊNCIAS EXATAS:**  
Conhecimentos e pesquisas 2

**Atena**  
Editora  
Ano 2022

**Américo Junior Nunes da Silva**  
**André Ricardo Lucas Vieira**  
(Organizadores)



# **FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS EXATAS:**

Conhecimentos e pesquisas 2

**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

Daphynny Pamplona

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-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 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



## Formação interdisciplinar das ciências exatas: conhecimentos e pesquisas 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo

**Correção:** Yaiddy Paola Martinez

**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga

**Revisão:** Os autores

**Organizadores:** Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira

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

F723 Formação interdisciplinar das ciências exatas:  
conhecimentos e pesquisas 2 / Organizadores Américo  
Junior Nunes da Silva, André Ricardo Lucas Vieira. –  
Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0197-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.971222006>

1. Ciências exatas. I. Silva, Américo Junior Nunes da  
(Organizador). II. Vieira, André Ricardo Lucas (Organizador).  
III. 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



**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

A realidade do país e as diferentes problemáticas evidenciadas ao longo dos anos têm demandado questões muito particulares e mobilizado pesquisadores em busca de respostas a inúmeras inquietudes. É inegável que a pesquisa científica se constitui como importante mecanismo na busca dessas respostas e no melhorar a vida das pessoas e, nesse ínterim, a área de ciências exatas e as relações construídas interdisciplinarmente ocupam um lugar importante.

É neste sentido que o livro “**Formação interdisciplinar das ciências exatas: Conhecimentos e pesquisas 2**” nasceu: como forma de permitir que as diferentes experiências de pesquisadores vinculados a área de ciências exatas sejam apresentadas e constituam-se enquanto canal de formação para outros sujeitos. Reunimos aqui trabalhos de pesquisa e relatos de experiências de diferentes práticas que surgiram no interior da universidade e escola, por estudantes e professores/as pesquisadores/as de diferentes instituições do Brasil e de outros países.

Esperamos que este livro, da forma como o organizamos, desperte nos leitores provocações, inquietações, reflexões e o (re)pensar da própria prática docente, para quem já é docente, e das trajetórias de suas formações iniciais para quem encontra-se matriculado em algum curso superior. Desejo, portanto, uma ótima leitura.

Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **SIMULAÇÃO DO TEOREMA DO LIMITE CENTRAL**

Álvaro de Lemos César Anjo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9712220061>

### **CAPÍTULO 2..... 7**


#### **QUAL FOI O PRÓXIMO PASSO? GÊNERO E PRECONCEITO NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)**

Paula Viviane Chiés

Leandro da Costa Fialho

Alessandra Carvalho Leite

Guilherme Souto G. Magri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9712220062>

### **CAPÍTULO 3..... 21**

#### **COMPARAÇÃO DA TRANSMITÂNCIA DA RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL (RG) ENTRE ANOS SECO E CHUVOSO EM UMA FLORESTA DE MATA ATLÂNTICA**

Vanessa Silva Lustosa


Carlos Alexandre Santos Querino

Marcos Antônio Lima Moura

Péricles Vale Alves

Juliane Kayse Albuquerque da Silva Querino

Adalcir Araújo Feitosa Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9712220063>

### **CAPÍTULO 4..... 31**

#### **ANÁLISE DE NDVI PARA EVENTO DE QUEIMADA NO PARQUE ESTADUAL DO XINGU, MATO GROSSO- BRASIL**

Maria Joselina Gomes Ribeiro

Marina Costa de Sousa

Jonathas Franco de Sousa

Albertino Monteiro Neto


Stanley William Costa Dias

Marcela Brito Rodrigues

Matheus dos Santos Viana

Ana Paula Souza Santos

Adriano Marlisom Leão de Sousa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9712220064>

### **CAPÍTULO 5..... 40**

#### **“SE TIVER CÁLCULOS EU ESTOU FORA?”: A MATEMÁTICA E OS REFLEXOS PARA A ESCOLHA DA PROFISSÃO**

João Gabriel Guirra da Silva


Américo Junior Nunes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9712220065>

**CAPÍTULO 6..... 60**

ANÁLISE DO CONFORTO TÉRMICO HUMANO PARA SÃO PAULO/SP E ERECHIM/RS  
UTILIZANDO DADOS DIÁRIOS PARA O VERÃO 2018/2019


Thiago Gonçalves da Silva  
José Augusto Ferreira Neto  
Paula Andressa Alves de Araujo  
Bergson Guedes Bezerra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9712220066>

**CAPÍTULO 7..... 71**

ANÁLISE DAS EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>) PARA A CIDADE DE  
PORTO VELHO, RONDÔNIA, BRASIL


Pericles Vale Alves  
Luiz Octávio Fabrício dos Santos  
Altemar Lopes Pedreira Junior  
Carlos Alexandre Santos Querino  
Vandoir Bourscheidt

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9712220067>

**CAPÍTULO 8..... 85**

REDUÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO SOLO NA FLORESTA AMAZÔNICA E  
SUAS CONSEQUÊNCIAS


Hildo Giuseppe Garcia Caldas Nunes  
Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza  
Carlos Alberto Dias Pinto  
José Francisco Berrêdo Reis da Silva  
João de Athaydes Silva Júnior  
Antonio Carlos Lôla da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9712220068>

