



**Cleberton Correia Santos**  
(Organizador)

**Estudos Interdisciplinares  
nas Ciências e da Terra  
e Engenharias 5**

---

Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 5

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	<p>Estudos interdisciplinares nas ciências exatas e da terra e engenharias 5 [recurso eletrônico / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 5)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-623-2 DOI 10.22533/at.ed.232191109</p> <p>1. Ciências exatas e da Terra. 2. Engenharias. 3. Tecnologia. I.Santos, Cleberton Correia. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 016.5</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O livro “Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias” de publicação da Atena Editora apresenta em seu 5º volume 37 capítulos com temáticas voltadas à Educação, Agronomia, Arquitetura, Matemática, Geografia, Ciências, Física, Química, Sistemas de Informação e Engenharias.

No âmbito geral, diversas áreas de atuação no mercado necessitam ser elucidadas e articuladas de modo a ampliar sua aplicabilidade aos setores econômicos e sociais por meio de inovações tecnológicas. Neste volume encontram-se estudos com temáticas variadas, dentre elas: estratégias regionais de inovação, aprendizagem significativa, caracterização fitoquímica de plantas medicinais, gestão de riscos, acessibilidade, análises sensoriais e termodinâmicas, redes neurais e computacionais, entre outras, visando agregar informações e conhecimentos para a sociedade.

Os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora aos estimados autores que empenharam-se em desenvolver os trabalhos de qualidade e consistência, visando potencializar o progresso da ciência, tecnologia e informação a fim de estabelecer estratégias e técnicas para as dificuldades dos diversos cenários mundiais.

Espera-se com esse livro incentivar alunos de redes do ensino básico, graduação e pós-graduação, bem como outros pesquisadores de instituições de ensino, pesquisa e extensão ao desenvolvimento estudos de casos e inovações científicas, contribuindo na aprendizagem significativa e desenvolvimento socioeconômico rumo à sustentabilidade e avanços tecnológicos.

Cleberton Correia Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
DETERMINAÇÃO DA ALTURA MANOMÉTRICA DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE FLUIDOS DO REATOR TUBULAR PRESENTE NO MÓDULO DIDÁTICO DE CINÉTICA E CÁLCULO DE REATORES	
Shara Katerine Moreira Jorge Leal Rosilanny Soares Carvalho Daiane Antunes Pinheiro Vitor Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
ESTATÍSTICA COMO ELEMENTO NORTEADOR DO TRABALHO COM CONCEITOS MATEMÁTICOS NOS ANOS INICIAIS	
Daiani Finatto Bianchini Cátia Maria Nehring	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
AÇÃO CATALÍTICA DO CATALISADOR DE 2ª GERAÇÃO DE GRUBBS NA AUTO-METÁTESE DA PIPERINA	
Aline Aparecida Carvalho França Vanessa Borges Vieira Thais Teixeira da Silva Sâmia Dantas Braga Ludyane Nascimento Costa John Cleiton dos Santos Denise Araújo Sousa Alexandre Diógenes Pereira Benedito dos Santos Lima Neto Francielle Aline Martins José Luiz Silva Sá José Milton Elias de Matos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>35</b>
ACUMULADOR DE ENERGIA SOLAR PARA SECAGEM DAS AMENDOAS DE CACAU	
Luiz Vinicius de Menezes Soglia Jorge Henrique de Oliveiras Sales Pedro Henrique Sales Giroto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
ÁLGEBRA LINEAR NA ESCOLA E NA HISTÓRIA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DOS PRINCIPAIS TÓPICOS ENSINADOS	
Leandro Teles Antunes dos Santos Erasmus Tales Fonseca Patrícia Milagre de Freitas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911095</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>58</b>
UMA POSSIBILIDADE DE CONCEBER A MATEMÁTICA E REALIDADE - MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO	
Morgana Scheller Lariça de Frena Alan Felipe Bepler Tayana Cruz de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911096</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>71</b>
LETRAMENTO MATEMÁTICO: A ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA A PARTIR DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS	
Pamela Suelen Pantoja Egues Cristiane Ruiz Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911097</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>79</b>
MÉTODO DE MÚLTIPLAS ESCALAS APLICADO AO OSCILADOR DE VAN DER POL	
Higor Luis Silva Denner Miranda Borges	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911098</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>86</b>
ANALISE DE VIABILIDADE DE EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS COM O USO DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO	
Ianyqui Falcão Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911099</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>103</b>
DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÃO MÓVEL EDUCATIVA PARA ACOMPANHANTES DE PARTURIENTES	
Adriana Parahyba Barroso Jocileide Sales Campos Edgar Marçal	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110910</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>113</b>
ASPECTOS DO CICLO DE VIDA DE DADOS EM PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO DE ONTOLOGIAS BIOMÉDICAS	
Jeanne Louize Emygdio Eduardo Ribeiro Felipe Maurício Barcellos Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110911</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>126</b>
AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE VINHOS UTILIZANDO TÉCNICAS ELETROANALÍTICAS E ESPECTROFOTOMÉTRICAS	
Isaide de Araujo Rodrigues Deracilde Santana da Silva Viégas Ziel dos Santos Cardoso Ana Maria de Oliveira Brett	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110912</b>	

