

# **INFOBIO I – Material multimídia de apoio em Bioestatística**

**Rosani Gardin**

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-graduação em Saúde Pública da  
Faculdade de Saúde Pública da  
Universidade de São Paulo para  
obtenção do Título de Mestre em Saúde  
Pública

Área de Concentração: Epidemiologia  
Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Denise Pimentel  
Bergamaschi

**São Paulo  
2006**



Autorizo, exclusivamente, para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação. Em caso de utilização, é obrigatória a citação da fonte no texto, com respectiva referência bibliográfica.

Citação sugerida: Gardin R. **INFOBIO I – Material multimídia de apoio em Bioestatística**. São Paulo; 2006. [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo/USP].

Assinatura:

Data:

***Dedicatória***

*A Ana Paula, pelo amor, carinho e  
infinita paciência comigo. Sem a tua  
luz, impossível continuar.*

## **Agradecimentos**

À Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Denise Pimentel Bergamaschi, pela orientação prestada, oportunidade e apoio fornecidos.

Aos meus pais Ademir e Josefina, pelo amor e dedicação recebidos.

Ao Alexandre e Eliane, pelo carinho e apoio de sempre.

Aos sobrinhos Letícia e Felipe, pela felicidade de tê-los.

À Nena, Lucas, Izabella, Gabriel e Beatriz pela alegria, carinho e torcida.

Ao Leo, pela ajuda imprescindível, horas de paciência e crescimento.

Ao Diretor, Oliveira (*in memoriam*) do Colégio Cidade de Itu – Anglo, pela oportunidade concedida ao curso de mestrado.

À Julicristie Machado de Oliveira, pela troca de experiências e pela convivência.

À Bete e à Kátia, secretárias do Departamento de Epidemiologia, pelo apoio constante e agradável convivência.

Aos alunos de graduação e pós-graduação, aos docentes e funcionários pelas sugestões e colaboração com a avaliação.

## RESUMO

Gardin R. INFOBIO I – Material multimídia de apoio em Bioestatística. São Paulo; 2006 [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

**Objetivos.** Criar material multimídia de apoio ao estudo e ensino de Bioestatística em formato de CD, denominado INFOBIO I, com caderno de anotações e instruções de utilização. **Métodos.** O material foi construído em programação *ActionScript* do *software Macromedia Flash*, utilizando recursos de animação. Os tópicos apresentados foram escolhidos com base em ementa de disciplina de Bioestatística oferecida pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo abrangendo assuntos de Estatística básica: níveis de mensuração e tipos de variáveis; apresentação tabular e gráfica; medidas de resumo de dados; noções de correlação e de regressão lineares; noções de associação. Os temas são apresentados em tópicos e sub-tópicos acessados a partir de um menu que inclui botões de avanço e retrocesso. São apresentados no final de cada tópico exercícios propostos e resolvidos. Apresenta-se, ainda, tópico contendo somente exercícios propostos. O CD é acompanhado de caderno de anotações para resolução dos exercícios. Procedeu-se à avaliação do material utilizando-se questionário elaborado para tal fim com participação de alunos de graduação e pós-graduação, docentes e técnicos de informática. **Resultados.** O INFOBIO I tem tamanho de 2 megabytes e é auto-executável. Os resultados da avaliação indicaram que o material é de utilidade no ensino e estudo de Bioestatística e de fácil utilização; que seria interessante aumentar o número de exercícios propostos. **Considerações finais.** O INFOBIO I é uma proposta inovadora no estudo de Bioestatística por utilizar recursos de microinformática e apresentar conceitos estatísticos e aplicação prática de um modo, até o momento, único. Apresenta, entretanto, somente temas de estatística básica que podem ser expandidos facilmente a partir de novos projetos.

**Palavras chaves:** Bioestatística, Estatística, Materiais de Ensino, Materiais de Estudo, Programas de Estudo, Educação, Ensino.

## ABSTRACT

Gardin R. INFOBIO I – Biostatistical Multimedia Support Material. São Paulo; 2006 [Master's Degree Dissertation – University of São Paulo School of Public Health].

**Objectives.** To create a Biostatistical study and teaching support multimedia materials set on CD, entitled INFOBIO I, including a notebook and instructions manual. **Methods.** The material was constructed using *ActionScript* in *Macromedia Flash* software, using animation. The topics approached were chosen on the basis of the curriculum for the course in Biostatistics given at the University of São Paulo School of Public Health, covering topics in basic Statistics: levels of measurement and types of variables; presentations using tables and graphs; data summary measurements; notions of linear correlation and regression; notions of association. The issues are presented as topics and sub-topics, and are accessed from a menu with forward and backward buttons. At the end of every topic exercises are proposed and solved. There is also one topic containing proposed exercises without a key. The CD comes with a notebook for the exercises to be written in. The material was evaluated using a specially-designed questionnaire and tested on undergraduate and post-graduate students, teachers and information technology personnel. **Results.** INFOBIO I is 2 *megabytes* in size and is self-running. The results of the assessment showed that the material is useful in teaching and studying Biostatistics and is user-friendly; another finding was that it would be good to increase the number of proposed exercises. **Final Considerations.** INFOBIO I is an innovative proposal in the study of Biostatistics since it uses microinformatics and presents statistical concepts and practical applications in a format that is, to date, unique. However, it only presents topics from basic statistics, although these can be easily expanded in further projects.

**Key Words:** Biostatistics, Statistics, Teaching Materials, Study Materials, Programs of Study, Education, Teaching.

## ÍNDICE

	página
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> ..... 1
1.1	Considerações iniciais..... 1
1.2	Justificativa..... 5
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> ..... 6
2.1	Objetivo geral..... 6
2.2	Objetivos específicos..... 6
<b>3</b>	<b>MÉTODOS</b> ..... 7
3.1	Conteúdo de disciplinas de estatística aplicada..... 7
3.2	Concepção do material..... 7
3.3	Público alvo e pré-requisitos..... 8
3.4	Tópicos e sub-tópicos abordados..... 9
3.5	Construção do material..... 10
3.6	Softwares utilizados..... 11
3.7	Configuração mínima de <i>hardware</i> e <i>software</i> necessárias..... 14
3.8	Avaliação do INFOBIO I..... 14
3.9	Aspectos éticos e conflito de interesse..... 15
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> ..... 16
4.1	Conteúdo de disciplinas de estatística aplicada..... 16
4.2	Material (CD)..... 18
4.2.1	Apresentação..... 18
4.2.2	Construção..... 18
4.2.3	Apresentação de algumas telas..... 19
4.2.4	Programação..... 21
4.3	Avaliação do material..... 22
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> ..... 28
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> ..... 31
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> ..... 33

## ANEXOS

## Índice de figuras, tabelas, quadros

Tipo	Número	Título	página
Figura	1	Distribuição de livros de estatística aplicada em saúde adquiridos pela USP, segundo país e ano de publicação. 1960 – 2004.....	4
	2	Ambiente de trabalho do software <i>Macromedia®Flash MX</i> .....	12
	3	Tela de apresentação do material. INFOBIO I, 2005.....	20
	4	Tela de apresentação do menu. INFOBIO I, 2005.....	20
	5	Tela típica contendo conteúdo do INFOBIO I, 2005.....	21
Tabela	1	Tópicos, sub-tópicos e resumo dos assuntos abordados no INFOBIO I, 2005.....	9
	2	Distribuição de disciplinas de cursos de Graduação da área de Ciências da Vida, segundo tópico. Universidade Estadual paulista (UNESP), 2005.....	16
	3	Distribuição de disciplinas de cursos de Graduação da área de Ciências da Vida, segundo tópico. Universidade de São Paulo, 2005.....	17
	4	Distribuição de telas segundo assunto. INFOBIO I, 2005.....	18
	5	Distribuição de comentários segundo assunto. INFOBIO I, 2005.....	19
	6	Distribuição de exercícios segundo tópicos. INFOBIO I, 2005.....	19
	7	Distribuição de participantes segundo tipo de participação. INFOBIO I, 2005.....	23
	8	Distribuição do número e porcentagem (%) de participantes segundo avaliação dos tópicos. INFOBIO I, 2005.....	23
	9	Distribuição do número e porcentagem (%) de participantes segundo avaliação de aspectos relacionados à aparência do material. INFOBIO I, 2005.....	24
	10	Distribuição do número e porcentagem (%) de participantes segundo avaliação da funcionalidade do material. INFOBIO I, 2005.....	24
	11	Distribuição do número e porcentagem (%) de participantes segundo avaliação do caderno de anotações. INFOBIO I, 2005.....	25
	12	Distribuição do número e porcentagem (%) de participantes segundo avaliação de aspectos relacionados à utilidade do material. INFOBIO I, 2005.....	25
	13	Distribuição do número e porcentagem (%) de participantes segundo identificação de problemas de	

		funcionalidade, conceituais e de apresentação do material. INFOBIO I, 2005.....	26
Quadro	1	Pacotes para microcomputador, de análise estatística...	1
	2	Cursos da área de Ciências da Vida de Universidades Públicas Paulistas (USP, UNICAMP, UNESP, UFSCAR, UNIFESP), com disciplinas de Bioestatística ou Estatística Aplicada. 2004.....	3
	3	Configuração mínima necessária para a utilização do INFOBIO I.....	14
	4	Sugestões apresentadas nos comentários gerais.....	27

# **1 – INTRODUÇÃO**

---

## **1.1 – Considerações iniciais**

A Estatística, segundo MOOD e GRAIBILL (1974), é a “tecnologia do método científico que fornece métodos para a tomada de decisão quando prevalecem condições de incerteza”. Segundo Sir RONALD AYLMER FISHER (1970), “a Estatística está relacionada ao estudo de populações, de variabilidade e de métodos para o resumo de dados”. SNEDECOR e COCHRAN (1967) apresentam uma definição relacionada à aplicação da Estatística afirmando que “a Estatística trata de técnicas de coleta, análise e conclusão a respeito de dados”. Assim, a Estatística fornece, a partir de sólida teoria, ferramentas que auxiliam investigadores de ciências aplicadas, no desenho, obtenção, apresentação e entendimento de resultados possibilitando maior compreensão da realidade.

É comum, na prática, a divisão da Estatística em duas grandes áreas, uma composta pela descrição de dados, também denominada análise exploratória, e outra que abrange assuntos relacionados à inferência estatística, com estimação de parâmetros e tomada de decisão, com realização de testes de hipóteses com base em teoria de probabilidade. O modelo da análise estatística depende, também, de uma extensa variedade de desenhos experimentais (COCHRAN e COX, 1957). Estas duas grandes áreas são interligadas e de igual importância. A primeira permite o conhecimento dos dados e cria as condições necessárias para o entendimento do problema sob investigação, de forma ampliada, além de constituir a base do raciocínio analítico que levará o investigador a selecionar a técnica adequada para a condução do teste de hipóteses de interesse. Nesta parte inicial, é comum a verificação das pressuposições de modelos que serão utilizados na parte de inferência.

A Estatística aplicada em Ciências da Vida recebe o nome de Bioestatística (BERQUÓ et al., 1980) sendo fundamental, não somente na produção de conhecimentos, como também para o entendimento dos achados científicos por outros investigadores. Possui linguagem própria,

muitas vezes com termos comuns da Epidemiologia, podendo-se citar entre as medidas de associação, o *odds ratio*, risco relativo e razão de prevalências. É dependente da notação matemática e pode ser utilizada a partir de programas de análise de dados, disponíveis para microcomputadores, tais como o Epi Info, o Stata, o Minitab, o Statistica, o SAS, o S-Plus e o R (Quadro 1).

Quadro 1 – Pacotes para microcomputador, de análise estatística.

Nome	Descrição	URL
Epi Info	Pacote de domínio público, utilizado por profissionais da área de saúde. Disponível em versão DOS e Windows. Atualmente disponível na versão 2002.	<a href="http://www.cdc.gov/epiinfo/epi6/ei6.htm">http://www.cdc.gov/epiinfo/epi6/ei6.htm</a>
Stata	Pacote comercial, com amplo leque de possibilidades de análise estatística, boa interface, oferece suporte e lista de discussão. Atualmente, disponível na versão 9.	<a href="http://www.stata.com/">http://www.stata.com/</a>
Minitab	Pacote comercial, em sua versão mais recente - 14, oferece vários recursos. As funcionalidades foram expandidas, oferecendo a capacidade de personalizar menus e barras de ferramentas para acesso conveniente aos métodos usados com mais frequência.	<a href="http://www.minitabbrasil.com.br/">http://www.minitabbrasil.com.br/</a>
Statistica	Pacote comercial desenvolvido para aplicação e geração de modelos de regressão simples e múltipla. Atualmente na versão 6.1.	<a href="http://www.statsoft.com/">http://www.statsoft.com/</a>
SAS	É um sistema integrado de aplicações para a análise de dados, que consiste de: recuperação de dados, gerenciamento de arquivos, análise estatística, acesso a banco de dados, geração de gráficos, geração de relatórios. Pacote comercial utilizado no mercado; oferece suporte e lista de discussão.	<a href="http://www.sas.com/">http://www.sas.com/</a>
S-Plus® 7	Pacote comercial, atualmente na versão 7, contém mais de 4000 funções embutidas e permite adicionar a ele novas funções.	<a href="http://www.insightful.com/">http://www.insightful.com/</a>
R	Pacote de domínio público, com amplo leque de possibilidades de análise de dados. Possui lista de discussão.	<a href="http://www.r-project.org/">http://www.r-project.org/</a>

A Bioestatística, como disciplina acadêmica, faz parte dos currículos de cursos de graduação, pós-graduação e de extensão na área de Ciências da Vida, podendo ser denominada Bioestatística, Estatística e Estatística aplicada.

Em levantamento preliminar realizado nas universidades públicas paulistas, observou-se a presença desta disciplina em 15 Cursos (Quadro 2).

Quadro 2 – Cursos da área de Ciências da Vida de Universidades Públicas Paulistas (USP, UNICAMP, UNESP, UFSCAR, UNIFESP), com disciplinas de Bioestatística ou Estatística Aplicada. 2004.

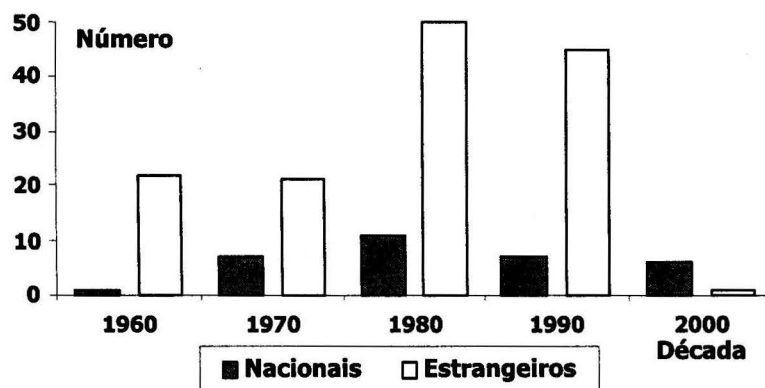
Curso	USP	UNICAMP	UNESP	UFSCAR	UNIFESP
Ciências Biológicas	✓	✓	✓	✓	
Ciências Biomédicas	✓		✓		✓
Ecologia			✓		
Educação Física	✓	✓	✓	✓	
Enfermagem	✓	✓	✓	✓	✓
Farmácia	✓	✓	✓		
Fisioterapia	✓		✓	✓	
Fonoaudiologia	✓		✓		✓
Medicina	✓	✓	✓		✓
Medicina Veterinária	✓		✓		
Nutrição	✓		✓		
Odontologia	✓	✓	✓		
Ortótica*					✓
Psicologia	✓		✓	✓	
Terapia Ocupacional	✓		✓	✓	

\* implementado em 2005

Fonte: Almanaque do Estudante, 2004.

A produção científica sobre Bioestatística, em formato de livros-texto, ganhou impulso, principalmente nos últimos 20 anos. Em levantamento realizado na base de dados DEDALUS, tem-se, a partir de livros adquiridos pela Universidade de São Paulo, uma idéia do crescente número de publicações nacionais e estrangeiras produzidas a partir da década de 60, sendo algumas, em casos mais recentes, acompanhadas de bancos de dados disponíveis em multimídia ou acompanhado de endereço eletrônico (Figura 1).

Figura 1 - Distribuição de livros de estatística aplicada em saúde adquiridos pela USP, segundo país e ano de publicação. 1960 – 2004\*



\* Décadas de 1960 -1990 e anos de 2000 - 2004

Fonte: Biblioteca da Universidade de São Paulo – base DEDALUS, 2005.

Para o uso de pacotes de análise de dados é necessário o conhecimento de estatística teórica uma vez que cabe ao investigador identificar o método estatístico a ser utilizado e, a partir das saídas do pacote, interpretar corretamente os resultados. Graças à evolução da microinformática em tecnologia de *hardware* e *software*, os programas estatísticos para microcomputador, permitem que análises mais complexas sejam realizadas em menor tempo, com precisão controlada e basicamente sem possibilidade de erros nos cálculos. Assim, o campo da estatística aplicada tem se beneficiado da associação com a tecnologia atualmente disponível.

Outra área que também tem se beneficiado de avanços tecnológicos relacionados à informática é a área de educação. Experiências sobre educação associada à informática têm mostrado resultados favoráveis indicando possibilidade de expansão. Atualmente tem-se observado aumento no oferecimento de Ensino à Distância (EAD), com diferentes modalidades que incluem desde cursos regulares monitorados, até o oferecimento de material didático referente a tópicos isolados. Apresenta uma relação de algumas experiências brasileiras em EAD (Anexo 1).