**CAPÍTULO 9..... 96**

DIVERSIDADE NAS ORGANIZAÇÕES: UMA REVISÃO DE LITERATURA


Monica Almeida Gavilan  
Leonardo Lucas do Nascimento Siqueira  
Daene Silva de Moraes Lima  
Larissa Bezerra de Oliveira  
Bruna Fernandes de Araújo





 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9712220069>

**CAPÍTULO 10..... 104**

SOBRE A FORMALIZAÇÃO DO CONJUNTO DOS NÚMEROS REAIS COMO UM  
CORPO ORDENADO COMPLETO

Juliana Hazt  
Ceni Rafaele da Cruz  
Marlon Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.97122200610>

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>110</b>
ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROJETO MAIS SAUDE	
Simone Matos dos Santos Teixeira	
Clédson de Souza Magalhães	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.97122200611">https://doi.org/10.22533/at.ed.97122200611</a>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>116</b>
ANÁLISE QUÍMICA E BIOLÓGICA DE METABÓLITOS VOLÁTEIS DE <i>Psidium cattleianum</i>	
Paulo Roberto de Oliveira	
Felipe Eduardo Rocha Machado	
Elton Lincoln Peyerl de Souza	
Francisco de Assis Marques	
Adriano Cesar de Moraes Baroni	
Palimecio Gimenes Guerrero Junior	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.97122200612">https://doi.org/10.22533/at.ed.97122200612</a>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>128</b>
EFEITOS DA RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL INCIDENTE NA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO PANTANAL MATO-GROSSENSE	
Bruno Martins Mendes Vieira	
Leone Francisco Amorim Curado	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.97122200613">https://doi.org/10.22533/at.ed.97122200613</a>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>139</b>
ANÁLISE DOS CASOS DE GRANIZO NO SERTÃO DE ALAGOAS	
Davidson Lima de Melo	
Natalia Fedorova	
Vladimir Levit	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.97122200614">https://doi.org/10.22533/at.ed.97122200614</a>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>156</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>157</b>

# CAPÍTULO 3

## COMPARAÇÃO DA TRANSMITÂNCIA DA RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL (RG) ENTRE ANOS SECO E CHUVOSO EM UMA FLORESTA DE MATA ATLÂNTICA

*Data de aceite: 01/06/2022*

*Data de submissão: 08/04/2022*

### **Vanessa Silva Lustosa**

Universidade Federal do Amazonas – UFAM  
Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente  
– IEAA  
Humaitá-Amazonas  
<http://lattes.cnpq.br/5811193931481499>

### **Carlos Alexandre Santos Querino**

Universidade Federal do Amazonas – UFAM  
Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente  
– IEAA. Programa de Pós-graduação em  
Ciências Ambientais – PPGCA  
Humaitá-Amazonas  
<http://lattes.cnpq.br/1961496453115559>

### **Marcos Antônio Lima Moura**

Universidade Federal de Alagoas – UFAL  
Instituto de Ciências Atmosférica - ICAT  
Maceió – Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/8590684899768285>

### **Péricles Vale Alves**

Universidade Federal do Amazonas – UFAM  
Programa de Pós-graduação em Ciências  
Ambientais - PPGCAm  
Humaitá-Amazonas  
<http://lattes.cnpq.br/5051531872859490>

### **Juliane Kayse Albuquerque da Silva Querino**

Universidade Federal do Amazonas – UFAM  
Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente  
– IEAA. Programa de Pós-graduação em  
Ciências Ambientais – PPGCA  
Humaitá-Amazonas  
<http://lattes.cnpq.br/2063124025919871>

### **Adalcir Araújo Feitosa Júnior**

Universidade Federal do Amazonas – UFAM  
Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente  
– IEAA. Programa de Pós-graduação em  
Ciências Ambientais – PPGCA  
Humaitá-Amazonas  
<http://lattes.cnpq.br/3792211655145953>

**RESUMO:** Apesar de extenso, o bioma Mata Atlântica encontra-se extremamente fragmentado, configurando-se como um dos 25 Hotspots de biodiversidade mundiais. A vegetação é um importante receptor e armazenador de radiação solar global (Rg), uma vez que os dosséis das árvores atuam como filtros. Este trabalho objetivou avaliar e comparar o comportamento da Radiação Solar Global (Rg) dentro e acima de uma floresta de Mata Atlântica sob diferentes regimes de precipitação, em função do índice de transmissividade (kt). As observações foram realizadas em um sítio experimental localizado dentro da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) – Lula Lobo I, no município de Coruripe, Alagoas. A área é Classificada como uma Floresta Ombrófila Aberta em transição para Floresta Estacional Semidecidual. As medições de Radiação solar global interna (Rg\_Int), externa (Rg\_Ext) e precipitação foram realizadas em uma torre micrometeorológica com altura de 26m (10°00'37"S; 36°17'60"W; alt.160m). A radiação solar no interior da floresta apresentou um incremento de 20,48% no ano mais seco, demonstrando, ser influenciada negativamente por maiores nebulosidades e regimes de precipitação. A transmissividade no interior da

floresta seguiu o mesmo padrão, mostrando-se semelhante à de outras florestas tropicais, com médias em torno de 3% durante todo o período estudado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Índice de Transmissividade, Floresta Tropical, Sazonalidade.

