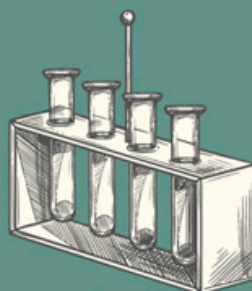
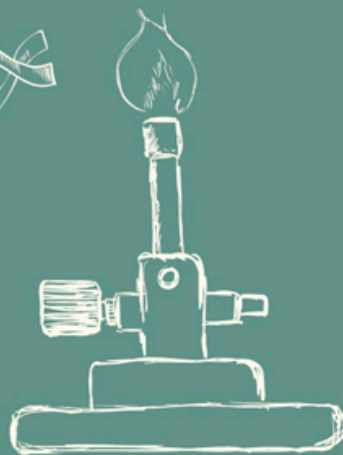


Práticas em Bioquímica Analítica

Atena
Editora
Ano 2022

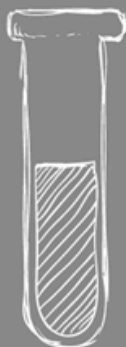
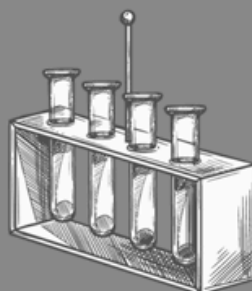
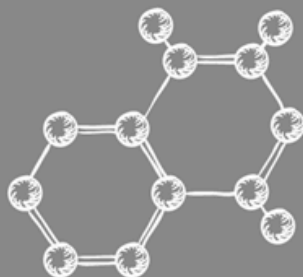


Paulo Afonso Granjeiro
Adriano Guimarães Parreira
Daniel Bonoto Gonçalves
José Antônio da Silva

- 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-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 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
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
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: https://doi.org/10.22533/at.ed.096221411</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>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

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

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>

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

José Antonio da Silva

Maria Auxiliadora de Oliveira

Nayara Lizandra Leal Cardoso

Diego Fernandes Livio

Raquel Valinhas e Valinhas

1. INTRODUÇÃO

Existem vários métodos de quantificação de proteínas. A escolha do método adequado depende de vários fatores como natureza da proteína, presença de interferentes, rapidez, sensibilidade e eficiência do método. Métodos como Biureto, Bradford, ácido bicinconínico e Kjeldahl são bastante utilizados nos laboratórios que empregam a análise de proteínas para diversos fins. Nesta aula prática vamos utilizar o método de Bradford para quantificar proteínas.

No Método de Bradford, um composto conhecido como *Coomassie Brilliant Blue G-250* liga-se a proteínas em meio ácido. Estudos sugerem que a forma aniônica deste composto forma complexos com as proteínas. Neste caso, ocorrem interações eletrostáticas, interações hidrofóbicas e forças de Van der Waals. Tal complexo possui uma coloração azul. A intensidade desta coloração dependerá

da concentração de proteínas da amostra e será mais intensa se a concentração for alta. Este complexo formado absorve em 595 nm e pode ser lido em um espectrofotômetro (Figura 5). O procedimento consiste em realizar a leitura de diferentes concentrações conhecidas de albumina do soro bovino (BSA) usada como padrão para elaboração de curva padrão a partir da equação da reta e cálculo da quantidade de proteína presente. A comparação dos resultados com valores de concentrações conhecidas da curva padrão permite a determinação da concentração da proteína nas amostras em estudo (ZAIA *et al.*, 1998).

