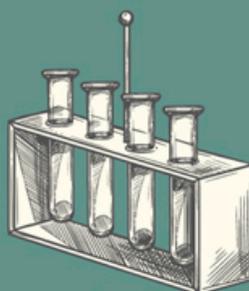
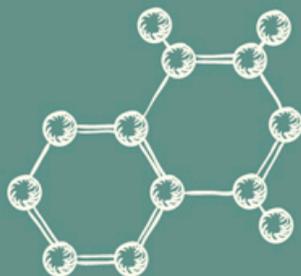
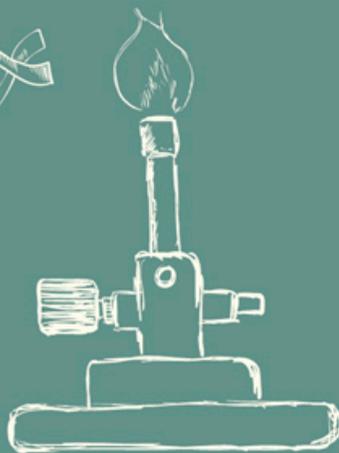


# Práticas em Bioquímica Analítica

Atena  
Editora  
Ano 2022

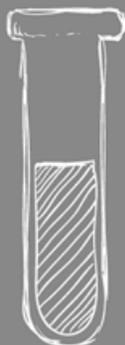
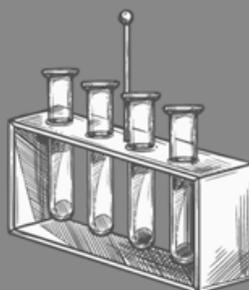
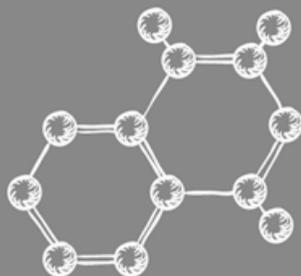
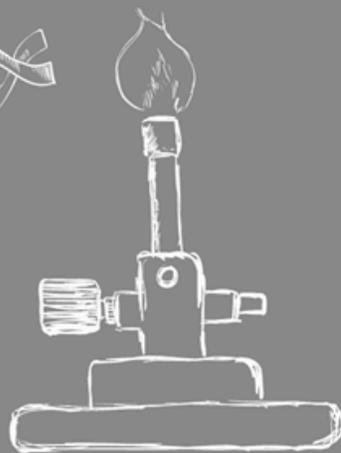


**Paulo Afonso Granjeiro**  
**Adriano Guimarães Parreira**  
**Daniel Bonoto Gonçalves**  
**José Antônio da Silva**

- organizadores -

# Práticas em Bioquímica Analítica

Atena  
Editora  
Ano 2022



**Paulo Afonso Granjeiro**  
**Adriano Guimarães Parreira**  
**Daniel Bonoto Gonçalves**  
**José Antônio da Silva**

- organizadores -

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Edição de arte da capa**

Vinícius Souza Tarabal

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 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 Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

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. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
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. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
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. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
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

## Práticas em bioquímica analítica

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Paulo Afonso Granjeiro  
 Adriano Guimarães Parreira  
 Daniel Bonoto Gonçalves  
 José Antônio da Silva

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
P912	<p>Práticas em bioquímica analítica / Organizadores Paulo Afonso Granjeiro, Adriano Guimarães Parreira, Daniel Bonoto Gonçalves, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.</p> <p>Outro organizador José Antônio da Silva</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-258-0709-6            DOI: <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.096221411">https://doi.org/10.22533/at.ed.096221411</a></p> <p>1. Bioquímica. I. Granjeiro, Paulo Afonso (Organizador). II. Parreira, Adriano Guimarães (Organizador). III. Gonçalves, Daniel Bonoto (Organizador). IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 572</p>
<b>Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166</b>	

**Atena Editora**  
 Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
 Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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.

