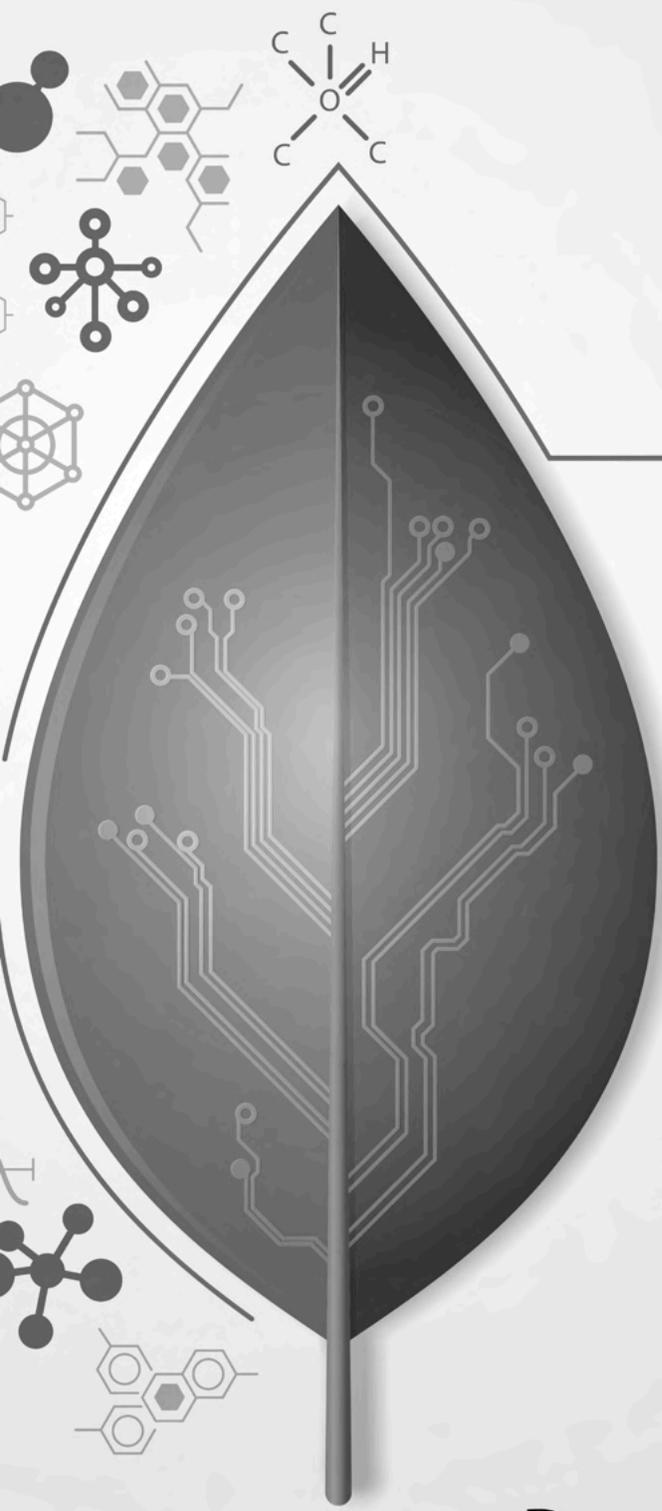


AGENDA
GLOBAL
DE PESQUISA
EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS 2

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)



AGENDA
GLOBAL
DE PESQUISA
EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS 2

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

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

Gabriel Motomu Teshima

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 Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Agenda global de pesquisa em ciências biológicas 2

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Daniela Reis Joaquim de Freitas

Da dos Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A265 Agenda global de pesquisa em ciências biológicas 2 /
Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta
Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0177-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.773221804>

1. Ciências biológicas. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim
de (Organizadora). II. Título.

CDD 570

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

As Ciências Biológicas é um maravilhoso campo de estudo, no qual estudamos todos os seres vivos, suas relações entre si e com o meio ambiente. Também podemos neste campo trabalhar áreas do conhecimento, que podem ser aplicadas na indústria, na educação, na pesquisa, bioconservação do ambiente, saúde etc. E nesta obra, “Agenda global de pesquisa em Ciências Biológicas 2”, nossa intenção é mostrar ao longo de 18 capítulos de forma ampla o que vem sendo produzidos neste campo, com trabalhos originais ou de revisão que englobam saúde, bioconservação, meio ambiente, pesquisa experimental, Microbiologia, Parasitologia, aplicações na indústria farmacêutica e Educação.

Esta obra mostra a importância da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade dentro das Ciências Biológicas, pois todas as pesquisas aqui apresentadas possuem diferentes olhares profissionais e mostram diferentes aplicabilidades na vida cotidiana do leitor. É com certeza uma literatura importante para estudantes e profissionais de diferentes áreas, que desejam enriquecer seus conhecimentos e utilizá-los de forma prática na sua vida acadêmica e profissional.

A Atena Editora, como sempre, prezando pela qualidade, apresenta um corpo editorial formado por mestres e doutores formados nas melhores universidades do Brasil, para revisar suas obras. E esta revisão por pares garante que um trabalho de excelente qualidade chegue até você, caro leitor. Esperamos que você aproveite bem sua leitura!

Daniela Reis Joaquim de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

PUÉRPERAS NA ADOLESCÊNCIA DE 2007 Á 2011 ATENDIDAS NO PROJETO MATERBABY BAURU

Fernando Silva da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218041>

CAPÍTULO 2..... 20

REPERCUSSÕES DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR DESDE A LACTAÇÃO SOBRE A PAREDE DO INTESTINO DELGADO DE RATOS ADULTOS

Luan Vitor Alves de Lima

Maria Montserrat Diaz Pedrosa

Maria Raquel Marçal Natali

João Paulo Ferreira Schoffen

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218042>

CAPÍTULO 3..... 29

HIPERLIPIDEMIA: CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO - BREVE REVISÃO

Ana Cláudia Carvalho de Sousa

Ismaela Maria Ferreira de Melo

Valéria Wanderley Teixeira

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

Érique Ricardo Alves

Jaiurte Gomes Martins da Silva

Bruno José do Nascimento

Yasmin Barbosa dos Santos

Anthony Marcos Gomes dos Santos

Carolina Arruda Guedes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218043>

CAPÍTULO 4..... 41

INFLUÊNCIA DA GLÂNDULA PINEAL NA HISTOFISIOLOGIA OVARIANA E UTERINA

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

Valéria Wanderley Teixeira

Joaquim Evêncio Neto

Ismaela Maria Ferreira de Melo

José Maria Soares Júnior

Manuel de Jesus Simões

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218044>

CAPÍTULO 5..... 52

EFEITO DA INFUSÃO DE *Heteropterys tomentosa* SOBRE O ENVELHECIMENTO DO RIM, BAÇO E FÍGADO EM RATOS WISTAR IDOSOS

Lucas Andrioli Mazzuco

Fabricia de Souza Predes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218045>

