

The background of the right side of the page features three glass test tubes filled with a vibrant pink liquid. The tubes are arranged in a slightly overlapping, vertical line, with the central one being the most prominent. The lighting is soft, creating a clean and professional aesthetic.

25

Desafios de Cálculos na Área da Saúde

Ramilli Maria de Oliveira
Renato Massaharu Hassunuma
Patrícia Carvalho Garcia
Sandra Heloísa Nunes Messias

25

Desafios de Cálculos na Área da Saúde

Ramilli Maria de Oliveira

Aluna do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Prof. Dr. Renato Massaharu Hassunuma

Professor Titular do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Prof.^a Dr.^a Patrícia Carvalho Garcia

Coordenadora Auxiliar do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP, campus Bauru

Prof.^a Dr.^a Sandra Heloísa Nunes Messias

Coordenadora Geral do Curso de Biomedicina da
Universidade Paulista - UNIP

1^a. Edição / 2023

Bauru, SP

© Renato Massaharu Hassunuma.

Conselho Editorial:

ENF. ESP. FÁBIO APARECIDO DA SILVA

Especialista em Enfermagem em Ginecologia e Obstetrícia pelo Instituto Passo 1 – Faculdade de São Marcos (FACSM), unidade Bauru.

BIOMÉDICA ESP.^A MARYANA LOURENÇO BASTOS DO NASCIMENTO

Especialista em Bacteriologia Clínica pela Faculdade Metropolitana do Estado de São Paulo (FAMEESP).

Design:

Renato Massaharu Hassunuma.

Créditos da Figura: Capa, páginas capitulares e contracapa

Fonte: Rawpixel [Internet]. [acesso 02 set 2022] Disponível em: <https://www.rawpixel.com/image/5942872/free-public-domain-cc0-photo>. Figura registrada em domínio público: *Free public domain CC0 photo*.

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(BENITEZ Catalogação Ass. Editorial, MS, Brasil)

O369v Oliveira, Ramilli Maria de
1.ed. 25 desafios de cálculos na área da Saúde [livro eletrônico] / Ramilli
Maria de Oliveira... [et al.]. – 1ª ed. – Bauru, SP: Canal 6, 2023.
PDF.

Outros autores : Renato Massaharu Hassunuma, Patrícia Carvalho
Garcia, Sandra Heloísa Nunes Messias.

ISBN 978-85-7917-613-5

DOI 10.52050/9788579176135

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática – Exercícios,
questões, etc. I. Oliveira, Ramilli Maria de. II. Hassunuma, Renato
Massaharu. III. Garcia, Patrícia Carvalho. IV. Messias, Sandra Heloísa
Nunes. I. Título.

07-2023/159

CDD 510.1

Índice para catálogo sistemático:

1. Matemática : Estudo e ensino 510.1

Bibliotecária : Aline Grazielle Benitez CRB-1/3129

Agradecimentos

Agradecemos as valiosas contribuições na revisão deste material realizadas pelo **Enf. Esp. Fábio Aparecido da Silva e Biomédica Esp.^a Maryana Lourenço Bastos do Nascimento.**

*Ramilli Maria de Oliveira,
Prof. Dr. Renato Massaharu Hassunuma,
Prof.^a Dr.^a Patrícia Carvalho Garcia e
Prof.^a Dr.^a Sandra Heloísa Nunes Messias.*

Apresentação

Este livro foi desenvolvido com o objetivo de propor 25 desafios que envolvam cálculos relacionados a diferentes disciplinas como: Bases Analíticas do Laboratório Clínico, Biofísica, Bioquímica, Farmacologia, entre outras. Os desafios propostos podem ser utilizados por professores como recurso didático em sala de aula e para alunos testarem seus conhecimentos.

Esta publicação é uma produção científica do **GP15 - Grupo de Pesquisa em Informática em Saúde**. Para mais informações sobre o GP15, acesse o Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil Lattes/CNPq, disponível no *link*: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/5285181734512763>.