## PREFÁCIO

Medida pelos mais variados parâmetros, é incontestável a expansão das informações científicas produzidas nas últimas décadas. Em particular, a Bioquímica atravessa um período de aumento exponencial de conhecimentos.

Muitos desses conhecimentos têm sido aplicados, com uma velocidade e uma eficiência sem precedentes, na melhoria das condições de vida e bem-estar dos seres humanos. A saúde pública, a produção de alimentos, as matrizes energéticas, o cuidado com o meio ambiente e inúmeros outros setores da vida social têm sido beneficiados pelo contínuo fluxo das informações originadas nos laboratórios de pesquisa.

Para os profissionais envolvidos no ensino de Bioquímica, o crescimento vertiginoso dessa área agravou um crônico paradoxo curricular: o aumento do volume de informações e a manutenção do tempo destinado ao seu ensino.

Uma consequência perceptível desse conflito é a redução das atividades práticas de muitas disciplinas, em franca contradição com o fato de ser a Bioquímica uma ciência experimental. As atividades práticas de laboratório precisam, por isso, ser criteriosamente escolhidas para cumprir seu papel educativo.

A seleção dos experimentos de Bioquímica passa agora a ter um suporte valioso: três docentes da Universidade Federal de São João del Rei e um docente da Universidade Estadual de Minas Gerais, auxiliados por seus estudantes, reuniram, em um *e-book*, **Práticas em Bioquímica Analítica**, um conjunto de experimentos testados, aplicados rotineiramente e minuciosamente descritos.

Cada experimento ou módulo é iniciado com uma introdução teórica, seguida dos objetivos que devem ser alcançados pelos alunos e, naturalmente, pelos materiais e métodos a serem utilizados e o protocolo detalhado da atividade a ser realizada. Quando pertinente, é introduzida uma seção intitulada *Curiosidades*, com informações contextualizadas sobre o assunto em estudo. Para um aprofundamento no assunto, cada experimento é seguido de uma lista de referências bibliográficas. Estão contempladas as unidades programáticas principais do estudo de Bioquímica, precedidas por um excelente capítulo versando sobre segurança e boas práticas de laboratório.

Naturalmente, a totalidade de experimentos apresentados não poderia ser aplicada nas disciplinas comuns de diferentes habilitações – eles foram padronizados para o curso de Bacharelado em Bioquímica. Entretanto, trata-se de um rico repertório de atividades que poderão ser usadas de forma independente ou servir como modelo para adaptações e ajustes às condições de cada instituição e aos objetivos de cada docente.

Os docentes e alunos de Bioquímica ficam agradecidos à equipe autora das **Práticas em Bioquímica Analítica!**

Bayardo Baptista Torres

Professor Sênior - Departamento de Bioquímica. Laboratório de Ensino de Bioquímica. Universidade de São Paulo - USP

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1..... 1

#### BIOSSEGURANÇA

Daniel Bonoto Gonçalves  
Adriano Guimarães Parreira  
Anderson Fernandes de Melo  
Wanderson Duarte Penido  
Anna Kelly Moura Silva  
Nayara Lizandra Leal Cardoso  
Raquel Valinhas e Valinhas  
Pablo Felipe Rodrigues Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0962214111>

### CAPÍTULO 2..... 13

#### PREPARO DE SOLUÇÕES

Daniel Bonoto Gonçalves  
Nayara Lizandra Leal Cardoso  
Adriano Guimarães Parreira  
Vinícius Souza Tarabal  
Wanderson Duarte Penido  
Júlia Antunes Tavares Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0962214112>

### CAPÍTULO 3..... 18

#### EXTRAÇÃO DE PROTEÍNAS DE SEMENTES

Jose Antonio da Silva  
Maria Auxiliadora de Oliveira  
Nayara Lizandra Leal Cardoso  
Klédna Constância Portes Reis  
Anna Kelly Moura Silva  
Júlia Antunes Tavares Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0962214113>