**CAPÍTULO 13 ..... 138**

**AVALIAÇÃO DE ADITIVOS ANTIOXIDANTES COMO INIBIDORES DA CORROSÃO PROVOCADA PELO BIODIESEL DE DIFERENTES MATÉRIAS-PRIMAS**

José Geraldo Rocha Junior  
Marcelle Dias dos Reis  
Luana de Oliveira Santos  
Andressa da Silva Antunes  
Cristina Maria Barra  
Sheisi Fonseca Leite da Silva Rocha  
Otavio Raymundo Lã  
Rosane Nora Castro  
Matthieu Tubino  
Acácia Adriana Salomão  
Willian Leonardo Gomes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.23219110913**

**CAPÍTULO 14 ..... 149**

**AVALIAÇÃO DO TEOR DE FIBRAS EM IOGURTE SABOR CHOCOLATE ELABORADO COM ADIÇÃO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE**

Ana Cléia Moreira de Assis Frota  
Márcia Facundo Aragão

**DOI 10.22533/at.ed.23219110914**

**CAPÍTULO 15 ..... 155**

**DIAGNÓSTICO DAS PERDAS DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Daniel Ramos de Souza  
Maycon Mickael Ribeiro Vasconcelos  
Evandro Schmitt  
Írismar da Silva Genuíno

**DOI 10.22533/at.ed.23219110915**

**CAPÍTULO 16 ..... 164**

**ESTUDO DE AQUECIMENTOS NOTURNOS SIMULTANEAMENTE À DIMINUIÇÃO DA UMIDADE SOBRE A CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

Hana Carolina Vieira da Silveira  
Ana Cristina Pinto de Almeida Palmeira

**DOI 10.22533/at.ed.23219110916**

**CAPÍTULO 17 ..... 175**

**EXTRAÇÃO, PURIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO LÍQUIDO CELOMÁTICO DE MINHOCA DA ESPÉCIE *Eisenia andrei***

Taisa Werle  
Jordana Finatto  
Ketlin Fernanda Rodrigues  
Gabriela Vettorello  
Ani Carolina Weber  
Sabrina Grando Cordeiro  
Verônica Vanessa Brandt  
Ytan Andreine Schweizer  
Valeriano Antônio Coberllini  
Elisete Maria de Freitas  
Eduardo Miranda Ethur  
Lucélia Hoehne

**DOI 10.22533/at.ed.23219110917**



<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>188</b>
A ABORDAGEM HISTÓRICA DE MATRIZ, DETERMINANTE E SISTEMAS LINEARES NOS LIVROS DIDÁTICOS	
Daniel Martins Nunes Fábio Mendes Ramos Fabricia Gracielle Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110918</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>195</b>
A QUÍMICA DA MARCHETARIA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
Caroline Ketlyn M. Da Silva Francisca Georgiana M. do Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110919</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>209</b>
A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR	
Robert Mady Nunes Wilmar Borges Leal Júnior Marcos Dias da Conceição Valber Sardi Lopes Greice Quele Mesquita Almeida Andrea Barboza Proto Helaís Santana Lourenço Mady Suzane Aparecida Cordeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110920</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>221</b>
SOLUÇÃO PARA EQUAÇÃO INTEGRAL DE SCHRÖDINGER DE UMA ONDA ESPALHADA VIA MÉTODO DE FREDHOLM	
Pedro Henrique Sales Giroto Jorge Henrique de Oliveiras Sales	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110921</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>233</b>
ESTUDO MORFOLÓGICO E CRISTALOGRÁFICO DE DIFERENTES TIPOS DE CIMENTO PORTLAND	
Bento Francisco dos Santos Júnior Fabiane Santos Serpa Eduardo Ubirajara Rodrigues Batista Thuany Reis Sales Adriele Santos Souza Antonio Vieira Matos Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110922</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>248</b>
FATORES SOCIOECONÔMICOS DO PERFIL DO EMPREENDEDOR BRASILEIRO	
Felipe Kupka Feliciano Antonio Marcos Feliciano César Panisson Édis Mafra Lapolli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110923</b>	

<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>262</b>
IDENTIFICAÇÃO DE DANOS ESTRUTURAIS USANDO REDES NEURAIAS ARTIFICIAIS BASEADA EM UM MODELO DE DANO CONTÍNUO	
Rosilene Abreu Portella Corrêa Cleber de Almeida Corrêa Junior Jorge Luiz Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110924</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>274</b>
APLICAÇÃO DA TEORIA DE REDES PARA ANÁLISE LOGÍSTICA DOS <i>HUBPORTS</i> DA CABOTAGEM BRASILEIRA	
Carlos César Ribeiro Santos Hernane Borges de Barros Pereira Anderson da Silva Palmeira Marcelo do Vale Cunha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110925</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>287</b>
IMPREGNAÇÃO INCIPIENTE DE HSiW EM ZEÓLITA Y PARA PRODUÇÃO DE ACETATO DE BUTILA	
Mateus Freitas Paiva Juliane Oliveira Campos de França Elon Ferreira de Freitas José Alves Dias Sílvia Cláudia Loureiro Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110926</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>298</b>
MULTISCALE SPATIAL INFLUENCE ON METABOLITES IN JABUTICABA	
Gustavo Amorim Santos Luciane Dias Pereira Suzana da Costa Santos Pedro Henrique Ferri	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110927</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>310</b>
O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA LINGUAGEM TEATRAL	
Fabiana Geresa Leindeker da Silva Tamires Bon Vieira Monalisa da Silva Leonardo Geziel de Matos Dada Carla Daniela Guasseli da Silva Engel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110928</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>319</b>
O ESTUDO DE PIRÂMIDES COM A UTILIZAÇÃO DO “VOLPIR”	
Renato Darcio Noleto Silva Cinthia Cunha Maradei Pereira Fábio José da Costa Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110929</b>	