*Ramilli Maria de Oliveira,
Prof. Dr. Renato Massaharu Hassunuma,
Prof.^a Dr.^a Patrícia Carvalho Garcia e
Prof.^a Dr.^a Sandra Heloísa Nunes Messias.*

Sumário

Desafio 1: Cálculos de conversão de unidade de medida I	09
Desafio 2: Cálculos de conversão de unidade de medida II	10
Desafio 3: Cálculos de área	11
Desafio 4: Cálculos de volume	12
Desafio 5: Cálculos de área e volume	13
Desafio 6: Cálculos de preparo de soluções I	14
Desafio 7: Cálculos de preparo de soluções II	15
Desafio 8: Cálculos de preparo de soluções III	16
Desafio 9: Cálculos de molaridade	17
Desafio 10: Cálculos de molalidade	18
Desafio 11: Cálculos de normalidade	19
Desafio 12: Cálculos de densidade	20
Desafio 13: Cálculos de pressão osmótica para soluções moleculares	21
Desafio 14: Cálculos de pressão osmótica para soluções iônicas	22
Desafio 15: Cálculos de título em massa I	23
Desafio 16: Cálculos de título em massa II	24
Desafio 17: Cálculos de título em volume	25
Desafio 18: Cálculos de partes por milhão I	26
Desafio 19: Cálculos de partes por milhão II	27
Desafio 20: Cálculos de dosagem de medicações I	28
Desafio 21: Cálculos de dosagem de medicações II	29
Desafio 22: Cálculos de hemodinâmica I	30
Desafio 23: Cálculos de hemodinâmica II	31

Desafio 24: Cálculos de meia-vida de radioisótopos I	32
Desafio 25: Cálculos de meia-vida de radioisótopos II	33

25

Desafios de
Cálculos na
Área da Saúde



Desafio 1: Cálculos de conversão de unidades de medida I

Um aluno do Curso de Biomedicina irá apresentar uma maquete em uma exposição e decide representar a estrutura de um ovário com os folículos ovarianos. Ao pesquisar na internet, ele descobre que um folículo ovariano maduro dominante pode medir até 25 mm e que o ovário mede aproximadamente 3 cm de comprimento e 1,5 cm de largura. Para representar o folículo ovariano maduro dominante, ele decide usar uma bola de futebol de 70 cm de diâmetro e para representar o ovário ele irá usar placas de isopor de 1m por 0,5m que encontrou em uma papelaria. O aluno decide fazer com que o tamanho do ovário e do folículo ovariano maduro dominante sejam proporcionais ao observado em mulheres. Pergunta-se: a) Quantas placas de isopor o aluno deverá comprar para montar a sua maquete?; b) Qual será o tamanho final da maquete?

Desafio 2: Cálculos de conversão de unidades de medida II

Um pesquisador, utilizando microscópio eletrônico de transmissão, verificou que um microtúbulo apresenta 25 nm de diâmetro e 20.000 nm de comprimento. No mesmo corte, o pesquisador observou uma fibra colágena com 0,3 micrômetros de espessura e 10 micrômetros de comprimento. Pergunta-se: a) Qual das estruturas analisadas possui o maior diâmetro?; b) Qual das estruturas apresentadas apresenta o maior comprimento?

Desafio 3: Cálculos de área

Um determinado laboratório segue a RDC nº 050, da Agência de Vigilância Sanitária, possuindo o espaço mínimo de cada área para prestação de atendimento em análises clínicas, que são:

- Sala para coleta de material: 1,8 m x 2 m;
- Área para classificação e distribuição de amostras: 1,5 m x 3 m;
- Laboratório de hematologia, parasitologia, urinálise, imunologia, bacteriologia, microbiologia, micologia, virologia, bioquímica ou biologia molecular: 7 m x 2 m;
- Antecâmara de paramentação exclusiva: 1,4 m x 2 m;
- Laboratório de suporte à UTI: 4 m x 2 m.