### CAPÍTULO 4..... 25

#### PRECIPITAÇÃO DE PROTEÍNAS DE SEMENTES

José Antonio da Silva  
Maria Auxiliadora de Oliveira  
Nayara Lizandra Leal Cardoso  
Diego Fernandes Livio  
Raquel Valinhas e Valinhas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0962214114>

**CAPÍTULO 5..... 32**

**DOSAGEM DE PROTEÍNAS – MÉTODO BRADFORD**

José Antonio da Silva  
Maria Auxiliadora de Oliveira  
Nayara Lizandra Leal Cardoso  
Diego Fernandes Livio  
Raquel Valinhas e Valinhas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0962214115>

**CAPÍTULO 6..... 37**

**MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS**

José Antonio da Silva  
Tháís Paula Rodrigues Gonçalves  
Priscila Amaral Diniz  
Anderson Fernandes de Melo  
Diego Fernandes Livio  
Anna Kelly Moura Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0962214116>

**CAPÍTULO 7..... 45**

**DOSAGEM DE INIBIDORES DE PROTEASES**

José Antonio da Silva  
Luísa Ferreira da Cruz  
Júlia Antunes Tavares Ribeiro  
Diego Fernandes Livio  
Tháís Paula Rodrigues Gonçalves  
Pablo Felipe Rodrigues Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0962214117>

**CAPÍTULO 8..... 55**

**ENSAIO DE HEMAGLUTINAÇÃO**

José Antonio da Silva  
Júlia Antunes Tavares Ribeiro  
Tháís Paula Rodrigues Gonçalves  
Vinícius Souza Tarabal  
Pablo Felipe Rodrigues Gonçalves Gonçalves  
Anderson Fernandes de Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0962214118>

**CAPÍTULO 9..... 63**

**ELETROFORESE DE PROTEÍNAS EM GEL**

José Antonio da Silva  
Luísa Ferreira da Cruz  
Tháís Paula Rodrigues Gonçalves

Priscila Amaral Diniz  
Anna Kelly Moura Silva  
Klédna Constância Portes Reis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0962214119>

**CAPÍTULO 10..... 73**

**GRAU DE PURIFICAÇÃO E RENDIMENTO DE PROTEÍNAS**

José Antonio da Silva  
Paulo Afonso Granjeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09622141110>

**CAPÍTULO 11..... 79**

**PRODUÇÃO E EXTRAÇÃO DE LIPÍDIOS**

Paulo Afonso Granjeiro  
Diego Fernandes Livio  
Maria Auxiliadora de Oliveira  
Adriano Guimarães Parreira  
Vinícius Souza Tarabal  
Tuânia Natacha Lopes Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09622141111>

**CAPÍTULO 12..... 91**

**CARACTERIZAÇÃO DE LIPÍDIOS**

Paulo Afonso Granjeiro  
Diego Fernandes Livio  
Maria Auxiliadora de Oliveira  
Adriano Guimarães Parreira  
Vinícius Souza Tarabal  
Tuânia Natacha Lopes Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09622141112>

**CAPÍTULO 13..... 103**

**PRODUÇÃO DE CARBOIDRATOS**

Paulo Afonso Granjeiro  
Raquel Valinhas  
Heloísa Carneiro Colares  
Tuânia Natacha Lopes Silva  
Luísa Ferreira da Cruz  
Felipe Ferreira Silva  
Pablo Felipe Rodrigues Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09622141113>