<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>333</b>
O USO DO CELULAR NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DE VYGOTSKY	
Jerry Wendell Rocha Salazar Delcineide Maria Ferreira Segadilha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110930</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>345</b>
BREVE ANÁLISE DA FERRAMENTA CONSTRUCT 2® COMO OBJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA	
Monys Martins Nicolau Eryslânia Abrantes Lima Solon Diego Garcia Moreira Amanda Oliveira de Miranda Saymon Bezerra de Sousa Maciel Elder Gonçalves Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110931</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>355</b>
PERCEPÇÃO DOCENTE SOBRE AS DIFICULDADES DOS ACADÊMICOS NA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA	
Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi Hudinilson Kendy de Lima Yamaguchi Vera Lúcia Imbiriba Bentes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110932</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>366</b>
PROPOSTA DE UM INSTRUMENTO PARA LEVANTAMENTO DE REQUISITOS FUNCIONAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NA INDÚSTRIA DE SOFTWARE	
Gisele Caroline Urbano Lourenço Mariana Oliveira Danieli Pinto Nelson Tenório Pedro Henrique Lobato Amanda Vidotti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110933</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>376</b>
O <i>SOFTWARE</i> GEOGEBRA: MEDIADOR DA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE GEOMETRIA DE UMA ALUNA NÃO ALFABETIZADA	
Taiane de Oliveira Rocha Araújo Maria Deusa Ferreira da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110934</b>	
<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>385</b>
RESOLUÇÃO CINÉTICA DINÂMICA DE AMINAS BENZÍLICAS SUBSTITUÍDAS UTILIZANDO CATALISADOR DE Pd SUPORTADO EM MgCO <sub>3</sub>	
Fernanda Amaral de Siqueira Camila Rodrigues Cabreira Pedro Henrique Kamogawa Chaves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110935</b>	

<b>CAPÍTULO 36</b> .....	<b>396</b>
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA UTILIZANDO JOGOS DIGITAIS: UMA VISÃO TEÓRICA	
Francisco Glauber de Brito Silva Leonardo Alcântara Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110936</b>	
<b>CAPÍTULO 37</b> .....	<b>407</b>
ANÁLISE DA RESISTÊNCIA À PUNCTURA DO COBRE POR ENSAIO PADRONIZADO DE ULTRAMICRODUREZA	
Eduardo Braga Costa Santos Denise Dantas Muniz Eliandro Pereira Teles Danielle Guedes de Lima Cavalcante Ricardo Alves da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110937</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>419</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>420</b>

## DETERMINAÇÃO DA ALTURA MANOMÉTRICA DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE FLUIDOS DO REATOR TUBULAR PRESENTE NO MÓDULO DIDÁTICO DE CINÉTICA E CÁLCULO DE REATORES

### **Shara Katerine Moreira Jorge Leal**

Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ  
Rio de Janeiro – RJ

### **Rosilanny Soares Carvalho**

Universidade Federal de São Carlos, UFSCar  
São Carlos – SP

### **Daiane Antunes Pinheiro**

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais,  
IFNMG  
Montes Claros – MG

### **Vitor Soares**

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais,  
IFNMG  
Montes Claros – MG

**RESUMO:** A altura manométrica indica a quantidade de energia por unidade de peso que o sistema de estudo necessita de acordo com a vazão de trabalho, sendo determinante no processo de seleção de bombas. Dessa forma, o objetivo desse trabalho consiste em determinar a altura manométrica dos sistemas de escoamento de fluidos que integram o reator tubular (PFR). Para isso foram identificados os acessórios presentes nos circuitos, foram realizadas medidas de comprimento, medidas experimentais de queda de pressão e cálculos teóricos. Esses procedimentos permitiram determinar que a altura manométrica no primeiro sistema foi de 3,38 m e para o segundo sistema

foi de 3,40 m.

**PALAVRAS-CHAVE:** Altura manométrica, PFR, Fluidos.

## DETERMINATION OF THE MANOMETRIC HEIGHT OF THE FLUID DISTRIBUTION SYSTEMS OF THE TUBULAR REACTOR PRESENT IN THE DYNAMIC MODULE OF KINETICS AND CALCULATION OF REACTORS

**ABSTRACT:** The manometric height indicates the amount of energy per unit of weight that the study system needs according to the working flow, being determinant in the process of selection of pumps. Thus, the objective of this work is to determine the manometric height of the fluid flow systems that integrate the tubular reactor (PFR). For this, the accessories present in the circuits were identified, measurements of length, experimental measures of pressure drop and theoretical calculations were performed. These procedures allowed to determine that the manometric height in the first system was 3,38 m and for the second system was 3,40 m.

**KEYWORDS:** Manometric height, PFR, Fluids.

## 1 | INTRODUÇÃO

O módulo de cinética e cálculo de reatores, presente no laboratório de Engenharia Química III do IFNMG, *Campus* Montes Claros, é constituído por duas bombas rotativas que fornecem energia ao fluido, de modo a transportá-lo por todo o processo.