Pergunta-se: a) Determine a área mínima de cada área de atendimento; b) Determine a área mínima necessária para a parte de prestação de atendimento de um laboratório de análises clínicas

Desafio 4: Cálculos de volume

Em um laboratório, são utilizados 0,1 mL para realizar um hemograma completo em citometria de fluxo. O local apresenta 8 pipetas automáticas disponíveis: 1) Micropipeta monocal de 100 a 1000 μL ; 2) Micropipeta monocal de 1,0 a 10 mL; 3) Micropipeta monocal de 20 a 200 μL ; 4) Micropipeta monocal de 2 a 20 μL ; 5) Micropipeta monocal de 0,5 a 10 μL ; 6) Micropipeta monocal de 10 a 100 μL ; 7) Micropipeta monocal de volume fixo de 1000 μL ; 8) Micropipeta monocal de 0,5 a 5 mL. Pergunta-se: a) Qual o volume utilizado para realizar um hemograma completo em citometria de fluxo em microlitros?; b) Quais pipetas podem ser utilizadas para separar o volume necessário para realizar um hemograma completo em citometria de fluxo numa única pipetagem?

Desafio 5: Cálculos de área e volume

Em um laboratório de Histologia, um pesquisador verificou que uma célula tumoral apresentava um formato de um paralelepípedo com as dimensões de 8 micrômetros de altura, 7 micrômetros de largura e 10 micrômetros de comprimento. Pergunta-se: a) Qual a área da superfície desta célula? B) Determine o volume da célula.

Desafio 6: Cálculos de preparo de soluções I

Paciente O. O. A., sexo feminino, 5 anos, 20 kg, 113 cm de altura, leucoderma, apresentou diarreia e vômitos, recebendo a prescrição de 10 mL de soro caseiro por quilo. Sua mãe foi informada que o soro caseiro deveria ser preparado da seguinte forma: para preparar 500 mL de soro caseiro, deve misturar: meia colher de sopa de açúcar (que corresponde a 10 g), meia colher de chá de sal (que corresponde a 1,75 g) e 500 mL de água filtrada. Determine: a) a concentração de açúcar da solução em mg/mL; b) a concentração de sal da solução em mg/mL; c) qual o volume de soro caseiro deve ser preparado para a criança?; d) recalcule a massa de açúcar e a de sal necessários para preparar o volume de soro caseiro que a criança necessita.

Desafio 7: Cálculos de preparo de soluções II

Um paciente recebeu a prescrição de 5 mL intravenosa de hidrolazina na concentração de 2 mg/mL a cada 30 minutos para o controle de pressão arterial. O medicamento estava disponível em ampolas de 1mL com 20 mg de hidrolazina. A diluição deve ser feita utilizando uma solução de cloreto de sódio injetável.

Pergunta-se: Qual o volume de solução de cloreto de sódio deve ser adicionado ao conteúdo da ampola para obter a concentração desejada?

Desafio 8: Cálculos de preparo de soluções III

Um biomédico necessita preparar 1L de álcool 70% a partir de uma solução de álcool 96%.

Pergunta-se: Explique como a solução deve ser preparada.

Desafio 9: Cálculos de molaridade

Determine a massa de hidróxido de sódio necessária para preparar 2 L de solução aquosa de hidróxido de sódio a 4,5 mol/L. Valores de massa molar: Na = 23 g/mol; O = 16 g/mol; H = 1g/mol.

Desafio 10: Cálculos de molalidade

Em 2021, no Acre, houve um surto com mais de 19,9 mil casos de diarreia, doença que afeta o trato gastrointestinal. A desidratação causada pela doença pode ser tratada com solução de glicose a 10%, preparada a partir de 10g de glicose para cada 100 mL de água. Determine a molalidade da solução (Dados: fórmula da glicose: $C_6H_{12}O_6$; massas atômicas: C = 12, H = 1, O = 16).

Desafio 11: Cálculos de normalidade

Determine a normalidade de uma solução preparada a partir de 75 g de hidróxido de cálcio e 8 litros de água (Dados: massas atômicas: Ca = 40, H = 1, O = 16).

