

# Sumário

<b>Introdução</b> .....	15
-------------------------	----

## CAPÍTULO 1

<b>1. REVISÃO DE CONCEITOS ELEMENTARES</b> .....	23
1.1 Números Reais .....	23
1.1.1 Propriedades Básicas dos Números .....	23
1.1.2 Subconjuntos dos números reais .....	25
1.1.2.1 Números Naturais .....	25
1.1.2.2 Números Inteiros .....	26
1.1.2.3 Números Racionais .....	26
1.1.2.4 Números Irracionais .....	26
1.1.2.5 Números Reais .....	27
1.2 Potências .....	27
1.2.1 Algumas Propriedades das Potências .....	28
1.3 Logaritmos .....	29
1.3.1 Algumas Propriedades dos Logaritmos .....	30
1.4 Variáveis e constantes .....	31
1.5 Polinómios .....	32
1.5.1 Operações Entre Polinómios .....	33
1.5.2 Raízes de Polinómios .....	34

## CAPÍTULO 2

<b>2. RELAÇÃO ENTRE DIMENSÃO, FORMA E FUNÇÃO</b> .....	39
2.1 Escalas .....	40
2.1.1 Factor de Escala .....	41
2.2 Aplicações da Lei das Escalas a Sistemas Biológicos .....	43
2.2.1 Necessidades Alimentares .....	44
2.2.2 Robustez .....	45
2.2.3 Doses de Fármacos .....	47
2.2.4 Metabolismo basal .....	48
2.2.5 Limitação das Dimensões de uma Célula .....	51

## CAPÍTULO 3

<b>3. CÁLCULO VECTORIAL</b> .....	57
3.1 Adição de vectores livres .....	58
3.2 Produto de um vector por um escalar .....	59
3.3 Diferença de dois vectores .....	60
3.4 Vector unitário .....	60
3.5 Projecção de um vector segundo uma direcção .....	61
3.6 Representação cartesiana de vectores .....	63
3.7 Produto escalar entre dois vectores .....	65
3.8 Produto vectorial entre dois vectores .....	67
3.9 Produto triplo composto .....	70
3.10 Aplicações do cálculo vectorial a sistemas biológicos .....	71
3.10.1 Equilíbrio Mecânico .....	71
3.10.1.1 Momento de uma força em relação a um ponto .....	73
3.10.1.2 Momento de uma força em relação a um eixo .....	75
3.10.1.3 Momento de um binário .....	76
3.10.2 Estudo da força de reacção na charneira da mandíbula de um réptil primitivo .....	77
3.10.2.1 Exemplo 1 .....	77
3.10.2.2 Exemplo 2 .....	78
3.10.3 Estudo das forças a actuar numa secção do antebraço .....	81
3.10.4 Força exercida na cabeça do fémur quando um indivíduo se encontra em equilíbrio e assente num só pé .....	83

## CAPÍTULO 4

<b>4. FUNÇÕES</b> .....	91
4.1 Representação de uma função .....	91
4.2 Limite de uma função .....	92
4.2.1 Limite segundo a definição de Cauchy .....	93
4.2.2 Limite segundo a definição de Heine .....	95
4.2.3 Teoremas sobre limites de funções .....	97
4.2.4 Teoremas das operações sobre limites de funções .....	97
4.2.3 Indeterminações .....	99
4.3 Infinitésimos .....	99
4.3.1 Teoremas relativos a infinitésimos .....	99
4.4 Funções contínuas .....	100
4.4.1 Propriedades de funções contínuas .....	104
Exercícios resolvidos .....	108

## CAPÍTULO 5

<b>5. DERIVADAS DE FUNÇÕES</b> .....	113
5.1 Definição de derivada .....	113
5.1.1 Significado geométrico da derivada .....	116
5.1.2 Derivadas laterais .....	118
5.1.3 Derivadas de ordem superior .....	120
5.2 Regras de Derivação .....	121
5.2.1 Derivada de uma função linear .....	121
5.2.2 Derivada da soma de funções .....	122
5.2.3 Derivada do produto de duas funções .....	122
5.2.4 Derivada de uma potência de expoente natural .....	123
5.2.5 Derivada do quociente de duas funções .....	125
5.2.6 Derivada da função composta .....	128
5.2.7 Derivada da função inversa .....	130
5.2.8 Outras regras de derivação .....	131
5.2.8.1 Função logaritmo e função exponencial .....	131
5.2.8.2 Função seno, função coseno e função tangente .....	133
5.3 Diferenciais .....	135
5.4 Máximos e Mínimos de uma Função .....	138
5.4.1 Primeira derivada .....	138
5.4.2 Segunda derivada .....	141
5.5 Refracção da luz .....	144
5.5.1 Análise do desvio sofrido pelo raio incidente .....	148
5.6 Série de Maclaurin e de Taylor .....	151
5.7 Derivadas parciais .....	159
5.8 Derivadas parciais de ordem superior .....	161
5.8.1 Propagação do impulso nervoso .....	163
Exercícios resolvidos .....	164

