

# O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua  
(Organizador)

# 2

  
Atena  
Editora  
Ano 2021

# O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua  
(Organizador)

# 2

  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes editoriais**

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os autores

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 Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

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  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª 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  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª 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  
Profª Drª 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 Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federac 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  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

### **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 Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Giovanna Sandrini de Azevedo  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

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

E59 O ensino e a pesquisa em química 2 / Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. - Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-423-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.235213108>

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

CDD 540.7

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

O e-book: “O ensino e a pesquisa em química” volume II é constituído por quinze capítulos de livro que foram reunidos em três grandes áreas temáticas, a saber: *i)* química analítica: determinação, otimização e validação; *ii)* desenvolvimento de adsorventes e catalisadores para remoção de diferentes classes de contaminantes e aplicação industrial e *iii)* temas diversos.

A primeira temática é constituída por seis capítulos e apresentam diversos estudos, entre os quais: *i)* determinação quantitativa de glicazida em comprimidos e os problemas provenientes do uso de comprimidos pelo sistema de partição não homogêneo; *ii)* a determinação de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) empregando-se a técnica de voltametria; *iii)* a validação de um sistema fotocolorímetro em análises para o ensino de química na Universidade Tecnológica de Gutiérrez Zamora na cidade de Vera Cruz no México; *iv)* a importância da otimização para melhor entendimento dos estudos cinéticos em uma reação de hidrologenação; *v)* a triagem fitoquímica e análise de propriedades antioxidantes e *vi)* avaliação de estruturas metálicas orgânicas como fase estacionária em Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC).

A segunda temática é composta por cinco capítulos e apresentam: estudo de revisão que demonstram: *i)* o potencial de extração de fósforo em efluentes líquidos; *ii)* estudo de Montmorilonita como potencial adsorvente e aplicação em sistemas de fluxo contínuo e *iii)* avaliação e estudo de diferentes catalisadores para remoção de inúmeras classes de poluentes em matrizes aquáticas e reforma do etanol com vapor d’água.

Por fim, a terceira temática que apresenta quatro diferentes estudos que contemplam a corrosão obtida por pulverização de gás frio, a importância e utilização de supressores de poeira na mineração, preparação de nanopartículas poliméricas enriquecidas com óleos essenciais poliméricas e estudo de revisão das propriedades químicas da série de lantanídeos.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando por meio do incentivo de publicações de trabalhos de pesquisadores de todas as regiões do Brasil e de outros países com o intuito de colaborar com a publicação de e-books e, conseqüentemente, sua divulgação de forma gratuita em diferentes plataformas digitais de fácil acesso. Logo, a Atena Editora contribui para a divulgação e disseminação do conhecimento científico gerado dentro de instituições de ensino e pesquisa e que pode ser acessado de qualquer lugar e em tempo real por qualquer pessoa interessada na busca pelo conhecimento.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua


## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **DETERMINAÇÃO QUANTITATIVA DE GLICLAZIDA EM COMPRIMIDOS SULCADOS**

Jacqueline Cristinne Guimarães Vidal

Maria Amélia Albergaria Estrela

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2352131081>

### **CAPÍTULO 2..... 13**

#### **DETERMINAÇÃO VOLTAMÉTRICA DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS USANDO UM ELETRODO DE PASTA DE CARBONO MODIFICADO COM FTALOCIANINA DE ZINCO**

Daniel Jackson Estevam da Costa

Rhayane Silva Rodrigues do Nascimento

Larissa da Silva Pereira

Janete Clair da Silva Santos


Camila Luciana Silva de Mesquita

Fátima Aparecida Castriani Sanches-Brandão

William Farias Ribeiro

Francisco Antonio da Silva Cunha

Mário César Ugulino de Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2352131082>

### **CAPÍTULO 3..... 25**

#### **VALIDACIÓN DE UN FOTOCOLORÍMETRO PARA ANÁLISIS CUANTITATIVOS EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA**

Raúl Alejandro Limón Hernández

Verónica López Hernández


Fidel Alejandro Aguilar Aguilar

Iriana Hernández Martínez

José Luis Xochihua Juan

Arsenio Sosa Fomperosa

Oscar Enrique Morales Moguel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2352131083>

### **CAPÍTULO 4..... 40**

#### **OTIMIZAÇÃO NUMÉRICA E ESTUDO CINÉTICO DA REAÇÃO DE HIDROALOGENAÇÃO DO ALFA-PINENO**

Vladimir Lavayen

Thágor Moreira Klein

Chádia Schissler

Leticia Antunes Natividade

Alexandre Chagas

Jacqueline Arguello da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2352131084>

**CAPÍTULO 5..... 50**

TRIAGEM FITOQUÍMICA E ANÁLISE QUALITATIVA DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DOS EXTRATOS FOLIARES DE *Cinnamomum zeylanicum* E *Cinnamomum burmannii*

Ana Francisca Gomes da Silva

Valéria Flávia Batista da Silva

Carolina Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2352131085>

**CAPÍTULO 6..... 58**

MOFs (METAL ORGANIC FRAMEWORKS) AS A STATIONARY PHASE IN LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC)


Tamires dos Reis Menezes

Kátilla Monique Costa Santos

Sílvia Maria Egues Dariva

Juliana Faccin de Conto Borges

Cesar Costapinto Santana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2352131086>

**CAPÍTULO 7..... 76**

POTENCIAL DE EXTRAÇÃO DE FÓSFORO DE EFLUENTES LÍQUIDOS – REVISÃO DE LITERATURA

Luciana Faria Caetano de Souza

Suzana Maria Loures de Oliveira Marcionilio

Ana Carolina Ribeiro Aguiar

Ana Paula Cardoso Gomide

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2352131087>


**CAPÍTULO 8..... 84**

ESTUDO DE OBTENÇÃO DE MONTMORILONITA POR PRECIPITAÇÃO SEQUENCIAL PARA USO COMO ADSORVENTE PARA SISTEMAS DE FLUXO CONTÍNUO