Apesar do aumento da produção em livros-texto em estatística aplicada, deve-se lembrar, que estes podem incluir notação matemática, nem sempre acessível às pessoas sem formação específica, principalmente, se estas não se encontram vinculadas a um programa acadêmico. Assim, com base nas possibilidades tecnológicas na área de informática e nas inovações educacionais e pedagógicas, identifica-se como sendo de utilidade, a existência de material didático de apoio ao ensino e estudo da Bioestatística.

## **1.2 – Justificativa**

O desenvolvimento tecnológico e as tendências de novos modelos pedagógicos mediado por computador, tornam possível desenvolver um material multimídia em formato de *Compact Disk* (CD) que pode contribuir para o aprendizado e ensino de Bioestatística. Por meio de tal material, é possível reforçar o aspecto teórico e apresentar aplicações práticas utilizando exemplos de situações reais. Este material apresentado em um CD pode, por meio de exemplos presentes também em um caderno de anotações, facilitar o estudo da estatística aplicada, pois oferece o assunto de modo simples e inovador. Ressalta-se que é possível desenvolver tal material sem que o mesmo necessite de equipamento sofisticado para a sua utilização.

Pode-se criar um ambiente descontraído de estudo com estímulo para o avanço no material determinado pelo próprio usuário e apresentar o conteúdo em seqüência semelhante à de disciplinas acadêmicas, caso o mesmo seja utilizado como material de aula ou como um guia didático.

Identificam-se como potenciais usuários de tal material, alunos de cursos de graduação, de pós-graduação e extensão na área de Ciências da Vida, docentes e profissionais que atuam em Epidemiologia e Serviços de Saúde que desejem rever o assunto.

## **2 – OBJETIVOS**

---

### **2.1 – Objetivo geral**

Criar material multimídia de apoio ao estudo e ensino de Bioestatística em formato de CD, denominado INFOBIO I, com caderno de anotações e instruções de utilização.

### **2.2 – Objetivos específicos**

Identificar o conteúdo de disciplinas de estatística aplicada às Ciências da Vida.

Construir um CD multimídia que inclua tópicos de Estatística descritiva aplicada às Ciências da Vida, acompanhado de caderno de anotações e instruções de utilização.

Avaliar o material nos aspectos de apresentação, funcionalidade, utilidade e conteúdos.

## **3 – MÉTODOS**

---

### **3.1 – Conteúdo de disciplinas de estatística aplicada**

Para a identificação do conteúdo de disciplinas de Bioestatística optou-se pela realização de um levantamento de ementas de disciplinas de Estatística aplicada oferecidas em cursos de graduação, da área de Ciências da Vida, de Universidades públicas paulistas apresentados no Quadro 2.

O levantamento foi realizado por meio eletrônico com solicitação de ementas para UFSCAR e UNESP e busca no portal da USP, UNICAMP e UNIFESP.

### **3.2 – Concepção do material**

O material foi idealizado a partir de notas de aulas e estruturado no formato de disciplinas oferecidas em nível de graduação e pós-graduação da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Os assuntos são apresentados em oito tópicos divididos em sub-tópicos, de modo independente de tal forma que se pode utilizar um deles sem, necessariamente, acessar os anteriores. Este formato mostra-se adequado nas situações onde existe apenas interesse em revisar um assunto específico. A independência entre os tópicos e sub-tópicos está assegurada por um menu de opções construído para tal fim. Entretanto, apesar desta independência, existem situações nas quais seria ideal a utilização do INFOBIO I, na seqüência apresentada uma vez que são considerados, nos tópicos iniciais, definições que serão necessárias para os subseqüentes. Por exemplo, utiliza-se o termo variável qualitativa no tópico 4 somente após a apresentação de sua definição em momento anterior, no caso, no tópico 2.

Os tópicos são seguidos por exercícios com apresentação da resolução, com exceção do primeiro por constituir uma introdução e do último por apresentar exercícios complementares.

Adotou-se linguagem de comunicação, direta e sucinta. Utiliza-se recurso de linguagem com frases que resumem as idéias e indicam objetivamente o que está sendo feito. Isto foi adotado para permitir melhor aproveitamento do espaço disponível na tela, sem criar a necessidade de várias telas sobre o mesmo assunto, o que poderia dificultar o entendimento.

Além da apresentação do assunto principal, utilizam-se chamadas dispostas em formato de comentários, identificadas sempre da mesma forma. Os exemplos são todos oriundos de situações reais, evitando-se dados fictícios, uma vez que se procurou dar importância à interpretação dos resultados.

Os exercícios resolvidos e complementares são aplicados à área de Ciências da Vida, buscando diversificar os assuntos. Assim, optou-se por não utilizar um ou apenas alguns bancos de dados e sim, vários exemplos, com diferentes tipos de variáveis.

Do ponto de vista da funcionalidade do material, tem-se, por meio de um único menu, acesso aos tópicos e sub-tópicos em qualquer momento durante sua utilização. Apresenta botões de funcionalidade permitindo avanço ou retrocesso entre tópicos e sub-tópicos. Optou-se por recursos de animação sempre que possível, com o objetivo de estimular o aprendizado e tornar seu uso menos cansativo.

### **3.3 – Público alvo e pré-requisitos**

O INFOBIO I foi construído para ser utilizado por pessoas interessadas em adquirir/reciclar conhecimentos sobre o assunto: alunos da área de Ciências da Vida, de cursos de nível superior, de pós-graduação e extensão; docentes e profissionais que atuam em Epidemiologia e Serviços de Saúde.

### 3.4 – Tópicos e sub-tópicos abordados

O conteúdo do INFOBIO I inclui uma introdução, definição de variáveis, apresentação de dados, noções de associação e correlação linear e exercícios (Tabela 1).

Tabela 1 – Tópicos, sub-tópicos e resumo dos assuntos abordados no INFOBIO I, 2005.

<b>Tópico e sub-tópicos</b>	<b>Resumo dos assuntos</b>
<b>1. Introdução</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definição de Estatística e Bioestatística</li><li>• Instrumentos de registros de dados</li><li>• Tipos de levantamento de dados</li><li>• Apuração dos dados</li><li>• Análise exploratória de dados</li><li>• Inferência estatística</li></ul>	Definição de Estatística e Bioestatística; considerações gerais sobre tipos de levantamentos e de apuração de dados. Definição do escopo do material.
<b>2. Níveis de mensuração – tipos de variáveis</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Níveis de mensuração</li><li>• Tipos de variáveis</li><li>• Variável qualitativa nominal</li><li>• Variável qualitativa ordinal</li><li>• Variável quantitativa discreta</li><li>• Variável quantitativa contínua</li><li>• Exercícios</li><li>• Resolução dos exercícios</li></ul>	Definição de níveis de mensuração e de variáveis; exemplos de cada tipo de variável.
<b>3. Apresentação tabular</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tabelas de frequência</li><li>• Tabelas de dupla entrada</li><li>• Exercícios</li><li>• Resolução dos exercícios</li></ul>	Regras para apresentação dos dados em tabelas simples e de dupla entrada. Apresentação de dados em frequência simples e relativa (cálculo de porcentagem). Construção de intervalos de classe.
<b>4. Apresentação gráfica</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diagrama de barras</li><li>• Diagrama de setores circulares</li><li>• Diagrama linear</li><li>• Histograma</li><li>• Polígono de frequência simples</li><li>• Polígono de frequência acumulada</li><li>• Exercícios</li><li>• Resolução dos exercícios</li></ul>	Construção de gráficos: diagrama de barras, linear, de setores circulares; histograma e polígono de frequência (intervalos de classe iguais e diferentes); gráfico de frequências acumuladas.
<b>5. Medidas de resumo de dados</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Média aritmética</li><li>• Mediana</li><li>• Variância e desvio padrão</li><li>• Coeficiente de variação de Pearson</li><li>• Percentis, quartis</li><li>• Box plot</li><li>• Exercícios</li><li>• Resolução dos exercícios</li></ul>	Média aritmética, mediana, variância, desvio padrão, coeficiente de variação de <i>Pearson</i> , quartis, percentis e <i>box plot</i>

<b>Tópico e sub-tópicos</b>	<b>Resumo dos assuntos</b>
6.Noções de correlação e regressão linear <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de dispersão</li> <li>• Coeficiente de correlação de Pearson</li> <li>• Equação interpretação da reta ajustada</li> <li>• Exercícios</li> <li>• Resolução dos exercícios</li> </ul>	Diagrama de dispersão, coeficiente de correlação linear de <i>Pearson</i> . Reta de regressão, cálculo e interpretação dos coeficientes da reta de regressão.
7.Noções de associação <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas do tipo razão</li> <li>• Razão de prevalências</li> <li>• Risco relativo</li> <li>• Odds ratio</li> <li>• Qui-quadrado de Pearson</li> <li>• Coeficientes de associação</li> <li>• Exercícios</li> <li>• Resolução dos exercícios</li> </ul>	Medidas do tipo razão: razão de prevalências, risco relativo, <i>odds ratio</i> . Qui quadrado de <i>Pearson</i> e coeficientes de associação de <i>Kramer</i> e <i>Yule</i> .
8. Exercícios complementares <ul style="list-style-type: none"> <li>• Níveis de mensuração – tipos de variáveis</li> <li>• Apresentação tabular</li> <li>• Apresentação gráfica</li> <li>• Medidas de resumo de dados</li> <li>• Noções de correlação e regressão lineares</li> <li>• Noções de associação</li> </ul>	Exercícios propostos sobre cada tópico.

### 3.5 – Construção do material

A construção do CD teve como base arquivos-texto, que continham os conteúdos dos tópicos e sub-tópicos, utilizados anteriormente em disciplinas já ministradas na Faculdade de Saúde Pública/USP. Após a revisão dos conceitos estatísticos utilizando como bibliografia livros-texto e dicionários, procedeu-se à sua adaptação para a linguagem do INFOBIO I.

O CD é composto por telas construídas a partir de vários ajustes decorrentes de revisões. A construção do CD seguiu programação *Action Script* do *Macromedia*® *Flash MX*, por ser um programa de criação e animação em arte vetorial.

Optou-se pela adoção de um esquema de tela (*layout*) que pudesse agregar a identificação do material, a referência aos tópicos e sub-tópicos, o conteúdo, o menu e os botões de funcionalidade. Procurou-se manter um padrão de cores semelhante ao do *site* da Faculdade de Saúde Pública/USP.

O tamanho da fonte e dos objetos foi escolhido após várias tentativas de adequação e ajustes. Uma vez definido, foi mantido de modo uniforme em todo o material.

### **3.6 – Softwares utilizados**

Foram utilizados, como auxiliares na construção do INFOBIO I, os programas: *Microsoft Word*<sup>®</sup>, para os arquivos-texto originais, *Microsoft Excel*<sup>®</sup> para cálculos envolvidos na resolução dos exercícios, *CorelDraw*<sup>®</sup> para o desenho dos gráficos e dos logos da USP e da FSP e *Adobe Photoshop*<sup>®</sup> para o controle de imagem das figuras a serem desenhadas.

Dada a maior utilização do *Macromedia*<sup>®</sup> *Flash MX* para a construção do INFOBIO I, apresenta-se a seguir breve relato sobre este programa.

O *Flash* teve como base o programa *Future Splash Animator*, que constituía um programa eficiente para criação e animação de arte vetorial. Com sua compra, pela *Macromedia*, em 1997, o *Future Splash* passou a ser conhecido como *Flash*, no qual foram incorporadas ferramentas para criar conteúdo gráfico para a *World Wide Web*.

O *Flash* reúne ferramentas que possibilitam criar elementos de interface e interatividade no uso de gráficos vetoriais, permitindo realizar animações de pouco peso e, como conseqüência, apresenta pouco tempo de espera para serem carregadas.

Cada documento do *Flash* é constituído por três itens básicos: a linha do tempo, a cena ou palco e a área de trabalho. Além disso, o editor *Flash* oferece vários painéis, bibliotecas, janelas e ferramentas que ajudam a realizar o trabalho.



Figura 2 – Ambiente de trabalho do software *Macromedia® Flash MX*.

O *Flash* utiliza gráfico vetorial, constituído por imagens representadas a partir de linhas (ou vetores) que possuem determinadas propriedades (cor, espessura etc.). A qualidade deste tipo de gráfico não depende das alterações da dimensão (redimensionalização) ou do tipo de resolução utilizado. O gráfico não distorce, ou “estoura” (em informática se utiliza *pixeliza*), por maior que seja a ampliação ou redução da imagem, pois o programa traça automaticamente as linhas para esse nível de proximidade.

Assim, o *Flash* pelas características dos gráficos vetoriais, facilmente redimensionáveis e alteráveis por meio de funções, utiliza armazenamento inteligente das imagens e áudios empregados em suas animações por meio de bibliotecas e otimiza o tamanho dos arquivos. Por estas características de otimização de espaço e a possibilidade de carregar a animação ao mesmo tempo em que esta se mostra no navegador, o *Flash* é utilizado na *Web*.

A linguagem em *Action Script* (ações) faz com que as sucessivas telas funcionem como se fossem um filme. Uma animação é uma sucessão de imagens fixas que, ao passarem rapidamente uma após a outra, dão a impressão de movimento. Cada uma destas imagens fixas é chamada também de fotograma. Estes são representados sob a forma de retângulos na parte direita do palco.

Nestes retângulos é possível alojar:

- Imagens chaves: trata-se de imagens que são desenhadas;
- Imagens fixas: são as imagens chave copiadas nos fotogramas seguintes ao da primeira imagem chave de forma a produzir um efeito de objeto dinâmico;
- Imagens de interpolação: são as imagens que permitem a transição gradual entre duas imagens chaves. São muito úteis já que são auto geradas e proporcionam um efeito suave de movimento ou de transformação.

Tem-se, ainda, que uma animação é constituída de uma variedade de objetos, cada um dos quais sendo introduzido em um momento diferente com comportamento independente dos demais. Para organizar e editar todos estes elementos, o *Flash* permite o uso de camadas ou decalques.

Desta forma, uma animação *Flash* pode ser composta de uma superposição de camadas sendo que cada uma introduz um objeto que terá sua própria linha de fotogramas. As camadas permitem trabalhar a animação em planos independentes.

Ao começar uma nova cena no *Flash*, na linha de tempo, existirá apenas uma só camada. Progressivamente, as camadas são introduzidas permitindo separar cada um dos elementos da animação: objetos, fundo, áudios ou trajetórias. Um uso inteligente das camadas é a base para criar animações de qualidade.

### 3.7 – Configuração mínima de *hardware* e *software* necessárias

A configuração mínima de *hardware* e *software* para a utilização do INFOBIO I apresenta-se detalhada no Quadro 3.

Quadro 3 – Configuração mínima necessária para a utilização do INFOBIO I

<p>Equipamento (<i>hardware</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pentium 100 MHz ou superior</li><li>• 16 MB de memória RAM</li><li>• Drive de CD-ROM 8x</li><li>• Espaço requerido no disco: 2 MB</li><li>• Monitor High Color 32 bits, 800 x 600 pixels</li></ul> <p>Programas (<i>software</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Microsoft Windows 98/ME/2000/XP</li></ul>
--

### 3.8 – Avaliação do INFOBIO I

O material (CD e caderno de anotações) foi avaliado por alunos de graduação e de pós-graduação que já haviam cursado a disciplina de Bioestatística, escolhidos por conveniência, por estarem disponíveis e aceitarem participar do estudo; docentes responsáveis por disciplinas de estatística aplicada e técnicos de informática da Faculdade de Saúde Pública/USP.

Procedeu-se, inicialmente, a convite por meio eletrônico, no qual era enviada uma carta apresentando o INFOBIO I (Anexo 2). Após o aceite, o participante recebeu um envelope contendo o CD com o INFOBIO I, o caderno de anotações e um questionário elaborado especificamente para a avaliação do material (Anexo 3). No envelope continha, ainda, o termo de consentimento informado, em duas vias, ficando uma retida com o participante e outra, com o investigador (Anexo 4).

Utilizou-se como critério de recusa, a ausência de resposta após um segundo contato, também por meio eletrônico ou recusa explícita.

O questionário foi construído especificamente para a avaliação do material e incluiu os seguintes aspectos: tópicos abordados, aparência (*layout*), funcionalidade, caderno de anotações, utilidade e identificação de problemas nos diversos tópicos e sub-tópicos. Foram utilizadas frases sobre os aspectos avaliados adotando-se respostas fechadas, com cinco categorias: discordo totalmente, discordo parcialmente, indiferente, concordo parcialmente e concordo totalmente, segundo a escala de Likert (NUNNALLY e BERNSTEIN, 1994). Após a avaliação de cada item foram apresentadas questões abertas que solicitavam a identificação do motivo da não resposta ao item. Incluiu-se, ainda, um quadro que solicitava a existência de problemas nos tópicos e sub-tópicos com respostas dicotômicas (sim/não) e detalhamento dos mesmos, em respostas abertas (Anexo 3).

Os dados foram digitados em planilha *Excel*<sup>®</sup>; transferidos e analisados no *Stata*, versão 9 (STATA CORP, 2005). Para as respostas fechadas apresentam-se distribuições de freqüências. Para as abertas, apresentam-se alguns comentários considerados de relevância.

### **3.9 – Aspectos éticos e conflito de interesse**

O projeto para construção do INFOBIO I foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública/USP (COEP/FSP/USP) em 09 de março de 2005, segundo Resolução CNS/196/96, com base no protocolo de Pesquisa nº 1235.

O desenvolvimento do material não apresentou conflito de interesses.