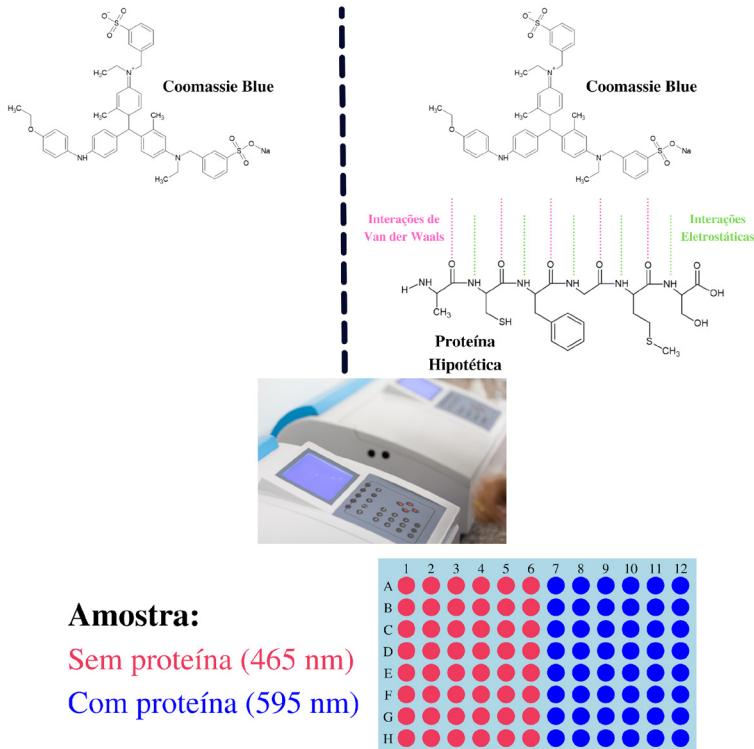


Figura 5 - Esquema geral do método de Bradford para dosagem de proteína com o uso do corante *Coomassie Blue*.

Fonte: do próprio autor, 2022.

2 . OBJETIVO

Quantificar a proteína total do padrão de BSA e da amostra extraída das sementes de *Amaranthus caldatus* (pode ser qualquer outra semente de leguminosa) pelo método de Bradford.

3 . MATERIAIS

- a. Tubos de ensaio previamente lavados com álcool
- b. Estantes para tubo ensaio
- c. Espectrofotômetro
- d. Pipetas de vidro 5 mL
- e. Pipetas automáticas
- d. Beckers (25, 50 e 1000 mL)

5 . SOLUÇÕES

- a. Etanol 95%
- b. Reagente de Bradford
- c. Solução de albumina do soro bovino (BSA)
- d. Solução de extrato bruto das sementes de *Amaranthus caldatus* a 1 mg/mL

6 . PROCEDIMENTOS

A. Preparo do Bradford

1. Dissolver 100 mg de *Coomassie brilhante blue* em 50 mL de etanol 95%;
2. Adicionar 100 mL de H₃PO₄ 85% e completar o volume da solução para 1 litro final;
3. Deixar overnight com agitação constante em agitador magnético **SEM** ligar o aquecimento;
4. Filtrar a solução duas vezes em filtro de papel, para a obtenção final do reagente de Bradford;
5. Armazenar em frasco âmbar envolto em papel alumínio.

Dessa forma, as concentrações finais serão: 0,01% de *Coomassie*, 8,5% de ácido fosfórico e 4,7% de etanol. (Ácido fosfórico deve ser adicionado ao *Coomassie* dissolvido em etanol e nunca o contrário).

B. Determinação da proteína

1. Pipetar nos tubos de ensaio o BSA, água, Bradford e amostras de acordo com o quadro 5, para a construção da curva de calibração e dosagem da proteína das amostras da semente;
2. Homogeneizar em vórtex;
3. Deixar os tubos descansarem por 5 minutos em temperatura ambiente e no escuro;
4. Fazer a leitura no espectrofotômetro no comprimento de onda de 595 nm;
5. Caso a solução esteja muito concentrada, será necessário fazer as diluições apropriadas para leitura;
6. Construir a curva de calibração a partir da leitura da curva padrão (Achar média das triplicatas e subtrair do tubo 1- controle), lançando nas abscissas as concentrações de BSA e os valores de absorbância nas ordenadas;
7. Utilizar a equação da reta ($Abs = a \times [BSA]$) para calcular a quantidade de proteína

(lembre-se de considerar as diluições quando calcular a concentração da amostra);

8. Calcular a concentração de proteína em EB e nos picos da coluna de exclusão usando a **Equação da Reta** e os dados do programa (lembre-se de considerar as diluições quando calcular a concentração da amostra) ou faça os cálculos;

9. Acertar a concentração de acordo com a amostra e o BSA:

- Amostra: 1 mg/mL e BSA: 2 mg/mL.
- A concentração que der **MULTIPLICAR** por 2.