Kathely Priscila de Souza Trindade

Graciele Vieira Barbosa

Alberto Adriano Cavalheiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2352131088>

**CAPÍTULO 9..... 97**

OXIDAÇÃO CATALÍTICA DO CORANTE AZUL DE METILENO USANDO NOVOS CATALISADORES  $Fe_2O_3$


Matheus de Araújo Moura

Henrique Rebouças Marques Santos

Márcio Souza Santos

Rennan Noronha de Franca

Alexilda Oliveira de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2352131089>

**CAPÍTULO 10..... 107**

**AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE DO CATALISADOR FORMADO A PARTIR DO SULFATO DE MAGNÉSIO *in situ* NA PIRÓLISE CATALÍTICA DA BIOMASSA DE MACRÓFITA AQUÁTICA PARA OBTENÇÃO DE BIO-ÓLEO PIROLÍTICO**


Júnior da Silva Camargo  
Sonia Tomie Tanimoto  
Fernando Alves Ferreira  
Vitor Vinícius Anjos Bonfim Ribeiro  
Regineide de Oliveira Lima  
Ricardo Faustino Rits de Barros  
José Alfredo Valverde  
Layssa Aline Okamura  
Paulo Renato dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.23521310810>

**CAPÍTULO 11 ..... 120**

**REFORMA DO ETANOL COM VAPOR D' ÁGUA: AVALIAÇÃO DA ATIVAÇÃO PRÉVIA DO CATALISADOR Cu/Ni/Na<sub>2</sub>O-Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**


Laura dos Santos Costa  
Maria Eduarda Bogado dos Santos  
Marília de Oliveira Camargo  
Marcos de Souza  
Isabela Dancini Pontes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.23521310811>

**CAPÍTULO 12..... 129**

**STUDY OF CORROSION AND MECHANISMS OF COATINGS OBTAINED BY COLD GAS SPRAY USING OPEN CIRCUIT POTENTIAL AND MICROSCOPIC ANALYSIS**


Fernando Santos da Silva  
Sergi Dosta  
Assis Vicente Benedetti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.23521310812>

**CAPÍTULO 13..... 144**

**SUPRESSORES DE POEIRA DE MINERAÇÃO**

Stéphane Miranda Francisco  
Enio Nazaré de Oliveira Júnior  
Ana Maria de Oliveira


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.23521310813>

**CAPÍTULO 14..... 156**

**PREPARATION OF SUB-50 NM POLYMERIC NANOPARTICLES LOADED WITH ESSENTIAL OILS**

Hened Saade Caballero

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.23521310814>

<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>160</b>
QUÍMICA DE LANTANÍDEOS	
Jorge Fernando Silva de Menezes	
Rodrigo Galvão dos Santos	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.23521310815">https://doi.org/10.22533/at.ed.23521310815</a>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>192</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>193</b>



## DETERMINAÇÃO QUANTITATIVA DE GLICLAZIDA EM COMPRIMIDOS SULCADOS

Data de aceite: 23/08/2021

Data de submissão: 04/06/2021

### Jacqueline Cristinne Guimarães Vidal

Centro Universitário do Planalto Central  
Apparecido dos Santos – UNICEPLAC  
Gama-DF

<https://orcid.org/0000-0001-8161-1791>  
<http://lattes.cnpq.br/7296245142998400>

### Maria Amélia Albergaria Estrela

Centro Universitário do Planalto Central  
Apparecido dos Santos – UNICEPLAC  
Gama-DF

<http://lattes.cnpq.br/8507568936413287>  
<https://orcid.org/0000-0002-9226-1157>

Resumo publicado em: Revista Multidisciplinar Em Saúde, v.2, n.1 (2021). Edição Especial: Anais de Eventos. <https://doi.org/10.51161/rem/s/1027>

**RESUMO:** A partição de comprimidos é uma prática adotada por pacientes e profissionais da saúde que pode ser justificada para gerar economia, facilitar a deglutição ou suprir a indisponibilidade de uma alternativa apropriada à necessidade clínica. A principal preocupação quanto a prática diz respeito à falta de uniformidade de conteúdo nas partes fracionadas, visto que não há como assegurar que um comprimido partido no meio irá gerar fragmentos iguais e com concentração de fármaco equivalente à metade da dose original. O presente trabalho tem por objetivo determinar

o teor do princípio ativo em comprimidos íntegros, bem como verificar a uniformidade após a partição de comprimidos de gliclazida 60 mg, do medicamento referência, de um de seus genéricos e de um similar. O doseamento do fármaco foi feito por meio de análise quantitativa em meio não aquoso, metodologia experimental adaptada da Farmacopeia Brasileira. Nos comprimidos íntegros dos medicamentos genérico e de referência não foi constatada diferença significativa entre o teor obtido experimentalmente e a concentração indicada no rótulo, considerando um nível de confiança de 95%, diferente do medicamento similar, que apresentou teor acima do preconizado pela agência reguladora. Apesar disso, nos comprimidos partidos, somente o medicamento similar apresentou uniformidade do princípio ativo no comprimido. Pretende-se destacar a importância do cumprimento efetivo do tratamento no que diz respeito a dosagem correta do medicamento, pois as variações na quantidade do fármaco podem afetar diretamente a saúde dos pacientes que realizam o uso da partição, motivo pelo qual estudos evidenciados na literatura a desaconselham.