## CAPÍTULO 6

<b>6. CÁLCULO INTEGRAL</b> .....	177
6.1 Primitiva de uma função .....	177
6.2 Integral indefinido .....	177
6.3 Propriedades Fundamentais do Cálculo Integral .....	178
6.4 Integração Directa .....	179
6.4.1 Integrais de base simples e expoente inteiro ou fraccionário, positivo ou negativo .....	179

6.4.2	Integrais de funções exponenciais de base e .....	185
6.4.3	Integrais de Funções Trigonométricas .....	187
6.4.4	Algumas regras de integração directa .....	191
6.5	Integração por Mudança de Variável .....	192
6.6	Integração por Partes .....	197
6.7	Determinação de Áreas Sob Curvas .....	205
6.7.1	Integral Definido .....	207
6.7.2	Significado de áreas sob curvas .....	211
	Exercícios resolvidos .....	213

## CAPÍTULO 7

<b>7.</b>	<b>EQUAÇÕES DIFERENCIAIS .....</b>	<b>227</b>
7.1	Introdução .....	227
7.2	Equações diferenciais de primeira ordem .....	230
7.2.1	Equações de variáveis separáveis .....	231
7.2.2	Equações diferenciais homogéneas .....	232
7.2.3	Equações diferenciais exactas .....	234
7.2.4	Equações diferenciais lineares .....	236
7.3	Difusão através da parede de um capilar .....	239
	Exercícios resolvidos .....	246

## CAPÍTULO 8

<b>8.</b>	<b>SOBREVIVÊNCIA CELULAR SOB RADIAÇÃO IONIZANTE .....</b>	<b>253</b>
8.1	Introdução .....	253
8.2	Decaimento Radioactivo .....	253
8.3	Eliminação Biológica .....	257
8.4	Dose de radiação absorvida por um tecido biológico .....	260
8.4.1	Fixação instantânea sem excreção biológica .....	261
8.4.2	Fixação instantânea com excreção biológica .....	262
8.4.3	Fixação não instantânea com excreção biológica .....	263
8.5	Energia libertada num órgão .....	265
8.6	Modelos de agressão celular .....	267
8.6.1	Modelo de um só alvo e um só toque .....	269
8.6.2	Modelo de vários alvos e um só toque .....	270
8.6.3	Modelo misto de agressão celular .....	275
	Exercícios resolvidos .....	276

## CAPÍTULO 9

<b>9. ANÁLISE DESCRITIVA</b> .....	283
9.1 Introdução à Bioestatística .....	283
9.2 Recolha de dados e Amostragem .....	284
9.3 Variáveis e níveis de mensuração .....	286
9.4 Formas de representação das variáveis .....	287
9.4.1 Tabelas de distribuição de frequências .....	287
9.4.2 Variáveis quantitativas contínuas: divisão em classes .....	289
9.4.3 Representação gráfica das variáveis .....	292
9.4.4 Representação através de indicadores numéricos .....	293
Exercícios resolvidos .....	298

## CAPÍTULO 10

<b>10. PROBABILIDADE</b> .....	325
10.1 Introdução .....	325
10.1.1 A Probabilidade e a Estatística .....	325
10.1.2 Conceitos básicos: Noção de acontecimento .....	326
10.1.3. Probabilidade à priori e Probabilidade à posteriori; probabilidade subjectiva .....	328
10.1.4. Exercícios de aplicação .....	330
2.2 Cálculo de probabilidades .....	332
10.2.1. Regra da adição de probabilidades .....	333
10.2.2. Regra da multiplicação de probabilidades .....	334
10.2.3. Relação entre probabilidade condicional, marginal e conjunta .....	336
10.2.4 Propriedades das probabilidades .....	339
10.2.5 Fórmula de Bayes .....	339
10.2.6 Exercícios de aplicação .....	340
10.3 Distribuições de probabilidades .....	345
10.3.1 Introdução .....	345
10.3.2 Função de probabilidade e função de distribuição .....	346
10.3.2.1 Variáveis aleatórias discretas .....	346
10.3.2.2 Variáveis aleatórias contínuas .....	349
10.3.3 Parâmetros da variável aleatória: valores esperados .....	350
10.3.3.1 Variáveis aleatórias discretas .....	350
10.3.3.2 Variáveis aleatórias contínuas .....	352
10.4 Principais distribuições teóricas .....	352