10. Acertar de acordo com a quantidade de amostra usada no teste:

- Volume de referência: 0,1 mL. Volume usado de amostra: 0,2 mL.
- A concentração que der **DIVIDIR** por 2.

Tubo	*BSA (mL)	Água (mL)	Bradford (mL)	** Abs _{595nm}
1, 1', 1" Branco	-	0,5	5	
2, 2', 2"	0,020	0,480	5	
3, 3', 3"	0,040	0,460	5	
4, 4', 4"	0,060	0,440	5	
5, 5', 5"	0,080	0,420	5	
6, 6', 6"	0,100	0,400	5	
	AMOSTRA	Água (mL)	Bradford (mL)	Abs_{595nm}
7, 7', 7"	0,100	0,400	5	
8, 8', 8"	0,100	0,400	5	

*BSA: Albumina soro bovino, ** Abs: Absorbância

Quadro 5 - Montagem da curva padrão de Albumina e determinação da proteína da amostra.

Fonte: do próprio autor, 2022.

7. QUESTÕES

1. Um extrato de proteínas foi obtido a partir de sementes de Pata-de-vaca. Para se quantificar a quantidade de proteínas neste extrato, foi utilizado o reagente de Bradford. Junto com suas amostras, uma curva-padrão foi gerada medindo-se a Absorbância em 595 nm. Com base no enunciado responda:

- a) Qual a função do Branco?
- b) Qual a unidade de concentração de proteína que será obtida?
- c) Qual a finalidade do uso da BSA para a técnica de Bradford?
- d) Descreva as interações bioquímicas entre o corante *Coomassie brilhante blue* e a proteína.

8 . CURIOSIDADES

As proteínas estão presentes em várias concentrações em amostras de diferentes origens e a determinação de sua concentração é de particular interesse para a saúde humana e indústria de alimentos. Porém, o uso de métodos analíticos como espectrofotometria ou cromatografia líquida de alta eficiência para a sua detecção pode ser caro ou trabalhoso. Eles não permitem um fácil monitoramento contínuo porque são caros e lentos. Assim, os biossensores vem sendo desenvolvidos como um dos principais dispositivos com essa finalidade (LECA-BOUVIER; BLUM, 2005).

Biossensor é um dispositivo que transforma a informação química, variando da concentração de uma amostra específica componente para análise de composição total, em um sinal analiticamente útil. Na primeira geração ocorreu a abordagem mais simples, o biocatalisador é aprisionado entre ou ligado a membranas e este arranjo é fixado na superfície do transdutor. Na segunda geração ocorre a fixação imediata adsorptiva ou covalente do componente biologicamente ativo para a superfície do transdutor permitir a eliminação da membrana semipermeável. O de terceira geração demonstra a ligação direta do biocatalisador a um dispositivo eletrônico de transdutores e amplifica o sinal, por exemplo, a porta de um campo transistor de efeito, é a base para mais uma miniaturização de biossensores (MESHRAM *et al.*, 2018).

Foi nessa linha que pesquisadores do Instituto de Física da USP de São Carlos desenvolveram um biossensor para o diagnóstico da dengue. O biossensor tem a propriedade de identificação elétrica da proteína NS1, presente na corrente sanguínea do indivíduo nos primeiros dias após a infecção como produto da secreção do vírus (ANDRADE, 2017).

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. O. Biossensores na Medicina. Revista FAPESP. Edição 258, 2017. Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/biossensores-na-medicina/>. Acesso em 22 de jan. de 2022.