## 4 – RESULTADOS

### 4.1 – Conteúdo de disciplinas de estatística aplicada

Os resultados do levantamento de ementas de disciplinas somente são apresentados para cursos da área de Ciências da Vida das Universidades Estadual Paulista - UNESP e de São Paulo – USP. Não foi possível incluir as informações das Universidades Federal de São Paulo - UNIFESP, Estadual de Campinas - UNICAMP e Federal de São Carlos - UFSCAR por falta de detalhamento na apresentação dos tópicos.

Foram identificados 10 cursos de Graduação na área de Ciências da Vida na UNESP para os quais são apresentados os percentuais de inclusão dos tópicos, nas respectivas ementas (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição de disciplinas de cursos de Graduação da área de Ciências da Vida, segundo tópico. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2005.

Tópicos	N	%*
Apresentação gráfica	8	80
Apresentação tabular	8	80
Medidas de tendência central	8	80
Medidas de variabilidade	8	80
Amostra, amostragem, delineamento	7	70
Apuração de dados	7	70
Distribuição de probabilidade	7	70
Teste de hipóteses, testes estatísticos	5	50
Estimação, por ponto e intervalo	4	40
Levantamento de dados, coleta de dados	4	40
Medidas de correlação	4	40
Regressão	4	40
Distribuição Binomial	3	30
Distribuição Normal	3	30
Variáveis e níveis de mensuração	3	30
Análise de variância	2	20
Coeficientes e índices	2	20
Distribuição qui quadrado	2	20
Distribuição t de “Student”	2	20
Teste qui quadrado	2	20
Noções de matemática	2	20
Método científico e suas etapas	1	10
O papel da estatística nas ciências biológicas	1	10
Natureza da Bioestatística	1	10
Tábuas de sobrevivência	1	10

\* percentual em relação a 10 cursos

Para a USP, foram identificadas disciplinas em 25 cursos de Graduação na área de Ciências da Vida para as quais são apresentadas os percentuais de inclusão dos tópicos, nas respectivas ementas (Tabela 3).

Tabela 3 – Distribuição de disciplinas de cursos de Graduação da área de Ciências da Vida, segundo tópico. Universidade de São Paulo, 2005.

<b>Tópicos</b>	<b>N</b>	<b>%*</b>
Distribuição Normal	23	92
Teste de hipóteses, testes estatísticos	23	92
Distribuição Binomial	22	88
Medidas de correlação	22	88
Amostra, amostragem, delineamento	21	84
Medidas de tendência central	21	84
Apresentação tabular	20	80
Medidas de variabilidade	20	80
Apresentação gráfica	19	76
Estimação, por ponto e intervalo	18	72
Regressão	18	72
Distribuição de probabilidade	16	64
Teste qui quadrado	12	48
Medidas de associação	8	32
Análise de variância	7	28
Levantamento de dados, coleta de dados	7	28
Variáveis e níveis de mensuração	7	28
Distribuição amostral da média	6	24
Distribuição t de "Student"	5	20
Distribuição qui quadrado	3	12
Estatística não paramétrica	3	12
Distribuição de Poisson	3	12
Distribuição F	2	8
O papel da estatística nas ciências biológicas	2	8
Distribuição Hipergeométrica, Exponencial e Uniforme	2	8
Teorema de Bayes	2	8
Matemática das populações	2	8
Análise de sobrevivida	1	4
Anteprojeto, projeto e relatório de pesquisa	1	4
Ciência e conhecimento	1	4
Classificação internacional de doenças	1	4
Coefficientes e índices	1	4
Levantamento bibliográfico	1	4
Método científico e suas etapas; pesquisa e suas etapas	1	4
Herança e introdução à genética	1	4
Teoria da Evolução Darwiana em medicina	1	4
Concordância de testes diagnósticos	1	4
Uso de pacotes computacionais estatísticos	1	4

\* percentual em relação a 25 cursos

## 4.2 – Material (CD)

### 4.2.1 – Apresentação

O material é composto de CD e caderno de anotações. O CD é apresentado, em encarte, no final do caderno de anotações juntamente com as instruções para utilização.

### 4.2.2 – Construção

Foram criadas 204 telas distribuídas entre a abertura do material, oito tópicos e bibliografia (Tabela 4). Os tópicos com maior número de telas foram o de apresentação gráfica (22,5%) e de exercícios complementares (16,2%).

Tabela 4 – Distribuição de telas segundo assunto. INFOBIO I, 2005.

Assunto	N	%
Abertura	25	12,3
Tópicos		
1. Introdução	6	2,9
2. Níveis de mensuração – tipos de variáveis	12	5,9
3. Apresentação tabular	15	7,4
4. Apresentação gráfica	46	22,5
5. Medidas de resumo de dados	21	10,3
6. Noções de correlação e regressão lineares	14	6,9
7. Noções de associação	26	12,7
8. Exercícios complementares	33	16,2
Bibliografia	6	2,9
Total	204	100

Foram apresentados 64 comentários e 34 animações, distribuídas nos vários tópicos. Os tópicos de apresentação gráfica, medidas de resumo de dados e noções de associação concentram 73,4% dos comentários e para as animações, 50% destas estão na apresentação gráfica e 32,4%, na abertura (Tabela 5).

Foram apresentados 70 exercícios distribuídos nos vários tópicos. Trinta e sete destes (52,9%) são acompanhados das soluções no final de cada tópico. O que concentra o maior número de exercícios resolvidos é o de apresentação gráfica (14/37; 37,8%) e aquele com menor número é o de noções de correlação e regressão lineares (2/37; 5,4%). São apresentados

33 (47,1%) exercícios propostos, no último tópico, somente contendo os enunciados (Tabela 6).

Tabela 5 – Distribuição de comentários segundo assunto. INFOBIO I, 2005.

Assunto	Comentários		Animações	
	N	%	N	%
Abertura	–	–	11	32,4
Tópico				
1. Introdução	–	–	–	–
2. Níveis de mensuração – tipos de variáveis	2	3,1	–	–
3. Apresentação tabular	7	11,0	1	3,0
4. Apresentação gráfica	17	26,6	17	50,0
5. Medidas de resumo de dados	15	23,4	3	8,8
6. Noções de correlação e regressão lineares	8	12,5	2	5,9
7. Noções de associação	15	23,4	–	–
8. Exercícios complementares	–	–	–	–
Bibliografia	–	–	–	–
Total	64	100	34	100

Tabela 6 – Distribuição de exercícios segundo tópicos. INFOBIO I, 2005.

Tópico	N	%
1. Introdução	–	–
2. Níveis de mensuração – tipos de variáveis	4	5,7
3. Apresentação tabular	5	7,1
4. Apresentação gráfica	14	20,0
5. Medidas de resumo de dados	6	8,6
6. Noções de correlação e regressão lineares	2	2,9
7. Noções de associação	6	8,6
8. Exercícios complementares	33	47,1
Total	70	100

#### 4.2.3 – Apresentação de algumas telas

Apresentam-se três tipos telas: a tela de apresentação do material, a que contém o menu e uma tela típica contendo um conteúdo.

A tela que apresenta o INFOBIO I contém informações gerais sobre o material; identifica os ícones de comentários e exercícios e as funcionalidades de iniciar e fechar (Figura 3).



Figura 3 – Tela de apresentação do material. INFOBIO I, 2005.

Apresenta-se a tela que contém o menu a ser utilizado para a escolha dos tópicos e sub-tópicos. A tela apresenta os logos da Faculdade de Saúde Pública e da USP, a identificação do material, o botão de fechar e a relação de tópicos e sub-tópicos (Figura 4).

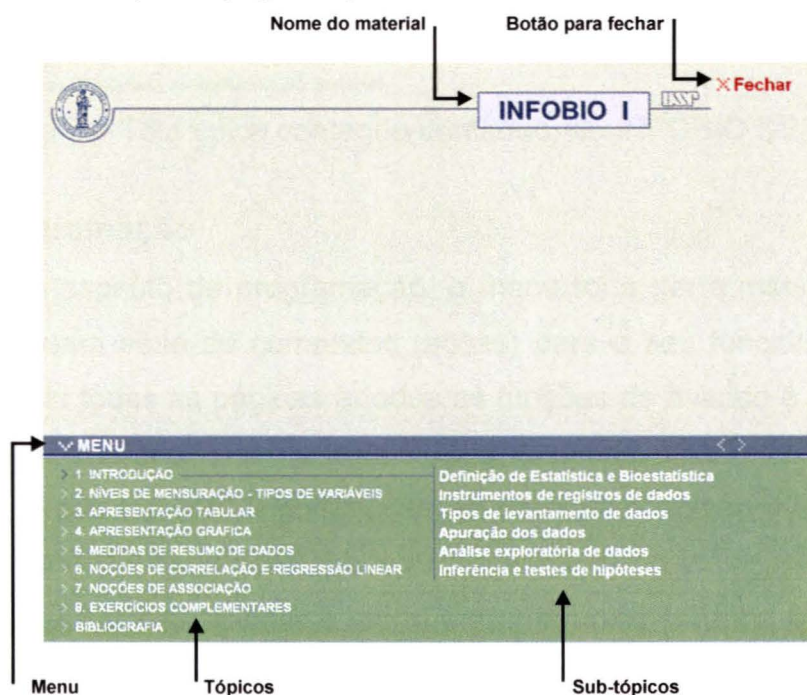


Figura 4 – Tela de apresentação do menu. INFOBIO I, 2005.

As demais telas, com conteúdo apresentam os logos da Faculdade de Saúde Pública e da USP, a identificação do material, os botões avançar, voltar, fechar, e de acesso ao menu. No topo das telas e na barra disposta na parte inferior são apresentados os tópicos e sub-tópicos para localização no material. A área central das telas é destinada aos conteúdos (Figura 5).

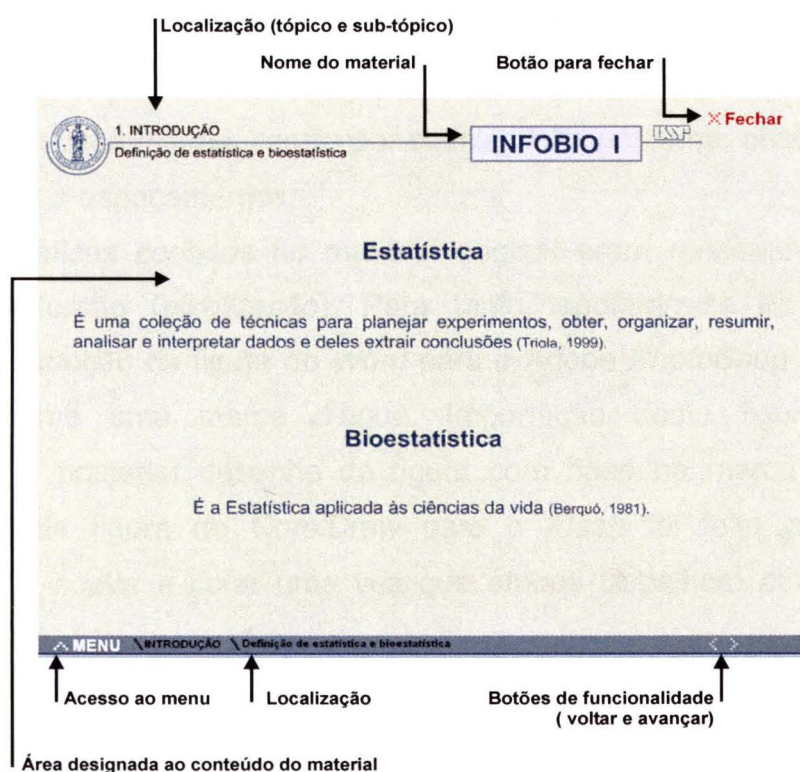


Figura 5 – Tela típica contendo conteúdo, do INFOBIO I, 2005.

#### 4.2.4 - Programação

Sob o aspecto de programação, o menu foi a parte mais complexa, pois, exigiu uma série de comandos (ações) para o seu funcionamento. O menu controla todas as páginas e todos as funções de avanço e retrocesso, bem como a localização de cada conteúdo. Controla, ainda, as referências de tópicos e sub-tópicos. A construção do material envolveu a modificação destes comandos a cada nova alteração necessária.

Optou-se por posicionar o menu em uma única linha na base da tela aparecendo somente sob solicitação do usuário, ao acionar (*clicar*) com o botão esquerdo do *mouse* sobre a palavra menu. Neste momento, o menu

se movimenta de baixo para cima sobrepondo-se à área de conteúdo para a escolha do tópico e sub-tópico de interesse. Após a escolha, o menu se movimenta de cima para baixo, deixando a área livre para apresentação do conteúdo escolhido e volta a tornar-se visível em somente uma linha, na qual ficam disponíveis as referências de tópico e sub-tópico e botões de funcionalidade.

A programação dos textos foi a parte mais simples exigindo, além da digitação, a definição de recursos gráficos (tipo, tamanho e cor de letras). As tabelas foram desenhadas, casela por casela, linha por linha, observando-se alinhamentos e espaçamentos.

Os gráficos contidos no material original eram redesenhados para evitar a distorção (*pixelização*). Para tanto, seguiram-se os seguintes passos: importação da figura do *Word* para o *Adobe PhotoShop* tomando-a somente como uma marca d'água. Importação desta figura para o *CorelDraw* e posterior desenho da figura com base na marca d'água. A exportação da figura do *CorelDraw* para o *Flash* foi feita apenas por comando de copiar e colar uma vez que ambos trabalham com arquivos vetoriais.

### **4.3 – Avaliação do material**

Foram convidadas 45 pessoas para participarem da avaliação, entre alunos de graduação (14; 31,1%) e pós-graduação (10; 22,2%) que já tinham freqüentado a disciplina de Bioestatística; docentes de disciplinas de estatística aplicada (15; 33,4%) e técnicos de informática (6; 13,3%).

Observou-se proporção de aceitação para participar da avaliação igual a 75,6%. São apresentados os resultados de 47,1% dos participantes que aceitaram realizar a avaliação uma vez que constituem os dados disponíveis até o momento (Tabela 7).

**Tabela 7 - Distribuição de participantes segundo tipo de participação. INFOBIO I, 2005.**

Tipo de participação	N	Total como referência para o percentual	%
Aceitou o convite para participar	34	45	75,6
Não respondeu ao convite	10	45	22,2
Declinou o convite	1	45	2,2
Aceitou o convite, mas não devolveu a avaliação	18	34	52,9
Aceitou o convite e devolveu a avaliação	16	34	47,1

Todos os participantes concordaram, em maior ou menor grau, que o material apresenta tópicos suficientes para uma disciplina de estatística básica. A linguagem sucinta, utilizada no material parece não prejudicar o entendimento dos conceitos para grande parte dos respondentes (81,3%) (Tabela 8).

**Tabela 8 - Distribuição do número e porcentagem (%) de participantes segundo avaliação dos tópicos. INFOBIO I, 2005.**

Tópicos abordados	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. São suficientes para um curso de estatística básica.	-	-	-	9 (56,3)	7 (43,8)
2. A linguagem utilizada, por ser sucinta, prejudicou o entendimento dos conceitos.	5 (31,3)	8 (50,0)	1 (6,3)	2 (12,3)	-

Os respondentes avaliaram que o material apresenta de modo apropriado, as cores nos textos, gráficos e fundo (93,8%) e o tamanho das letras (87,5%). A totalidade dos avaliadores concordam em algum grau com a utilidade dos comentários. As animações foram identificadas como auxiliando no entendimento e na apresentação do conteúdo (93,8%). Os tópicos parecem ser homogêneos quanto à apresentação (86,7%) (Tabela 9).

Segundo a avaliação do funcionamento do CD pode-se dizer que a abertura ocorreu sem problemas (93,8%); o menu foi de fácil utilização (87,5%); os botões de funcionalidade são de fácil utilização (93,8%) e o acesso aos comentários também não apresentou dificuldades (93,8%) (Tabela 10).

Tabela 9 - Distribuição do número e percentagem (%) de participantes segundo avaliação de aspectos relacionados à aparência do material. INFOBIO I, 2005.

<i>Lay-out</i>	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. As cores utilizadas (texto, gráficos e fundo) são apropriadas.	-	1 (6,3)	-	2 (12,5)	13 (81,3)
2. O tamanho das letras não é apropriado.	12 (75,0)	2 (12,5)	-	1 (6,3)	1 (6,3)
3. Os comentários não são úteis.	15 (93,8)	1 (6,3)	-	-	-
4. As animações auxiliam no entendimento dos assuntos.	-	-	1 (6,3)	3 (18,8)	12 (75,0)
5. As animações não tornam a apresentação dos tópicos mais interessante.	13 (81,3)	2 (12,5)	-	1 (6,3)	-
6. Não existe diferença na apresentação dos tópicos tornando a apresentação homogênea.	-	1 (6,3)	4 (26,7)	7 (46,7)	3 (20,0)

Tabela 10 - Distribuição do número e percentagem (%) de participantes segundo avaliação da funcionalidade do material. INFOBIO I, 2005.

O funcionamento do CD apresenta	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. Execução (abertura) sem problemas.	-	1 (6,3)	-	-	15 (93,8)
2. Um menu de difícil utilização.	12 (75,0)	2 (12,5)	1 (6,3)	1 (6,3)	-
3. Botões (voltar, avançar e fechar) de fácil utilização.	1 (6,3)	-	-	4 (25,0)	11 (68,8)
4. Problemas ao acessar o conteúdo dos comentários.	14 (87,5)	1 (6,3)	-	1 (6,3)	-

Os avaliadores indicaram que os exercícios resolvidos são em número suficiente (93,8%); para os complementares parece existir necessidade de aumentar o número uma vez que 25% dos participantes julgaram que o material não os apresenta em número suficiente. Quanto ao grau de dificuldade dos exercícios resolvidos, 60% indicam que os mesmos não apresentam dificuldade superficial. O mesmo é observado para os exercícios propostos (Tabela 11).