<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>112</b>
<b>CARACTERIZAÇÃO DE CARBOIDRATOS</b>	
Paulo Afonso Granjeiro	
Heloísa Carneiro Colares	
Raquel Valinhas	
Luísa Ferreira da Cruz	
Felipe Ferreira Silva	
Pablo Felipe Rodrigues Gonçalves	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.09622141114">https://doi.org/10.22533/at.ed.09622141114</a>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>121</b>
<b>EXTRAÇÃO DE ÁCIDOS NUCLEICOS</b>	
Daniel Bonoto Gonçalves	
Felipe Ferreira Silva	
Priscila Amaral Diniz	
Heloísa Carneiro Colares	
Klédna Constância Portes Reis	
Wanderson Duarte Penido	
Anderson Fernandes de Melo	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.09622141115">https://doi.org/10.22533/at.ed.09622141115</a>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>129</b>
<b>CARACTERIZAÇÃO DE ÁCIDOS NUCLEICOS</b>	
Daniel Bonoto Gonçalves	
Felipe Ferreira Silva	
Priscila Amaral Diniz	
Heloísa Carneiro Colares	
Klédna Constância Portes Reis	
Wanderson Duarte Penido	
Anderson Fernandes de Melo	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.09622141116">https://doi.org/10.22533/at.ed.09622141116</a>	
<b>RESPOSTAS DAS QUESTÕES.....</b>	<b>137</b>
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>147</b>
<b>SOBRE OS AUTORES .....</b>	<b>149</b>

**Daniel Bonoto Gonçalves**

**Nayara Lizandra Leal Cardoso**

**Adriano Guimarães Parreira**

**Vinícius Souza Tarabal**

**Wanderson Duarte Penido**

**Júlia Antunes Tavares Ribeiro**

### 1. INTRODUÇÃO

Solução é uma mistura homogênea de uma ou mais substâncias. Geralmente o componente em maior quantidade é o solvente, aquele em menor quantidade é o soluto. A concentração de uma solução indica a quantidade de soluto dissolvido em um volume particular de solução e, neste sentido, o comportamento da solução depende da natureza do soluto e da sua concentração. A concentração em quantidade de matéria de uma solução (C) é utilizada para designar uma certa quantidade de matéria do soluto dissolvida em certa quantidade de matéria de solvente. Os maiores e melhores exemplos de soluções são as águas do mar (isenta de partículas), o ar (livre de fuligem e outros poluentes) e os fluidos biológicos como o plasma sanguíneo.

As soluções tampões podem ser preparadas por adição de base forte, como NaOH 0,5M, para uma quantidade calculada de ácido fraco de acordo com a equação de Handerson-Hasselbalch ou por misturas de quantidades calculadas de ácido fraco e de base forte. A escolha do ácido fraco para funcionar como tampão levará em consideração o valor do pKa e da concentração (WILSON; WALKER, 2010).

Uma fórmula geral pode ser utilizada para preparo de soluções, conforme fórmula 1. Deve-se resolver a fórmula a partir de duas regras de três para inicialmente acertar a concentração e após, acertar o volume necessário para a solução desejada. O dado obtido da primeira regra de três é usado para a segunda regra de três.

**Mr (massa molecular relativa) --- 1 M  
(mol/L) ----- 1000 mL. (Fórmula 1)**

**1ª Regra de três – acertar a concentração.**

Mr ----- 1 M

X ----- Concentração que se deseja preparar (Y)

**2ª Regra de três** – acertar o volume.

Y (obtido da 1ª regra de três -----) 1 000 mL

Z ----- massa necessário

O valor em Z será a massa necessária para se pesar e preparar a solução, de acordo com a concentração e o volume proposto.

OBS: Atenção para as ordens de grandeza das concentrações e volumes. Todos devem estar ajustados na fórmula.

As vidrarias e equipamentos comumente usadas no preparo de solução estão demonstras na figura 3.