**PALAVRAS-CHAVE:** Partição de comprimidos. Comprimido sulcado. Gliclazida. Análise Quantitativa.

### QUANTITATIVE DETERMINATION OF GLICLAZIDE IN SCORED TABLETS

**ABSTRACT:** Tablet splitting is a practice adopted by patients and healthcare professionals which is justifiable, as it could save treatment costs,

facilitate swallowing, or cover the lack of an appropriate alternative to a clinical need. The main concern regarding such practice is centred in the lack of content uniformity in the subdivisions, since there is no way to ensure that a tablet split in the middle will generate fragments sufficiently uniform to have exactly half the tablet's original dosage. The present work aims to experimentally verify the concentration of Gliclazide in whole tablets, as well as to determine the content uniformity after the partitioning of gliclazide 60 mg tablets, using the reference drug, one of its generics and a similar one. Drug content was assessed by quantitative analysis in a non-aqueous medium, an experimental methodology adapted from the Brazilian Pharmacopeia. For the intact tablets of the generic and reference drugs, no significant difference was found between the content obtained experimentally and the concentration indicated on the label, considering a 95% confidence level, a different outcome from the similar drug, which had a drug content above of the recommended by the regulatory agency. Despite this, in split tablets, only the similar drug showed API uniformity in both fractions. It is important to highlight the relevance an effective treatment compliance with regard to the correct dosage of the drug, as variations in its amount can directly affect the health of patients who make use of partitioning of tablets, which is why literature advise against it.

**KEYWORDS:** Tablet Subdivision. Scored Tablet. Quantitative Analysis. Gliclazide.

## 1 | INTRODUÇÃO

De acordo com Bassi e Colaboradores (2017), a produção e dispensação de medicamentos no Brasil crescem em alta velocidade, atendendo necessidades de brasileiros que dependem de um tratamento para melhoria de sua qualidade de vida. Uma das formas farmacêuticas mais comercializadas é o comprimido.

Ao longo do tempo a partição de comprimidos é uma prática adotada por pacientes e pode ser justificada para gerar economia, facilitar a deglutição ou devido a indisponibilidade apropriada à prática clínica (SILVA *et al.*, 2013). Existem alguns fatores determinantes que devem ser observados, como a ausência do sulco em um comprimido, esta é uma sinalização que o mesmo não deve ser partido, assim como não devem ser divididos comprimidos de liberação prolongada e revestidos (AURICCHIO *et al.*, 2010).

Existe uma preocupação dos profissionais de saúde em relação a essa prática, principalmente com a imprecisão na dosagem das frações, visto que não há como assegurar que um comprimido partido irá gerar fragmentos iguais à metade da dose original (TEIXEIRA *et al.*, 2016). Quando há partição, o comprimido nem sempre é dividido em sua exata proporção, ocasionando presença de pós e fragmentos, gerando a perda da massa do medicamento. É necessário, portanto, discutir mediante comprovação laboratorial, se a partição de comprimidos pode causar problemas farmacocinéticos como a modificação na absorção, e ainda, analisar se o paciente está aderindo ao tratamento médico (BASSI *et al.*, 2017).

O Diabetes mellitus (DM) é um considerável problema de saúde para todos os

países, independentemente do seu grau de desenvolvimento. Constitui um grave problema de saúde pública pela mortalidade, complicações e por sua alta frequência na população (PÉRES *et al.*, 2006). Pode ser classificado em diabetes mellitus tipo 1, tipo 2, diabetes gestacional e outros tipos específicos de diabetes mellitus. O Diabetes tipo 2, forma mais comum da doença, (acometida em 90 a 95% dos casos), é caracterizada por deficiência na ação e secreção da insulina e na regulação da produção hepática de glicose. Entre os fatores ambientais associados a doença, estão sedentarismo, dietas ricas em gordura e envelhecimento, diretamente relacionada a pacientes obesos e que apresentam sobrepeso (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2016).

Por ser uma doença evolutiva, com o passar do tempo, se faz necessário o uso de intervenções farmacológicas na maioria dos pacientes acometidos com a doença (BRASIL, 2006). Os agentes antidiabéticos constituem uma alternativa viável na redução da glicemia, com o principal objetivo de manter a glicose em níveis considerados normais (menor que 99 mg/dL em jejum e menor que 140 mg/dL pós prandial) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

Dentre os medicamentos prescritos para o tratamento do diabetes mellitus tipo 2, encontra-se a Gliclazida MR 60 mg, medicamento do grupo das sulfonilurêias, que estimula a secreção de insulina no pâncreas. Possui um sulco que permite sua partição e sua bula tem a especificação da permissão da divisão do comprimido igualmente pela metade (DIAMICRON®, 2016). Por ser uma prática frequente a partição de comprimidos, e devido a autorização da partição na própria bula, é de importante relevância realizar estudos que quantifiquem a uniformidade do princípio ativo, de forma que garanta o devido cumprimento do regime posológico do paciente, contribuindo para eficácia de seu tratamento.

O estudo baseia-se em verificar se a partição de um medicamento sulcado como a Gliclazida 60 mg, antidiabético oral, mantém a uniformidade da distribuição do princípio ativo após sua partição. Diante disso, o principal objetivo do trabalho destina-se a determinar o teor do princípio ativo em comprimidos íntegros e sulcados de Gliclazida 60 mg em medicamentos de referência, genérico e similar após a prática de partição do comprimido, para verificar a uniformidade em relação ao teor de princípio ativo, bem como, se os teores encontrados atendem aos padrões de qualidade estabelecidos pela agência reguladora.