**Tabela 11 - Distribuição do número e porcentagem (%) de participantes segundo avaliação do caderno de anotações. INFOBIO I, 2005.**

No caderno de anotações os exercícios:	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. resolvidos são em número suficiente.	-	1 (6,3)	-	5 (31,3)	10 (62,5)
2. complementares não são em número suficiente	9 (56,3)	1 (6,3)	2 (12,5)	2 (12,5)	2 (12,5)
3. resolvidos têm dificuldade superficial	6 (40,0)	3 (20,0)	1 (6,3)	4 (26,7)	1 (6,3)
4. propostos têm dificuldade superficial	5 (33,3)	4 (26,7)	1 (6,3)	4 (26,7)	1 (6,3)

Todos os participantes avaliam o material como sendo de utilidade, podendo ser utilizado como guia de aula (93,8%) ou no apoio ao estudo (100%), sendo de fácil acesso (87,6%) (Tabela 12).

**Tabela 12 - Distribuição do número e porcentagem (%) de participantes segundo avaliação de aspectos relacionados à utilidade do material. INFOBIO I. 2005.**

O INFOBIO I	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. É útil como apoio no estudo.	-	-	-	1 (6,3)	15 (93,8)
2. É útil como guia de aula.	-	-	1 (6,3)	5 (31,3)	10 (62,5)
3. Não é de fácil acesso para a revisão de assuntos	11 (68,8)	3 (18,8)	1 (6,3)	1 (6,3)	-
4. Não é útil	16 (100,0)	-	-	-	-

Na avaliação de problemas observou-se presença destes em todos os sub-tópicos da introdução e da apresentação gráfica. Nos demais tópicos, somente alguns sub-tópicos apresentaram problemas. Os sub-tópicos que apresentaram maior referência de problemas foram os relativos à moda, à resolução dos exercícios de apresentação gráfica e de noções de associação.

Os erros encontrados em grande parte eram referentes a erros ortográficos e de pontuação bem como devido à ausência, no material, do sub-tópico relativo à moda, ausência de resolução de um dos exercícios e necessidade de revisão da resolução de alguns exercícios. Os avaliadores

também apontaram problemas tais como ausência de fonte em tabelas e problemas nos eixos de gráficos e nas referências bibliográficas (Tabela 13).

Tabela 13 - Distribuição do número e porcentagem (%) de participantes segundo identificação de problemas de funcionalidade, conceituais e de apresentação do material. INFOBIO I, 2005.

Tópico e sub-tópico		SIM	NÃO
1. Introdução	• Definição de Estatística e Bioestatística	2 (12,5)	14 (87,5)
	• Instrumentos de registros de dados	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Apuração dos dados	2 (12,5)	14 (87,5)
	• Tipos de levantamento de dados	3 (18,8)	13 (81,3)
	• Análise exploratória de dados	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Inferência e testes de hipóteses	1 (6,3)	15 (93,8)
2. Níveis de mensuração – tipos de variáveis	• Níveis de mensuração	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Tipos de variáveis	-	16 (100,0)
	• Variável qualitativa nominal	2 (12,5)	14 (87,5)
	• Variável qualitativa ordinal	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Variável quantitativa discreta	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Variável quantitativa contínua	2 (12,5)	14 (87,5)
	• Exercícios	-	16 (100,0)
	• Resolução dos exercícios	-	16 (100,0)
3. Apresentação tabular	• Tabelas de freqüência	2 (12,5)	14 (87,5)
	• Tabelas de dupla entrada	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Exercícios	-	16 (100,0)
	• Resolução dos exercícios	3 (18,8)	13 (81,3)
4. Apresentação gráfica	• Diagrama de barras	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Diagrama de setores circulares	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Diagrama linear	2 (12,5)	14 (87,5)
	• Histograma	2 (12,5)	14 (87,5)
	• Polígono de freqüência simples	2 (12,5)	14 (87,5)
	• Polígono de freqüência acumulada	2 (12,5)	14 (87,5)
	• Exercícios	3 (18,8)	13 (81,3)
	• Resolução dos exercícios	5 (31,3)	11 (68,8)
5. Medidas de resumo de dados	• Média aritmética	-	16 (100,0)
	• Mediana	2 (12,5)	14 (87,5)
	• Moda	6 (37,5)	10 (62,5)
	• Variância	-	16 (100,0)
	• Desvio padrão	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Coeficiente de variação de Pearson	-	16 (100,0)
	• Quartis, percentis	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Box plot	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Exercícios	-	16 (100,0)
	• Resolução dos exercícios	1 (6,3)	15 (93,8)
6. Noções de correlação e regressão lineares	• Diagrama de dispersão	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Coeficiente de correlação de Pearson	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Equação e interpretação da reta ajustada	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Exercícios	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Resolução dos exercícios	-	16 (100,0)

<b>Tópico e sub-tópico</b>		<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
7. Noções de associação	• Medidas do tipo razão	-	16 (100,0)
	• Razão de prevalências	-	16 (100,0)
	• Risco relativo	-	16 (100,0)
	• Odds ratio	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Qui-quadrado de Pearson	-	16 (100,0)
	• Coeficientes de associação	2 (12,5)	14 (87,5)
	• Exercícios	2 (12,5)	14 (87,5)
	• Resolução dos exercícios	3 (18,8)	13 (81,3)
8. Exercícios complementares	• Níveis de mensuração – tipos de variáveis	-	16 (100,0)
	• Apresentação tabular	-	16 (100,0)
	• Apresentação gráfica	1 (6,3)	15 (93,8)
	• Medidas de resumo de dados	-	16 (100,0)
	• Noções de correlação e regressão linear	-	16 (100,0)
	• Noções de associação	1 (6,3)	15 (93,8)

Nos comentários gerais os avaliadores apresentam sugestões para modificação do material no que se refere aos conteúdos, estrutura dos tópicos e apresentação dos mesmos (Quadro 4).

#### Quadro 4 – Sugestões apresentadas nos comentários gerais

- Seria interessante apresentar a resolução dos exercícios em um item a parte e não em seguida à proposição dos mesmos
- ...as cores de gráficos e retas deveriam ser padronizadas (iguais para todos)
- O fundo é muito escuro para a cor do texto, torna a leitura cansativa.
- O material não apresenta o conceito de moda
- ...a estimativa dos parâmetros a e b ficaria mais clara se os resultados das expressões também aparecessem
- ...os coeficientes de Kramer e Yule deveriam ter suas aplicações melhor especificadas
- ...o questionário é complexo e deixa questões em aberto...
- ...recursos sonoros podem deixar a atividade de navegar pelo CD mais atraente e motivante.
- Colocar um número de página como referência ...
- ....faltou incluir diagrama linear com escala logarítmica
- ....podia ter animação para explicação do desvio padrão
- As definições são muito resumidas, poderiam ser mais explicativas.

Boa parte das sugestões dos avaliadores foram contempladas, principalmente aquelas identificadas como problemas.

## 5 – DISCUSSÃO

---

O presente projeto apresenta um material didático de apoio ao estudo e ensino de Estatística aplicada à área de Ciências da Vida, abordando assuntos da estatística descritiva, utilizando recursos de multimídia, sendo composto por um CD e caderno de anotações. Desconhece-se a existência de outro material com o mesmo conteúdo e características conferindo ao mesmo caráter de originalidade e inovação.

O material foi concebido com o objetivo de tornar disponível um modo alternativo de estudo, com uso de ferramentas computacionais e recursos visuais mantendo, ainda, a possibilidade de resolução de exercícios, em caderno de anotações – ferramenta tradicionalmente utilizada.

O material não se propõe a apresentar os assuntos de modo extensivo e na profundidade encontrada em livros-texto. Apresenta, todavia, características de material de reforço e apoio ao estudo de estatística aplicada com conteúdo básico visto em disciplinas presenciais tradicionais. Desta forma, foi concebido em formato de telas com conteúdos sucintos e resumidos em poucas frases, com comentários e animações que retomam a essência de conceitos.

A apresentação dos assuntos em tópicos independentes e de fácil acesso por um único menu confere ao material um caráter de praticidade não comum em livros-texto, permitindo, ainda, servir como recurso didático ou como guia para introdução de assuntos da estatística aplicada.

Por ser auto executável, o INFOBIO I solicita do usuário apenas o posicionamento do mesmo na unidade de CD-rom do equipamento, não requerendo conhecimento prévio de microinformática.

Vale ressaltar que o material não constitui um curso de ensino à distância e não oferece possibilidades de comunicação entre usuários ou entre usuário/autor.

O crescente número de publicações estrangeiras e nacionais sobre estatística aplicada, como apresentado no levantamento de livros adquiridos pela USP nas últimas décadas, indicado na Figura 1, não deve apresentar

tendência de declínio, pelo contrário, espera-se o surgimento de novos materiais tanto no formato tradicional como incorporando tecnologias computacionais, tal como o apresentado no INFOBIO I.

A escolha dos tópicos incluídos no material feita com base na ementa de disciplina de Bioestatística oferecida pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo mostrou-se apropriada a partir dos resultados observados no levantamento dos conteúdos de disciplinas semelhantes oferecidas por outras universidades públicas paulistas.

Pelo levantamento de conteúdo de disciplinas (Tabelas 2 e 3) observou-se que os tópicos incluídos no INFOBIO I se encontram, com exceção de noções de associação, entre aqueles oferecidos pela maioria das disciplinas investigadas. Assim, noções de correlação aparecem em 88% das ementas de cursos da USP, com porcentagens semelhantes para os demais tópicos (medidas de tendência central – 84%, apresentação tabular – 80%, apresentação gráfica – 76% e medidas de variabilidade – 80%). Entre os Cursos da UNESP, na área de Ciências da vida (n=10) para os quais foi possível obter a informação, este quadro não se altera.

A análise das ementas não pôde ser concluída como o previsto principalmente devido à falta de homogeneidade das informações sobre os tópicos cobertos nas várias disciplinas, não permitindo uma agregação dos mesmos. Para a UFSCAR foram obtidas informações somente para uma disciplina e na UNICAMP e UNIFESP, as ementas não apresentavam o detalhamento necessário que permitisse agregação de informação.

Pelo caráter inovador da construção de um material como o INFOBIO I desconheciam-se as dificuldades que seriam enfrentadas incluindo as limitações de tempo. Assim, identificou-se como demandando a maior quantidade de trabalho, a inserção dos conteúdos seguidos da programação do menu, das animações e comentários.

A avaliação do material foi considerada de grande utilidade uma vez que se pode identificar os problemas existentes e receber sugestões para melhoria do mesmo.

A escolha dos participantes foi realizada sem sorteio aleatório, pois existia intenção em obter informações de determinadas pessoas – aquelas que julgou-se as melhores para opinarem. O percentual de aceitação em participar da avaliação pode ter sido influenciado pelo momento da realização do convite e pela premência de tempo em receber as respostas.

A avaliação não indicou necessidade de inclusão de novos tópicos. Foi identificada, entretanto a ausência da apresentação do conceito de moda e sugerido a inclusão de escala logarítmica no diagrama linear.

A escolha de uma linguagem sucinta, como a utilizada no material, parece não ter causado prejuízo para o entendimento dos conceitos. Vale ressaltar que, a sugestão de inclusão de recurso de áudio poderia contribuir para sanar as dificuldades de linguagem.

O material parece alcançar os objetivos propostos no que se refere à qualidade da apresentação e funcionalidade.

O percentual de participantes que julgaram que o material não apresenta número suficiente de exercícios complementares é expressivo indicando necessidade de inclusão de novos exercícios.

A avaliação parece indicar existência de utilidade do material como guia de aula ou no apoio ao estudo de Bioestatística, sendo de fácil acesso.

## **6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Com base na identificação da não existência de material de apoio ao estudo e ensino de estatística aplicada em formato multimídia e da possibilidade de propor um material inovador, decidiu-se pela construção do INFOBIO I. Este material foi construído em linguagem de programação *ActionScript* do *Macromedia® Flash MX* e apresentado em CD multimídia acompanhado de caderno de anotações.

O INFOBIO I abrange tópicos de estatística básica, aplicados à área de Ciências da Vida, apresentando conceitos e exercícios em linguagem sucinta e utilizando recursos de animação.

Pode ser de utilidade tanto no estudo como no ensino de Bioestatística conforme indicado a partir de avaliação do mesmo.

Apresenta como principais características:

- fácil utilização;
- ser auto-executável;
- apresentar tamanho pequeno do ponto de vista da informática;
- ser de simples utilização;
- apresentar recursos visuais que podem motivar o seu uso;
- apresentar tópicos e sub-tópicos acessados de modo independente;
- apresentar grande parte de tópicos de disciplina de Bioestatística básica;
- apresentar os tópicos de modo apropriado para situações de revisão de assuntos;
- os tópicos podem ser expandidos facilmente a partir de novos projetos.

O INFOBIO I, entretanto, apresenta algumas limitações tais como a inclusão somente de temas de estatística básica; é construído com linguagem sucinta e não permite interação entre usuários e entre usuário e material.

Espera-se que a partir da utilização do INFOBIO I seja possível identificar e realizar ajustes necessários em novas versões, procedimento comum na microinformática.

## **7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

ABRAMSON, JH; ABRAMSON, ZH. **Survey methods in community medicine: epidemiological research programme evaluation clinical trials**. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1999.

ALMANAQUE DO ESTUDANTE. On Line Editora, 2004.

ALVES, WP. **CorelDraw 12 em português – Teoria e prática**. São Paulo: Érica, 2005.

ANDERSON, DR; SWEENEY, DJ; WILLIAMS, TA. **Estatística aplicada à Administração e Economia**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

ARMITAGE, P; BERRY, G. **Statistical Methods in Medical Research**. Blackwell Scientific Publications, 1987.

Banco de Dados Bibliográficos da USP – base **DEDALUS**. [acessos em 11 fev. 2005; 19 mai. 2006]. Disponível em <http://www.bibcir.fsp.usp.br/>

BERQUÓ, ES; SOUZA, JMP.; GOTLIEB, SLD. **Bioestatística**. São Paulo: EPU, 1981.

**Biblioteca virtual de ensino à distância**. [acesso em 19 mai. 2006]. Disponível em <http://www.prossiga.br/edistancia>.

BLAND, M. **An introduction to medical statistics**. Oxford: Medical Publications, 1990.

BRESLOW, NE; DAY, NE. **Statistical methods in cancer research. Volume 1- The analysis of case-control studies**. WHO, IARC. , nº 32, 1980.

BROWN, PJ; STONE, J; ORD-SMITH, C. Toxaemic Signs during Pregnancy. **Appl. Statist.** 1983; 32(1):69-72.

BUSSAB, WO; MORETIN, PA. **Estatística Básica.** São Paulo: Saraiva, 2003.

CALLEGARI-JACQUES, SM. **Bioestatística: princípios e aplicações.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

CHAMBERS, JM; CLEVELAND, WS; KLEINER, B; TUKEY, PA. **Graphical methods for data analysis.** Wadsworth & Brooks/Cole Publishing Company, Advanced Books & Software. Pacific Grove, California, 1983.

CHATFIELD, C. **Problems solving: A statistician's guide.** 2.ed. Chapman&Hall/CRC, 1995.

COCHRAN, WG, COX, GM. **Experimental designs.** 2.ed. John Wiley, 1957.

CORRÊA FILHO, HR.; VIEIRA, JBF.; SILVA, YS; COELHO, GE; CAVALCANTE, FAC.; PEREIRA, MP. Inquérito sobre a prevalência de bócio endêmico no Brasil em escolares de 6 a 14 anos: 1994 a 1996. **Revista Panam Salud Publica**, 2002;12(5):317-325.

COSTA NETO, PLO. **Estatística.** 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2002.

DALY, F; HAND, DJ; JONES, MC; LUNN, AD; McCONWAY, KJ. **Elements of Statistics.** The Open University, Singapore, 1995.

DAWSON, B; TRAPP, RG. **Bioestatística: Básica e Clínica.** 3.ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2003

D'AMARAL, RKK; CARDOSO, MRA; MEDINA, NH. Fatores associados ao tracoma em área hipoendêmica da Região Sudeste, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, 2005; 21(6):1701-08.

DMITRIENKO, A; OFFEN, W; CHUANG, C; MOLENBERGHS, G. **Analysis of Clinical Trials Using SAS: A Practical Guide**. USA: SAS, 2004.

EPI Info™ for DOS, version 6.04d [software na internet]. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention – Division of Public Health Surveillance and Informatics; 2004 [atualizado em 8 nov. 2005; acesso em 01 jun 2006]. Disponível em <http://www.cdc.gov/epiinfo/epi6/ei6.htm>.

FELICIANO, AB. **A situação do idoso de baixa renda na região Cidade Aracy - São Carlos, SP : um estudo epidemiológico**. 2004. 120p. Tese (Doutorado em Enfermagem) – EERP – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

FISHER, RA. **Statistical Methods for Research Workers**. 14.ed. Oliver & Boyd. Edinburgh:Tweeddale Court, 1970.

FONSECA, VM; SICHIERI, R; VEIGA, GV. Fatores associados à obesidade em adolescentes. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, 1998; 32(6):541-49.

GIMENO, SGA. **Consumo de leite e o diabetes mellitus insulino-dependente : um estudo caso-controle**. 1996. 126p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – FSP – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GOULART, E.M.A. Metodologia e informática na pesquisa médica. Software Epi Info utilizado como banco de dados e análise estatística. Belo Horizonte: Gráfica e Editora Cultura, 2000.

HAND, DJ; FERGUS, D. **A handbook of small data sets**. London: Chapman & Hall, 1994.