CAPÍTULO 6..... 63

FREQUÊNCIA DE HAPLÓTIPOS EM GENES DE CITOCINAS E SUA ASSOCIAÇÃO COM A ESPONDILITE ANQUILOSANTE

Ariane Laguila Altoé
Joana Maira Valentini Zacarias
Ana Maria Sell

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218046>

CAPÍTULO 7..... 72

ESCABIOSE HUMANA: UM PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA ATUAL

Vanessa Barros Almeida
Antonio Rosa de Sousa Neto
Marly Marques Rêgo Neta
Mayara Macêdo Melo
Angelica Jesus Rodrigues Campos
Ivina Meneses dos Santos e Silva
Alexandre Maslinkiewicz
Kelly Myriam Jiménez de Aliaga
Daniela Reis Joaquim de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218047>

CAPÍTULO 8..... 82

PROPOSTA DA SÍNTESE DE UMA CUMARINA SENSÍVEL A ESPÉCIES OXIDATIVAS PARA DETECÇÃO DE SANGUE

Bianca Lima de Moraes
Alberto de Andrade Reis Mota
Gyzelle Pereira Vilhena do Nascimento
Simone Cruz Longatti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218048>

CAPÍTULO 9..... 96

IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES CANÔNICAS E NÃO-CANÔNICAS DE snRNAs ASSOCIADOS A CÂNCERES: UMA BREVE DESCRIÇÃO DA LITERATURA

Eldevan da Silva Barbosa
Larissa Rodrigues de Sousa
Ana Gabrielly de Melo Matos
Tháís da Conceição da Silva
Alania Frank Mendonça
Ana Carla Silva Jansen
Eleilde Almeida Araújo
Wesliany Everton Duarte
Francisca de Brito Souza Araújo
Wemerson Matheus Matos Silva
Amanda Marques de Sousa
Jaqueline Diniz Pinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218049>

CAPÍTULO 10..... 108

DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES COSMECÊUTICAS SUSTENTÁVEIS USANDO ATIVOS DE ORIGEM MICROBIANA E VEGETAL

Julia Klarosk Helenas

Cristiani Baldo

Audrey Alesandra Stingham Garcia Lonni

Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180410>

CAPÍTULO 11..... 118

USO DE MODELOS ANIMAIS EM ESTUDOS COM CELULOSE BACTERIANA: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

Jaiurte Gomes Martins da Silva

Glícia Maria de Oliveira

Ismaela Maria Ferreira de Melo

Valéria Wanderley Teixeira

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180411>

CAPÍTULO 12..... 123

APLICAÇÃO DE SOFOROLIPÍDIOS DE *Candida bombicola* EM FILMES ANTIMICROBIANOS

Briani Gisele Bigotto

Giovanna Amaral Filipe

Victória Akemi Itakura Silveira

Eduarda Mendes Costa

Audrey Alesandra Stingham Garcia Lonni

Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180412>

CAPÍTULO 13..... 139

VÍRUS INFLUENZA A: ORIGEM E SEUS SUBTIPOS

Dalya Batista de Castro

Natássia Albuquerque Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180413>

CAPÍTULO 14..... 145

ESPÉCIES DE PLANTAS HOSPEDEIRAS E GALHAS DE INSETOS DO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE

Valéria Cid Maia

Bruno Gomes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180414>

CAPÍTULO 15.....	164
INTEGRAÇÃO E AGENTES: UM OLHAR SOBRE OS PAPÉIS CENTRAIS NO CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS	
Luana Camila Capitani	
José Carlos Corrêa da Silva Junior	
Ervandil Corrêa Costa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180415	
CAPÍTULO 16.....	173
PERCEÇÃO DOS PETIANOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFGD SOBRE O ENSINO REMOTO DURANTE A PANDEMIA	
Lígia Garcia Germano	
Marina Schibichewski	
Nathalya Alice de Lima	
Rener da Silva Nobre	
Wender Vera dos Santos	
Rita de Cassia Gonçalves Marques	
Zefa Valdivina Pereira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180416	
CAPÍTULO 17.....	179
TRABALHO COM NECESSIDADES ESPECIAIS E O PROJETO VISITANDO A BIOLOGIA DA UEPG: CAMINHOS PERCORRIDOS E PERSPECTIVAS	
Joyce Fernanda Kielt	
Letícia Prestes	
Marco Antonio da Cruz Kuki	
José Fabiano Costa Justus	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180417	
CAPÍTULO 18.....	185
ALUNOS DE ENSINO MÉDIO E O PROJETO “VISITANDO A BIOLOGIA DA UEPG”: CAMINHOS TRILHADOS E NOVOS HORIZONTES	
Emanuele Cristina Zub	
Joyce Fernanda Kielt	
Luana de Fátima Carneiro Halat	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180418	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	189
ÍNDICE REMISSIVO.....	190

CAPÍTULO 8

PROPOSTA DA SÍNTESE DE UMA CUMARINA SENSÍVEL A ESPÉCIES OXIDATIVAS PARA DETECÇÃO DE SANGUE

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 17/02/2022

Bianca Lima de Morais

Centro Universitário do Planalto Central
Apparecido dos Santos
Gama- DF
<http://lattes.cnpq.br/2244081359060729>

Alberto de Andrade Reis Mota

Centro Universitário do Planalto Central
Apparecido dos Santos
Gama- DF
<http://lattes.cnpq.br/3601576335655535>

Gyzelle Pereira Vilhena do Nascimento

Centro Universitário do Planalto Central
Apparecido dos Santos
Gama- DF
<http://lattes.cnpq.br/6940105522124089>

Simone Cruz Longatti

Centro Universitário do Planalto Central
Apparecido dos Santos
Gama- DF
<http://lattes.cnpq.br/0459458620075861>

RESUMO: O perito criminal tem como finalidade principal auxiliar as investigações criminais através da procura de vestígios em locais de crime, geralmente estando manchas sanguíneas entre os principais vestígios encontrados. Em decorrência disto, foram criados métodos para sua identificação, como o método de luminescência utilizando o reagente luminol. Este trabalho

propõe uma síntese de uma cumarina sensível a espécies oxidativas para detecção de sangue, com intuito de se criar uma alternativa para o luminol. Para a criação da molécula e propostas de reação foram utilizados artigos encontrados nas bases: Web of Science, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Pubmed e Google Acadêmico, além de livros e sites confiáveis que contribuíssem para o enriquecimento do trabalho. O luminol por reagir com átomos de ferro, independentemente de sua origem, pode levar a resultados falsos positivos; na molécula proposta neste trabalho isto seria evitado devido a sua especificidade a proteínas sanguíneas. A proposta de síntese da nova molécula mostrou-se totalmente viável, além disso está molécula também poderia ser utilizada para detecção de espécies reativas de oxigênio em células vivas, abrindo assim perspectivas para mais de uma utilização.

PALAVRAS-CHAVE: cumarina; sangue; espécies oxidativas; detecção.