Essas bombas fornecem um fluxo pulsativo de reagentes aos reatores que compõem o módulo. Esse fluxo pulsativo foi indicado pelo professor coordenador dos experimentos que ocorrem no reator tubular como uma das possíveis causas da divergência encontrada no trabalho de conclusão de curso desenvolvido no módulo por Raissa Costa de Oliveira. Indicando também a necessidade da inserção de bombas centrífugas no módulo em consequência ao fluxo uniforme de fluido fornecido pelas mesmas aos processos.

Segundo Oliveira (2016), a conversão real experimental da reação de estudo apresentou valores elevados, fato adverso ao esperado, uma vez que as conversões ideal e não ideal indicavam a ocorrência de baixas conversões. Assim, o fluxo pulsativo das bombas pode estar influenciando o regime de escoamento do fluido e consequentemente o contato entre os reagentes, podendo assim estar contribuindo para o alto valor de conversão experimental.

Diante disso, neste trabalho foram determinadas as alturas manométricas dos sistemas de distribuição de fluidos que constituem o PFR, para posterior seleção e instalação de bombas centrífugas para operar o módulo e assim determinar se o fluxo pulsativo contribui para o aumento da conversão. As bombas centrífugas possuem fluxo uniforme e desta forma eliminariam o efeito pulsativo gerado pelas bombas peristálticas.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Vazão do sistema

A vazão volumétrica ( $Q$ ), calculada pela Eq. (1), expressa a quantidade de fluido que escoar na seção transversal de um sistema por unidade de tempo.

$$Q = v \frac{\pi D^2}{4} \quad (1)$$

Onde  $v$  é a velocidade média de escoamento do fluido e  $D$  é o diâmetro da seção circular da tubulação de escoamento.

## 2.2 Número de Reynolds

O número de Reynolds ( $Re$ ) é um número adimensional muito importante na mecânica dos fluidos, que caracteriza o comportamento global de um fluido, podendo ser calculado pela Eq. (2). O escoamento no qual as forças de inércia são “baixas” em detrimento das forças viscosas é classificado como laminar (FOX; PRITCHARD; McDONALD, 2011).

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu} \quad (2)$$

Sendo  $\rho$  e  $\mu$  a massa específica e a sua viscosidade dinâmica do fluido, respectivamente.

## 2.3 Fator de Atrito

Segundo Souza (2014), o fator de atrito ( $f$ ) para escoamentos laminares é função apenas de  $Re$ , pois durante o escoamento ocorre a formação de uma película de fluido estático junto às paredes do tubo fazendo com que o mesmo se comporte como liso independentemente de sua rugosidade, sendo calculado conforme a Eq. (3).

$$f = \frac{64}{Re} \quad (3)$$

Para escoamentos turbulentos, o fator de atrito é tanto função de  $Re$  como da rugosidade relativa da tubulação, podendo ser determinado pelo Diagrama de Moody.

## 2.4 Perda de Carga

Segundo Brunetti (2008), há dois tipos de perdas de carga, a perda de carga distribuída ( $h_d$ ), e a perda de carga singular ( $h_s$ ). A perda de carga distribuída ocorre ao longo de tubos retos, de seção constante em consequência ao atrito das próprias partículas do fluido, sendo calculada pela Eq. (4). Onde  $L$  é o comprimento da tubulação e  $g$  a aceleração da gravidade.

$$h_d = f \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g} \quad (4)$$

Já a perda de carga singular, também conhecida como local, é definida como a perda de energia por unidade de peso que ocorre nos acessórios, tais como válvulas, curvas e retenções, sendo calculada pela Eq. (5).

$$h_s = K \frac{v^2}{2g} \quad (5)$$

Sendo K o coeficiente de carga. Os valores de K geralmente são tabelados, conforme disposto na Tabela 1.

Peça	K
Entrada normal de canalização	0,5
Alargamento*	0,3
Estreitamento*	0,15
Curva de 90°	0,4
Tê (escoamento de desvio)	1,3
Tê (escoamento de linha)	0,6
Curva de 45°	0,2
Curva de 22,5°	0,1
Curva de retorno 180°	2,2
Cotovelo de 90°	0,9

Tabela 1 – Coeficiente de carga.

Fonte: Adaptado de MACINTYRE\*, 1997; NETTO et al., 1998.

## 2.5 Equação de Bernoulli modificada para situações com bombas

Conforme Livi (2010), para escoamentos incompressíveis e completamente desenvolvidos no interior de dutos em que haja a atuação de uma bomba no sistema, a equação de Bernoulli pode ser utilizada, considerando outros termos relacionados à potência da bomba e à perda de carga total. Assim, a carga transferida da bomba para o escoamento entre duas seções pode ser determinada pela Eq. (6).

$$H_m = \left[ \left( Z_2 + \frac{v_2^2}{2} + \frac{P_2}{\rho g} \right) - \left( Z_1 + \frac{v_1^2}{2} + \frac{P_1}{\rho g} \right) \right] + h_t \quad (6)$$

Em que  $Z_2$  e  $Z_1$  são, respectivamente, as alturas nos pontos de referência 1 e 2,  $v_1$  e  $v_2$  as velocidades do fluido,  $P_1$  e  $P_2$  as pressões estáticas,  $h_t$  a perda de carga total e  $H_m$  a altura manométrica do sistema.