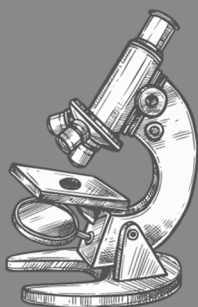
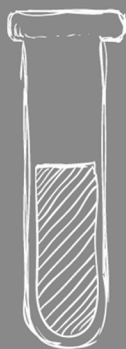
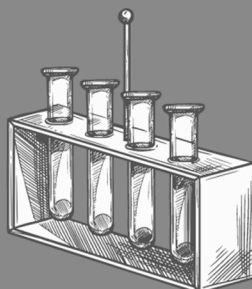
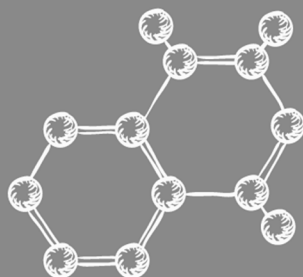
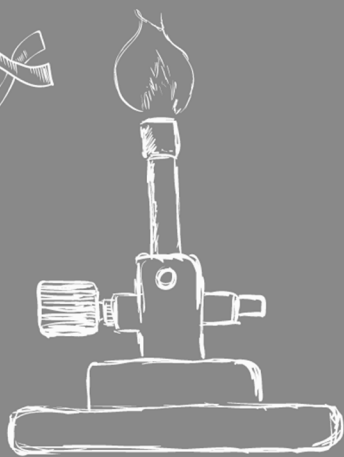
LECA-BOUVIER B.; BLUM L. J. Biosensors for protein detection: a review. Analytical Letters, v. 38, p. 1491–1517, 2005

MESHRAM B. D.; AGRAWAL, A. K.; ADIL S.; RANVIR S.; SANDE K. K. Biosensor and its application in food and dairy industry: a review. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci, v. 7, n. 2, p. 3305-3324, 2018.

ZAIA, D.A.M.; ZAIA, C.T.B.V.; LICHTIG, J. Determinação de proteínas totais via espectrofotometria: vantagens e desvantagens dos métodos existentes. Química Nova, v. 21, n. 6, p.787-793, 1998.

Práticas em Bioquímica Analítica

Atena
Editora
Ano 2022



www.atenaeditora.com.br 

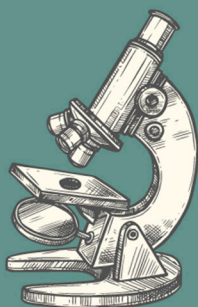
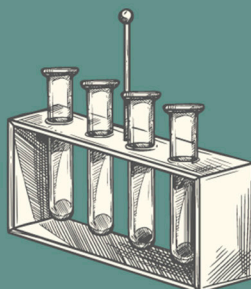
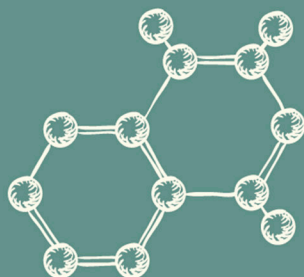
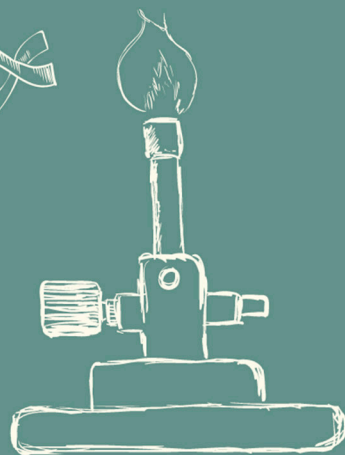
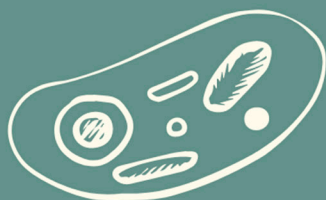
contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Práticas em Bioquímica Analítica

Atena
Editora
Ano 2022



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 