PROPOSAL OF THE SYNTHESIS OF A COUMARIN SENSITIVE TO OXIDATIVE SPECIES FOR BLOOD DETECTION

ABSTRACT: The main purpose of the criminal expert is to assist criminal investigations by searching for traces at crime scenes, usually with blood stains among the main traces found. As a result, methods were created for its identification, such as the luminescence method using the luminol reagent. This work proposes a synthesis of a coumarin sensitive to oxidative species for blood detection, to create an alternative for luminol. For the creation of the molecule and

reaction proposals, articles found in the databases were used: Web of Science, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Pubmed and Google Scholar, as well as reliable books and websites that contributed to the enrichment of work. Luminol by reacting with iron atoms, regardless of their origin, can lead to false positive results; in the molecule proposed in this work this would be avoided due to its specificity to blood proteins. The proposed synthesis of the new molecule proved to be fully viable and in addition the proposed molecule can also be used for the detection of reactive oxygen species in living cells, thus opening perspectives for more than one use.

KEYWORDS: coumarin; blood; oxidative species; detection.

1 | INTRODUÇÃO

A criminalística ou ciência forense tem como finalidade principal oferecer assistência às investigações criminais seja inocentando um suspeito ou apontando o envolvimento do mesmo no crime (FERREIRA, 2016). Por isso, o papel do investigador forense ou perito criminal é de suma importância por ser o responsável pela análise dos vestígios descobertos nas cenas de crimes, a fim de produzir uma prova material para o caso investigado (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PERITOS CRIMINAIS FEDERAIS, 2021).

As manchas de sangue são os vestígios mais comumente encontrados numa cena, sua detecção poderá mudar totalmente o rumo de uma investigação (MIRANDA *et al.*, 2016). Este material quando encontrado é capaz de determinar uma possível ligação entre o criminoso e a vítima (SCHIRO, 2021).

Para dificultar a atividade pericial os criminosos tendem a esconder qualquer tipo de vestígio que os associam ao local do crime seja limpando os traços sanguíneos seja escondendo as roupas usadas no ato ou até mesmo a arma (JÚNIOR e RAMOS, 2012). Desta forma, com o intuito de identificar os vestígios sanguíneos a perícia criou métodos chamados de testes presuntivos de sangue. As amostras colhidas nos locais serão submetidas a testes sensíveis, entretanto pouco específicas, com a intenção de determinar se a mesma é sangue ou não (CHEMELLO, 2007).

Esses testes em sua maioria se assemelham com a atividade que à peroxidase exerce sobre a hemoglobina, como os testes de luminescência (luminol e fluoresceína), de Kastle-Meyer¹, de Adler-Ascarelli² (TOBE *et al.*, 2007). Os resultados se positivam em amostras contendo atividade peroxidase e se negativam quando não apresentarem (FILHO e FRANCEZ, 2016).

O luminol é o principal reagente utilizado nos métodos de luminescência devido sua alta sensibilidade e praticidade, porém baixa especificidade. Este é fundamentado na emissão de luz, no qual, em meio alcalino, o luminol reage com um agente oxidante, no caso o ferro presente no sangue, para se tornar então uma molécula fluorescente (VASCONCELLOS e PAULA, 2017).

1 O reagente de Kastle-Meyer é um teste colorimétrico que utiliza fenoltaleína como indicador químico.

2 O reagente de Adler-Ascarelli é um teste colorimétrico que utiliza benzidina como indicador químico.

Esse reagente por ser indispensável e necessário numa investigação sua aquisição gera aumento nos custos para as instituições de criminalística, visto que é um produto importado. Atualmente um dólar americano, no dia 04/10/2021, é equivalente a R\$ 5,44. Com isto, se faz necessário a criação de novos modelos equivalentes aos testes já existentes.

Com o propósito de criar uma alternativa para esse reagente o presente trabalho tem por objetivo propor a sintetização de um protótipo cumarínico fluorescente sensível a espécies oxidativas de oxigênio para detecção de sangue.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O que é a luminescência?

A luminescência consiste na emissão de luz gerada por uma substância decorrente dos seus estados eletronicamente excitados (LAKOWICZ, 2010). Dentro da luminescência existem categorias que se diferenciam conforme a natureza da fonte de energia excitadora, são elas: a quimioluminescência, a fotoluminescência, a eletroluminescência, a termoluminescência. A quimioluminescência ocorre a partir de uma reação química, a fotoluminescência por absorção de radiação eletromagnética, a eletroluminescência por associação da energia com campos elétricos, a termoluminescência por estímulo térmico (GARCÍA, 2012). Porém, para este trabalho será somente enfatizado a fotoluminescência, mais especificamente a fluorescência.

2.2 Fluorescência

A fotoluminescência é dividida em fluorescência e fosforescência, no qual se diferenciam segundo o tempo em que o estado excitado de uma determinada substância emite luminosidade. (PASSOS, 2021).

A emissão de luz acontece quando uma molécula é excitada, através da absorção de radiação eletromagnética, e então retorna para seu estado fundamental, liberando esta energia na forma de luz. O diferencial está na luminosidade da fosforescência que tem um maior tempo de duração em relação a fluorescência (SKOOG *et al.*, 2007).

Para que uma molécula fluorescente seja capaz de emitir luz está necessitará de determinadas estruturas como, planaridade, rigidez estrutural, grupos aromáticos, ligações p-conjugadas e anéis condensados (NOGUEIRA, 2019). Estas características fazem com que a molécula possua uma dificuldade em dissipar a radiação absorvida por meios não radioativos como rotacionais ou vibracionais (uma vez que a molécula é rígida) e também que sua radiação emitida possua uma energia consideravelmente menor que a radiação absorvida (mecanismos de estabilização do estado excitado são favorecidos por sistemas p conjugados), o que torna vantajoso sua aplicação em experimentos de imageamentos celulares por exemplo, onde a emissão da molécula se distancia da emissão

no fato de que nada desaparece sem deixar vestígios (KHAN *et al.*, 2014). Com isso, a ideia básica do luminol está na capacidade do ferro, presente na hemoglobina, em catalisar a oxidação deste reagente na presença de uma espécie oxidante, no caso a água oxigenada é misturada a este reagente antes de sua aplicação em locais. Após ser misturado e aplicado, havendo a presença de ferro, o luminol será oxidado rapidamente a uma molécula extremamente fluorescente. (STOICA *et al.*, 2016).

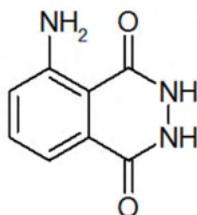


Figura 3 - Luminol.

Fonte: VASCONCELLOS e PAULA, 2017.

O luminol é capaz de revelar traços sanguíneos passados, mesmo que estes tenham sido realizados há muitos anos, além disso, também é capaz de revelar a presença de sangue mesmo em locais nos quais houveram limpeza, uma vez que há necessidade apenas de traços de ferro para catalisar sua oxidação. Uma grande vantagem desse composto é não afetar a cadeia de DNA, o que permite a identificação entre vítima e suspeito (SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 2021).

2.4 Cumarinas

As cumarinas são glicosídeos fenólicos, pertencentes aos metabólitos secundários³, sua estrutura química consiste em um anel benzênico fundido a um éster cíclico (figura 2) (DIAS, 2015). Em 1820, Vogel foi o primeiro a descobri-los através da isolação da semente presente no cumaru (SOUZA; RENNÓ; FIGUEROA-VILLAR, 2016). Estes compostos podem ser encontrados em diferentes espécies botânicas como, no Guaco, na Arnica, e em óleos essenciais (BORGES *et al.*, 2005).