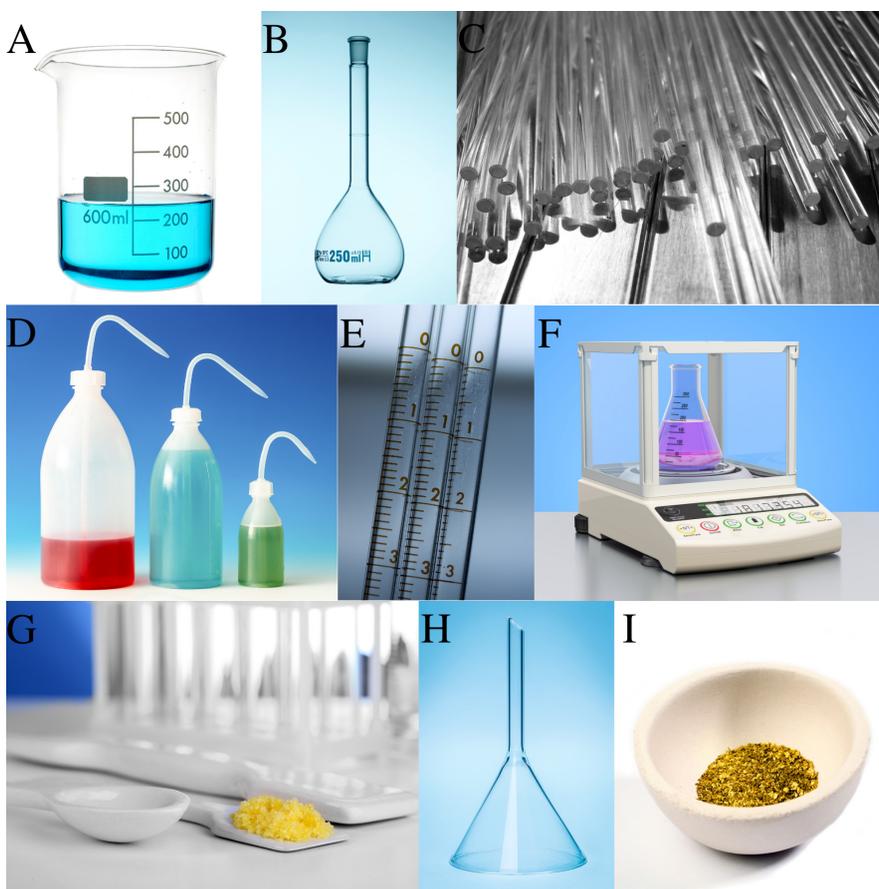


Figura 3 – Equipamentos e vidrarias para preparo de soluções. A: Becker de vidro graduado; B: Balão volumétrico de fundo chato; C: Bastão de vidro; D: Pisseta; E: Pipeta graduada; F: Balança semianalítica; G: Espátula para pesagem; H: Funil de Vidro e I: Cadinho de porcelana.

Fonte: do próprio autor (2022).

## 2 . OBJETIVOS

Preparar soluções a partir de reagentes sólidos e líquidos.

Reconhecer as vidrarias volumétricas utilizadas no preparo de soluções.

Realizar cálculos envolvendo concentração de soluções.

## 3 . MATERIAIS

- Béqueres de 100 mL
- Balões volumétricos de 100 mL e 50 mL
- Bastões de vidro
- Frasco lavador (ou pisseta)
- Funil de vidro
- Balança analítica
- Espátulas
- Cadinhos para pesagem
- Pipetas automáticas ou pipetas volumétricas

## 4 . REAGENTES

- Cloreto de sódio PA,
- Fosfato de potássio monobásico PA,
- Fosfato de sódio bibásico PA
- Ácido Clorídrico PA

## 5 . PROCEDIMENTOS

Cada grupo deverá preparar as soluções listadas abaixo, demonstrando os cálculos necessários e o procedimento operacional padrão (POP).