### 3 | METODOLOGIA

Todos os experimentos foram realizados no módulo didático de cinética e cálculo de reatores do Laboratório de Engenharia Química III do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG, Campus Montes Claros. Conforme esquematizado na Figura 1 e na Figura 2, o módulo é constituído por dois reatores, por um PFR e por três reatores de mistura perfeita em série. Em relação ao PFR, o mesmo é integrado por dois sistemas de distribuição de reagentes, uma vez que, as reações que ocorrem em seu interior envolvem dois reagentes.

Cada sistema já alterado e esquematizado para receber a bomba centrífuga é formado respectivamente por um tanque de armazenamento de reagente (A), um tê (B), uma válvula de fechamento de linha (C), uma bomba centrífuga (D), um rotâmetro (E), uma válvula de fechamento de linha (F) localizada na traseira do módulo, um tê (G) localizado na traseira do módulo, uma válvula direcional (H), um reator PFR (I) e pelo tanque de armazenamento dos produtos reacionais (K) como elemento final de cada circuito. A conexão das bombas a entrada do PFR é realizada por tubos de uretano e do reator ao tanque de armazenamento dos produtos reacionais essa conexão é realizada por um único tubo de uretano e posteriormente por um único tubo de policloreto de polivinila (PVC).

Assim, se a bomba  $D_1$  estiver em funcionamento, um dos reagentes percorrerá o sistema 1 passando respectivamente pelos elementos  $A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, F_1, G_1, H_1, I$  e  $K$ . Com a bomba  $D_2$  em funcionamento, o segundo reagente percorrerá o sistema 2 passando respectivamente pelos elementos  $A_2, B_2, C_2, D_2, E_2, F_2, G_2, H_2, I$  e  $K$ .

Inicialmente foram determinadas as características importantes dos sistemas 1 e 2. Dessa forma, foi determinado por meio da utilização de uma trena, o comprimento total da tubulação de uretano e da tubulação de PVC que constituem os sistemas, o diâmetro do reservatório  $A_1$  ( $D_{r1}$ ), o diâmetro do reservatório  $A_2$  ( $D_{r2}$ ), a altura da saída do reservatório  $A_1$  ( $H_{PFR-1}$ ) até a entrada do reator tubular e a altura da saída do reservatório  $A_2$  ( $H_{PFR-2}$ ) até a entrada do reator tubular. E com o auxílio de um paquímetro digital o diâmetro interno dessas mesmas tubulações. Também foram identificados os tipos e a quantidade de acessórios presentes em cada circuito.

Para a determinação da perda de carga experimental no interior do PFR, da válvula direcional e do rotâmetro foram introduzidas tomadas de pressão em um ponto anterior e posterior em cada um desses equipamentos. Tubos de diâmetro compatível às entradas das tomadas de pressão foram ligados em uma extremidade à tomada e na outra extremidade ao manômetro de tubo em U, cujo fluido manométrico era o mercúrio.

As Equações (4) e (5) foram utilizadas para a determinação da perda de carga distribuída e localizada em cada sistema, respectivamente.

A altura manométrica foi determinada para os sistemas 1 e 2 a partir da equação de Bernoulli modificada aplicada entre a saída do reservatório de armazenamento de

reagente e a entrada do PFR.

Todos os dados foram determinados para a vazão máxima de operação, que é de  $1,6710^{-5}$  m<sup>3</sup>/s no interior do reator tubular. As propriedades dos reagentes de trabalho por apresentarem alta diluição foram consideradas semelhantes às da água. A temperatura em que ocorreram os experimentos foi a temperatura média de operação do módulo, que foi de 25°C.

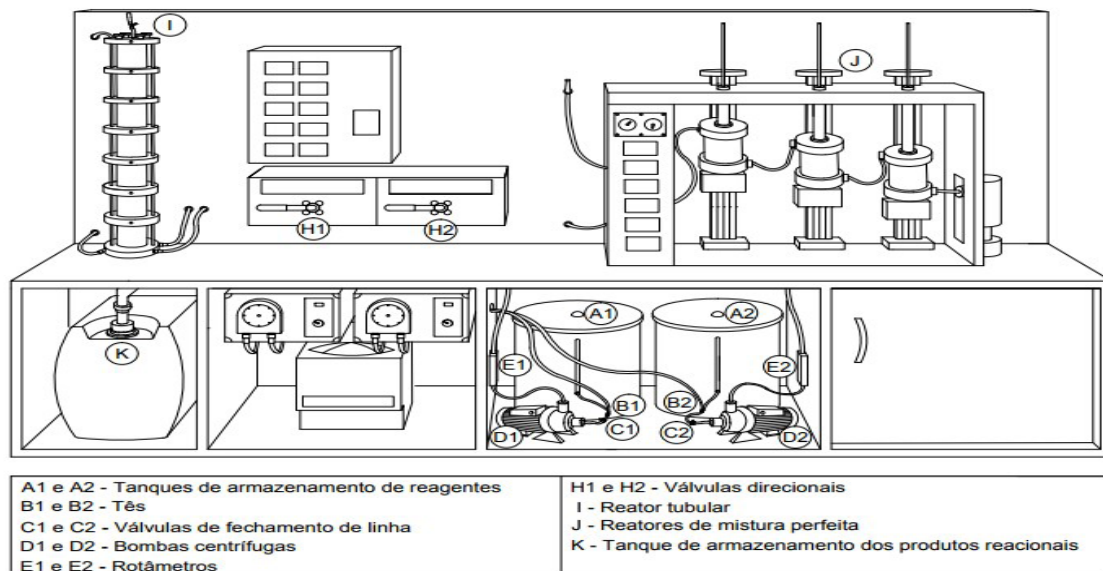


Figura 1 – Esquema da parte frontal do módulo didático de cinética e cálculo de reatores.