HOLLAND, WW; BAILEY, R; BLAND, JM. Long-term consequences of respiratory disease in infancy. **Journal of Epidemiology and Community Health**, 1978; 32:256-9.

HORIE, RM; VICENTINI, V; LOPES, AB. **Utilizando o Adobe Photoshop 7.0 em português**. São Paulo: Érica, 2003.

KIRKWOOD, BR. **Essentials of medical statistics**. Oxford: Blackwell Scientific, 1989.

KOGA, CR. **Estado nutricional de escolares de 7 a 10 anos de idade: diagnóstico e comparação de métodos**. 2005. 130p. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

LAPPONI, JC. **Estatística usando excel**. São Paulo: Lapponi treinamento e editora, 2000.

MEDRONHO, RA. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu, 2004.

MINITAB. **Minitab For Windows - Reference Manual**. [programa de computador]. Version 12.2. Minitab Inc. USA, 1998.

MOOD, AM; GRAYBILL, FA; BOES, DC. **Introduction to the theory of statistics**. New York: McGraw-Hill, 1974.

MOORE, DS; McCABE, GP. **Introdução à Prática da Estatística**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

NAEG – Pró-Reitoria de Graduação/USP, 2005.

NUNNALLY, JC; BERNSTEIN, IH. **Psychometric Theory**. 3 ed. New York: McGraw-Hill, 1994.

OSBORN, JF. **Statistical exercises in medical research**. Oxford : Blackwell Scientific, 1979.

PEREIRA, MG. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

PRADO, MS; ASSIS, AMO.; MARTINS, MC; NAZARÉ, MPA.; REZENDE, IFB; CONCEIÇÃO, MEP. Hipovitaminose A em crianças de áreas rurais do sertão semi-árido baiano. **Revista de Saúde Pública**, 1995; 29(4):295-300.

RAMALHO, JAA. **Microsoft Office XP – Teoria e prática**. São Paulo: Berkeley Brasil, 2001.

RONCADA, MJ; WILSON, D; OKANI, ET, AMINO, S. Prevalência de Hipovitaminose A em pré-escolares de município da área metropolitana de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, 1984; 18:218-24.

ROBERT, R; DOWS, S. **Macromedia Flash MX 2004 – A Bíblia**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

SAS. **SAS user's guide**. Raleigh, N.C.: SAS Institute, 1979.

SILVA, GAP, LIRA, PIC; LIMA, MC. Fatores de risco para doença diarreica no lactente: um estudo caso-controle. **Caderno Saúde Pública**, 2004, 20(2):589-95.

SILVA, SS; RONDÓ, P; BERGAMASCHI, DP; MASTROENI, M. Smoking during pregnancy and plasma concentrations of beta-carotene and alfa-tocopherol in the immediate postpartum period in Brazilian women.

**International Journal For Vitamin and Nutrition Research**, 2005; 75(4):235-41.

SNEDECOR, GW; COCHRAN, WG. **Statistical Methods**. Ames:Iowa State University Press, 1967.

SOARES, JF; SIQUEIRA, AL. **Introdução à Estatística Médica**. Belo Horizonte: Coopmed, 2001.

SPSS<sup>X</sup>. **SPSS<sup>X</sup> User's Guide**. 2.ed. SPSS Inc, 1986.

STATCORP. **Stata Statistical Software**. [programa de computador]. Release 8.0. College Station, TX: Stata Corporation, 2005.

STATE OF THE WORLD. **A Worldwatch Institute report on progress toward a sustainable society**. W W Norton&Company, N.Y., 2001.

TRIOLA, MF. **Introdução à Estatística**. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

TUYNS, AJ; PEQUIGNOT, G; JENSEN, OM. Esophageal cancer in Ille-et-Vilaine in relation to levels of alcohol and tobacco consumption. Risks are multiplying. **Bull Cancer**, 1977; 64:45-60.

ZAR, JH. **Biostatistical Analysis**. Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall, 1999.

# **Anexos**

## **Anexo 1**

**Algumas experiências brasileiras em Ensino à Distância (EAD)**

## Algumas experiências brasileiras em Ensino à Distância (EAD)

Nome / endereço eletrônico / descrição
<p><b><u>Ambiente Virtual de Aprendizagem Online – e ProInfo MEC</u></b> <a href="http://eproinfo.proinfo.mec.gov.br/default.asp">http://eproinfo.proinfo.mec.gov.br/default.asp</a> O projeto faz parte do Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo; é vinculado à Secretaria de Educação à Distância – SEED, do Ministério da Educação – MEC/Brasil. Disponibiliza cursos relacionados a Novas Tecnologias de Informação e Comunicação.</p>
<p><b><u>Centro de S.A.B.E.R. - Curso on-line</u></b> <a href="http://www.centrodesaber.com.br/cursonline.htm">http://www.centrodesaber.com.br/cursonline.htm</a> Disponibiliza cursos desenvolvidos na plataforma LearningSpace, da Lotus Development Corporation.</p>
<p><b><u>Cursos - UNIFESP Virtual</u></b> <a href="http://www.virtual.epm.br/home/prognovo.htm">http://www.virtual.epm.br/home/prognovo.htm</a> Cursos oferecidos pela Universidade Virtual da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina – UNIFESP. Disponibiliza cursos a distância na área de saúde.</p>
<p><b><u>Cursos a distância da UFRJ</u></b> <a href="http://www.sead.ufrj.br/cursos.html">http://www.sead.ufrj.br/cursos.html</a> Disponibiliza cursos a distância integrados ao Sistema de Educação a Distância - SEAD da UFRJ. Cobre vários Institutos e Centros.</p>
<p><b><u>Cursos Núcleo de Ensino à Distância Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG</u></b> <a href="http://ead1.eee.ufmg.br/cursos.html">http://ead1.eee.ufmg.br/cursos.html</a> Disponibiliza cursos a distância integrados ao Núcleo de Ensino à Distância, da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.</p>
<p><b><u>Ensino à Distância. Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC/SC</u></b> <a href="http://www.sc.senac.br/ead/index.htm">http://www.sc.senac.br/ead/index.htm</a> Disponibiliza cursos a distância integrados ao SENAC – SC nas áreas de Serviços, Administração e Básicos em Redação e Matemática.</p>
<p><b><u>Escola de Extensão da Unicamp-EXTECAMP</u></b> <a href="http://www.unicamp.br/extecamp/index.html">http://www.unicamp.br/extecamp/index.html</a> Cursos de especialização e extensão promovidos pela Escola de Extensão da Unicamp, postos à disposição da comunidade, interna e externa, abrangendo ciências biológicas, humanas, exatas e tecnologia.</p>

Fonte: Biblioteca virtual de educação à distância

## **Anexo 2**

### **Carta de apresentação do INFOBIO I**



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA  
DEPARTAMENTO DE EPIDEMIOLOGIA

Av. Dr. Arnaldo, 715 - CEP: 01246-904 São Paulo/SP  
Fone: 3066-7724/ 3066-7744/ 3082-3886  
Fax: (011) 3082-2920

---

São Paulo, 02 de Julho de 2006.

Prezado (a),

Vimos solicitar sua colaboração na avaliação de material de apoio didático em Bioestatística. Trata-se de trabalho de conclusão de Curso de Mestrado em Saúde Pública, área de concentração – Epidemiologia, da aluna Rosani Gardin, sob minha orientação.

O material é constituído de um CD auto executável, acompanhado de caderno de exercícios com espaço para anotações. Cobre os assuntos de estatística básica: definição de variáveis, apresentação tabular e gráfica, medidas de resumo e de dispersão, noções de correlação e regressão e noções de associação, com enfoque na aplicação dos conceitos.

A avaliação cobrirá aspectos conceituais, de apresentação, de funcionalidade, de utilidade e de conteúdo, apresentados em um questionário com perguntas fechadas e espaço para comentários.

Caso exista disponibilidade para sua participação por favor, entre em contato pelo endereço eletrônico: [denisepb@usp.br](mailto:denisepb@usp.br) para que possamos enviar a carta de consentimento informado, o questionário e o material.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Denise Pimentel Bergamaschi

## **Anexo 3**

**Questionário utilizado para avaliar o material**

## Questionário de avaliação do "Material Multimídia de Apoio em Bioestatística – INFOBIO I"

Antes de responder ao questionário, utilize o CD que se encontra no final do Caderno de Anotações seguindo as instruções no topo da página.

Assinale com X a alternativa que julgar apropriada em cada um dos itens dos blocos

### Bloco 1. Sobre os tópicos abordados no material

Os tópicos abordados	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. São suficientes para um curso de estatística básica.					
2. A linguagem utilizada, por ser sucinta, prejudicou o entendimento dos conceitos.					

Não gostaria de responder o item \_\_\_\_\_ do bloco 1 porque \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Bloco 2. Sobre a aparência (*layout*) do material

Relacionado à construção e aparência do material tem-se que:	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. As cores utilizadas (texto, gráficos e fundo) são apropriadas.					
2. O tamanho das letras não é apropriado.					
3. Os comentários não são úteis.					
4. As animações auxiliam no entendimento dos assuntos.					
5. As animações não tornam a apresentação dos tópicos mais interessante.					
6. Não existe diferença na apresentação dos tópicos tornando a apresentação homogênea.					

Não gostaria de responder o item \_\_\_\_\_ do bloco 2 porque \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Bloco 3. Sobre a funcionalidade

O funcionamento do CD apresenta:	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Execução (abertura) sem problemas.					
Um menu de difícil utilização.					
Botões (voltar, avançar e fechar) de fácil utilização.					
Problemas ao acessar o conteúdo dos comentários.					

Não gostaria de responder o item \_\_\_\_\_ do bloco 3 porque \_\_\_\_\_

---



---

#### Bloco 4. Sobre o caderno de anotações

No caderno de anotações	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. Os exercícios resolvidos são em número suficiente.					
2. Os exercícios complementares não são em número suficiente					
3. Os exercícios resolvidos tem dificuldade superficial					
4. Os exercícios propostos tem dificuldade superficial					

Não gostaria de responder o item \_\_\_\_\_ do bloco 4 porque \_\_\_\_\_

---



---

#### Bloco 5. O material

O material incluindo o CD e caderno de anotações	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. É útil como apoio no estudo.					
2. É útil como guia de aula.					
3. Não é de fácil acesso para a revisão de assuntos					
4. Não é útil					

Bloco 6. Assinale com X as alternativas SIM e NÃO sobre a existência de problemas (conceitual, funcional ou de apresentação) ocorridos durante a utilização do INFOBIO I

Tópico	Sub-tópico	SIM	NÃO
1. Introdução	• Definição de Estatística e Bioestatística		
	• Instrumentos de registros de dados		
	• Apuração dos dados		
	• Tipos de levantamento de dados		
	• Análise exploratória de dados		
	• Inferência e testes de hipóteses		
2. Níveis de mensuração – tipos de variáveis	• Níveis de mensuração		
	• Tipos de variáveis		
	• Variável qualitativa nominal		
	• Variável qualitativa ordinal		
	• Variável quantitativa discreta		
	• Variável quantitativa contínua		
	• Exercícios		
3. Apresentação tabular	• Resolução dos exercícios		
	• Tabelas de freqüência		
	• Tabelas de dupla entrada		
	• Exercícios		
	• Resolução dos exercícios		



## **Anexo 4**

### **Termo de consentimento informado**



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA/DEPARTAMENTO DE EPIDEMIOLOGIA  
Av. Dr. Arnaldo, 715 - Cerqueira César  
CEP: 01246-904 São Paulo/SP  
Tel./Fax: (011) 3066.7724 / 3066 7744

**Termo de consentimento livre e esclarecido**

Este termo de consentimento visa esclarecer os participantes da avaliação de material de apoio didático e solicitar autorização para sua participação.

O projeto "Material Multimídia de Apoio em Bioestatística – INFOBIO I" da aluna de Mestrado da Faculdade de Saúde Pública, Rosani Gardin, sob orientação da Profa Denise Pimentel Bergamaschi, docente da Faculdade de Saúde Pública/USP, tem como objetivo construir um material em CD multimídia auto executável acompanhado de caderno de anotações.

A avaliação do material será realizada a partir da exposição de avaliadores ao INFOBIO I e subsequente preenchimento de questionário com perguntas fechadas e espaço para comentários sobre a apresentação e utilidade do mesmo. É importante que a mesma seja realizada de modo independente, sem comunicação entre os avaliadores.

Informamos que a participação nesta avaliação não representa riscos à integridade mental ou moral do participante.

Assegura-se o sigilo e anonimato dos dados fornecidos durante a avaliação.

Qualquer dúvida será esclarecida pela coordenadora, sendo assegurado que, em qualquer momento da avaliação é possível anular este termo de consentimento, sem qualquer constrangimento ou prejuízo.

\_\_\_\_\_  
Coordenadora

Este termo de consentimento será preenchido em duas vias: uma delas deverá ficar com o participante e outra com a coordenadora. Dúvidas ou informações, procurar: Denise Pimentel Bergamaschi, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - Av. Dr. Arnaldo, 715. São Paulo/SP. Tel (011) 3066-7744/7724. e-mail: denisepb@usp.br

Termo de consentimento

Eu, \_\_\_\_\_, declaro, para os devidos fins, que livremente  
(avaliador)  
participarei da avaliação do INFOBIO I. Comprometo-me a fornecer informações verdadeiras e independentes dos demais participantes.

\_\_\_\_\_  
(assinatura)

Data: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2006.

## **Anexo 5**

**Caderno de anotações, instruções de utilização e CD.**

**Universidade de São Paulo** 

---

**Faculdade de Saúde Pública**

# **INFOBIO I**

**Material Multimídia de Apoio em Bioestatística**

**Caderno de Anotações**

**Rosani Gardin**

## Índice

<b>Tópico</b>		<b>página</b>
<b>2</b>	<b>NÍVEIS DE MENSURAÇÃO – TIPOS DE VARIÁVEIS.....</b>	<b>2</b>
	Exercícios.....	2
	Resolução de exercícios.....	5
<b>3</b>	<b>APRESENTAÇÃO TABULAR.....</b>	<b>6</b>
	Exercícios.....	6
	Resolução de exercícios.....	10
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO GRÁFICA.....</b>	<b>12</b>
	Exercícios.....	12
	Resolução de exercícios.....	25
<b>5</b>	<b>MEDIDAS DE RESUMO DE DADOS.....</b>	<b>34</b>
	Exercícios.....	34
	Resolução de exercícios.....	40
<b>6</b>	<b>NOÇÕES DE CORRELAÇÃO E REGRESSÃO LINEAR.....</b>	<b>43</b>
	Exercícios.....	43
	Resolução de exercícios.....	46
<b>7</b>	<b>NOÇÕES DE ASSOCIAÇÃO.....</b>	<b>48</b>
	Exercícios.....	48
	Resolução de exercícios.....	56
<b>8</b>	<b>EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES.....</b>	<b>61</b>
	Exercícios.....	61
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>73</b>
	<b>INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO E CD-ROM</b>	

## TÓPICO 2 – NÍVEIS DE MENSURAÇÃO – TIPOS DE VARIÁVEIS

### Revisão de conceitos – preencha os espaços indicados

Variável	Características
Qualitativa nominal	Representa indivíduos ou objetos classificados em categorias _____ (com/sem) ordem inerente.
Qualitativa ordinal	Representa indivíduos ou objetos classificados em categorias _____ (com/sem) ordem inerente.
Quantitativa discreta	Contagem. Somente admite valores numéricos _____ (inteiros/fracionários).
Quantitativa contínua	Resultado de mensuração. Admite valores _____ (inteiros/fracionários).

### EXERCÍCIOS

2.1. Concentração sérica de hemoglobina (g/dL) no pré-operatório de moradores de uma cidade C, no país P antes da implementação do Programa de Erradicação de Malária (PEM), no ano A.

Distribuição de pessoas segundo concentração sérica de hemoglobina no pré-operatório. Cidade C, país P, ano A.

Concentração sérica de hemoglobina (g/dL)	nº	%
30  – 40	2	4,4
40  – 50	7	15,6
50  – 60	14	31,1
60  – 70	10	22,2
70  – 80	8	17,8
80  – 90	2	4,4
90  – 100	2	4,4
Total	45	100

Fonte: Osborn JF, 1979 (adaptado).

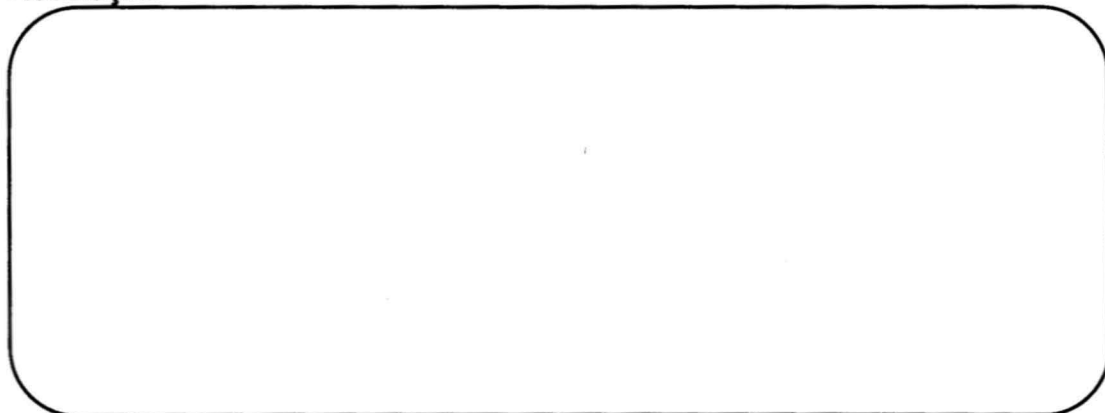
Concentração sérica de hemoglobina no pré-operatório obtidos após a implementação do PEM.