Desafio 12: Cálculos de densidade

Um paciente diabético recebeu receita para usar acetilcisteína sem açúcar para tratamento de quadro de bronquite. O medicamento foi comprado na forma de granulado, em sachês de 5g, para ser diluído em 200 mL de água. Considerando que a dissolução da acetilcisteína não cause alteração significativa no volume final, determine a densidade da solução preparada para o consumo do fármaco.

Desafio 13: Cálculos de pressão osmótica para soluções moleculares

Determine a pressão osmótica de uma solução de 0,30 M de glicose a 37 °C.

Desafio 14: Cálculos de pressão osmótica para soluções iônicas

Determine a pressão osmótica de uma solução de 0,1 M de ácido clorídrico a 20 °C, sabendo que o grau de ionização do ácido é de 91,4%.

Desafio 15: Cálculos de título em massa I

Sabendo que o soro fisiológico corresponde a uma solução de cloreto de sódio que possui porcentagem em massa de 0,9%, pergunta-se: a) Qual é o valor do título em massa?; b) Determine a massa de cloreto de sódio em um quilo de soro fisiológico.

Desafio 16: Cálculos de título em massa II

Uma dermatologista recomendou o uso de ácido azelaico para o tratamento de pele de um paciente. Sabendo que o mesmo comprou uma bisnaga contendo 30g de gel, cuja composição apresenta 150 mg do princípio ativo prescrito, determine o título e a porcentagem em massa do ácido indicado.

Desafio 17: Cálculos de título em volume

Um biomédico preparou uma solução de álcool misturando 38,5 mL de álcool absoluto com 11,5mL de água. Pergunta-se: a) Qual o título em volume de álcool presente na solução preparada?; b) Qual a porcentagem de volume de álcool da solução?

Desafio 18: Cálculos de partes por milhão (ppm) I

Estudos recomendam o uso de dentifrícios que possuam entre 1000 a 1500 ppm de flúor. Pergunta-se: a) sabendo que um determinado tubo de creme dental possui 180 g, qual a quantidade mínima de flúor o mesmo deve apresentar em gramas e em notação científica? b) E qual a quantidade máxima de flúor o mesmo pode apresentar?

Desafio 19: Cálculos de partes por milhão (ppm) II

Estudos recomendam o uso de uma quantidade de 0,3 g de pasta de dente por escovação, o correspondente a um grão de ervilha. Sabendo-se que uma determinada marca de dentifrício possui 1450 ppm de flúor em sua composição, qual a quantidade de flúor em gramas é usada em cada escovação?

Desafio 20: Cálculos de dosagem de medicações I

Paciente I. O. P., sexo masculino, 15 anos, xantoderma, solteiro, apresentou distúrbios de motilidade gástrica, recebendo prescrição de 53 gotas de cloridrato de metoclopramida, 3 vezes ao dia, via oral, 10 minutos antes das refeições. A bula do medicamento informa que 21 gotas obtidas pelo frasco dosador correspondem a 1mL. A solução apresenta concentração de 4mg/mL. Pergunta-se: Qual a dose diária em gramas do fármaco, o paciente irá receber?

Desafio 21: Cálculos de dosagem de medicações II

Paciente M. A. S., sexo feminino, 53 anos, melanoderma, viúva, com diagnóstico confirmado de diabetes tipo II, iniciará o tratamento da doença recebendo 10 U/dia da insulina Glargilin®:

APRESENTAÇÃO

Solução injetável 100 unidades/mL. Está disponível em embalagem contendo 1 carpule (refil) de vidro com 3 mL de solução para uso em canetas aplicadoras.

COMPOSIÇÃO

Cada mL contém 100 unidades de insulina glargina derivada de DNA* recombinante (equivalente a 3,64 mg).

Fonte: GLARGILIN® (insulina glargina). [Bula]. China: Gan & Lee Pharmaceuticals; 27 jul 2021 [acesso 04 out 2022]. Disponível em: <https://biomm.com/wp-content/uploads/2021/08/Bula-Glargilin-Carpules-e-Canetas-Profissionais-de-Saude.pdf>.