## 2 | REVISÃO DE LITERATURA

O diabetes mellitus é uma doença caracterizada pela hiperglicemia (níveis elevados de glicose no sangue), que pode ser causada pela destruição das células beta do pâncreas (produtoras de insulina), resistência a ação da insulina, distúrbios na secreção de insulina, entre outros. Está diretamente associada a complicações em diferentes órgãos, como olhos, rins, nervos, cérebro, coração e vasos sanguíneos (BRASIL, 2006).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (2019), conforme citado por

International Diabetes Federation (2017), tal doença e suas complicações implicam a principal causa de mortalidade precoce na maioria dos países, com aproximadamente 4 milhões de pessoas entre 20 e 79 anos somente em 2015, o que equivale a um óbito a cada 8 segundos. Responsável por 10,7 % da mortalidade mundial, representa maior quantidade de óbitos comparados aos causados por doenças infecciosas como HIV, AIDS, tuberculose e malária.

Diversos fatores estão diretamente ligados a prevalência de diabetes, como maior frequência com estilo de vida sedentário, excesso de peso, envelhecimento populacional, rápida urbanização, transição epidemiológica, entre outros (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019). Detectar precocemente o diabetes constitui a melhor forma de retardar o aparecimento das complicações crônicas em pacientes já diagnosticados, bem como, evitar o aparecimento de diabetes nos indivíduos com tolerância diminuída (GROSS *et al.*, 2002).

O diabetes mellitus tipo 2 é uma das principais doenças crônicas que podem ser evitadas por meio de intervenções não farmacológicas, como mudança nos hábitos de vida. Estudos epidemiológicos citam a sugestão de redução da perda de peso como principal fator para minimizar o risco de diabetes (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

Os agentes antidiabéticos constituem uma alternativa viável na redução da glicemia, com o principal objetivo de manter a glicose em níveis considerados normais. Os antidiabéticos podem ser agrupados de acordo com seu mecanismo de ação. São divididos em sulfonilureias e glinidas, inibidores das alfa-glicosidases, biguanidas, glitazonas, peptídeo semelhante ao glucagón e GIP (peptídeo inibidor gástrico, gastric inhibitory polypeptide), considerados peptídios insulínótropicos dependentes de glicose (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

A gliclazida é um medicamento antidiabético oral. Seu mecanismo de ação consiste na estimulação da secreção de insulina através do efeito direto nas células beta do pâncreas e efeito indireto no fígado, diminuindo a depuração hepática da insulina. Faz parte do grupo de sulfoniluréias de segunda geração, detém menor risco de hipoglicemia e, ainda, melhor tolerabilidade (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019). Possui meia vida de 10 horas e sua dose inicial varia de 40 a 80 mg ao dia, com dose máxima de 320 mg ao dia (BATISTELA *et al.*, 2013; KATZUNG, 2017). Se apresentam como um pó cristalino branco ou quase branco. É praticamente insolúvel em água, pouco solúvel em álcool etílico. (FARMACOPEIA, 2019).

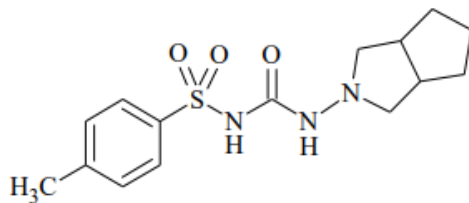


Figura 1 – Fórmula estrutural da gliclazida.

Fonte: FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2019.

É um medicamento de liberação prolongada administrada uma vez ao dia. Sua tecnologia é baseada em uma matriz hidrofílica de polímeros de hipromelose que efetua uma liberação progressiva do fármaco. O medicamento apresenta alta biodisponibilidade com posologia de uma vez ao dia, reduzindo significativamente os níveis sanguíneos de glicose ao longo do dia. Sua absorção não é afetada quando se administra com alimentos (MCGAVIN *et al.*, 2002). A Organização Mundial da Saúde (OMS), inclui o medicamento Gliclazida MR em sua lista de medicamentos essenciais pela sua segurança em pacientes idosos. Essa recomendação é evidenciada após estudos sugerirem que a gliclazida causa uma neutralidade cardiovascular em comparação a outros medicamentos antidiabéticos que se incluem no Sistema Único de Saúde (SUS) (SINGH e SINGH, 2016).

Por ser um dos medicamentos mais prescritos, são indispensáveis os estudos para determinar quantitativamente o medicamento. A Gliclazida 60 mg MR tem em sua bula a especificação que pode ser dividido, prática que é amplamente difundida por pacientes, principalmente no que diz respeito a crianças e idosos, que segundo Teixeira e colaboradores (2016) é a população mais vulnerável às consequências negativas associadas a partição de medicamentos, seja pela flexibilização da dose, facilitar a deglutição ou custo benefício. No entanto, as partes obtidas podem não ser iguais em tamanho e uma parcela do comprimido pode ser perdida durante a divisão. Com isso, pode ocorrer perda de massa durante a partição de comprimidos e resultar em consequências indesejáveis aos pacientes (VERRUE *et al.*, 2011).

Para fracionar o comprimido, os pacientes optam por realizar a quebra com as mãos ou o uso de faca caseira e cortadores de comprimidos que são vendidos em farmácias e drogarias (BUTTOW *et al.*, 2012). Importante atentar-se ao fato que nem todos os comprimidos são adequados à divisão. Os medicamentos de liberação prolongada são feitos para serem disponibilizados gradualmente no organismo e são caracterizados por siglas acompanhadas com o nome do princípio ativo em sua embalagem. Sua divisão pode resultar na toxicidade pela liberação descontrolada do princípio ativo e por consequência maior absorção do fármaco, que pode, a depender das características do paciente, prejudicar seu estado de saúde. Por isso, esse tipo de medicamento não pode ser partido,

amassado, triturado, dissolvido ou mastigado (QUINZLER *et al.*, 2006; OLIVEIRA, 2013).