A síntese da cumarina por ser algo simples e limpo tornou-se atrativo para a indústria de alimentos e cosméticos (PASSOS, 2021). A obtenção desses compostos acontece por meio de clássicos métodos, como a reação de Pechmann, condensação de Perkin, condensação de Knoevenagel (CUNHA *et al.*, 2015).

Sua versatilidade mostrou-se ampla tendo sido descobertas ao longo dos anos diversas propriedades farmacológicas (PASSOS, 2021). Alguns exemplos das suas

³ São substâncias altamente específicas e importantes para sobrevivência dos vegetais.

propriedades: antioxidantes, anti-inflamatórios, antimicrobianos, anticoagulantes (DIAS, 2015).

2.4.1 Fluorescência da cumarina

A cumarina contém em sua estrutura química um grande sistema π - π conjugado, que é rico em elétrons e propriedades de transferência de carga. E justamente por apresentar essas características fotofísicas é amplamente usado como sensores fluorescentes para atividades biológicas (RAUNIO; PENTIKÄINEN; JUVONEN, 2020). Por exemplo, a substituição na posição 7 por grupos doadores de elétrons influenciam na produção de moléculas altamente fluorescentes (LAVIS e RAINES, 2014).

2.5 Atividade peroxidase

As peroxidases são uma série de enzimas oxidoreduases que na presença de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) catalisam a oxidação de compostos aromáticos aquosos (NICELL e WRIGHT, 1997). Estas enzimas estão distribuídas entre mamíferos, fungos, bactérias e plantas (KOCH, 2021). Além de serem importantes na eliminação do peróxido na desintoxicação celular (SCHMIDT, 2008).

Essas classes de enzimas podem ser dítidas em hêmicas e não hêmicas. As hêmicas catalisam o peróxido de hidrogênio utilizando o íon ferro do grupamento heme presente na hemoglobina (KOCH, 2021). As não hêmicas utilizam a cisteína, presente no centro ativo da enzima peroxirredoxina, para ser oxidada pelo peróxido de hidrogênio (SCHMIDT, 2008).

3 | PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Na presente monografia as bases de dados usadas foram Web of Science, Scientific Eletronic Library Online (SciELO), Pubmed e Google Acadêmico, além de livros e sites confiáveis que pudessem contribuir para o enriquecimento do trabalho.

Inicialmente foram buscados artigos propondo a síntese de uma cumarina ácida a partir de reagentes comuns e baratos e que apresentassem bons rendimentos de reação. Após a escolha do desta primeira etapa, foi buscado na literatura, estruturas moleculares que causassem o efeito de “*quencher*” da fluorescência da cumarina. Dentre as moléculas encontradas, a escolhida para o trabalho foi o ferroceno, devido sua capacidade de suprimir a fluorescência da cumarina e por este núcleo ser facilmente oxidado, podendo a fluorescência da cumarina ser assim restaurada. Dentre os encontrados a tese de Passos (2021) serviu como grande base para esta monografia.

Foram propostos neste trabalho duas rotas sintéticas para o novo composto, uma pela obtenção deste através de uma reação envolvendo a formação de um cloreto de ácido (com a utilização do cloreto de tionila) e posteriormente uma reação ácido-base com um

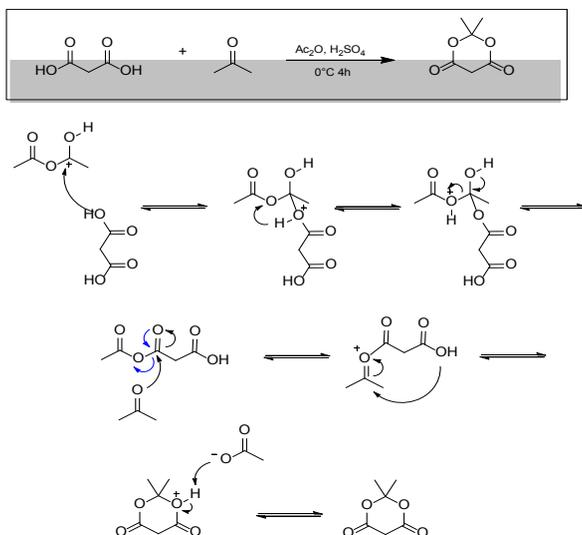
ferroceno carregando um grupo funcional básico (no caso um aminoferroceno) e outra rota através do mecanismo do reagente de acoplamento de peptídeos chamado (Benzotriazol-1-iloxi) tripirrolidinofosfônio hexafluorofosfato ou mais comumente conhecido PyBOP.

Ambas as rotas reacionais propostas a princípio se mostram viáveis.

4 | APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

4.1 Síntese do ácido de Meldrum (precursor da cumarina)

Com a intenção de reduzir o custo da síntese desse novo composto, é proposto sintetizar o ácido de Meldrum (um reagente de partida para a síntese da cumarina e que poderia ser comprado mais barato ao invés da cumarina já pronta) a partir da condensação do ácido malônico com a acetona, por 4h, à 0°C (Esquema 1) (XIAO *et al.*, 2013).



Esquema 1 – Síntese do ácido de Meldrum.

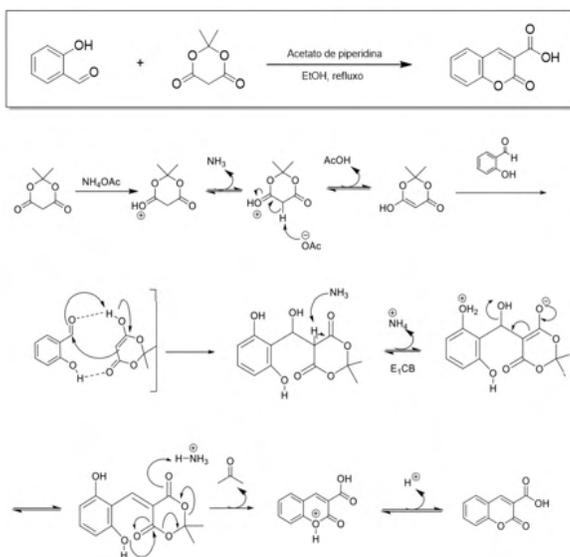
Fonte: Do autor, 2021.

Esta reação (Esquema 1) inicia-se com o ácido sulfúrico (H_2SO_4), funcionando como um catalizador ácido, protonando o anidrido acético (Ac_2O). Após sua protonação, ocorre o ataque nucleofílico da hidroxila do ácido malônico à carbonila do anidrido acético, formando um intermediário catiônico (a carga positiva está situada no oxigênio da hidroxila que realizou o ataque). O próximo passo é a migração do próton deste oxigênio positivo para o oxigênio central do anidrido acético e a posterior saída de um acetato e formação de uma acetila ($-COCH_3$, que será um bom grupo de saída) no ácido malônico. Ocorre então um ataque nucleofílico da acetona na mesma carbonila onde agora está ligado ao grupo acetila, que irá sair como acetato, sendo formada uma nova molécula intermediária catiônica (a carga positiva está localizada no oxigênio que pertencia anteriormente a

acetona). Este sofrerá um ataque intramolecular pela hidroxila vizinha, para formar, após a saída do próton, o produto. Segundo a literatura esta reação gera um rendimento de acima de 50% (NOGUEIRA, 2019).