### Parte I – Cálculo do preparo de soluções.

- a. Preparar 50 mL de solução salina, NaCl 0,001%
- b. Preparar 100 mL de Tampão Fosfato pH 5,8
- c. Preparar 50 mL de solução HCL 1 mM

## Parte II – Procedimento para o preparo de cada solução.

### A. Preparo da solução de NaCl 0,001%

1. Calcular a massa necessária de NaCl para preparar uma solução de 50 mL de NaCl 0,001%. Atentar-se para a pureza durante o cálculo;
2. Utilizar uma espátula e um cadinho de pesagem para transferir a massa pesada;
3. Transferir o NaCl pesado para um béquer de 100 mL, contendo aproximadamente 25 mL de H<sub>2</sub>O destilada e dissolver com auxílio de um bastão de vidro;
4. Transferir com cuidado a solução para o balão volumétrico de 50 mL;
5. Adicionar o solvente até que o volume da solução atinja a marca indicativa no gargalo do balão (menisco);
6. Preparada a solução, homogeneizar invertendo-se o balão volumétrico (bem tampado) várias vezes.

### B. Preparo da solução tampão fosfato pH 5,8

1. Calcular a partir da equação de Handerson-Hasselbalch, as quantidades necessárias de fosfato de potássio monobásico e de fosfato de sódio dibásico para produzir 100 mL de tampão fosfato na concentração de 0,05 mol/L, pH 5,8. Atentar-se para a pureza durante o cálculo;
2. Solução A: Preparar 50 mL de solução aquosa de fosfato de potássio monobásico à 0,1 mol/L (13,8 g/L, monohidratado, P.M.: 138,0);
3. Solução B: Preparar 5 mL de solução aquosa de fosfato de sódio bibásico à 0,1 mol/L (26,8 g/L, heptahidratado, P.M. 268,0);
4. Misturar em um balão volumétrico de 100 mL, os volumes de 46,0 mL da solução A e 4 mL B calculados com base nas tabelas de preparo de tampões, completar o volume. O pH deverá estar em 5,8.

## 6 . PREPARO DA SOLUÇÃO DE HCL 1 MM

1. Calcular a quantidade de ácido clorídrico necessária para o preparo de 50 mL de uma solução 1 mM, considerando-se que a solução estoque de HCl (1 L = 1,19 kg; 37,0 % p/p). Atentar-se para a pureza durante o cálculo.
2. Adicionar uma pequena quantidade de água destilada no balão volumétrico, transporte para a capela de exaustão e adicione o volume de ácido clorídrico calculada;
3. Completar o volume com água destilada até a marca de aferição;

4. Transferir a solução que preparada para um recipiente adequado;
5. Rotular o recipiente no qual a solução que você preparou ficará armazenada.

## 7. QUESTÕES

1. Em laboratório, um estudante misturou 40 mL de uma solução de HCl 0,8 mol/L com 74 ml de uma solução 0,2 mol/L de hidróxido de sódio em um balão volumétrico. Em seguida, completou o volume do balão volumétrico com água destilada. Qual é a concentração molar do sal na solução resultante aproximadamente?
2. No preparo de uma solução aquosa, foi usado 0,4 g de cloreto de sódio como soluto. Sabendo que a concentração da solução resultante é de 0,05 mol/L, determine o volume final
3. Qual a característica principal das soluções tampão e qual sua função?
4. Quais fatores devem ser levados em consideração para escolha dos componentes da solução tampão?

## 8. CURIOSIDADES

Você sabia que é possível cultivar plantas e hortaliças sem a necessidade de terra, agrotóxicos, luz solar e regar regularmente? A startup mineira Horta Mágica® com sua ideia disruptiva e revolucionária tem conquistado o coração dos moradores de grandes centros urbanos com sua tecnologia. Por meio de um dispositivo eletroeletrônico, com tecnologia avançada de nanoirrigação e aerocultura que economiza até 99% da água, capaz de cultivar até 80 plantas em um espaço de 50 cm e controlar suas funções via smartphone, esse sonho futurístico é possível. O único trabalho é escolher qual espécie de semente “plantar” (STARTUP RANKING, 2021). A tecnologia hoje patenteada, foi desenvolvida em parceria com a EJEQ, a Empresa Júnior de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná que desenvolveu as soluções tampão e a adaptação dos reguladores de pH necessários, e com Semear Consultoria Júnior que testou e validou o sistema de hidroponia (EJEQ, 2019).