## COMPARISON OF THE INCOMING SOLAR RADIATION (RG) TRANSMITTANCE AMONG DRY AND WET YEARS IN A MATA ATLÂNTICA FOREST

**ABSTRACT:** Despite extended, the Mata Atlântica Biome is extremely fragmented, stands out as one of the 25 hotspots of the world biodiversity. The vegetation is one of the most important receptors and storage of Income Solar Radiation, since the canopy of the trees act as filter. The main aim of this articles was to evaluate and compare the patter of Incoming Solar Radiation into and above a Mata Atlântica Forest under different conditions of rainfall, in function of the transmissivity index (kt). The experiment was carried out in a site located in a Private Reservoir of the Natural Patrimony (RPPN) – Lula Lobo I, municipality of Coruripe, Alagoas. Classified as Open Ombrophile Forest in transition to Semi decidual Stational Forest. The measures of Internal Incoming Solar Radiation (Rg\_Int), external Incoming Solar Radiation (Rg\_Ext) and rainfall were carried out in a 26m micrometeorological tower (10°00'37"S; 36°17'60"W; alt.160m). The Incoming Solar Radiation into de forest has presented increment of 20,48% during the driest year, demonstrating be negatively influenced by highest cloudiness and rainfall regime. The transmissivity into the forest had the same pattern, presenting similarity to the other tropical forest, with averages around 3% during the entire study period.

**KEYWORDS:** Transmissivity Index; Tropical Forest; Seasonality.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é considerada uma das mais antigas formações florestais brasileiras tal como a segunda maior floresta tropical do continente americano e é reconhecida como um dos biomas mais ricos do mundo. Apesar de extenso o bioma encontra-se extremamente fragmentado. Segundo o atlas da Mata Atlântica, elaborado por SOS Mata Atlântica & INPE (2019), grande parte destes fragmentos possui uma cobertura florestal que varia entre 2,5% e 34% de sua extensão original, compostos em sua maioria por áreas de preservação.

De acordo com Moura (2006), no estado de Alagoas até o início do século XX boa parte da região costeira era coberta por extensas florestas que penetravam bastante para o interior. Estas florestas, degradadas em sua maioria pela expansão dos canaviais, representam atualmente cerca de 7% de suas áreas originais (SOS Mata Atlântica & INPE, 2019). A alteração extrema da cobertura vegetal impacta diretamente o microclima destes locais uma vez que modifica o balanço energético superficial (HOLDER, 2004). A compreensão da quantidade de energia que incide sobre o dossel, Radiação Solar Global (Rg), e o seu interior é essencial para o estudo dos impactos oriundos de sua degradação, bem como auxiliar suas medidas de conservação.

Em ambientes florestais a Rg é fundamental no processo de fotossíntese,

aquecimento superficial e ar, além da evapotranspiração. A vegetação é um importante receptor e armazenador de radiação solar, uma vez que os dosséis das árvores atuam como filtros, atenuando-a por meio da reflexão, absorção e difração de seus elementos constituintes (MARQUES FILHO et al., 2005).

A radiação solar que penetra no do dossel da floresta é reduzida à medida que aumenta a densidade desse dossel. Em florestas tropicais, cerca de 80% da radiação solar incidente é interceptada pelas copas das árvores e menos de 5% chega ao piso da floresta (YOSHINO, 1975), com variações relacionadas a geometria e densidade foliar do dossel de algumas espécies, bem como diferentes regimes de precipitação e opacidade atmosférica.

O presente artigo teve como objetivo avaliar e comparar o comportamento da Radiação Solar Global ( $R_g$ ) dentro e acima de uma floresta de Mata Atlântica sob diferentes regimes de precipitação, em função do Índice de Transmissividade ( $K_t$ ).

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

As observações foram realizadas em um sítio experimental: Mata Atlântica, localizado dentro da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) – Lula Lobo I, no município de Coruripe, Alagoas. Classificada como uma Floresta Ombrófila Aberta em transição para Floresta Estacional Semidecidual, com uma área de 68,6 ha (MACHADO et al., 2012). A medição dos dados experimentais de Radiação solar global interna ( $R_{g\_Int}$ ), externa ( $R_{g\_Ext}$ ) e precipitação foi realizada por meio de instrumentos instalados uma torre micrometeorológica com altura de 26m ( $10^{\circ}00'37''S$ ;  $36^{\circ}17'60''W$ ; alt.160m), no interior da floresta. Os piranômetros destinados a mensurar a radiação solar global ( $R_g$ ) dentro ( $R_{g\_Int}$ ) e acima ( $R_{g\_Ext}$ ) da copa das árvores foram do modelo CM5 da Kipp & Zonen. A precipitação foi registrada através de um pluviômetro da Campbell Scientific, Reino Unido, instalado acima da copa das árvores (Figura 1).