10.4.1 Distribuição Binomial .....	353
10.4.1.1 Função de probabilidade .....	353
10.4.1.2 Parâmetros da distribuição Binomial .....	355
10.4.1.3 Exercícios de aplicação .....	356
10.4.2 Distribuição de Poisson .....	357
10.4.2.1 Função de probabilidade .....	358
10.4.2.2 Parâmetros da distribuição de Poisson .....	359
10.4.2.3 Aproximação da distribuição de Poisson à Binomial .....	360
10.4.2.4 Exercícios de aplicação .....	360
10.4.3 Distribuição Normal .....	364
10.4.3.1 Função densidade de probabilidade; parâmetros da distribuição .....	365
10.4.3.2 Distribuição Normal padronizada Z .....	368
10.4.3.3 Aproximação da distribuição Binomial à distribuição Nor- mal.....	370
10.4.3.4 Aproximação da distribuição de Poisson à distribuição Nor- mal.....	371
10.4.3.5 Exercícios de aplicação .....	371

## CAPÍTULO 11

<b>11. INFERÊNCIA ESTATÍSTICA: ESTIMAÇÃO .....</b>	<b>381</b>
11.1 Introdução .....	381
11.2 Distribuições amostrais; teorema Limite Central .....	381
11.3 Intervalos de confiança para a média .....	384
Exercícios resolvidos .....	386

## CAPÍTULO 12

<b>12. INFERÊNCIA ESTATÍSTICA: TESTES DE HIPÓTESES .....</b>	<b>395</b>
12.1. Introdução .....	395
12.2 Testes de hipóteses - conceitos gerais .....	395
12.3 Testes de associação entre uma variável qualitativa nominal e uma variável quantitativa .....	396
12.3.1 Teste Z para uma média .....	396
12.3.2. Teste t de Student para a diferença entre duas médias .....	399
12.3.3 Teste t de Student emparelhado .....	402
12.3.4 Dependência da significância estatística em relação à dimensão amostral .....	404

12.4 Testes de associação entre duas variáveis qualitativas nominais ...	406
12.4.1 Tabelas de contingência 2 x 2 .....	406
12.4.1.1. Teste do qui-quadrado .....	407
12.4.1.2 Correção de YATES .....	408
12.4.1.3. Teste Exacto de Fisher .....	408
12.4.2. Tabelas de contingência L ´ C .....	410
12.4.3 Força da associação .....	411
12.4.3.1 Coeficiente de Contingência de Cramer .....	411
12.4.3.2 Odds Ratio .....	412
12.5 Testes de associação entre duas variáveis quantitativas .....	413
5.1 Regressão linear simples .....	413
12.5.1.1. Equação amostral da recta de regressão .....	415
12.5.1.2. Estudo da equação amostral obtida.....	416
12.5.1.3. Força da associação .....	419
12.5.1.4. Utilização da equação de regressão para estimar valores de Y.....	421
12.5.1.5. Outras considerações .....	422
12.5.2. Correlação linear simples .....	423
12.5.2.1. Modelo de correlação .....	423
12.5.2.2. Coeficiente de correlação .....	423
12.6. Generalização para situações em que existam 3 ou mais categorias em variáveis nominais .....	424
12.7. Testes envolvendo variáveis qualitativas ordinais (uma ou ambas).....	426
12.7.1. Conceito de teste não-paramétrico .....	426
12.7.2 Aplicação .....	426
12.7.2.1. Variáveis originalmente ordinais .....	426
12.7.2.2. Variáveis originalmente quantitativas .....	427
12.7.2.3. Interpretação dos resultados .....	428
12.8 Estatística e causalidade .....	428
Bibliografia .....	429



## Introdução

Após uma fase inicial descritiva a matemática apoiou o arranque de grande parte das outras ciências, na construção das suas identidades.