Não se deve coibir a partição de comprimidos, ainda que seu uso possua riscos inerentes, pois essa prática é necessária em alguns casos em que seja fundamental cumprir regimes posológicos (OLIVEIRA, 2013). Cabe aos profissionais de saúde, inclusive farmacêuticos através da atenção farmacêutica orientar seus pacientes para que o tratamento não seja prejudicado (AURICCHIO *et al.*, 2011).

Conforme citado por Teixeira e colaboradores (2016) As agências regulatórias que compõem o Mercosul, incluindo a ANVISA não possuem normas a respeito da partição de comprimidos ou testes de controle de qualidade que garantam a uniformidade da dose do medicamento sulcado a ser comercializado, apenas dispõe em seu site, orientações sobre o tema para pacientes e profissionais de saúde.

### 3 I PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para realizar este trabalho adaptou-se a metodologia experimental recomendada pela Farmacopeia Brasileira para o doseamento de gliclazida. As análises foram todas realizadas no laboratório de Química e Bioquímica do UNICEPLAC.

Foram analisadas três marcas de gliclazida comprimidos de 60 mg, de diferentes indústrias farmacêuticas e adquiridas em drogarias locais; destas três, uma era medicamento genérico (G), uma era referência (R) e uma marca de medicamento similar (S). As amostras foram devidamente identificadas com as letras: G, R e S.

Para a análise do medicamento inteiro pesou-se individualmente, 10 comprimidos de cada amostra em balança analítica e determinou-se o peso-médio dividindo a massa total dos 10 comprimidos. Os comprimidos foram pulverizados e pesou-se cerca de 0,60 g de amostra. O pó foi transferido para um erlenmeyer contendo 50 mL de ácido acético glacial (NEON) e estes foram levados em banho ultrassom por 30 minutos. A solução foi titulada com ácido perclórico (AUDAZ BRAZIL) 0,08760 M SV (solução volumétrica) determinando o ponto final com 1-naftol-benzeína SI (solução indicadora), sendo feito um ensaio em branco para as correções necessárias. As análises foram feitas em triplicata.

Para a análise dos comprimidos partidos foram escolhidos, aleatoriamente, três comprimidos de cada blíster e estes foram fragmentados com o auxílio de um cortador de comprimidos para pesagem, totalizando 6 metades. Cada metade foi pesada e pulverizada. O pó obtido foi transferido para um erlenmeyer contendo 25 mL de ácido acético glacial e estes foram levados em banho ultrassom por 30 minutos. A solução resultante foi titulada com ácido perclórico 0,08760 M SV (solução volumétrica) usando 1-naftol-benzeína SI (solução indicadora) para determinar o ponto final. Fez-se uma análise em branco para as correções necessárias.

A calibração da bureta foi feita a fim de medir o volume real transferido. Esse processo foi feito medindo-se a massa de água transferida pelo instrumento e usando a densidade



da água (densidade corrigida para o empuxo e para a expansão do vidro borossilicato, a 20°C) para converter massa em volume. Levou-se em consideração a expansão térmica da água, do instrumento calibrado entre a temperatura de calibração (24°C) e a temperatura de referência (20°C) e o efeito de impulsão do ar na água e nas massas utilizadas. A diferença algébrica entre o valor do volume nominal marcado no instrumento calibrado e o valor medido desse volume (volume corrigido) fornece o erro de medição. O erro máximo permitido é especificado para cada instrumento. Uma bureta Classe A de 25 mL é certificada de modo que sua tolerância é de  $\pm 0,03$  mL (HARRIS, 2017).

Determinou-se a média e a estimativa do desvio padrão da massa de gliclazida para cada amostra. Os resultados das análises feitas para os comprimidos inteiros foram comparados com os valores indicados nos rótulos dos medicamentos e os teores comparados com o estabelecido pela agência reguladora. Para os comprimidos partidos, fez-se a comparação dos resultados entre as metades. Aplicou-se um teste estatístico com 95% de confiança para verificar se houve ou não diferença significativa entre os valores encontrados.

#### 4 I APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

De acordo com a Farmacopeia Brasileira (2019), cada mL de ácido perclórico 0,1 M SV equivale a 32,341 mg de gliclazida ( $C_{15}H_{21}N_3O_3S$ ; 323,41 g/mol). Os cálculos foram realizados em planilhas do Microsoft Excel. Os resultados das análises são mostrados nos quadros abaixo (Quadros 1 e 2):

Amostra	Massa (mg) (Média)	Estimativa do desvio-padrão, s	Teor % (Média)	Estimativa do desvio-padrão, s	Massa média de 1 comprimido (mg)	Estimativa do desvio-padrão, s
G	59,98	0,12	99,96%	0,20	331,5	2,8
S	85,24	0,80	142,06%	1,34	321,5	4,5
R	60,40	0,76	100,67%	1,27	327,9	3,4

Quadro 1 – Resultados obtidos da massa e do teor de gliclazida em comprimidos inteiros por titulação em meio não aquoso.

Fonte: Do autor, 2020.

O teste estatístico t foi aplicado aos resultados obtidos experimentalmente (comprimido inteiro) em relação ao valor indicado no rótulo com 95% de confiança. A amostra analisada designada S (Similar) apresentou um valor de t calculado maior que o t tabelado de 4,30 (SKOOG *et al*, 2017), verificando-se então uma diferença significativa entre os valores no nível de confiança indicado. Para as amostras designadas G (Genérico) e R (Referência) não foi observada diferença significativa entre os resultados obtidos e o

valor indicado no rótulo.

Os comprimidos obtidos para a análise apresentavam todos os mesmos parâmetros físico-químicos exigidos pela Farmacopeia Brasileira, sendo que todas as marcas analisadas apresentavam-se íntegros, com mesma coloração branca, tamanho, espessura, diâmetro, dureza, peso, forma iguais e sem imperfeições.