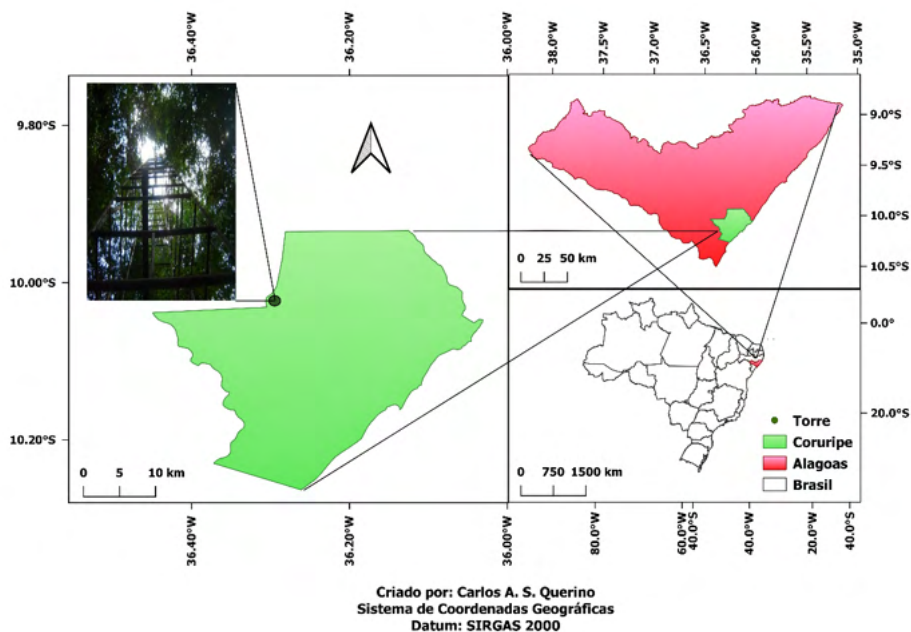


Figura 1 – Localização do estado de Alagoas, do município de Coruripe e da Torre micrometeorológica utilizada para realizar medidas de variáveis meteorológicas no interior de um fragmento de Mata Atlântica em Coruripe-AL.

## 2.2 Climatologia da região

De acordo com a classificação de Köppen, a região de Coruripe possui clima do tipo  $As'$ , ou seja, tropical e quente com chuvas de outono/inverno. Algumas de suas principais características climáticas são as irregularidades da precipitação pluviométrica e a baixa variação sazonal da radiação solar e do fotoperíodo. A normal climatológica local, segundo Santos (2020), é de 1258,55mm, a qual apresenta o período chuvoso compreendido entre os meses de abril e julho, enquanto o seco entre outubro e janeiro (Figura 2), com temperatura média anual de 24,4 °C.

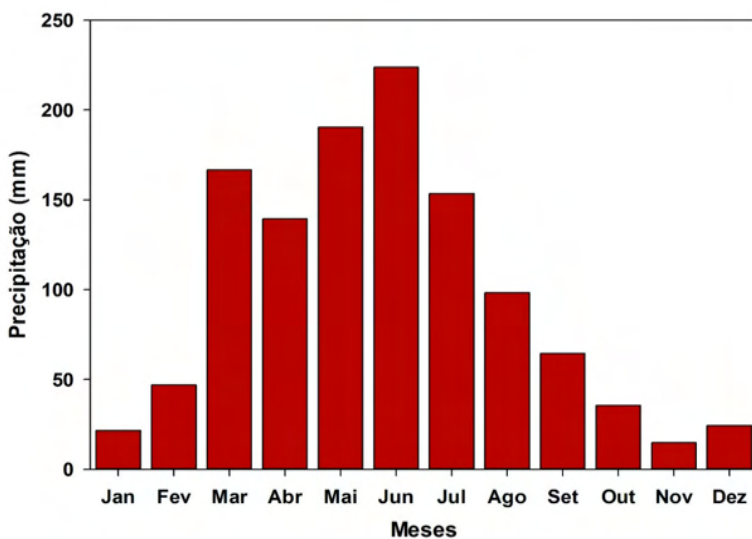


Figura 2 – Normal climatológica, entre os anos de 1937 a 2013, para o município de Coruripe – AL.

### 2.3 Tratamento dos dados

Foi utilizado um software adequado para montagem do banco de dados, cálculos de médias horárias-diárias, diferenças em porcentagem, etc. No tratamento dos dados foram descartados valores que ultrapassaram o horário de brilho solar, sendo utilizados somente aqueles compreendidos entre as 6 e 17 horas (horário local).

Posteriormente foram calculadas médias horárias-diárias dos valores selecionados de radiação solar global externa ( $Rg_{ext}$ ) e interna ( $Rg_{int}$ ), bem como o índice de transmissividade ( $K_t$ ) no interior da floresta, obtido através razão entre a  $Rg_{int}$  e  $Rg_{ext}$  (Equação 1).

$$K_t = \frac{Rg_{int}}{Rg_{ext}} \quad (1)$$

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precipitação (Figura 3) apresentou uma variação significativa no período estudado, com acumulados anuais de 1669,2mm e 1014,2mm para 2011 e 2012, respectivamente, os quais representaram 32,62% maior e 19,41% que o esperado para a região. O ano de 2011 apresentou um acumulado anual de precipitação 39,24% maior do que o ano de 2012. De acordo com Leivas et al. (2014) o ano de 2011 foi um período de transição do fenômeno La Niña, responsável pelo aumento das chuvas no sertão nordestino, para o evento El Niño, responsável pela intensificação da seca na região, explicando a grande estiagem ocorrida no ano de 2012. Outro fator que influenciou a precipitação nesses anos foi a diferença



entre a temperatura da água do Oceano Atlântico Sul e Norte, que apresentou um estado anormalmente frio no ano de 2012, acarretando uma diminuição ainda maior na umidade atmosférica sobre a região nordeste.