A física só passou a ter carácter de ciência a partir do século XVI com Newton e a introdução da matemática, de modo sistemático, na sua linguagem. Quatro séculos depois assistimos aos esforços levados a cabo, em Medicina, com a intenção de introduzir uma aproximação científica, com rigor matemático, nos seus objectivos, metodologias de diagnóstico e terapêutica. Esta afirmação poderá ser verdadeira em sentido lato mas, na realidade, os métodos matemáticos são utilizados, desde há muito, em biologia e medicina. Certas ligações entre a biologia e as matemáticas são até relativamente familiares, nomeadamente em genética e na investigação da dinâmica das populações. Por outro lado, se ainda se hesita em falar de biologia matemática, no seu conjunto, como ciência autónoma, não existem dúvidas que a genética matemática é uma disciplina, há muito amadurecida. Do mesmo modo, há décadas que os métodos matemáticos são utilizados correntemente no estudo das relações entre populações de animais vivendo em sociedade e da sua própria dinâmica. Conceitos físicos e métodos matemáticos tais como a determinação de espaços, ajustes lineares e não lineares, aproximações a modelos estocásticos, aproximações polinomiais e análise compartimental, dentre muitos mais, são comuns em medicina. Finalmente, notemos que um largo recurso à estatística e aos diversos métodos de tratamento matemático dos resultados das experiências é uma constante já tradicional, no seu conjunto, em diversas áreas da biomedicina. Há também ramos da medicina como a Medicina Nuclear e a RMN que, pela sua própria natureza tiveram, desde o início, forte envolvimento matemático, físico e tecnológico e o seu progresso assenta quase exclusivamente em apoio multidisciplinar especializado.

Numa análise da situação presente e do passado recente, aparece como evidente que intervenções da matemática, têm contribuído definitiva e decisivamente para o progresso da medicina em muitos dos seus campos. Esta contribuição exerceu-se, de modo directo, sobretudo por duas vias diferentes: por um lado, através do desenvolvimento de modelos matemáticos, descrevendo os sistemas vivos e os processos que neles tomam lugar, por outro, através do tratamento dos resultados das experiências biológicas.

Desde os anos sessenta o computador abriu múltiplos caminhos à medicina com aconteceu, aliás, em outras disciplinas, permitindo uma melhor aplicação dos métodos matemáticos. O uso generalizado de computadores em linha, de sistemas simbólicos e de hardware dedicado está por trás da maioria dos progressos recentes da medicina. O computador não modificou os conceitos matemáticos; pelo contrário, reforçou-os e criou necessidades sempre crescentes em medicina e outros campos com problemas comuns. Para satisfazer estas demandas, apareceram novas subespecialidades de raiz matemática e com propósitos bem definidos tais como o processamento de imagem, o reconhecimento de padrões, o processamento de dados dinâmicos, a simulação e a visualização 3-D.

Múltiplas designações, nem sempre esclarecedoras, tentam caracterizar as diferentes interacções entre a matemática e a biologia/medicina.

A biomatemática é a disciplina que combina os usos simultâneos da biologia/medicina e da matemática. A investigação em biologia é baseada na experimentação sobre matéria viva ou materiais biológicos, necessitando eventualmente de processos matemáticos.

A matemática biológica, por outro lado, utiliza a investigação teórica, constituindo um campo específico de colaboração interdisciplinar.

A biomatemática usa propriedades organizacionais e conceitos numa tentativa de descobrir novas respostas para as questões levantadas pelos biólogos sobre a natureza e propriedades dos organismos vivos.

A matemática biológica, em muitos casos, está antes das próprias questões biológicas.

Tudo se passa como se uma das finalidades da matemática fosse a de levar até à natureza as próprias ciências biológicas.

Curiosamente, para além da biologia ser um campo de aplicação dos métodos matemáticos ela tem sido também uma fonte de novos problemas matemáticos em diversas áreas como a epidemiologia, a simulação da actuação do sistema nervoso (redes neuronais), a inteligência artificial e a fisiologia fractal.

A teoria matemática da epidemiologia das doenças infecciosas iniciada por Ross, MacDonald, Kermack, McKendrick e outros, foi decisiva no estabelecimento de estratégias de vacinação.