No Quadro 1 estão relacionados os dados obtidos na análise de teor para as três marcas de gliclazida onde os teores foram obtidos a partir da quantidade de gliclazida encontrada em um comprimido em relação à quantidade de gliclazida declarada no rótulo do medicamento. O teor auxilia na identificação se o paciente está ingerindo uma dose correta de substância, pois caso seja ingerido uma dose maior do que recomendado pode ocasionar intoxicação do paciente e uma dose inferior ao indicado não se alcança o efeito terapêutico esperado.

A Farmacopeia Brasileira determina o mínimo de 98,0% e o máximo de 101,0% de gliclazida em relação à substância anidra. Para comprimidos de gliclazida, a Farmacopeia Britânica determina que contenham no mínimo, 95,0% e, no máximo, 105,0% em relação à quantidade declarada no rótulo (SKRIPNIK, 2015).

Nota-se que, de acordo com os resultados obtidos (Quadro 1), as amostras designadas G e R estão dentro do limite exigido no quesito teor de princípio ativo (entre 95,0 e 105,0%).

Amostra	Genérico Parte A	Genérico Parte B	Similar Parte A	Similar Parte B	Referência Parte A	Referência Parte B
Massa média de gliclazida no comprimido partido (mg)	31,16	28,33	43,91	42,97	25,97	29,28
Estimativa do desvio-padrão, s	0,00	1,42	3,75	2,16	2,95	0,82
Teste t*	Diferentes		Iguais		Diferentes	

\*Se  $t_{calculado} > t_{tabelado}$  (2,78), então existe diferença significativa entre os resultados no nível de confiança indicado (95%).

Quadro 2 - Resultados obtidos da massa de gliclazida em comprimidos partidos por titulação em meio não aquoso.

Fonte: Do autor, 2020.

Foi determinada a massa média de gliclazida em comprimidos partidos e o desvio padrão (Quadro 2). A partir dessa média foi possível realizar a comparação entre as metades usando o teste estatístico t com 95% de confiança.

Dos três medicamentos analisados, somente aquele designado S (Similar) não apresentou diferença significativa entre as metades no quesito massa de princípio ativo (t

calculado menor que o t tabelado, 2,78). A aplicação do teste t possibilitou a comparação de dois dados obtidos experimentalmente (massa de gliclazida nas metades dos comprimidos).

Necessário destacar que os comprimidos genérico, similar e referência apresentaram-se adequados à divisão com o cortador de comprimidos, sendo possível realizar a partição de forma facilitada, assim, os comprimidos acima citados foram partidos rente ao sulco. Com relação ao esfarelamento, as amostras dos medicamentos genérico e referência não obtiveram um esfarelamento significativo no ato de partição, o que não ocorreu com o medicamento similar, pois no mesmo houve uma propensão maior à fragmentação e esfarelamento, entretanto apresentou melhor uniformidade comparado as amostras partidas dos medicamentos genérico e referência.

Para melhor exatidão do método e melhor confiabilidade dos resultados, a bureta foi calibrada e a mesma apresentou um erro médio de  $\pm 0,014$  mL, dentro do limite tolerável de  $\pm 0,03$  (HARRIS, 2017).

Auricchio e Colaboradores (2011) avaliaram os teores de comprimidos de Atenolol após sua divisão com o auxílio de faca caseira e cortador de comprimidos. O método empregado foi por espectrofotometria de absorção no ultravioleta. Os resultados não apresentaram diferença significativa entre os teores obtidos, porém o processo de partição resultou em uma dispersão maior do que a estabelecida para garantir a uniformidade do comprimido. A dispersão dos fragmentos se deu entre 7,8% e 12,1% quando divididos em duas partes, podendo ocasionar o comprometimento da eficácia do tratamento dos pacientes que fazem o uso da técnica de partição.

Já Bassi e Colaboradores (2017), através de seus estudos de comparação das três técnicas de partição de comprimidos de Varfarina com faca, mão e cortador de comprimidos por meio de testes físicos de pesagem, relataram que em nenhuma das técnicas utilizadas foi possível observar a mesma quantidade da massa, havendo a perda do fármaco e desvios significativos. Não houve homogeneidade das partes cortadas e em 91,7% das pesagens houve uma perda do fármaco após a partição. O estudo dá ênfase que a realização da partição dos comprimidos com a mão apresenta menor desvio padrão, melhor divisão e menor índice de massa perdida.

Buttow *et al* (2012), através da avaliação do processo de partição de comprimidos de Hidroclorotiazida, demonstra que os comprimidos genéricos e similares utilizados para a análise apresentaram diferenças significativas na uniformidade de massa e de conteúdo, podendo ser verificado uma grande alteração em seus teores quando os comprimidos são fragmentados. Somente o medicamento referência atendeu as especificações descritas na Farmacopeia Brasileira. Este estudo ainda afirma que a partição com o cortador de comprimidos torna-se mais eficaz comparada a faca caseira, visto que os comprimidos submetidos a partição com o auxílio de cortador de comprimidos se fragmentam menos, comparado a faca caseira. O estudo ainda relata que as amostras similar e genérica possuem tendência a maior fragmentação.

Batistela e Colaboradores (2013) validaram o método de determinação quantitativa de Gliclazida em comprimidos por Espectrofotometria no Ultravioleta. O estudo não apresentou diferença significativa quando comparado ao método preconizado pela Farmacopeia Britânica (2008) que utiliza a quantificação por cromatografia líquida de alta eficiência. O teor médio obtido para determinação de gliclazida por espectrofotometria foi de 99,76%  $\pm$ 0,28 e por cromatografia líquida de alta eficiência foi de 100,66%  $\pm$ 0,76. O método apresentou especificidade, precisão, exatidão e robustez para quantificação de gliclazida podendo ser utilizado com segurança em sua quantificação.