Os períodos chuvosos apresentaram precipitações acumuladas de 1241,7mm (2011) e 719,6mm (2012), ou seja, cerca de 42,04% maior no ano de 2011. Os períodos secos apresentaram precipitações acumuladas de 289,4mm e 82,6mm para os anos de 2011 e 2012 respectivamente, demonstrando uma queda de 71,45% na precipitação para o ano de 2012.

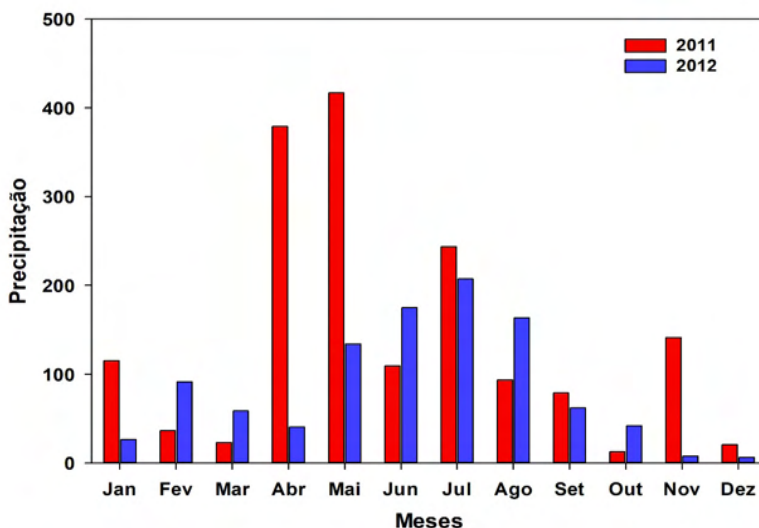


Figura 3 – Acumulado mensal da precipitação nos anos de 2011 e 2012 na área experimental.

A radiação solar externa (Figura 4) apresentou baixa variação no período estudado, com médias anuais na ordem de  $455,58 \text{ W m}^{-2}$  e  $490,71 \text{ W m}^{-2}$  para 2011 e 2012 respectivamente. O ano de 2012 apresentou cerca de 7,53% a mais  $Rg_{ext}$  do que 2011. Esta variação deve-se primariamente a diferenças na turbidez atmosférica e cobertura de nuvens entre os dois anos, uma vez que períodos com nebulosidades mais intensas tendem a refletir ou difratar maiores quantidades de  $Rg$ , o que propicia o espalhamento da radiação solar pela atmosfera, consequentemente reduzindo a radiação que incide diretamente acima e sob o dossel florestal (ARYA, 2001).

Em ambos os anos, os máximos médios horários da  $Rg_{ext}$  foram atingidos no intervalo entre as 10 e 14 horas, com valores de  $745,22 \text{ W m}^{-2}$  e  $819,65 \text{ W m}^{-2}$  registrados ao meio dia. Esses máximos ocorreram majoritariamente entre os meses de outubro e dezembro, perdurando por boa parte de janeiro dos anos posteriores. Tais variações são comumente atribuídas a fatores astronômicos como os ciclos sazonais e diários da

declinação solar e do ângulo zenital do sol. O movimento de rotação terrestre modifica o caminho ótico percorrido pelos raios solares em escala diária, enquanto a escala sazonal é ocasionada pela inclinação do eixo da Terra em sua revolução ao redor do Sol, tais fatores intensificam a atenuação da radiação solar pela atmosfera em maiores ângulos zenitais e de declinação solar (IQBAL, 1983). Valores de radiação solar global semelhantes foram observados por Querino et al. (2011) em uma área próxima ao estudo em tela, onde foram registrados picos médios horários de  $900 \text{ W m}^{-2}$  no mesmo intervalo de tempo e nas mesmas estações.

A radiação solar interna (Figura 4) apresentou uma variação relativamente maior quando comparada a  $Rg_{ext}$ , com médias anuais de  $12,51 \text{ W m}^{-2}$  e  $15,73 \text{ W m}^{-2}$  para 2011 e 2012 respectivamente. Demonstrando um incremento de aproximadamente  $3,22 \text{ W m}^{-2}$  na  $Rg_{int}$  registrada em 2012.

Em ambos os anos, os máximos médios horários da  $Rg_{int}$  foram atingidos no intervalo entre as 9 e 12 horas, com valores de  $23,02 \text{ W m}^{-2}$  e  $37,13 \text{ W m}^{-2}$  registrados às dez horas. Quando comparados a  $Rg_{ext}$  os máximos horários da  $Rg_{int}$  possuem uma defasagem de duas horas. Essa diferença deve-se, provavelmente, as características de relevo ou da configuração do dossel florestal (SHUTTLEWORTH et al., 1984), uma vez que diferentes ângulos de incidência solar podem provocar modificações fenotípicas nas árvores durante seu crescimento (PATIÑO-VALERA & KAGEYAMA, 1988; TONINI et al., 2019), propiciando uma maior penetração da radiação solar em horários próximos aos picos diários de radiação. Os mínimos médios horários da  $Rg_{int}$  foram atingidos no início da manhã e após as 15 horas em ambos os anos, ocorrendo com maior intensidade nos meses que configuram o período chuvoso da região. Este comportamento deve-se provavelmente as altas frequências de precipitação registradas nesses horários bem como a maiores atenuações por parte da estrutura do dossel florestal.