4.2 Síntese da cumarina

Para a síntese da cumarina o trabalho de Song; Wang; Lam (2003) utilizou-se do método tradicional, a condensação de Knoevenagel. Esta condensação objetiva adquirir uma cumarina ácida, gerada através da reação entre o salicilaldeído, um aldeído fenólico e o ácido de Meldrum, um composto dicarboxilado, tendo como produto o ácido cumarina-3-carboxílico. Segundo os autores, esta reação deve ser feita sob refluxo, tendo o acetato de piperidina como catalisador e o etanol como solvente da reação (Esquema 2).



Esquema 2 – Síntese do ácido cumarina-3-carboxílico.

Fonte: PASSOS 2021 (Adaptado).

O mecanismo (Esquema 2) acontece com o acetato de piperidina doando seu próton para oxigênio do ácido de Meldrum o deixando com carga positiva, em seguida ocorre a liberação de amônia (NH_3) presente na piperidina e a retirada de um próton ainda do ácido de Meldrum (presente no carbono a deste composto) pelo íon acetato. Seguidamente é adicionado o salicilaldeído que forma uma ligação de hidrogênio com o ácido, estas ligações favorecem a reação entres ambos os compostos através da transferência protônica do álcool formado no ácido de Meldrum com a carbonila do salicilaldeído e o ataque da dupla ligação do ácido (formada anteriormente) à carbonila do aldeído. Ocorre então a desidratação do intermediário via uma reação de eliminação. Por último, há ciclização da

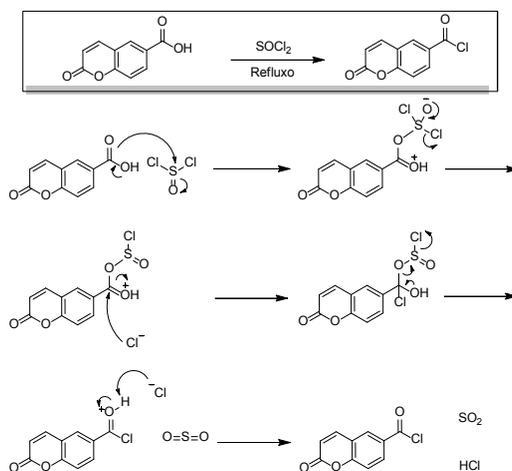
estrutura em consequência da perda de uma molécula de acetona e a eliminação de um próton, gerando o derivado de cumarina (PASSO, 2021).

4.3 Formação de uma amida na cumarina ácida

Após a síntese da cumarina contendo o ácido carboxílico, o próximo passo proposto é a formação de uma amida na cumarina ácida. Em decorrência disso, surgem dois caminhos que podem ser percorridos para a formação da amida: o primeiro é a formação de um cloreto ácido sendo posteriormente adicionado o grupamento aminoferroceno e o segundo caminho seria a utilização de um reagente chamado de PyBOP. Ambos os mecanismos serão descritos a seguir:

4.3.1 Formação da amida a partir do cloreto de ácido

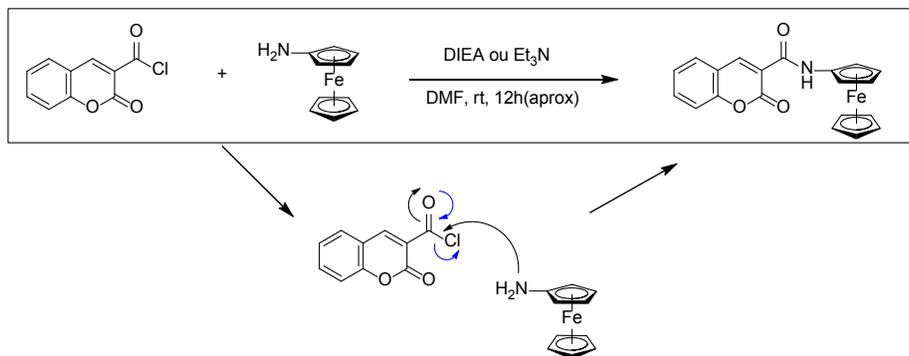
O primeiro caminho utiliza-se da metodologia descrita por Chimenti *et al.* (2009), nela a cumarina ácida é transformada em cloreto ácido, por meio da substituição de um grupamento ácido (-OH) por um cloreto (-Cl), que é bom grupo de saída. Esta substituição acontece sobre adição do cloreto de tionila (SOCl_2) sob refluxo (Esquema 3).



Esquema 3 – Substituição do grupamento ácido por cloreto.

Fonte: Do autor, 2021.

A transformação do ácido carboxílico em cloreto torna a carbonila ainda mais eletrofílica, ou seja, rica em elétrons. Desta maneira, é feita usando a proposta de Hoffmanns e Metzler-Nolte (2006) uma reação com o grupamento, de caráter básico, o aminoferroceno que age como um nucleófilo substituindo o cloro presente no composto formando uma amida (Esquema 4).



Esquema 4 – Reação com o reagente aminoferroceno.

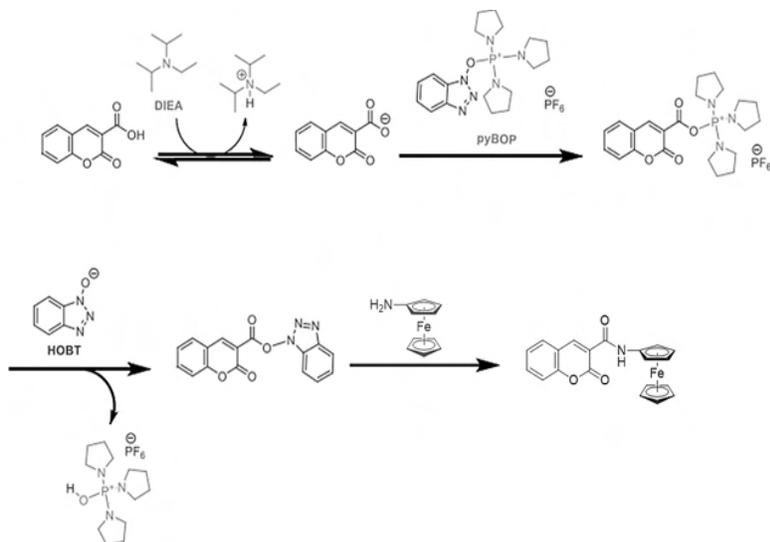
Fonte: Do autor, 2021.

O mecanismo desta reação começa com o ataque do nitrogênio a carbonila do composto com cloreto, a dupla ligação sobe e quando essa dupla volta acontece a saída do cloro, onde o mesmo pega para si o próton do nitrogênio estabilizando e formando o composto final.