Modelos de propagação de gonorreia foram usados para avaliar a eficácia de estratégias para combater o rápido crescimento da incidência da gonorreia nos EUA na década de sessenta. Esta foi uma das histórias de sucesso da aplicação dos modelos matemáticos para controlo em epidemiologia.

Por outro lado, na prática, o médico procura respostas numéricas a questões numéricas, ou seja, probabilidades de se tratar de uma dada afecção perante resultados de análises bioquímicas, tempos de relaxação, coeficientes de atenuação, velocidade de clarificação, etc., obtidos na sua prática clínica. Esta interacção consequência de uma contribuição multidisciplinar em Medicina, é uma garantia de rigor em diagnóstico. Esta situação foi gradualmente alargando o campo de envolvimento das disciplinas em que o médico é simples utilizador na sua prática quotidiana.

Uma pergunta que pode surgir é a de qual deverá ser a preparação matemática do médico? Ou, por outras palavras, como devemos reagir ao desenvolvimento de uma medicina científica onde os seus executantes são quase generalizadamente meros observadores dos progressos que diariamente acontecem resultantes de aplicações da biologia molecular, química, física, matemática, etc. Uma pergunta que surge é a de se é razoável que um especialista, em dada sector médico, seja incapaz de entender um artigo de investigação na sua própria área de especialização já que não entende desde a matemática à física, ou química, nele contidas.

A resposta a esta pergunta varia com a formação do interrogado mas não estranhemos que um médico tradicional ache a formação em áreas técnico-científicas um disparate. Um argumento adiantado é que a medicina parece poder ser bem executada, quase sempre, mesmo por médicos sem grande preparação básica nas áreas complementares da sua especialidade. Não conhecemos estudos comparativos nesta matéria, capazes de indicar as vantagens ou desvantagens da preparação básica, talvez por falta de casos numa das populações a comparar.

Contudo, e pelo menos para alguns, há um pressuposto de potencial utilidade para os médicos, dos conhecimentos básicos de matemática e física. Parte-se da suposição que o conhecimento com base científica causal é mais sólido do que o conhecimento factual, baseado no reconhecimento dos efeitos ou meramente na intuição. Supõe-se assim que o futuro profissional tem mais armas para actuar e para evoluir na sua preparação, se for capaz de raciocinar baseado em conhecimentos científicos abstractos de física e matemática.

Pensamos que constitui um avanço importante mudar a posição do futuro médico, de simples observador, a participante no acto de pensar o processo biológico através das suas próprias leis. Ou seja, cria-se uma convivência do especialista com a própria especialidade que, de contrário, nunca seria tão total.

A primeira questão a levantar prende-se com a altura do curso de medicina onde deve ser ministrada a preparação em biomatemática. Poderá ser polémica a opção, quase sempre usada, de ser o primeiro ano a melhor altura no curso para ser estudada a matemática dos fenómenos biológicos que, com grande probabilidade, e na maioria dos casos, não foram ainda abordados nas disciplinas médicas. Na perspectiva dos fenómenos biológicos talvez não seja, mas na perspectiva da matemática, acreditamos que sim. À medida que se afastam dos conhecimentos básicos de matemática do curso secundário, mais difícil é para os alunos do curso de medicina estudar ciências das designadas exactas. Quem já ensinou biofísica no curso de medicina, e também em mestrados das especialidades médicas, facilmente entende este ponto.

Contudo, uma vez mais, não baseio estas afirmações em estudos comparativos de resultados, após uma análise exaustiva das possíveis alternativas. É que nós, os das ciências exactas, não podemos vir para as ciências médicas defender o interesse das primeiras e começar logo por argumentar sem qualquer base científica.

Parece não ser irrealista acreditar-se que os conhecimentos da matemática poderão ser úteis em medicina: a) na explicação de múltiplos fenómenos, associados à estrutura e às funções do organismo, quer a nível macroscópico, quer microscópico, b) na aplicação e desenvolvimento de metodologias físicas de apoio em diagnóstico e terapêutica e c) no reforço da capacidade de associação e raciocínio, como instrumento para a criação de ligações causa-efeito, durante a prática da medicina.

Podemos distinguir diversas áreas nas quais foi oferecido apoio matemático à medicina: a fisiologia, na compreensão da dinâmica dos sistemas biológicos, a metodologia no desenvolvimento das técnicas de diagnóstico e terapêutica e no processamento de dados. Alguma sobreposição ocorre entre estas áreas mas os instrumentos matemáticos utilizados vão desde o cálculo diferencial e integral à matemática teórica e à estatística aplicada.