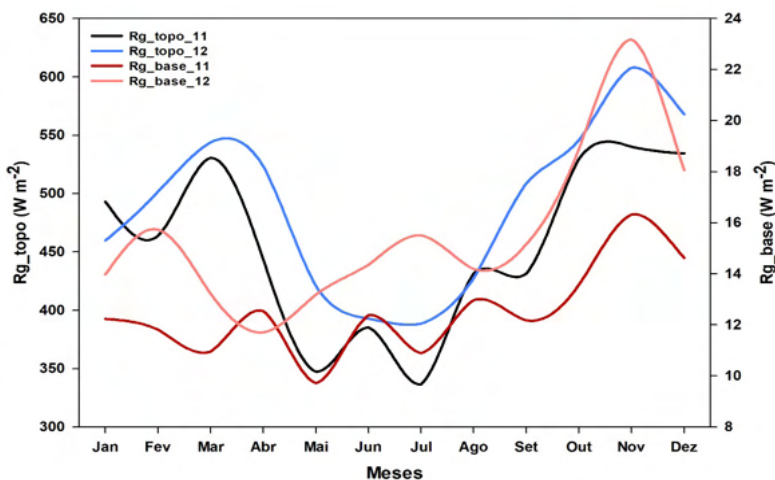


Figura 4 – Médias horárias-diárias da radiação solar externa (a) e interna (b), em  $W \cdot m^{-2}$ , nos anos de 2011 e 2012.

O índice de transmissividade ( $K_t$ ) no interior da floresta (Figura 5) demonstrou uma variação relativamente baixa durante o período estudado, com médias anuais de 2,89% e 3,16% para 2011 e 2012 respectivamente. Estes valores representam uma atenuação média anual de aproximadamente 97% da  $Rg_{ext}$ . Estudos conduzidos por Shuttleworth et al. (1984) e Januário et al. (1992) na região amazônica, encontraram transmissões de radiação solar igualmente baixas, sendo verificadas transmissividades entre 1,2% e 4,7%.

Em ambos os anos, os máximos médios horários da  $K_t$  foram atingidos no intervalo entre as 9 e 12 horas, com transmissividades de 3,27% e 5,08% registradas às dez horas. Assim como na  $Rg_{int}$ , os máximos da  $K_t$  possuem uma defasagem de duas horas em relação aos máximos da  $Rg_{ext}$ . Também foram registrados valores anormalmente altos de  $K_t$  em períodos no início da manhã e fim da tarde. Esses valores provavelmente estão relacionados ao posicionamento dos instrumentos em relação ao dossel florestal, uma vez que se apresentam em horários com as menores médias de  $Rg_{ext}$  e  $Rg_{int}$ .

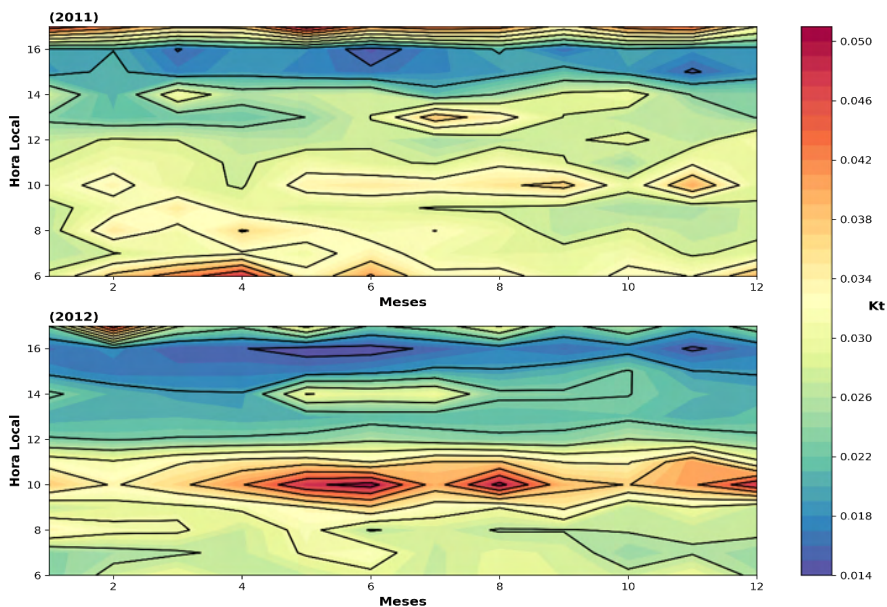


Figura 5 – Índice de Transmissividade no interior das florestas (Kt) entre as médias horárias-diárias da  $Rg_{int}$  e  $Rg_{ext}$  nos anos de 2011 e 2012.