35	52	60	63	66	69	72	74	76	80	85	93
43	53	61	63	67	69	72	74	76	80	87	95
48	55	61	64	67	70	72	75	77	81	89	97
50	57	62	65	67	71	73	75	78	82	90	99
51	59	63	65	68	71	74	75	79	84	91	103

Fonte: Osborn JF, 1979 (adaptado).

- Que escala de mensuração foi utilizada para quantificar a concentração sérica de hemoglobina antes e após a implementação do programa?
- Que tipo de variável é concentração sérica de hemoglobina?
- O que é melhor, coletar a concentração sérica de hemoglobina segundo seus valores individuais ou em intervalos de classe, como os apresentados na tabela? Justifique.

## Resolução



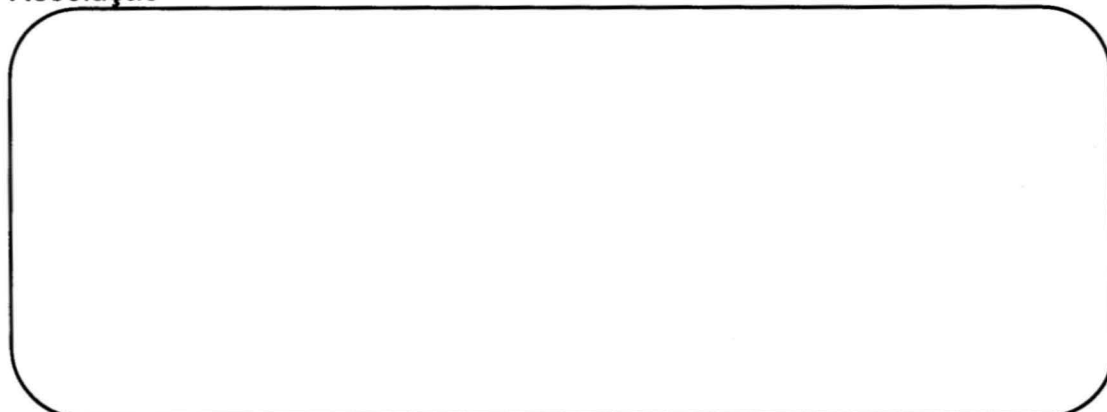
2.2. Dados de peso ao nascer de 50 recém-nascidos com Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG). Algumas crianças foram a óbito (\*) e outras sobreviveram.

1.050*	2.500*	1.890*	1.760	2.830
1.175*	1.030*	1.940*	1.930	1.410
1.230*	1.100*	2.200*	2.015	1.715
1.310*	1.185*	2.270*	2.090	1.720
1.500*	1.225*	2.440*	2.600	2.040
1.600*	1.262*	2.560*	2.700	2.200
1.720*	1.295*	2.730*	2.950	2.400
1.750*	1.300*	1.130	2.550	3.160
1.770*	1.550*	1.575	2.570	3.400
2.275*	1.820*	1.680	3.005	3.640

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

- Que escala de mensuração foi utilizada para quantificar o peso ao nascer? E a condição de sobrevivência do recém-nascido?
- Que tipo de variável é o peso ao nascer e a condição de sobrevivência?
- Se os dados de peso ao nascer forem classificados em duas categorias: abaixo de 2500 e de 2500 e mais, que tipo de variável obtém-se?

## Resolução



**2.3. Dados de um estudo de prevalência de doença cardíaca e investigação de fatores de risco associados.**

Distribuição de pacientes segundo ronco noturno e doença cardíaca.

Ronco noturno	Doença cardíaca		Total
	Sim	Não	
Não	24	1355	1379
Ocasional	35	603	638
Quase todas as noites	21	192	213
Sempre	30	224	254
Total	110	2374	2484

Fonte: Hand DJ et al, 1994.

- Que escala de mensuração foi utilizada para cada uma das variáveis?
- Que tipo de variável são ronco noturno e doença cardíaca?

**Resolução**

**2.4. Dados de medida do tríceps e idade da menarca.**

Distribuição de mulheres segundo medida do tríceps e idade da menarca.

Idade (em anos)	Medida do tríceps			Total
	Pequeno	Intermediário	Grande	
<12	15	29	36	80
12 e +	156	197	150	503
Total	171	226	186	583

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

- Quais são as características analisadas?
- Que escala de mensuração foi utilizada para cada uma das características?
- Que tipo de variável é idade (anos) e idade categorizada em abaixo de 12 e 12 e mais? E a medida do tríceps categorizada em pequena, intermediária e grande?

**Resolução**

## **TÓPICO 2 – NÍVEIS DE MENSURAÇÃO – TIPOS DE VARIÁVEIS**

### **RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS**

2.1.

- a) Antes e após o programa, a escala utilizada é de razões contínua.
- b) Variável quantitativa contínua.
- c) É melhor coletar dados individuais e apresentá-los em intervalos de classe segundo o objetivo do estudo e das comparações que serão feitas.

2.2.

- a) Peso ao nascer: escala de razões contínua; condição de sobrevivência: escala nominal.
- b) Variável quantitativa contínua; variável qualitativa nominal.
- c) Variável qualitativa ordinal.

2.3.

- a) Doença cardíaca: escala nominal; ronco noturno: escala ordinal.
- b) Ronco noturno é qualitativa ordinal e doença cardíaca é qualitativa nominal.

2.4.

- a) Idade e medida do tríceps.
- b) Ambas variáveis foram coletadas em escala de razões contínua e posteriormente categorizadas, como apresentadas na tabela.
- c) As variáveis categorizadas são qualitativas ordinais.

### TÓPICO 3 – APRESENTAÇÃO TABULAR

Revisão de conceitos – preencha os espaços como indicado

<b>Tabelas</b>
O título de uma tabela
Deve ser posicionado _____ (acima/abaixo) da mesma
<b>Marque com um X as características de uma tabela</b>
Mesmo número de casas decimais _____
Apresentar o número e o percentual _____
Apresentar a Fonte abaixo da tabela _____
Não ser fechada com linhas verticais _____
Variável contínua deve ser apresentada em intervalos de classe _____
<b>Intervalos de classe</b>
Devem ser mutuamente excludentes _____ (sim/não)
Podem ter classes com amplitudes diferentes _____ (sim/não)

### EXERCÍCIOS

3.1. O restaurante X obteve em 2000 os resultados apresentados abaixo provenientes de uma avaliação da qualidade da comida, realizada pelos seus clientes, com as seguintes alternativas: excelente (E), ótima (O), boa (B), média (M) e fraca (F).

B	M	B	O	O	E	B	E	O	O	E	E	O	O	B	O
O	B	M	O	M	B	E	B	E	F	E	B	E	E	M	E
E	B	M	F	E	E	E	E	E	M	E	E	E	O	B	M

Fonte: Anderson DR et al., 2002 (adaptado)

Apresente os dados em uma tabela e interprete-a.

Resolução

**3.2. Concentração sérica de hemoglobina (g/dL) no pré-operatório de moradores de uma cidade C, no país P antes da implementação do Programa de Erradicação de Malária (PEM), no ano A.**

Distribuição de pessoas segundo concentração sérica de hemoglobina (g/dL) no pré-operatório. Cidade C, país P, ano A.

Concentração sérica de hemoglobina (g/dL)	nº	%
30  – 40	2	4,4
40  – 50	7	15,6
50  – 60	14	31,1
60  – 70	10	22,2
70  – 80	8	17,8
80  – 90	2	4,4
90  –100	2	4,4
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

Fonte: Osborn JF, 1979 (adaptado).

Concentração sérica de hemoglobina (g/dL) no pré-operatório obtidos após a implementação de Programa de Erradicação da Malária (PEM), de uma cidade C, no país P, ano A. Apresente os dados em uma tabela e compare com resultados anteriores ao PEM.

35	52	60	63	66	69	72	74	76	80	85	93
43	53	61	63	67	69	72	74	76	80	87	95
48	55	61	64	67	70	72	75	77	81	89	97
50	57	62	65	67	71	73	75	78	82	90	99
51	59	63	65	68	71	74	75	79	84	91	103

Fonte: Osborn JF, 1979 (adaptado).

**Resolução**

3.3. Dados de peso ao nascer de 50 recém-nascidos com Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG). Algumas crianças foram a óbito (\*) e outras sobreviveram. Apresente em uma tabela com amplitudes iguais a 500g, com início no peso 1000g. Interprete os resultados.

1.050*	2.500*	1.890*	1.760	2.830
1.175*	1.030*	1.940*	1.930	1.410
1.230*	1.100*	2.200*	2.015	1.715
1.310*	1.185*	2.270*	2.090	1.720
1.500*	1.225*	2.440*	2.600	2.040
1.600*	1.262*	2.560*	2.700	2.200
1.720*	1.295*	2.730*	2.950	2.400
1.750*	1.300*	1.130	2.550	3.160
1.770*	1.550*	1.575	2.570	3.400
2.275*	1.820*	1.680	3.005	3.640

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

### Resolução

3.4. Dados de peso ao nascer de 50 recém-nascidos com Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG). Algumas crianças foram a óbito (\*) e outras sobreviveram. Classifique a variável peso ao nascer em duas categorias: baixo peso (abaixo de 2500g) e não baixo peso (2500g e mais) e faça uma tabela bidimensional cruzando as variáveis: condição do recém-nascido (sobrevivente ou não sobrevivente) e peso ao nascer (baixo peso e não baixo peso). Interprete os resultados.

1.050*	2.500*	1.890*	1.760	2.830
1.175*	1.030*	1.940*	1.930	1.410
1.230*	1.100*	2.200*	2.015	1.715
1.310*	1.185*	2.270*	2.090	1.720
1.500*	1.225*	2.440*	2.600	2.040
1.600*	1.262*	2.560*	2.700	2.200
1.720*	1.295*	2.730*	2.950	2.400
1.750*	1.300*	1.130	2.550	3.160
1.770*	1.550*	1.575	2.570	3.400
2.275*	1.820*	1.680	3.005	3.640

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

## Resolução

3.5. Dados de um estudo de prevalência de doença cardíaca fatores de risco associados. Calcular os valores relativos (percentuais) de ronco noturno entre pessoas com e sem doença cardíaca fazendo com que os totais 110 e 2374 representem 100%. Interprete os resultados.

Distribuição de pacientes segundo ronco noturno e doença cardíaca

Ronco noturno	Com doença		Sem doença		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%
Não	24		1355		1379	
Ocasional	35		603		638	
Quase todas as noites	21		192		213	
Sempre	30		224		254	
Total	110		2374		2484	

Fonte: Hand DJ et al,1994.

## Resolução

### TÓPICO 3 – APRESENTAÇÃO TABULAR

#### RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

##### 3.1.

Distribuição de clientes, segundo a avaliação da qualidade de comida, restaurante X, ano 2000.

Qualidade da comida	nº	%
Excelente	19	39,6
Boa	10	20,8
Ótima	10	20,8
Média	7	14,6
Fraca	2	4,2
Total	48	100

Fonte: Anderson DR et al., 2002 (adaptado)

Interpretação: Os dados indicam uma avaliação positiva da qualidade da comida com valores percentuais maiores nas categorias excelente, ótima e boa.

##### 3.2.

Distribuição de pessoas segundo concentração sérica de hemoglobina (g/dL) no pré-operatório, após o Programa de Erradicação da Malária (PEM). Cidade C, país P, ano A.

Concentração sérica de hemoglobina (g/dL)	nº	%
30  – 40	1	1,3
40  – 50	2	2,6
50  – 60	7	9,2
60  – 70	17	22,4
70  – 80	18	23,7
80  – 90	8	10,5
90  – 100	6	7,9
100  – 110	1	1,3
Total	76	100

Fonte: Osborn JF, 1979 (adaptado).

Interpretação: Observa-se aumento de indivíduos em intervalos de classe com concentração sérica de hemoglobina maiores indicando resultado positivo do PEM.

##### 3.3.

Distribuição recém-nascidos acometidos de Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG), segundo peso ao nascer(g).

Peso (g)	nº	%
1000  – 1500	13	36
1500  – 2000	15	30
2000  – 2500	9	18
2500  – 3000	9	18
3000  – 3500	3	6
3500  – 4000	1	2
Total	50	100

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

Interpretação: Observa-se que grande parte (84%) de recém-nascidos apresentaram peso ao nascer menor que 2500g.

### 3.4.

Distribuição de recém-nascidos acometidos de síndrome de desconforto idiopático grave segundo condição de sobrevivência e peso ao nascer (g)

Peso(g)	Não sobrevivente		Sobrevivente		Total	
	nº	%	nº	%	nº	%
Baixo peso (<2500)	24	64,9	13	35,1	37	100
Não baixo peso (2500 e mais)	3	23,1	10	76,9	13	100
Total	27	54,0	23	46,0	50	100

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

Interpretação: Os dados indicam que alta proporção (54%) de recém-nascidos com SDIG foram a óbito. A mortalidade parece maior entre os recém-nascidos de baixo peso.

### 3.5.

Distribuição de pacientes segundo ronco noturno e doença cardíaca.

Ronco noturno	Com doença		Sem doença		Total	
	nº	%	nº	%	nº	%
Não	24	21,8	1355	57,1	1379	55,5
Ocasional	35	31,8	603	25,4	638	25,7
Quase todas as noites	21	19,1	192	8,1	213	8,6
Sempre	30	27,3	224	9,4	254	10,2
Total	110	100	2374	100	2484	100

Fonte: Hand DJ et al, 1994.

Interpretação: Entre pessoas com doença cardíaca, observam-se maiores percentuais de ronco ocasional, quase todas as noites e sempre, indicando presença de ronco com maior intensidade.

## TÓPICO 4 – APRESENTAÇÃO GRÁFICA

Revisão de conceitos – preencha os espaços como indicado

<b>Gráficos</b>
O título de um gráfico: _____
Pode ser posicionado _____ (acima/abaixo) da mesma
Marque com um X nas alternativas corretas
Não precisa ser apresentado juntamente com a tabela _____
O diagrama de barras é adequado para representar variáveis qualitativas _____
O diagrama linear é adequado para representar séries históricas _____
O histograma é adequado para representar variáveis quantitativas contínuas _____
O polígono de freqüências é apropriado para variáveis quantitativas contínuas _____
O diagrama de dispersão representa duas variáveis quantitativas _____
Responda (V) verdadeiro / (F) falso. Para um histograma com intervalos de classes diferentes:
É necessário fazer o ajuste da freqüência _____
O ajuste da freqüência consiste em dividir a freqüência pela amplitude _____
Se o ajuste não for feito, as conclusões podem ser erradas _____

### EXERCÍCIOS

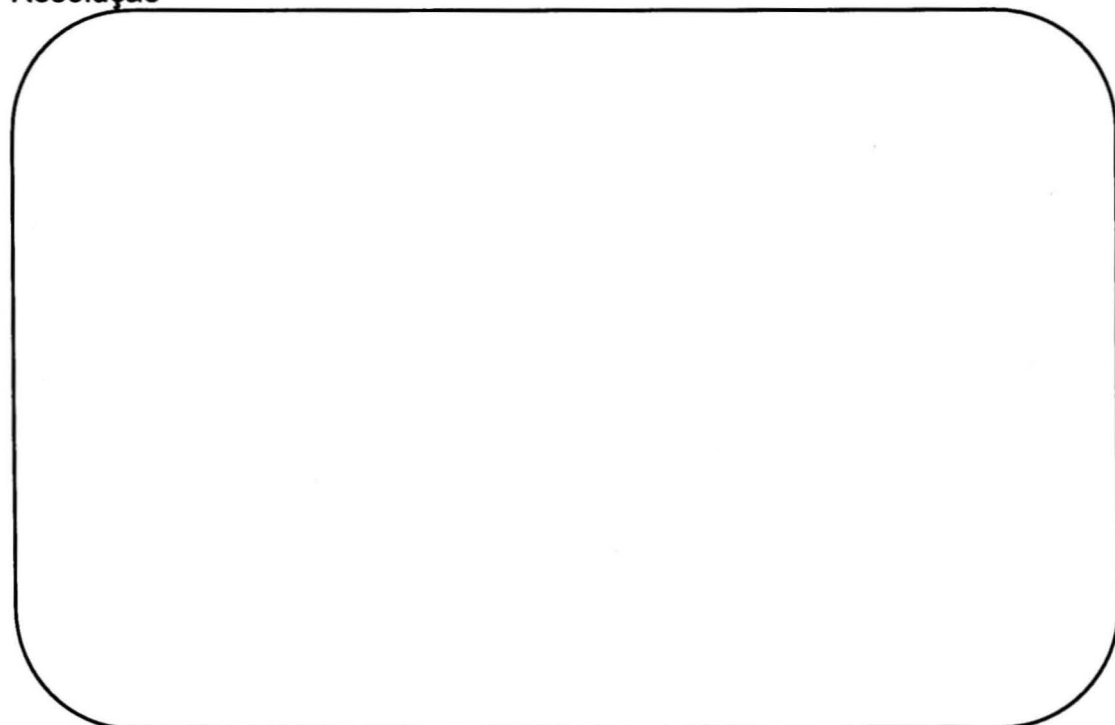
4.1. Dados de estado nutricional de recém-nascidos. Construa um gráfico de barras e interprete-o.

Distribuição de recém-nascidos acometidos de Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG), segundo peso ao nascer (g).

Peso(g)	nº	%
Baixo peso (<2500 g)	37	74,0
Não baixo peso (2500 g e mais)	13	26,0
Total	50	100

Fonte: Hand DJ et al, 1994.