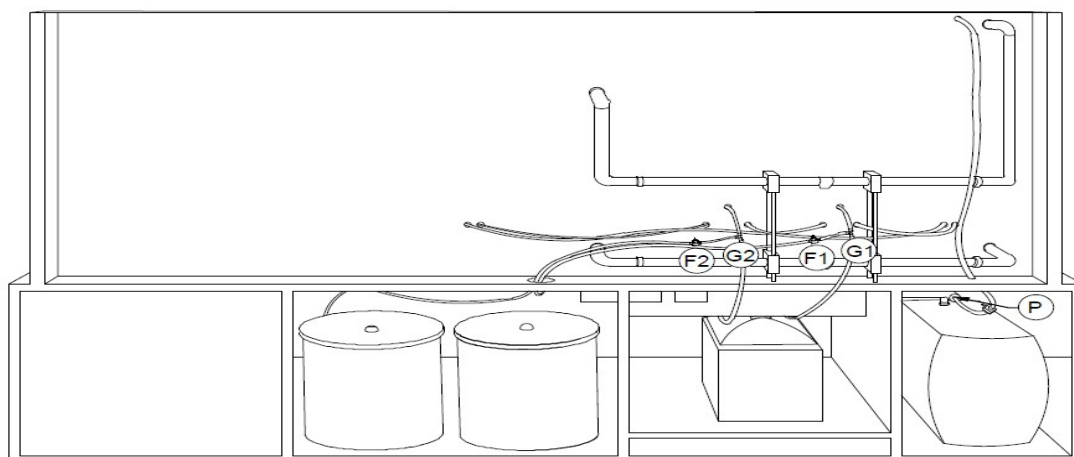


Figura 2 – Esquema da parte traseira do módulo didático de cinética e cálculo de reatores.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Obtenção de características importantes do sistema

Para a posterior quantificação da perda de carga distribuída, foi determinado por meio da utilização de uma trena, o comprimento total da tubulação de uretano e da tubulação de PVC para os sistemas 1 e 2, que estão expostos na Tabela 2.

Local	Comprimento (m)	
	Sistema 1	Sistema 2
Tubulação de uretano na sucção	0,45	0,45
Tubulação de uretano no recalque	4,41	4,76
Tubulação de PVC no recalque	0,34	0,34

Tabela 2 – Comprimento total de tubo dos sistemas

Outras medidas de comprimento importantes na determinação de velocidade, pressão e altura estão expressas na Tabela 3.

$D_{r1}$ (m)	$D_{r2}$ (m)	$D_{T1}$ (m)	$D_{T2}$ (m)	$H_{PFR-1}$ (m)	$H_{PFR-2}$ (m)
0,39	0,39	$0,07 \cdot 10^{-1}$	0,02	1,00	1,00

Tabela 3 – Diâmetros dos reservatórios, diâmetros das tubulações e alturas até os reatores considerando os pontos de referência

O tipo e a quantidade de acessórios presentes ao longo dos sistemas no recalque e na sucção foram expressos, respectivamente, nas Tabelas 4 e 5.

Tipo de acessórios	Quantidade de acessórios	
	Sistema 1	Sistema 2
Na sucção		
Entrada normal de canalização	1	1
Válvula de fechamento de linha	1	1
Tê (escoamento de linha)	1	1
Curva de 45°	1	1
Alargamento	1	1

Tabela 4 – Tipo e quantidade de acessórios presentes na sucção dos sistemas

Tipo de acessórios	Quantidade de acessórios	
	Sistema 1	Sistema 2
No recalque		
Estreitamento	1	1
Curva de 90°	2	2
Válvula de fechamento de linha	2	2
Tê (escoamento de desvio)	1	1
Tê (escoamento de linha)	2	2
Curva de 45°	2	2
Válvula direcional	1	1
Curva de 22,5°	3	3
Curva de retorno de 180°	0	0
Alargamento	1	1
Joelho	1	1

Tabela 5 – Tipo e quantidade de acessórios presentes no recalque dos sistemas

## 4.2 Determinação experimental da perda de carga

A introdução das tomadas de pressão ocorreu perpendicular e superficialmente às paredes dos tubos, de modo a quantificar apenas a pressão estática em cada ponto. A leitura feita no manômetro expressa a altura em metros na coluna de mercúrio que a bomba precisa elevar para superar as perdas por atrito nos equipamentos. Assim, a leitura realizada no manômetro foi convertida para metros na coluna de água, por meio da Eq. (7). Onde  $\rho_m$  é a densidade do mercúrio,  $h_m$  a perda de carga em metros na coluna de mercúrio e  $h$  a perda de carga em metros na coluna de água.

$$h = \frac{(\rho_m - \rho)h_m}{\rho} \quad (7)$$

Assim, a perda de carga expressa em metros na coluna de água foi de 0,27 m para o rotâmetro, de 1,51 m para o reator tubular e de 0,11 m para a válvula direcional. As perdas nesses equipamentos foram determinadas experimentalmente, pois não foram encontrados coeficientes de carga tabelados para tais equipamentos. É importante salientar que para os cálculos realizados ao longo do trabalho, todas as propriedades do mercúrio foram extraídas do Cençel e Ghajar (2012) e as propriedades da água do Himmelblau (2007).