A formação dessa amida contendo o ferroceno é o ligante responsável por fazer a molécula possuir propriedade de “liga” e “desliga” de sua fluorescência, ou seja, com o ferroceno “ligado” sem o ferroceno “desligado” (efeito de “*quencher*”). Segundo Chen *et al.* (2012) o ferroceno é capaz de suprimir a fluorescência de compostos, e ao reagir com substâncias oxidantes este composto produz uma nova espécie, na qual o ferroceno é convertido em um ciclopentadieno, com propriedades novamente fluorescentes.

4.3.2 formação da amida a partir da utilização do PyBOP

O segundo caminho utiliza-se da metodologia demonstrada por Passos (2021) que é a formação de amidas e ésteres por meio de um agente de acoplamento chamado de PyBOP. Seu mecanismo acontece quando um próton do ácido carboxílico é abstraído pela base N,N-diisopropiletilamina (DIEA) deixando o oxigênio com carga negativa sobrando, logo depois é adicionado o reagente PyBOP, onde seu fósforo com carga positiva ataca o oxigênio gerando quebra da ligação P-O. Sequencialmente o grupo hidroxibenzotriazol (HOBT) adiciona-se a carboxila do intermediário, formando um intermediário. Por fim, ocorre um ataque ao grupo amina ou hidroxila e a saída do núcleo HOBT obtendo, assim, a formação do grupo amida ou éster, como pode se observar no Esquema 5.



Esquema 5 – Mecanismo proposto para a formação da amida via utilização do PyBOP

Fonte: Passos (2021) Adaptado.

4.4 Análise das sínteses

Ao comparar a molécula proposta (cumarina-amida-ferroceno) com o Luminol, que é o reagente mundialmente conhecido para detecção de sangue, seu mecanismo de identificação se baseia na presença do ferro contido no sangue, enquanto a deste trabalho em enzimas oxidativas presentes no sangue.

Por se basear apenas na presença do átomo de ferro, o luminol não sofre tanto o efeito do tempo ou de alterações dos locais contendo o sangue. Os átomos de ferro muitas vezes podem continuar no local mesmo após a limpeza de uma suposta “cena de um crime”, além de não acontecer sua degradação com o tempo, o ferro é um elemento estável, podendo assim, uma amostra de sangue ser identificada mesmo com o passar dos anos de sua presença. Ao contrário, as enzimas presentes no sangue, que levariam a oxidação do ferroceno podem não ser tão estáveis, estando desta maneira suscetíveis ao tempo e às condições.

O luminol por reagir com átomos de ferro, independentemente de sua origem, pode levar a resultados falsos positivos. A presença de ferro em amostras ou locais, mesmo não sendo provenientes do sangue podem tornar este reagente fluorescente, o que não acontece com a cumarina-amino-ferroceno. Neste composto, apenas enzimas oxidantes fariam com que sua fluorescência fosse “ligada”, pela degradação do ferroceno, desta maneira sendo o composto ativado apenas por materiais biológicos contendo estas enzimas, no caso o sangue.

Em virtude de à molécula ser ativada apenas por enzimas oxidantes uma outra

aplicação interessante seria no mapeamento de espécies oxidativas geradas durante o estresse ou durante o processo respiratório, são fatores onde ocorrem o aparecimento destes tipos de espécimes. Conseguiríamos mapear o nível de estresse das células através da intensidade da fluorescência, ou seja, quanto mais estressado mais fluorescente.

Através da leitura de artigos relacionados a síntese de cumarinas e a formação de amidas via cloreto de ácidos constatou-se que a metodologia com o cloreto de tionila usada por Chimenti *et al.* (2009) gera ácido clorídrico (HCl), a formação deste composto diminui o rendimento da reação atrapalhando o próximo passo reacional, uma vez que o composto aminoferroceno possui maior caráter básico e o HCl por ser um composto altamente reativo reage com está base, formando uma amônia, e “matando” o reagente. Além disto, percebe-se que esta via gera em um produto com maior custo quando relacionado ao luminol, assim sendo este caminho uma alternativa de pouco interesse a ser percorrida.

A metodologia do PyBop usada com sucesso por Passos (2021) demonstrou ser o caminho mais viável, ao gerar um maior rendimento da reação quando comparado com o cloreto de tionila, além de utilizar uma reação a menos, por não haver a necessidade da formação de um cloreto de ácido e por ser mais econômica. E esta reação é feita em condições mais amenas, ou seja, em menores temperaturas e sem formação de ácidos fortes em meio reacional.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, durante o trabalho percebe-se que a síntese da cumarina-amino-ferroceno utilizando qualquer um dos caminhos são possíveis de serem realizadas em laboratório, constatou-se que a via do PyBOP seria a mais interessante pelo seu maior rendimento com menor custo. Além de, abrirem as portas para uma nova aplicação, no caso detecção de espécies oxidativas em células vivas. Pode melhorar

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PERITOS CRIMINAIS FEDERAIS. **O Que é Perícia Criminal?**.

Disponível em: <https://apcf.org.br/pericia-criminal/o-que-e-a-pericia-criminal/#:~:text=A%20pericia%20criminal%20é%20atividade,indispensável%20para%20elucidação%20de%20crimes>. Acesso em: 12 ago. de 2021.

BORGES, F. *et al.* Simple Coumarins and Analogues in Medicinal Chemistry: Occurrence, Synthesis and Biological Activity. **Current Medicinal Chemistry**, v.12, n.8, p. 887-916, 2005.

CHEN, S. *et al.* Spectroscopic Response of Ferrocene Derivatives Bearing a BODIPY Moiety to Water a New Dissociation Reaction. **Chem. Eur. J.**, v.18, n.3, p. 925–930, 2012.

CHEMELLO, E. **Ciência Forense: Manchas de Sangue**. Disponível em: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2007jan_forense2.pdf. Acesso em: 05 mai. 2021.

CHIMENTI, F. *et al.* Synthesis, Molecular Modeling, and Selective Inhibitory Activity Against Human Monoamine Oxidases of 3-Carboxamido-7-Substituted Coumarins. **J. Med. Chem.**, v.52, n.7, p. 1935–1942, 2009.

CUNHA, S. *et al.* Síntese de Ácidos Cumarino-3-Carboxílicos e sua Aplicação na Síntese Total da Aiapina, Cumarina e Umbeliferona. **Quim. Nova**, v.38, n.8, p. 1125-1131, 2015.

DIAS, A. R. S. V. G. **Cumarinas: Origem, Distribuição e Efeitos Tóxicos.** 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, 2015.

FERREIRA, A. G. Química Forense e Técnicas Utilizadas em Resoluções de Crimes. **Acta de Ciências e Saúde**, v.2, n.5, 2016.

FILHO, C. R. D. e FRANCEZ, P. A. C. **Introdução à Biologia Forense.** 1. ed. São Paulo: Editora Millennium, 2016.

GARCÍA, B. C. História da Luminescência. **Circumscribere**, v.12, p. 76-83, 2012.