Resolução



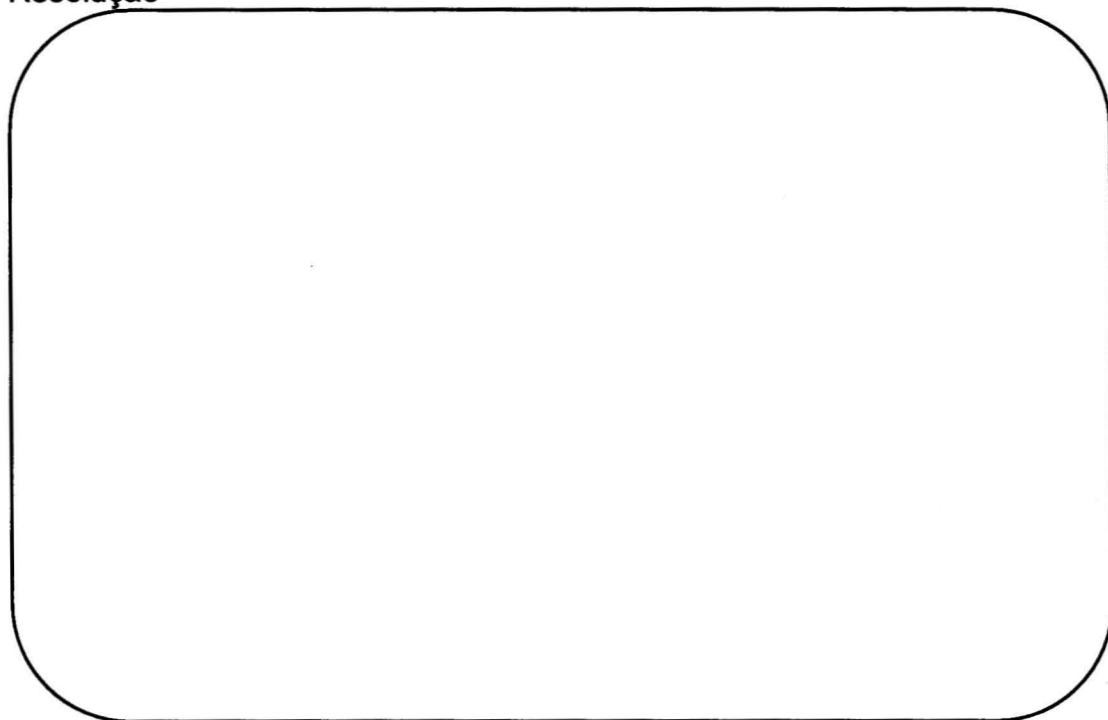
4.2. Dados de condição de sobrevivência de recém-nascidos. Construa um gráfico de setores circulares e interprete-o.

Distribuição de recém-nascidos acometidos de Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG), segundo condição de sobrevivência

Condição de sobrevivência	nº	%
Sobrevivente	23	46
Não sobrevivente	27	54
Total	50	100

Fonte: Hand DJ et al, 1994.

Resolução



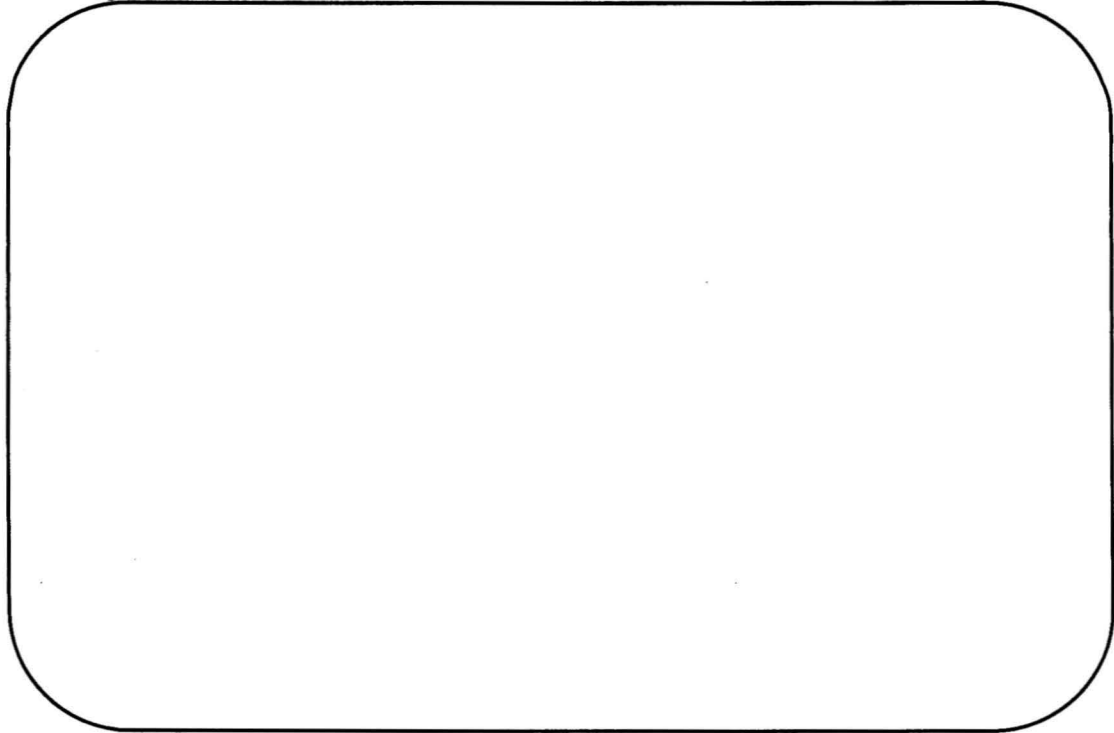
4.3. Dados do número de candidatos, do número de vagas e da relação candidato/vaga para o curso de Nutrição da Universidade de São Paulo, no período 1999-2005. Construa um gráfico linear e interprete-o.

Número de candidatos, número de vagas e relação candidato/vaga para o Curso de Nutrição da Universidade de São Paulo, no período 1999-2005.

Ano	Número de candidatos	Número de vagas	Relação candidato/vaga
1999	1146	40	28,65
2000	1449	40	36,23
2001	1584	80	19,80
2002	1563	80	19,54
2003	1966	80	24,58
2004	2004	80	25,05
2005	2009	80	25,11

Fonte: NAEF – Pró-Reitoria de Graduação/USP, 2005.

## Resolução



### 4.4. Mortalidade por câncer de esôfago (por 100.000 hab.), Município de São Paulo, 1968-1998.

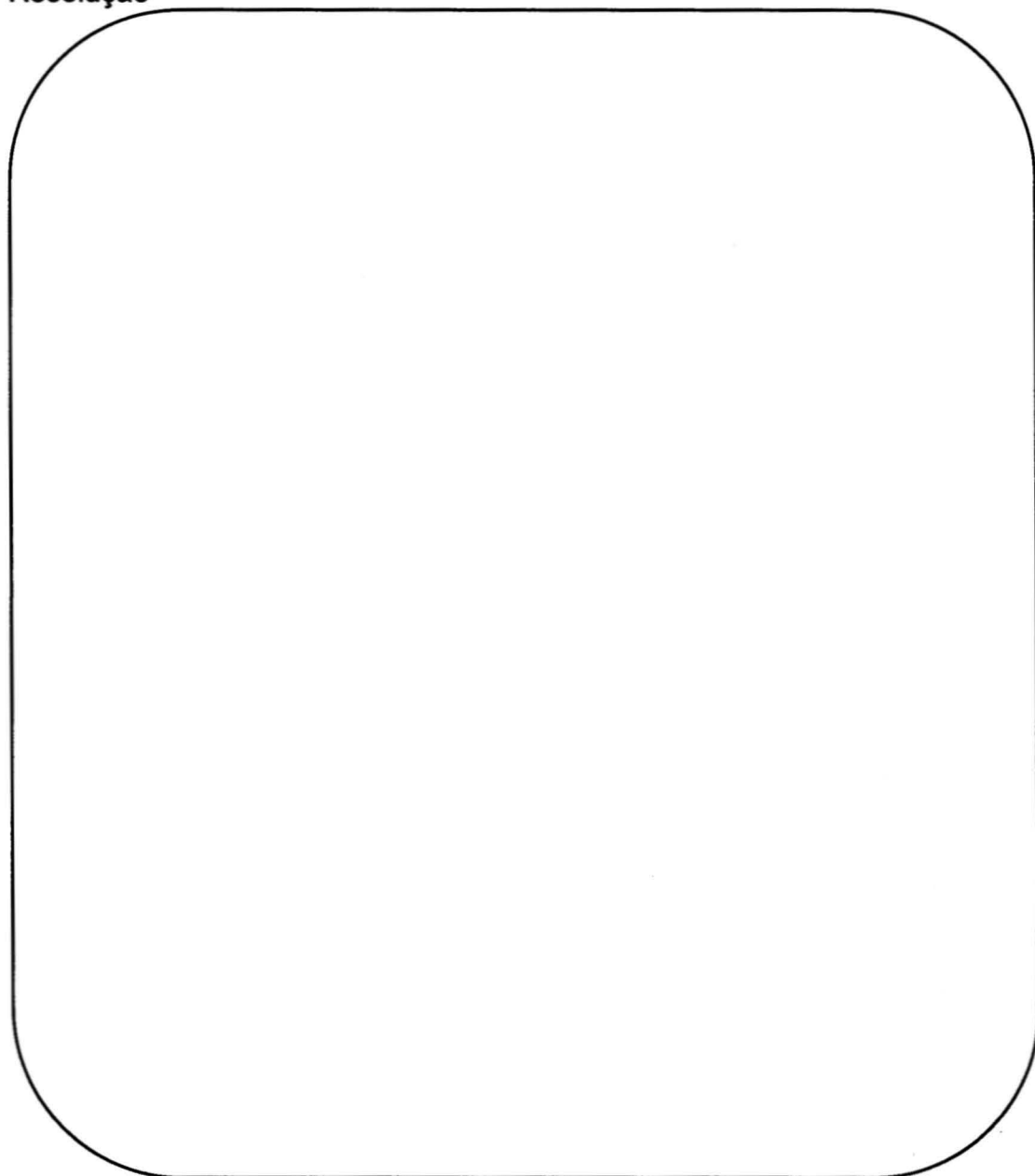
Coefficientes de mortalidade por câncer de esôfago (por 100.000 hab.). Município de São Paulo, 1968-1998.

Ano	Masculino	Feminino
1968	8,81	2,00
1973	12,38	2,61
1978	10,93	1,98
1983	9,41	2,00
1988	8,60	1,67
1993	8,33	1,27
1998	8,37	1,12

Fonte: Incidência de câncer no Município de São Paulo, 1997-1998. Registro de Câncer de São Paulo. FSP/USP.

- Represente os coeficientes de mortalidade por câncer de esôfago para o sexo masculino e feminino em gráficos (diagramas lineares) separados; com escalas específicas para cada sexo.
- Represente os coeficientes de mortalidade por câncer de esôfago para o sexo masculino e feminino em um único diagrama linear.
- Interprete os dados. Qual representação é melhor? Justifique.

## Resolução



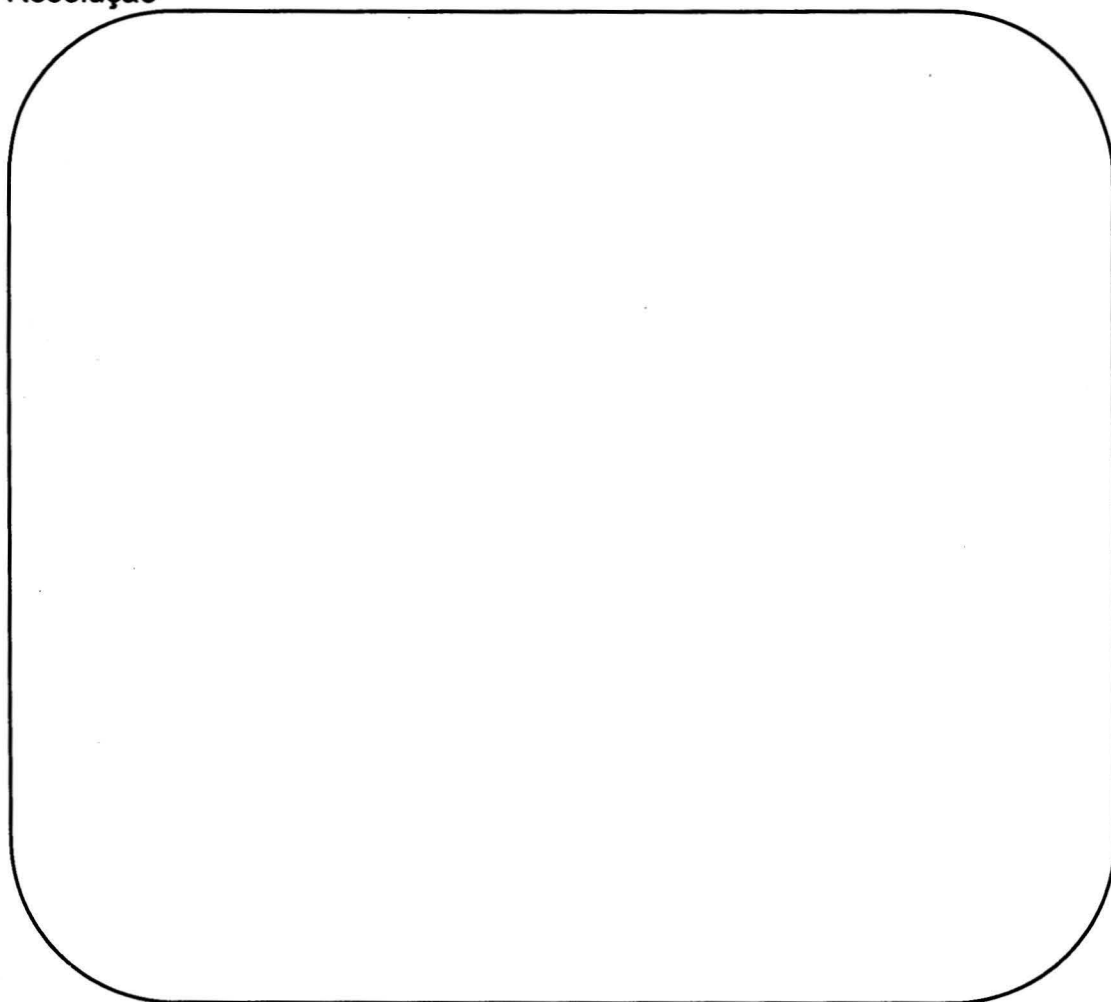
4.5. Apresente os dados da tabela em um histograma. Interprete o gráfico.

Distribuição de homens adultos segundo comprimento do antebraço

Comprimento (polegadas)	nº	%
16,0  – 16,5	4	2,9
16,5  – 17,0	3	2,1
17,0  – 17,5	12	8,6
17,5  – 18,0	11	7,9
18,0  – 18,5	21	15,0
18,5  – 19,0	25	17,9
19,0  – 19,5	23	16,4
19,5  – 20,0	19	13,6
20,0  – 20,5	10	7,1
20,5  – 21,0	10	7,1
21,0  – 21,5	2	1,4
Total	140	100

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

## Resolução



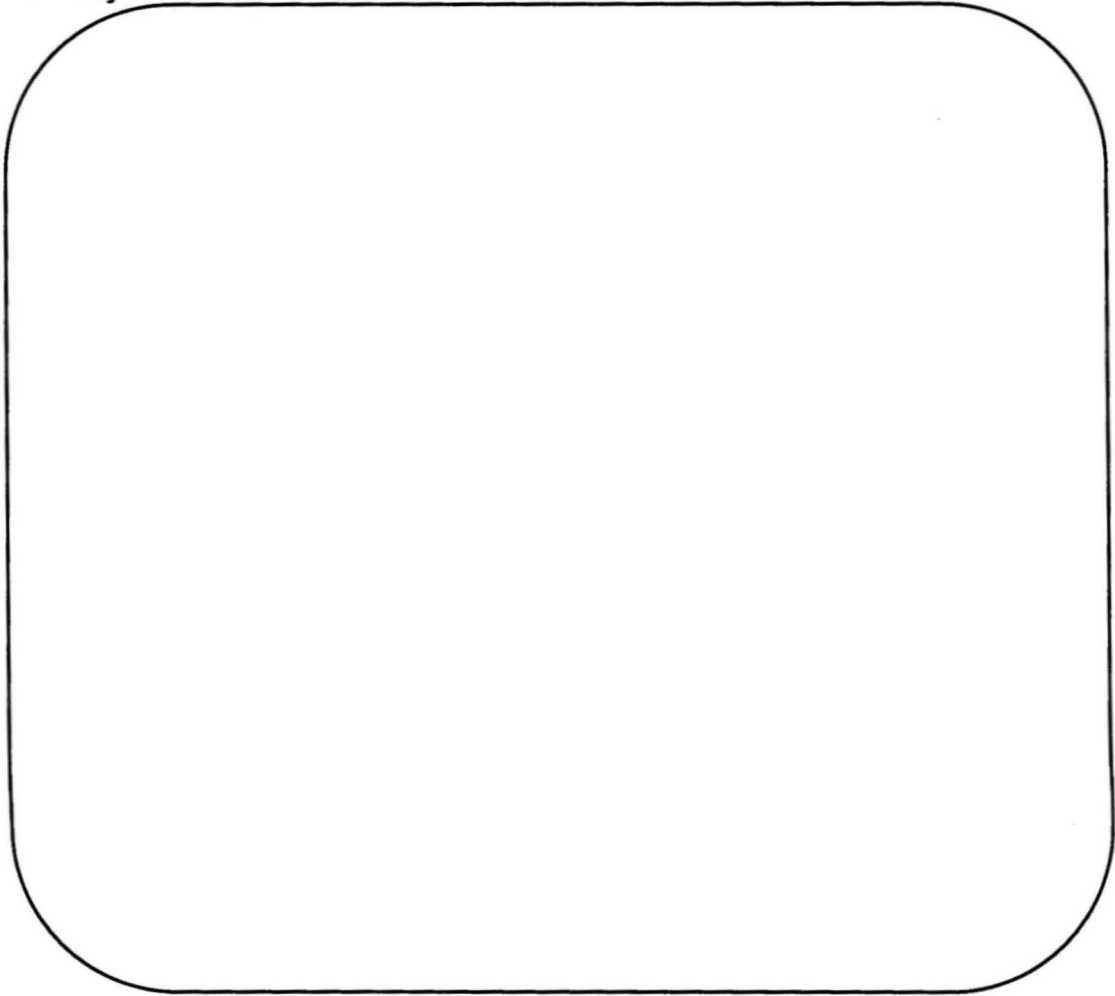
4.6. Apresente os dados da tabela em um histograma. Interprete o gráfico.