## 4 | CONCLUSÃO

A radiação solar no interior da floresta apresentou um incremento de 20,48% no ano mais seco (2012), demonstrando, assim como a radiação solar externa, ser influenciada positivamente por menores regimes de precipitação e nebulosidade. A transmissividade no interior da floresta apresentou valores médios semelhantes aos de outras florestas tropicais, demonstrando um incremento de 9,11% no ano mais seco.

## REFERÊNCIAS

ARYA, P. **Introduction to Micrometeorology**. New York: Academic press, 420p., 2001.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS). **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 2017–2018**. Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, São Paulo. 2019.

HOLDER, C. D. **Rainfall interception and fog precipitation in a tropical montane cloud forest of Guatemala**. *Forest Ecology and Management*, v. 190, n. 2-3, p. 373–384, 2004.

IQBAL, M. **An introduction to solar radiation**. New York: Academic Press, 389 p., 1983.

JANUÁRIO, M.; VISWANADHAM, Y.; SENNA, R. C. **Radiação solar total dentro e fora da floresta tropical úmida de terra firme (Tucuruí, Pará)**. *Acta Amazônica*, v. 22, p. 335-340, 1992.

LEIVAS, J.F.; ANDRADE, R.G.; VICTORIA, D.C.; TORRESAN, F.E.; BOLFE, E.L. **Monitoramento da seca 2011/2012 no nordeste brasileiro a partir do satélite SPOT-Vegetation e TRMM**. Revista Engenharia na Agricultura - REVENG, v.22, n.3, p. 211-221, 2014.

MACHADO, M.A.B.L.; CHAVES, L. F. C.; NETO, J.L.R.; LEMOS, R.P.L. **Florística do estrato arbóreo de fragmentos da Mata Atlântica do nordeste oriental, município de Coruripe, Alagoas, Brasil**. Revista Ouricuri, Paulo Afonso, v. 2, n. 2, p. 55-72, 2012.

MARQUES FILHO, A.O, DALLAROSA, R.G, PACHÊCO V.B. **Radiação solar e distribuição vertical de área foliar em floresta – reserva biológica do Cuieiras – ZF2**, Manaus. Acta Amazônica, v.35, p.427 – 436, 2005.

MOURA, F.B.P. **A Mata Atlântica em Alagoas**. Maceió, EDUFAL, 88p., 2006.

PATIÑO-VALERA, F.; KAGEYAMA, P. Y. **Interação genótipo x espaçamento em progêneses de Eucalyptus saligna Smith**. IPEF, Piracicaba, n. 39, p. 5-16, 1988.

QUERINO C.A.S; MOURA, M.A.L; QUERINO, JULIANE. K. A. S; RADOW C.V; MARQUES FILHO, A. O. **Estudo da radiação solar global e do índice de transmissividade (kt), externo e interno, em uma floresta de mangue em alagoas**. Revista Brasileira de Meteorologia, v.26, n.2, p. 204 - 294, 2011.

SANTOS, M.F. **Impactos da substituição da Mata Atlântica por canavial no Balanço de Ondas Longas e sua variabilidade sazonal no litoral alagoano**. 2020. 72p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Meteorologia) – Instituto de Ciências Atmosféricas (ICAT) – UFAL.

SHUTTLEWORTH, W. J.; GASH, J. H. C.; LLOYD, C. R.; MOORE, C. J.; ROBERTS, J.; MARQUES, A. O.; FISCH, G.; SILVA, V. P.; RIBEIRO, M. N. G.; MOLION, L. C. B.; SÁ, L. D. A.; NOBRE, C. A.; CABRAL, O. M. R.; PATEL, S. R.; MORAES, J. C. **Observations of radiation exchange above and below Amazonian forest**. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, n. 110, v. 466, p. 1163-1169, 1984.

TONINI, H.; MORALES, M. M.; SILVA, V. P.; LULU, J.; FARIAS NETO, A. L. **Efeito do sistema de plantio e da exposição solar sobre a alocação da biomassa no desenvolvimento inicial do eucalipto**. Ciência Florestal, v. 29, n. 1, p. 86-95, 2019.

YOSHINO, M. M. **Climate in a small area: an introduction to local meteorology**. Tokio: University of Tokio Press, 549 p., 1975.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ações afirmativas 15, 96

Agropecuária 32, 68, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 84, 94

Análise real 104, 109

Análise sazonal 116, 117, 119, 120, 123, 126

Atividade biológica 116, 117, 118, 119, 125

### B

Base Nacional Comum Curricular 7, 8, 9, 10, 12, 19, 20, 43, 58

### C

Cortes de Dedekind 104

### D

Déficit hídrico 85, 94

Desmatamento 32, 38, 71, 74, 76, 77, 78, 81

Diversidade 13, 14, 17, 32, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 113, 130

Diversidade cultural 96, 98, 99, 100, 103

### E

Educação Matemática 59, 156

Energia 22, 61, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 84, 120, 128, 129, 130, 131, 136, 138

Excel 1, 4, 6, 132

### F

Floresta tropical 22, 29, 87, 95

### G

Gênero 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 47, 98, 99, 101, 102