HOFFMANN, U. e METZLER-NOLTE, N. Use of the Sonogashira Coupling Reaction for the “Two-Step” Labeling of Phenylalanine Peptide Side Chains with Organometallic Compounds. **Bioconjugate Chem.**, v.17, n.1, p. 204–213, 2006.

JÚNIOR, E. F e RAMOS, F. B. Exames presuntivos para detecção de sangue. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, v.17, n.3206, 2012.

KHAN, P. *et al.* Luminol-Based Chemiluminescent Signals: Clinical and Nonclinical Application and Future Uses. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v.173, n.2, p. 333–355, 2014.

KOCH, M. S. *et al.* Aspectos Gerais da Mieloperoxidase e seu Envolvimento em Doenças: Uma Breve Revisão. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.3, p. 28677-28691, 2021.

LAKOWICZ, J. R. **Principles of fluorescence spectroscopy.** 3. ed. Springer: Maryland, 2010.

LAVIS, L. D. e RAINES, R. T. Bright Building Blocks for Chemical Biology. **ACS Chemical Biology**, v.9, n.4, p. 855–866, 2014.

MIRANDA, G. E. *et al.* Detecção de Manchas de Sangue pelo Luminol Onde Houve Entintamento das Paredes – Estudo de Caso. **Rev. Bras. Crimin**, v.5, n.1, p. 14-17, 2016.

NICELL, J. A. e WRIGHT, H. A Model of Peroxidase Activity with Inhibition by Hydrogen Peroxide. **Enzyme and Microbial Technology**, New York, v.21, p. 302-310, 1997.

NOGUEIRA, F. M. **Síntese, Caracterização e Estudo Fotofísico de Potenciais Sensores Fluorescentes Derivados de Cumarina.** 2019. Dissertação. (Mestrado em Química) - UNB, Brasília, 2019.

PASSOS, S. T. A. **Design Racional de Híbridos Fluorescentes de Cumarinas para Aplicação em Bioimageamento.** 2021. Dissertação (Doutorado em Química) – UNB, Brasília, 2021.

RAUNIO, H.; PENTIKÄINEN, O.; JUVONEN, R. O. Coumarin-Based Profluorescent and Fluorescent Substrates for Determining Xenobiotic-Metabolizing Enzyme Activities In Vitro. **Int. J. Mol. Sci.**, v.21, n.13, p. 4708, 2020.

SCHMIDT, T. F. **Estudo da Interação da Peroxidase de Raiz Forte em Interfaces Nanoestruturadas**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia dos Materiais) – IFSC/USP, São Carlos, 2008.

SHIRO, G. **Collection and Preservation of Blood Evidence from Crime Scenes**. Disponível em: <https://www.crime-scene-investigator.net/blood.html>. Acesso em: 07 jun. de 2021.

SKOOG *et al.* **Fundamentos de Química Analítica**. 8. ed. São Paulo: Editora Thomson, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. **Luminol, C₈H₇N₃O₂**. Disponível em: http://qnint.s bq.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=2eLGFd_XXUgSeHHije-NELsm90_5K5cJ9WW6kav-5rHZOiZWY-qFIWyOKxwCd6lYFU8FOIG96GJ_-ws_EWRXJA==. Acesso em: 24 de out. de 2021.

SONG, A.; WANG, X.; LAM, K. S. A convenient synthesis of coumarin-3-carboxylic acids via Knoevenagel condensation of Meldrum's acid with ortho-hydroxyaryl aldehydes or ketones. **Tetrahedron Letters**, v.44, n.9, p. 1755–1758, 2003.

SOUZA, L. G.; RENNÓ, M. N.; FIGUEROA-VILLAR, J. D. Coumarins as Cholinesterase Inhibitors: A Review. **Chemico-Biological Interactions**, v.254, p. 11-23, 2016.

STOICA, B. A. *et al.* Improving Luminol Blood Detection in Forensics. **Journal of forensic sciences**, v.61, n.5, p. 1331–1336, 2016.

TOBE, S. S. *et al.* Evaluation of Six Presumptive Tests for Blood, Their Specificity, Sensitivity, and Effect on High Molecular-Weight DNA. **Journal of forensic sciences**, v.52, n.1, p. 102-109, 2007.

VASCONCELLOS, F. A. e PAULA, W. X. Aplicação Forense do Luminol—Uma Revisão. **Revista Criminalística e Medicina Legal**, v.2, n.1, p. 28–36, 2017.

XIAO, J. M. *et al.* Novel Fluorescent Cephalosporins: Synthesis, Antimicrobial Activity and Photodynamic Inactivation of Antibiotic Resistant Bacteria. **European Journal of Medicinal Chemistry**, v.59, p. 150-159, 2013.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alfabetização científica 185
Análises biométricas e morfometrias 52
Anatomia humana 181, 182, 183, 185, 187
Antígeno HLA-B27 63
Antioxidante 44, 53, 54, 61, 108, 112, 113, 114
Aprendizado 173, 176, 177, 182, 183

B

Biomarcadores 97, 102, 103, 104
Biopolímero 118, 119, 120
Biossurfactantes 108, 109, 110, 111, 124, 126

C

Cana-de-açúcar 118, 120, 122
Candida bombicola 115, 123, 132, 133, 134, 135, 136
Celulose bacteriana 118, 119, 120, 121, 122, 137
Coração 3, 5, 30, 31
Cosméticos 86, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 116, 117, 137

D

Deficiência auditiva 179, 182
Deficiência visual 179

E

Educação inclusiva 179
Ensino remoto 173, 174, 175, 176, 177, 178
Epigenética 97, 98, 105
Escabiose 72, 73, 74, 78, 79, 80
Espécies oxidativas 82, 84, 93
Espondilite anquilosante 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71
Exopolissacarídeos 108, 109, 110, 111