Relevante destacar que a Gliclazida MR 60 mg é um medicamento de liberação prolongada. Segundo Oliveira (2013), medicamentos de liberação prolongada não devem ser partidos, tendo em vista que se o invólucro da forma farmacêutica for destruído ocasionará a liberação rápida do princípio ativo, causando por sua vez uma possível superdosagem do fármaco. Porém é preciso salientar que o Diamicon MR 60 mg possui uma tecnologia que permite a partição do medicamento. Ao realizar um questionamento através do SAC do laboratório que produz o medicamento, a equipe de informação médica dos laboratórios Servier do Brasil esclareceu no que se baseia a tecnologia, permitindo a flexibilidade da partição para se obter a dose alcançada, o que torna o medicamento acessível à partição, conforme declaração a seguir mencionada:

Os comprimidos de Diamicon MR 60 mg podem ser partidos ao meio, formando duas doses de 30 mg cada. Um comprimido de Diamicon MR 60 mg é equivalente a dois comprimidos de Diamicon MR 30 mg. O comprimido de Diamicon MR 60 mg possui uma linha de quebra, o que otimiza a separação do comprimido, quando necessário, em duas doses de 30 mg. A possibilidade de partir o comprimido de Diamicon MR 60 mg, ocorre devido à nova tecnologia de microunidades utilizada na fabricação do produto, onde cada comprimido passa a conter milhões de microunidades de gliclazida MR de liberação prolongada, que são incorporadas a uma malha comum. Com isso, a possibilidade de partir o comprimido de Diamicon MR 60 mg permite a flexibilidade da dose a ser alcançada (SERVIER, 2020).

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo determinou o teor de comprimidos íntegros e a uniformidade de comprimidos partidos de Gliclazida MR 60 mg com o auxílio de cortador de comprimidos por titulação em meio não aquoso. De acordo com os resultados obtidos, duas das três amostras (genérico e referência) estão dentro do limite no quesito teor de princípio ativo não sendo observada diferença significativa entre o valor obtido experimentalmente e o indicado no rótulo, já o medicamento similar apresentou teor acima do preconizado pela agência reguladora com diferença significativa no nível de confiança indicado.

A análise dos comprimidos partidos indicou que os medicamentos referência e genérico não apresentaram uniformidade quando partidos, ao contrário do medicamento

similar, o único que evidenciou uniformidade em sua massa no comprimido. Vale ressaltar a importância do cumprimento efetivo do tratamento de pacientes portadores de diabetes, tendo em vista a gravidade da doença, variações na quantidade e dosagem do medicamento podem afetar e prejudicar diretamente a saúde dos pacientes que realizam o uso dessa técnica, motivo pelo qual estudos e trabalhos evidenciados na literatura indicam que é desaconselhável a partição de comprimidos. Em caso de necessidade da partição, sugere-se a procura da orientação de profissionais de saúde habilitados capazes de fornecer o melhor direcionamento quanto a utilização do medicamento.

## REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Partição de comprimido**, 2014. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/anvisa-esclarece>. Acesso em: 13 fev. 2020.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira, volume 2. 6º edição. Brasília, 2019.

AURICCHIO, M. T.; YANO, H. M.; SANTOS, A. P.; BUGNO, A. Avaliação do teor de Atenolol em comprimidos divididos com faca caseira e aparelho cortador. **Acta Paul Enferm**, v. 24, n. 1, p. 74-79, 2011.

BASSI, B. L. T.; MELLO, M. M.; FERNANDES, W. S. Avaliação da partição de comprimidos de varfarina através de três métodos de corte. **J Health Sci Inst**, v. 35, n. 4, p. 261-266, 2017.

BATISTELA, C. G.; LAPORTA, L. V.; SANTOS, M. R. Determinação Quantitativa de Gliclazida em comprimidos por Espectrofotometria no Ultravioleta. **Ciências da Saúde**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 47-59, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Diabetes Mellitus**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. 64 p.

BUTTOW, A. A.; PRIMO, F. T.; ROCHA, A. S. R.; HERTZOG, G. I.; FERREIRA, M.; NOGUEIRA, B. B. Avaliação do processo de partição em comprimidos de hidroclorotiazida. **Rev Ciênc Farm Básica Apl**. v. 33, n. 4, p. 555-560, 2012.

DIAMICRON®: Comprimido. Responsável técnico Patrícia Kasesky de Avellar: SERVIER, 2016. 1 Bula de remédio (8 p.)

GROSS, J. L.; SILVEIRO, S. P.; CAMARGO, J. L.; REICHEL, A. J.; AZEVEDO, M. J. Diabetes Mellito: Diagnóstico, Classificação e Avaliação do Controle Glicêmico. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 46, n. 1, p. 16-26, 2002.

HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa**. 9ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

KATZUNG, B. G.; TREVOR, A. J. **Farmacologia Básica e Clínica**. Porto Alegre: AMGH, 2017.

LABORATÓRIOS SERVIER DO BRASIL: Serviço de Informação Médica. Rio de Janeiro, 2020.

MCGAVIN, J. K.; PERRY, C. M.; GOA, K. L. Gliclazide Modified Release. **Drugs**, v. 62, n. 9, p. 1357-1364, 2002.

OLIVEIRA, C. R. B. Organizadores e Cortadores de Comprimidos: Riscos e restrições ao uso. **Rev Saúde Pública**, v. 47, n. 1, p. 123-127, 2013.

PÉRES, D. S.; FRANCO, L. J.; SANTOS, M. A. Comportamento alimentar em mulheres portadoras de diabetes tipo 2. **Rev Saúde Pública**, v. 40, n. 2, p. 310-317, 2006.