Pergunta-se: a) A caneta aplicadora deve ser regulada para administrar qual volume de insulina na dosagem inicial? b) Quantos gramas de insulina o paciente recebeu na dose inicial?

Desafio 22: Cálculos de hemodinâmica I

Paciente A. B. N., sexo masculino, 19 anos, leucoderma, solteiro, apresentou débito cardíaco de 5.100 mL por minuto e frequência cardíaca de 75 batimentos por minuto. Determine: a) a vazão de sangue pela artéria aorta em litros por segundo; e b) o volume sistólico em litros. Dê os resultados em notação científica.

Desafio 23: Cálculos de hemodinâmica II

Paciente Q. W. E., sexo feminino, 25 anos, melanoderma, casada, apresentou débito cardíaco de 5.400 mL por minuto em repouso. Para motivos de cálculo, considere que o volume sistólico seja constante independentemente da frequência cardíaca. Determine: a) o volume sistólico em mL por batimento no paciente em repouso; b) o débito cardíaco em litros quando a frequência cardíaca aumenta para 120 bpm; c) o aumento percentual do volume sistólico quando a frequência cardíaca aumenta de 60 para 120 bpm.

Desafio 24: Cálculos de meia-vida de radioisótopos I

Em um laboratório de física, um cientista analisou a massa de um determinado radioisótopo de tecnécio durante um período de 12h, obtendo os resultados apresentados nos quadros 1 e 2. Nos quadros 3 e 4, são apresentadas as meia-vidas de alguns tipos de radioisótopos.

Quadros 1 e 2 – Massa em gramas do radioisótopo em relação ao tempo

Tempo em horas	Massa em gramas	Tempo em horas	Massa em gramas
0	100	7	44,7
1	89,1	8	39,8
2	79,4	9	35,5
3	70,8	10	31,6
4	63,1	11	28,2
5	56,2	12	25,1
6	50,1		

Quadro 2 – Meia-vida de isótopos de tecnécio

Isótopo	Meia-vida	Isótopo	Meia-vida
Tecnécio-99m	6.01 horas	Tecnécio-95g	20 horas
Tecnécio-97m	91,4 dias	Tecnécio-94m	52 min
Tecnécio-96m	51,5 minutos	Tecnécio-94g	293 min
Tecnécio-96g	4,28 dias	Tecnécio-93m	43,5 min
Tecnécio-95m	61 dias	Tecnécio-93g	2,75 horas

Fonte: Neilly B, Allen S, Ballinger J, Buscombe J, Clarke R, Ellis B et al. Future Supply of Medical Radioisotopes for the UK Report 2014 [Internet]. 2014 [acesso em 06 out 2022]. Disponível em: https://cdn.ymaws.com/www.bnms.org.uk/resource/resmgr/website_documents/guidance_2014_-_future_suppl.pdf.

Pergunta-se: a) Qual a meia-vida do isótopo analisado pelo cientista? b) Baseado nos Quadros 3 e 4, qual é o isótopo de tecnécio analisado pelo cientista?

Desafio 25: Cálculos de meia-vida de radioisótopos II

Um pesquisador, analisando uma amostra de 1 g de iodo-131 radioativo, observou que apenas 0,125g deste mesmo radioisótopo restavam após um período de 24 dias.

Pergunta-se: a) Qual a meia-vida do iodo-131? b) Quanto tempo será necessário para que 87,5% da amostra tenha sido desintegrada?

Este livro apresenta 25 desafios que envolvem cálculos relacionados a diferentes Disciplinas da área da Saúde como Bases Analíticas do Laboratório Clínico, Biofísica, Bioquímica, Farmacologia, entre outras. Tente resolver os problemas apresentados e veja quantos desafios é capaz de solucionar!

Esta obra também pode ser utilizado como material de apoio didático para alunos e professores de diferentes níveis de escolaridade.