## 4.3 Cálculo da perda de carga

A perda de carga distribuída foi determinada por meio da Equação (4), já  $h_s$  foi calculada pela Eq. (5). A perda de carga distribuída é função de algumas variáveis, entre elas do coeficiente de atrito. O coeficiente de atrito foi determinado pelo diagrama de Moody, que é função apenas do número de Reynolds para tubos lisos, instrumento desse trabalho. Para a determinação do número de Reynolds foi utilizada a Eq. (2). Para isso, foi obtida a velocidade média de escoamento do fluido no interior dos tubos a partir da Eq. (1). Os valores obtidos para  $\mathcal{V}$ ,  $Re$  e  $f$  estão expressos na Tabela 6. É importante ressaltar que para uma reação com vazão  $1,6710^{-5}$  m<sup>3</sup>/s no interior do reator, metade da vazão é fornecida pela bomba 1 e a outra metade pela bomba 2. Desta forma, o fluido que escoar no interior do tubo de uretano possuirá valores de  $\mathcal{V}$ ,  $Re$  e  $f$  distintos em um ponto anterior e posterior ao reator.

Variáveis	Tubo de uretano anterior ao reator	Tubo de uretano posterior ao reator	Tubo de PV posterior ao reator
$\mathcal{V}$ (m/s)	0,24	0,48	$0,73 \cdot 10^{-1}$
$Re$	1785,64	3571,28	1388,58
$f$	$0,36 \cdot 10^{-1}$	$0,40 \cdot 10^{-1}$	$0,46 \cdot 10^{-1}$

Tabela 6 – Valores de  $\mathcal{V}$ ,  $Re$  e  $f$

A perda de carga nos sistemas 1 e 2 foi dividida em três trechos: a perda de carga no tubo de uretano anterior ao PFR, a perda de carga no tubo de uretano posterior ao PFR e a perda de carga no tubo de PVC. Salienta-se que a perda de carga foi dividida em dois trechos no tubo de uretano, consequência da diferença de velocidade do fluido em cada trecho. Os valores totais obtidos de  $h_d$  e  $h_s$  ao longo de todo o sistema estão expostos na Tabela 7.

Sistema	$h_d$ (m)	$h_s$ (m)
1	0,16	0,04
2	0,17	0,04

Tabela 7 – Valores totais de  $h_d$  e  $h_s$

A perda de carga localizada em cada um dos acessórios descritos nas Tabelas 4 e 5, foi calculada tomando o cuidado em utilizar a velocidade do fluido naquele ponto específico. O coeficiente de carga usado para cada um dos acessórios presentes no módulo está expresso na Tabela 1.

#### 4.4 Determinação da altura manométrica

Para o cálculo da altura manométrica de cada sistema a equação de Bernoulli modificada foi aplicada entre os pontos de sucção (S) e recalque (R) do líquido, indicados na Fig. 3. Conforme demonstrado pela Equação (6), para a determinação da altura manométrica é necessário a obtenção da diferença de pressão, da variação de velocidade, da diferença de nível ( $Z_R$ ) entre os pontos e da perda de carga total. A diferença da pressão ( $\Delta p$ ) entre os pontos de sucção e recalque foi obtida por meio da Eq. (8).

$$\Delta P = \rho g(H_R - H_S) \quad (8)$$

Em que  $H_S$  é a altura da coluna de fluido acima do ponto de sucção e  $H_R$  é a altura da coluna de fluido acima do ponto de recalque. O valor de  $H_R$  foi de 0,71 m e de  $H_S$  de 0,42 m, para os dois sistemas, uma vez que os pontos de referência foram os mesmos. Assim a diferença de pressão obtida para ambos os sistemas foi de 2826,67 Pa. Já a diferença de nível foi de 1,00 m, também para os dois sistemas. Já o termo referente à diferença de velocidade foi desconsiderado, uma vez que a sua contribuição em  $H_m$  é mínima, em consequência a baixa vazão de trabalho. A perda de carga total em cada sistema foi obtida pela soma de  $h_d$ , de  $h_s$  e das perdas de carga experimentais.