Não é difícil mostrar as potencialidades e a fecundidade dos métodos matemáticos, aplicados aos problemas biológicos e fisiológicos. Importa sublinhar que a aplicação dos métodos matemáticos ao estudo dos fenómenos reais (físicos, biológicos, económicos, etc.) não se limita somente à utilização

de procedimentos matemáticos e fórmulas de cálculo conhecidas. A aplicação dos métodos matemáticos no estudo de novos domínios processa-se, antes de tudo, através da elaboração de conceitos gerais suficientemente rigorosos, do desenvolvimento de modelos capazes de servir a análise do processo em estudo por meio de métodos quantitativos exactos, bem como o esclarecimento dos princípios fundamentais que regem a organização do sistema ou sobre sistemas em estudo.

No curso de medicina da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra funciona, desde há cerca de 6 anos, altura em que ocorreu uma reestruturação do curso existe, no 1º ano, a disciplina anual de Biofísica/Biomatemática. Esta disciplina aparece como substituição de duas disciplinas semestrais: a Biofísica e a Biomatemática. Apesar de poder parecer uma simples junção de dois corpos de matéria, a criação de uma disciplina anual de Biofísica/Biomatemática tem um significado bem para além disso. De facto a física e a matemática constituem disciplinas complementares que podem ser utilizadas, em cada instante, em exemplos de aplicação médica, criando o interesse e a convivência do aluno motivado para estes temas. Está fora de questão o interesse de ser ensinada uma matemática elaborada ou uma física com grande rigor que a tornaria, certamente, impopular, mas sim a intenção de mostrar uma enorme ligação entre a biomedicina e estas disciplinas numa sinergia que constitui afinal a essência dos próprios fenómenos. Na maior parte das situações, o chamado fenómeno biológico tem como base fenómenos físicos ou químicos, susceptíveis de uma tradução matemática. Acreditamos que um aluno não pode ficar indiferente aos sucessivos passos que levam da transferência iónica através das membranas celulares, ao fenómeno da bioelectricidade, do potencial de acção e aos sucessivos passos da sua quantificação, através da dedução matemática da equação de Nernst-Plank. Do mesmo modo, a dedução das curvas de sobrevivência das populações celulares em campos de radiação, utilizando os postulados de acção directa e a espectacular coincidência com resultados experimentais, desperta o aluno para o interesse do método matemático. Estes são só alguns entre tantos exemplos possíveis.

A estratégia que vimos utilizando, é a de não leccionar teoria matemática mais do que em 2 aulas sucessivas, seguidas de aulas de exemplos biomédicos de interesse reconhecido. Com a junção dos 2 blocos de Biofísica e Biomatemática, esta atitude é prolongada durante todo o ano sem uma divisão muito objectiva a estabelecer fronteiras entre as matérias referidas. Deste modo, os alunos aprendem desde as propriedades das funções, não esquecendo as

funções discretas e digitais, até aos integrais indefinidos e definidos, sem a sensação de estarem a estudar assuntos afastados dos seus interesses.

Chegará, aparentemente, o momento onde a biologia matemática se transformará num instrumento de investigação da natureza viva, com eficácia comparável à da física teórica no estudo dos fenómenos físicos. Aliás, não resta dúvida que cada vez mais os problemas biológicos e biomédicos servem de inspiração e ponto de partida a numerosos estudos com base matemática. A complexidade de muitos destes processos poderá tornar mais lenta a aproximação do estágio referido mas tudo leva a crer que, cedo ou tarde, a metodologia da matemática acabará por se impor.

Nesta obra é considerada, inicialmente uma parte de análise matemática incluindo noções de cálculo vectorial, propriedades de funções, derivadas, primitivas, integrais e equações diferenciais.

Os temas seguintes abordam a bioestatística que inclui a probabilidade e suas propriedades, as distribuições estatísticas e a inferência estatística onde são tratados os testes de hipótese entre variáveis qualitativas, entre variáveis quantitativas e a sua generalização a situações de múltiplas variáveis.

Como referimos são feitas aplicações de interesse médico em todos os capítulos.

Os capítulos de análise matemática são da responsabilidade de J. J. Pedroso de Lima, Francisco Caramelo e Miguel Couceiro e os de bioestatística de Rosa Reis e Francisco Alte da Veiga.