F

Fator de necrose tumoral alfa 63
Filmes antimicrobianos 123, 129

G

Glândula pineal 41, 42, 43, 45, 49

Gravidez na adolescência 1, 2, 8, 9

Gripe 139, 140, 141, 142, 143

H

Heteropterys tomentosa 52, 54, 60, 61, 62

Histofisiologia ovariana 41, 48

I

Influenza A 139, 143

Insetos galhadores 145, 162

Interleucina-17 63

L

Lactação 20, 21, 22, 23, 26

Lipídios 30, 31, 32, 35, 37

M

Manejo integrado de pragas 164, 167, 170

Manipulação ambiental 164, 167, 168

Melatonina 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48

MicroRNAs 97, 98, 100, 102, 104

Morfologia das galhas 20, 145, 147

O

Obesidade 30, 36

Óleos essenciais 86, 108, 109, 112, 113

P

Planejamento familiar 1, 2, 8, 9

Planta medicinal 52, 54

Plantas endêmicas 145

Projeto de extensão 185, 186, 188

Puerpério 1, 2, 4, 5

R

Ratos idosos 55, 57, 58, 59, 60, 62

Restrição alimentar 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28

RNAs não codificantes 96, 98, 104

RNAs nucleares 96, 99

S

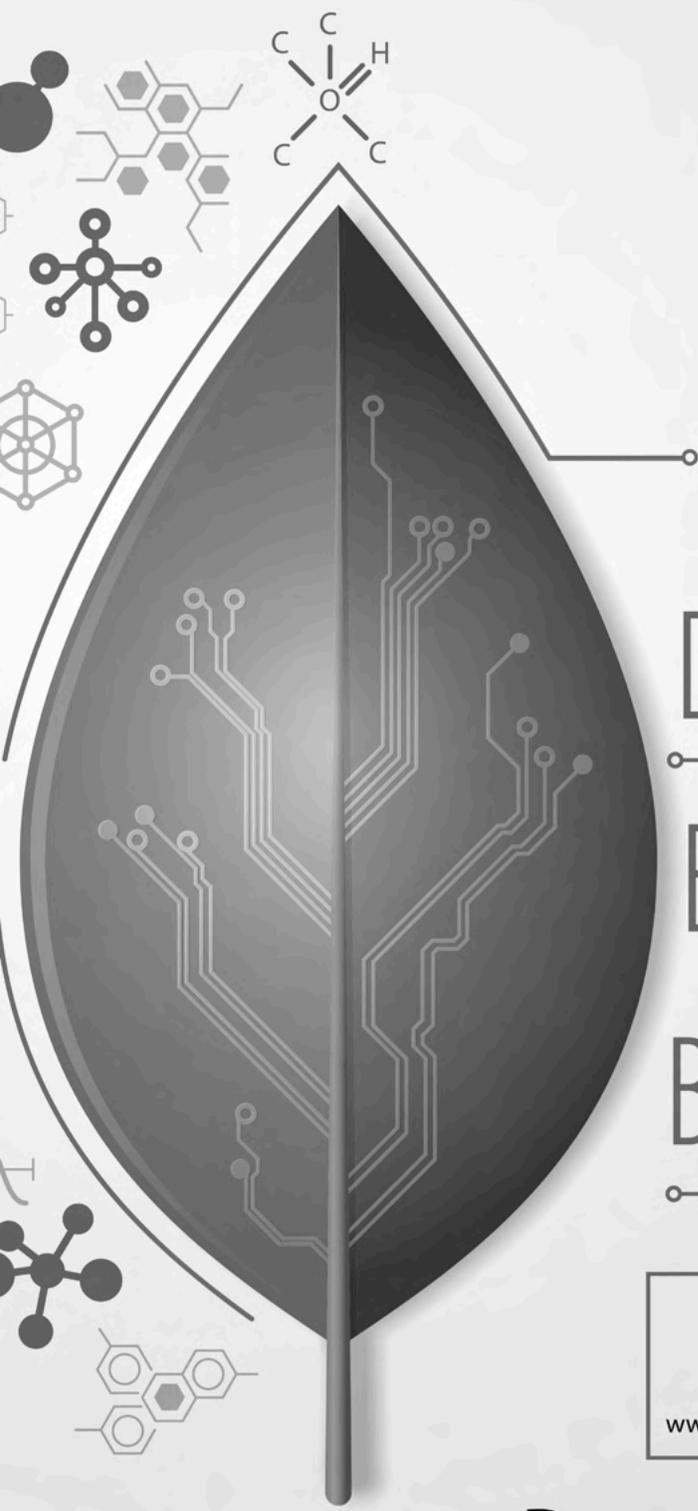
Sarna 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81

Saúde pública 2, 30, 31, 38, 72, 73, 80, 188

Soforolipídios 111, 123, 124, 126, 128, 131, 132

T

Tecnologia 98, 173



AGENDA

GLOBAL

DE PESQUISA

EM CIÊNCIAS

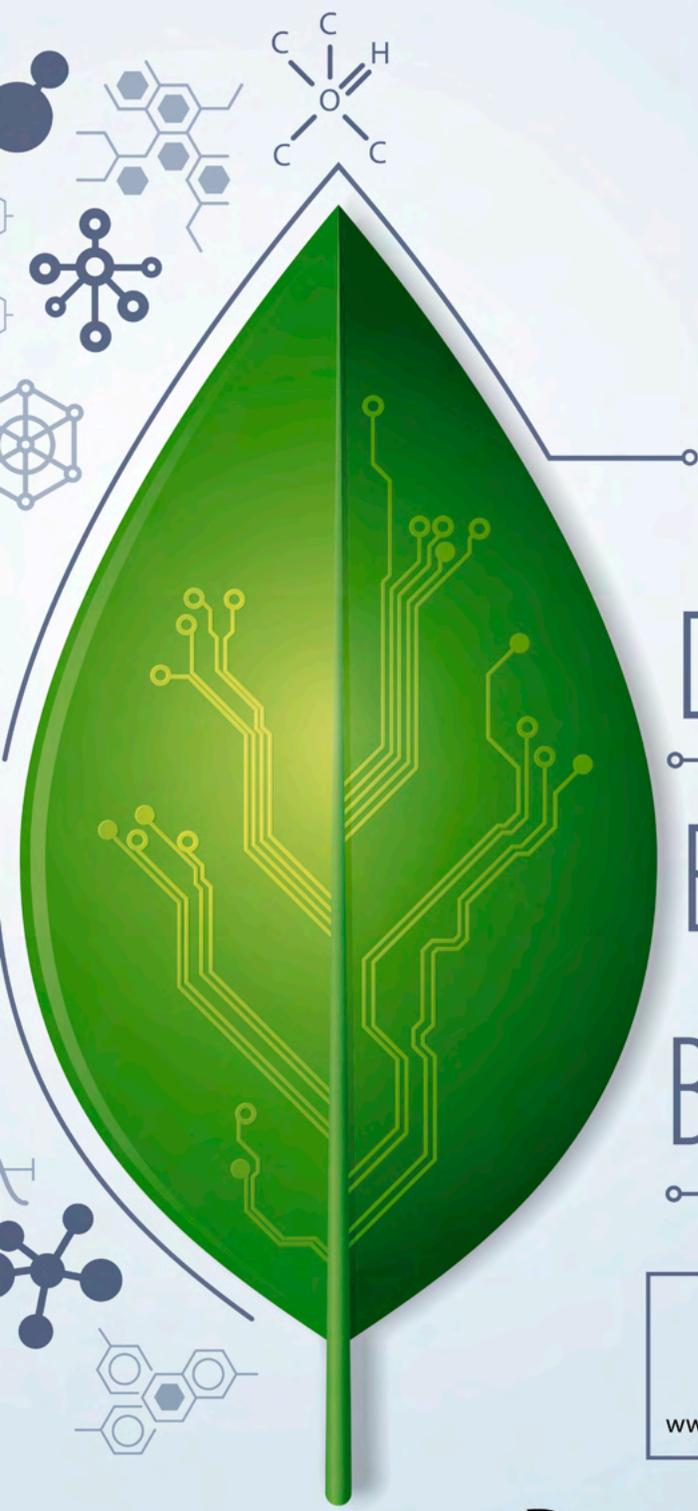
BIOLÓGICAS 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



AGENDA
GLOBAL
DE PESQUISA
EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS 2

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