QUINZLER, R.; GASSE, C.; SCHNEIDER, A.; KAUFMANN-KOLLE, P.; SZECSENYI, J.; HAEFELI, W. E. The Frequency of Inappropriate Tablet Splitting in Primary Care. **Eur J Clin Pharmacol.** v. 62, p. 1065–1073, 2006.

SINGH, A. K.; SINGH, R. Is Gliclazide a sulfonylurea with difference? A review in 2016. **Expert Review of Clinical Pharmacology**, v. 9, n. 6, p. 839-851, 2016.

SKRIPNIK, K. K. S. **Investigação e comparação de perfis de dissolução de comprimidos de liberação modificada contendo fármacos com diferentes classificações biofarmacêuticas utilizando diferentes aparatos de dissolução.** Florianópolis, SC, 2015. 147p. Dissertação. (mestrado) – UFSC.

SILVA, J. R.; VARGEM, D. S.; SIQUEIRA, F. S.; BORGES, J. A. Avaliação da concentração do fármaco captopril na divisão de comprimidos. **Ensaios e ciência: Ciências biológicas, agrárias e da saúde**, v. 17, n. 4, p. 9-16, 2013.

SKOOG, D. A., WEST, D. M., HOLLER, F. J., CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica.** Tradução da 9ª ed. norte-americana. São Paulo: Editora Thomson, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2015 – 2016.** Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/docs/DIRETRIZES-SBD-2015-2016.pdf>. Acesso em: 30 maio. 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2019 – 2020.** Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/DIRETRIZES-COMPLETA-2019-2020.pdf>. Acesso em: 30 maio. 2020.

TEIXEIRA, M. T.; SÁ-BARRETO, L. C. L.; SILVA, D. L. M.; CUNHA-FILHO, M. S. S. Panorama dos aspectos regulatórios que norteiam a partição de comprimidos. **Rev Panam Salud Publica**, v. 39, n. 6, p. 372–377, 2016.

VERRUE, C.; MEHUYS, E.; BOUSSERY, K.; REMON, J. P.; PETROVIC, M. Tablet-splitting: a common yet not so innocent practice. **Journal of Advanced Nursing**, v. 67, n. 1, p. 26–32, 2011.



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adsorção 84, 85, 86, 93, 94, 95, 98, 99, 151  
Adsorvente 84, 94, 95  
Agência de Proteção Ambiental Americana - USEPA 15  
Agência Nacional de Mineração - ANM 145, 153  
Aguas residuales 25  
Águas superficiais 98  
Ambiente aquático 98  
Análise qualitativa 50  
Análise quantitativa 1  
Antioxidante 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57  
Argilominerais sintéticos 84

### B

Biocombustíveis 108, 116  
Biomassa 81, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 118

### C

Câncer 15, 54  
Catalisador 42, 99, 101, 107, 108, 109, 110, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127  
Combustíveis fósseis 120, 121  
Compostos tóxicos 98  
Comprimido 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11  
Contaminantes ambientais 13  
Corantes 17, 97, 98  
Corrosion 129, 130, 131, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143  
Cromatografia gasosa 41, 42, 46, 47, 112, 116

### D

Degradação térmica 109  
Desenvolvimento sustentável 144  
Destilação 40, 41  
Doseamento 1, 6

## **E**

Ecosistemas aquáticos 79

Efeito estufa 121

Efluentes industriais 98

Electrochemical Impedance Spectroscopy -EIS 130

Eletrodo 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 24

Espectrofotometria 25, 26

Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier - FT IR 109

Essential oils 48, 156, 157

Etanol 43, 50, 52, 120, 121, 126, 127, 184

Eutrofização 79

## **F**

Farmacocinéticos 2

Fármacos 12, 98, 106

Fertilizantes 76, 77, 81, 98

Fitoquímica 50, 52, 53, 54, 55

Flora 51, 150

Fósforo 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83

Fotocolorímetro 25, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39

## **G**

Green diesel 108, 116

## **H**

Hidroalogenação 40, 42, 43

Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos - HPAs 13, 14, 15, 23

High Performance Liquid Chromatography - HPLC 60, 66, 69, 73, 74

## **I**

Impacto ambiental 16, 144, 153

## **L**

Lantanídeos 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 170, 171, 176, 180, 181, 183, 184, 185

Legislação ambiental 98

## **M**

Material particulado em suspensão 145

Medicamentos 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10  
Meio ambiente 13, 14, 23, 81, 98, 107, 120, 121, 146, 148, 152, 153  
Metais pesados 84  
Metais traços 98  
Metal Organic Frameworks - MOF's 58  
Métodos eletroanalíticos 14  
Micro-organismos 152  
Mineração 78, 144, 145, 153

## **N**

Nanoparticles - NP 156, 157, 158, 159, 186  
Normas Reguladoras de Mineração - NRM 145, 153

## **P**

Partículas totais em suspensão - PTS 145  
Pirólise 15, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118  
Planejamento fatorial 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49  
Plantas medicinais 51, 56, 57  
Poluentes orgânicos 84, 98  
Poluição atmosférica 145  
Potencial carcinogênico 14

## **R**

Reação de Fenton 97, 99, 101  
Recursos hídricos 81, 98

## **S**

Solução tampão 14, 18  
Supressores químicos 144, 145, 146, 153  
Sustentabilidade 76, 82, 107, 149

## **T**

Taninos 50, 52, 53, 54, 56  
Terpeno 40, 42  
Toxicidade 5, 15, 16, 56, 184  
Troca iônica 84, 85, 147

## V

Voltametria 14, 16, 24

# O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

[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) 

# 2

 **Atena**  
Editora  
Ano 2021

# O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

[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) 

# 2