Gestão 8, 37, 96, 97, 100, 102, 112, 156

Granizo 139, 140, 141, 142, 144, 145, 147, 151, 152, 153, 154, 155

### H

Hospital 110, 112, 113, 114

Humidex 60, 62, 65, 66, 67

### I

Índice de transmissividade 21, 22, 23, 25, 28, 29, 30

Índice NDVI 31, 33, 37

## **M**

Matemática 2, 6, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 109, 156

## **N**

Nordeste brasileiro 30, 139, 140, 141, 154

Números reais 104, 105, 106

## **O**

Óleos essenciais 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 126

## **P**

Pantanal 32, 38, 72, 128, 129, 130, 131, 132, 136, 138

Preconceito 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 101, 103

Previsão do tempo 139, 154

Professor 13, 15, 16, 18, 42, 44, 45, 46, 50, 51, 52, 53, 57, 58, 59, 71, 139, 156

Profissão 40, 41, 43, 44, 45, 54, 56, 57, 58

Projeto social 110, 112, 114

*Psidium cattleyanum* 116, 117, 118, 119, 125, 126, 127

## **Q**

Queimadas 31, 32, 34, 36, 37, 38, 112, 128

## **R**

Radiação 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 39, 68, 78, 83, 88, 89, 90, 122, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138

## **S**

Sazonalidade 22, 89, 91, 127, 131, 138

Simulação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 151

Solo-planta-atmosfera 85, 86, 94

## **T**

Temperatura 24, 26, 32, 38, 60, 61, 63, 65, 68, 74, 78, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 119, 120, 122, 124, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 143, 144, 145, 148, 149, 151, 153

Teorema do limite central 1

## U

Umidade 26, 32, 60, 61, 63, 72, 74, 87, 88, 90, 91, 92, 118, 122, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 143, 144, 145, 148, 149, 151, 152, 153

## V

Variabilidade climática 85

Variáveis meteorológicas 24, 60, 81

Vegetação densa 31, 36

Voluntário 110, 112, 114



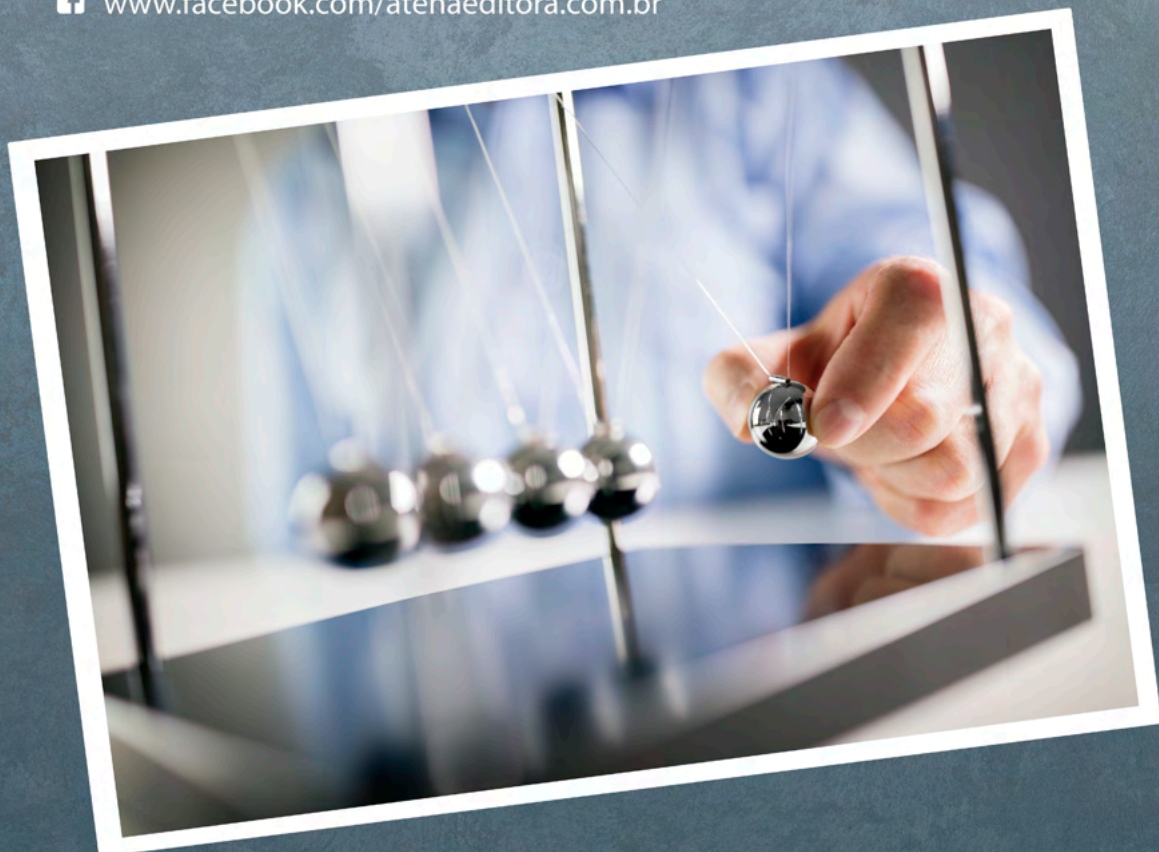
🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
📷 @atenaeditora  
📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)



# **FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS EXATAS:** Conhecimentos e pesquisas 2

**Atena**  
Editora  
Ano 2022

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



# **FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR DAS CIÊNCIAS EXATAS:**

Conhecimentos e pesquisas 2