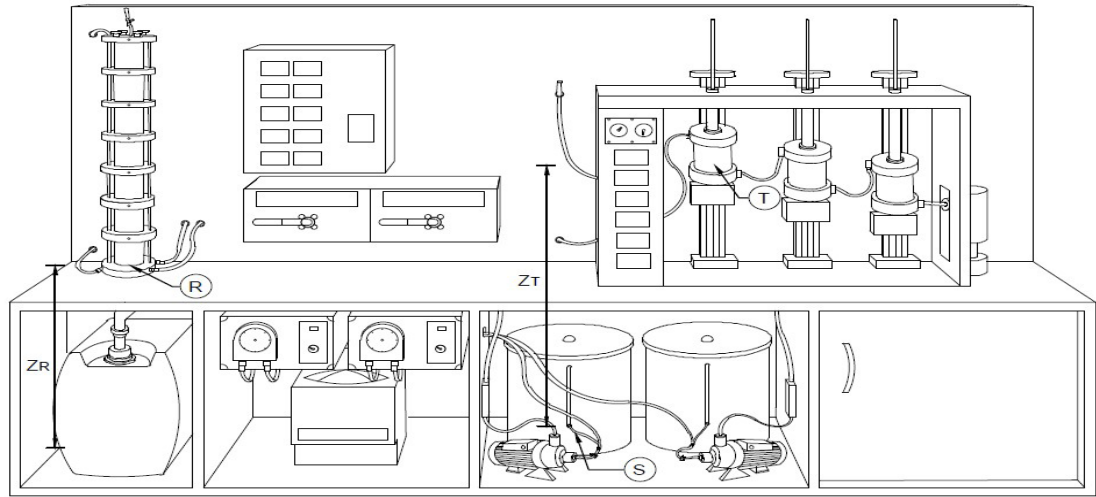


Figura 3 – Esquema da parte frontal do módulo com a indicação dos pontos de sucção (S) e recalque (R).

## 5 | CONCLUSÃO

Os valores de  $H_m$  obtidos indicam a quantidade de energia por unidade de peso que os sistemas de estudo necessitam de acordo a vazão de trabalho. Esses valores foram calculados levando em consideração a energia já existente na linha de sucção e a energia necessária na linha de descarga do fluido. Assim, a partir dos dados de perda de carga total, de diferença de pressão e diferença de nível, foi possível determinar  $H_m$ , que para o sistema 1 foi de 3,38 m e para o sistema 2 foi de 3,40 m. O valor semelhante da altura manométrica entre os sistemas já era esperado, uma vez que os dois apresentam os mesmos elementos responsáveis pela perda de carga e a mesma vazão de operação. A maior altura manométrica do sistema 2 ocorre em consequência da maior perda de carga distribuída desse sistema.

## REFERÊNCIAS

- BRUNETTI, Franco. **Mecânica dos fluidos**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. 431 p.
- CENÇEL, Yunus A.; CIMBALA, John M.. **Mecânica dos fluidos: Fundamentos e Aplicações**. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2012. 816 p.
- FOX, R. W.; PRITCHARD, P. J.; McDONALD, A. T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 710 p.
- HIMMELBLAU, D.M. **Engenharia Química Princípios e Cálculos**. 7 ed.. Rio de Janeiro. Guanabara Dois. 2007. 846 p.
- LIVI, Celso Pohlmann. **Fundamentos de fenômenos de transporte: Um texto para cursos básicos**. Rio de Janeiro: Ltc, 2010. 206 p.
- MACINTRYRE, Archibald Joseph. **Bombas e Instalações de Bombeamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 1997. 782 p.

NETTO, Azevedo et al. **Manual de hidráulica**. 8. ed. São Paulo: Edgard Bucher Ltda, 1998. 342 p.

OLIVEIRA, Raissa Costa de. “**Estudo da não-idealidade de reatores tubulares a partir da determinação de suas distribuições de tempos de residência e validação dos resultados**”. 2016. 46 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Montes Claros, 2016.

SOUZA, Pedro Henrique Al. “**Apresentação dos cálculos para seleção de bomba para sistema de reaproveitamento de água de poços artesianos**”. 2014 68 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Mecânica, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**CLEBERTON CORREIA SANTOS-** Graduado em Tecnologia em Agroecologia, mestre e doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência nas seguintes áreas: agricultura familiar, indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas, uso e manejo de resíduos orgânicos, propagação de plantas, manejo e tratos culturais em horticultura geral, plantas medicinais exóticas e nativas, respostas morfofisiológicas de plantas ao estresse ambiental, nutrição de plantas e planejamento e análises de experimentos agropecuários.

(E-mail: cleber\_frs@yahoo.com.br) – ORCID: 0000-0001-6741-2622



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acompanhante de parto 103  
Álgebra linear 47, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56  
Aminas benzílicas 388, 389

### B

Biodiesel 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148

### C

Capacidade antioxidante 126  
Construção Civil 86, 87, 88, 98, 155, 157, 158, 163, 236, 237, 255

### E

Energia solar 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46  
Estatística 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 46, 89, 95, 149, 153, 173, 215, 278, 360

### F

Formação docente 22, 24, 358, 364, 402, 403

### G

Gestão do Conhecimento 248, 260, 366, 368, 370, 372, 373, 374

### L

Letramento matemático 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78  
Líquido celomático 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186

### M

Metátese 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33  
Múltiplas escalas 79, 80, 81, 82, 84

### O

Ontologias biomédicas 113, 115, 120, 122

### P

Perdas 3, 8, 9, 46, 141, 142, 146, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

## **R**

Redes Neurais 262, 264, 273

## **S**

Secagem 35, 36, 37, 38, 39, 45, 46, 144, 289, 296

Sistemas lineares 50, 53, 188, 190, 192, 193

## **T**

Teor de fibras 149, 150, 151, 153

## **V**

Vermicompostagem 175, 176, 187

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-623-2