## REFERÊNCIAS

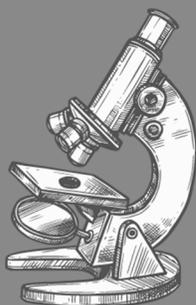
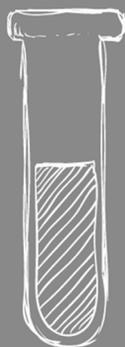
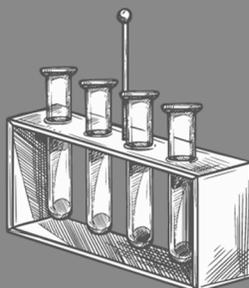
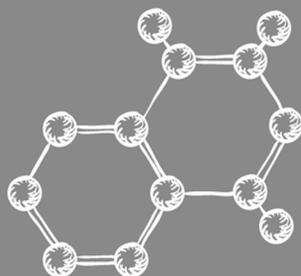
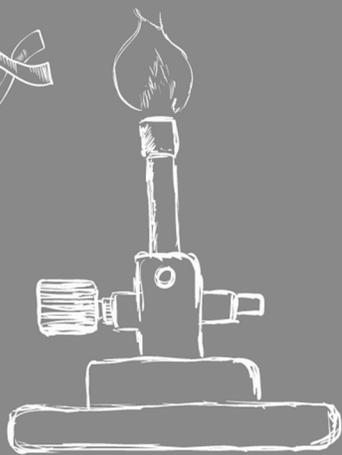
EJEQ. Empresa Júnior de Engenharia Química, c2019. Cases de sucesso: Projeto Horta Mágica. Disponível em: <<https://www.ejeq.com.br/cases-de-sucesso/horta-magica/>>. Acesso em: 20 de jul. de 2021.

STARTUP RANKING. Startup Ranking. Horta Mágica. Disponível em: <<https://www.startupranking.com/horta-magica-r>>. Acesso em 20 de jul. de 2021.

WILSON, K.; WALKER, J. Principles and Techniques of Practical Biochemistry and Molecular Biology. 7ª Edição. 802p. Cambridge University Press, Cambridge/Grã Bretanha, 2010.

# Práticas em Bioquímica Analítica

Atena  
Editora  
Ano 2022



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

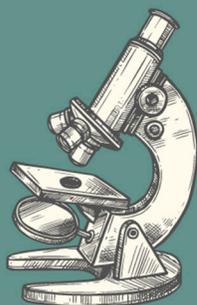
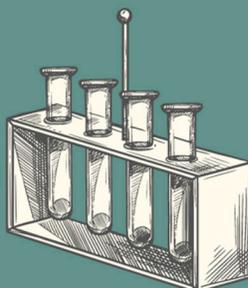
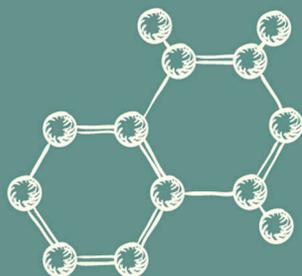
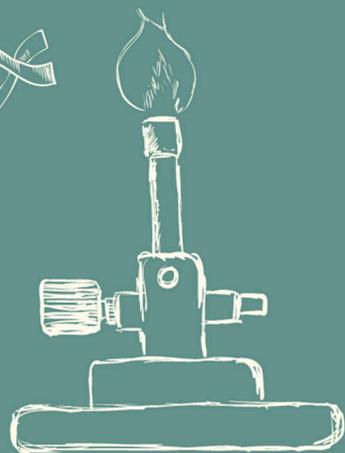
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

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

# Práticas em Bioquímica Analítica

Atena  
Editora  
Ano 2022



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

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

@atenaeditora 

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