Distribuição da altura (cm) de uma amostra de mulheres de Bangladesh.

Altura (cm)	nº
137,0  – 140,0	71
140,0  – 143,0	137
143,0  – 145,0	154
145,0  – 147,0	199
147,0  – 150,0	279
150,0  – 153,0	221
153,0  – 155,0	94
155,0  – 157,0	51
157,0  – 160,0	37
<b>Total</b>	<b>1243</b>

Fonte: Hand DJ et al, 1994 (adaptado)

## Resolução

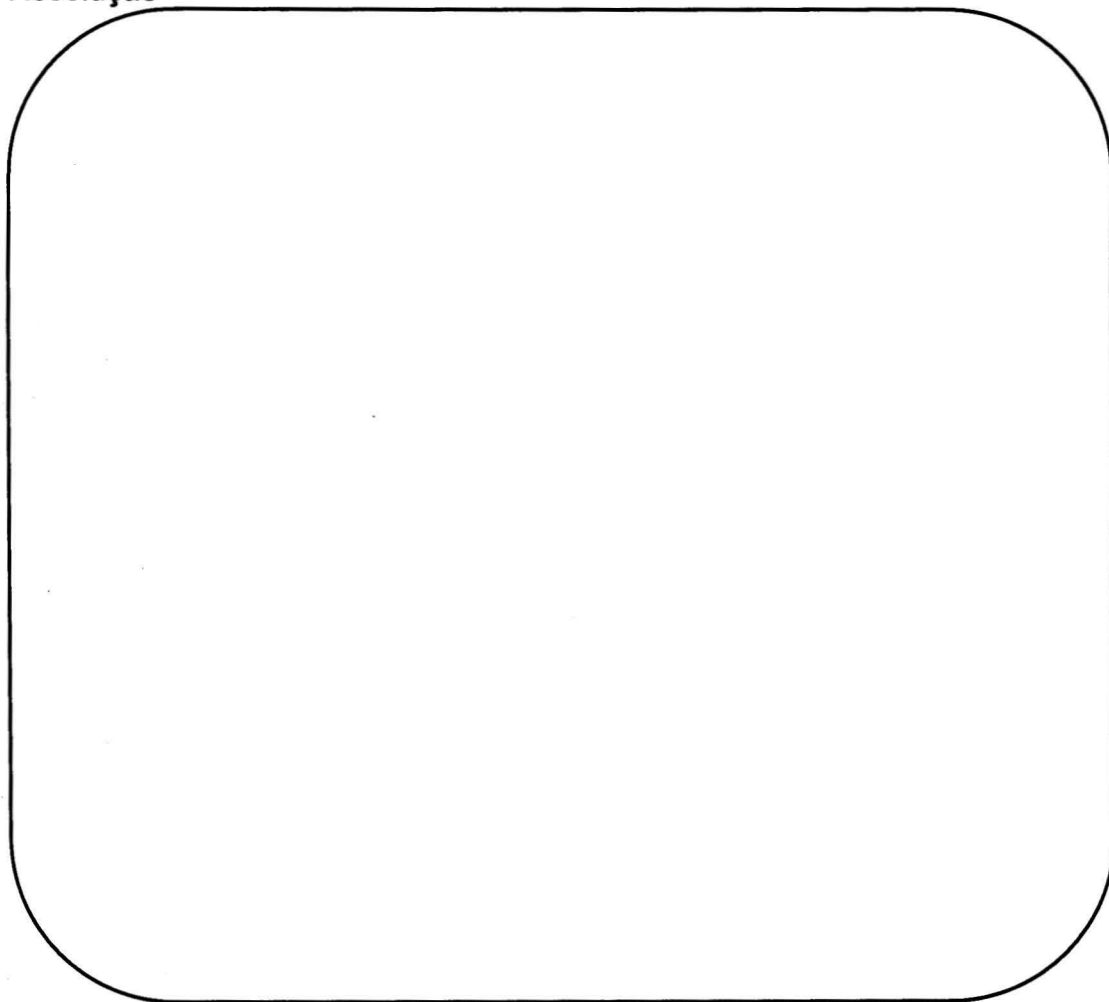


4.7. Apresente os dados da tabela em um histograma. Interprete o gráfico.  
Distribuição de recém-nascidos acometidos de Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG), segundo peso ao nascer (g).

Peso (g)	nº
1000  – 1500	13
1500  – 2500	24
2500  – 3000	9
3000  – 3500	3
3500  – 4000	1
Total	50

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

## Resolução



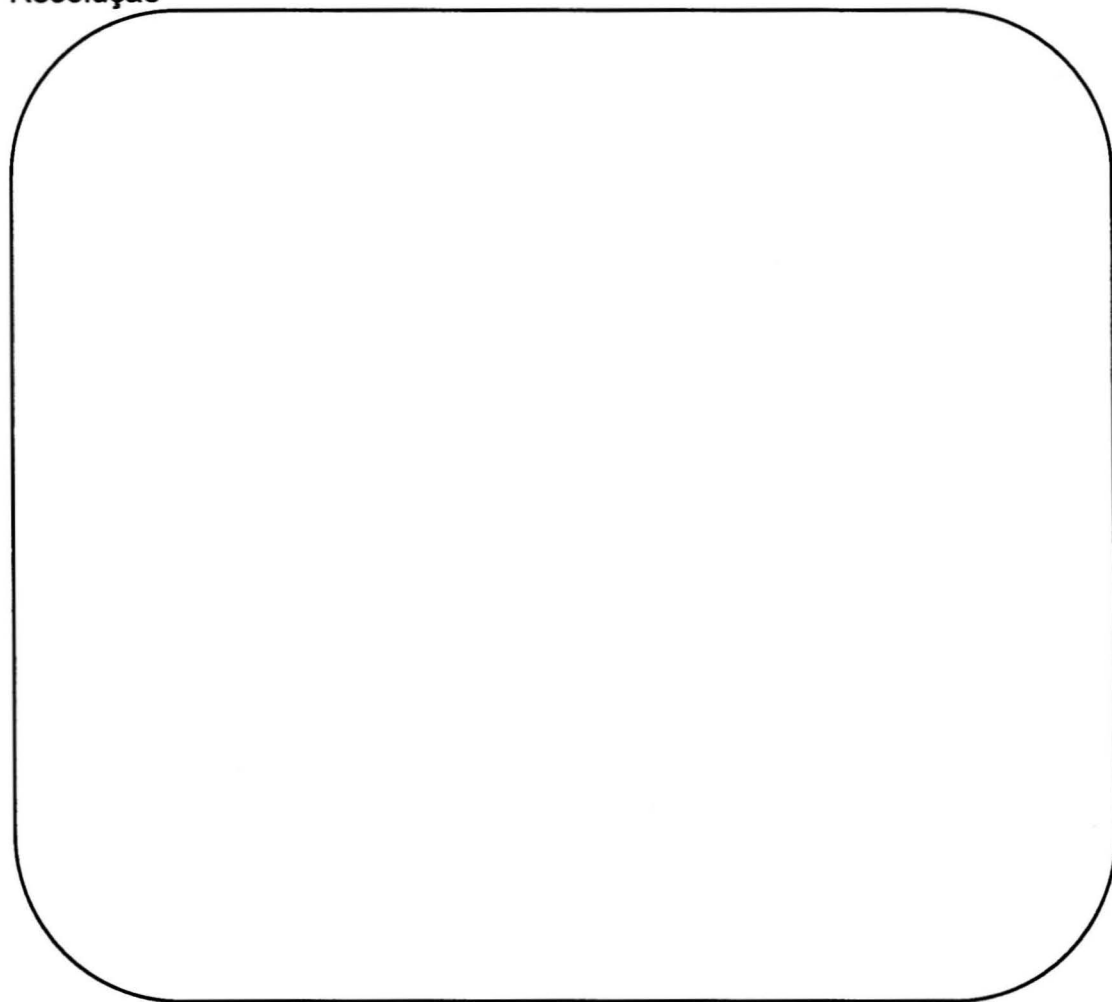
4.8. Apresente os dados da tabela em um polígono de freqüências. Interprete o gráfico.

Distribuição de homens adultos segundo comprimento do antebraço

Comprimento (polegadas)	nº	%
16,0  – 16,5	4	2,9
16,5  – 17,0	3	2,1
17,0  – 17,5	12	8,6
17,5  – 18,0	11	7,9
18,0  – 18,5	21	15,0
18,5  – 19,0	25	17,9
19,0  – 19,5	23	16,4
19,5  – 20,0	19	13,6
20,0  – 20,5	10	7,1
20,5  – 21,0	10	7,1
21,0  – 21,5	2	1,4
Total	140	100

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

## Resolução



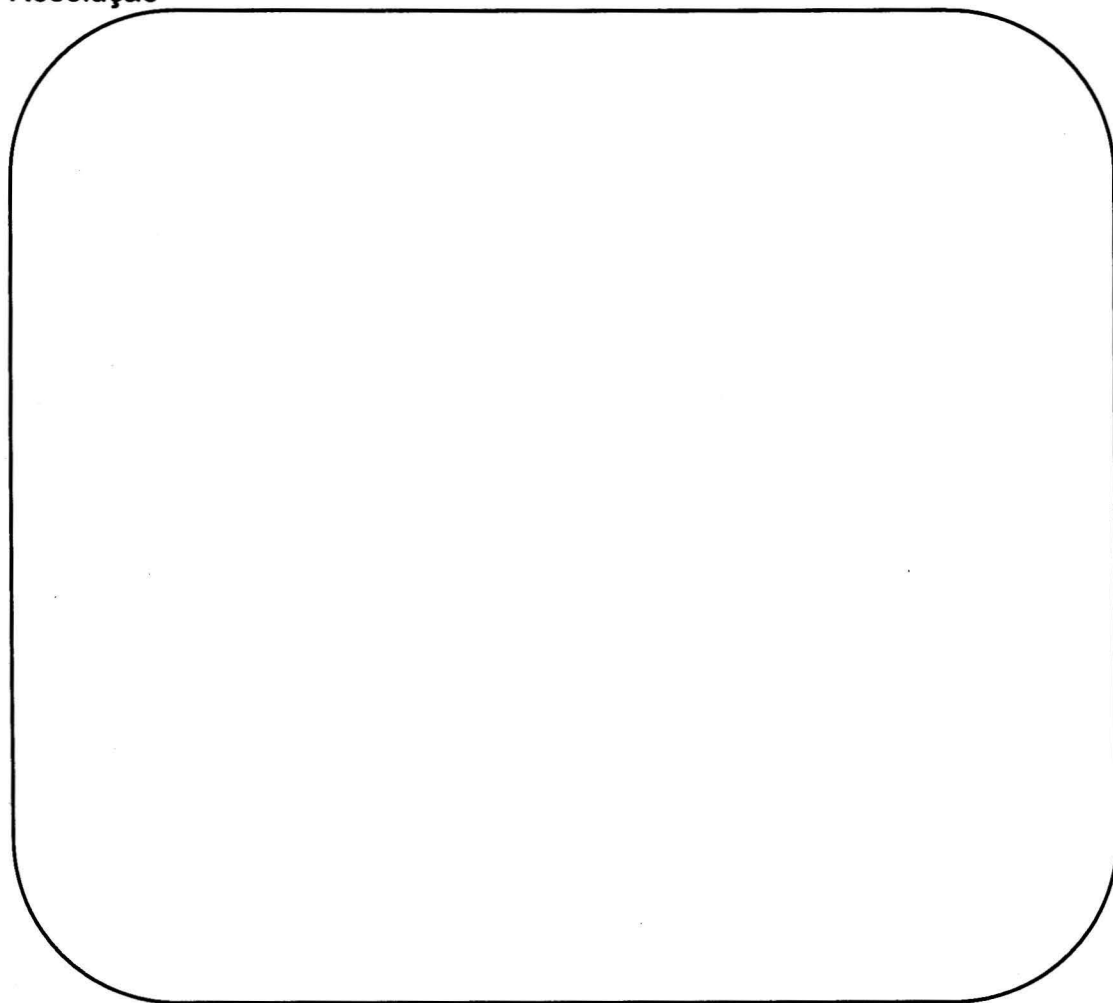
4.9. Apresente os dados da tabela em um polígono de freqüências. Interprete o gráfico.

Distribuição da altura (cm) de uma amostra de mulheres de Bangladesh.

Altura (cm)	n°
137,0  – 140,0	71
140,0  – 143,0	137
143,0  – 145,0	154
145,0  – 147,0	199
147,0  – 150,0	279
150,0  – 153,0	221
153,0  – 155,0	94
155,0  – 157,0	51
157,0  – 160,0	37
<b>Total</b>	<b>1243</b>

Fonte: Hand DJ et al, 1994 (adaptado)

## Resolução



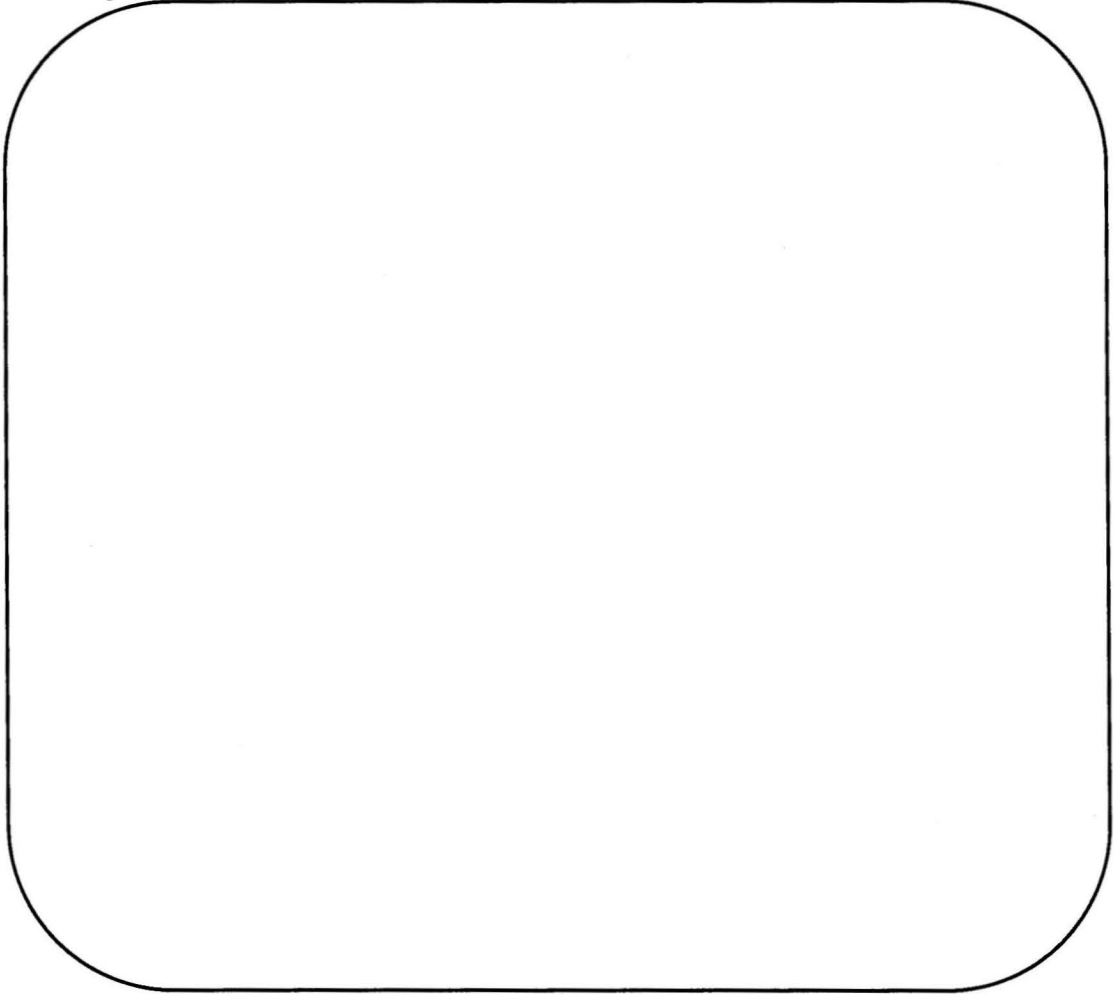
4.10. Apresente os dados da tabela em um polígono de freqüências. Interprete o gráfico.

Distribuição de recém-nascidos acometidos de Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG), segundo peso ao nascer (g).

Peso (g)	nº
1000  – 1500	13
1500  – 2500	24
2500  – 3000	9
3000  – 3500	3
3500  – 4000	1
Total	50

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

## Resolução

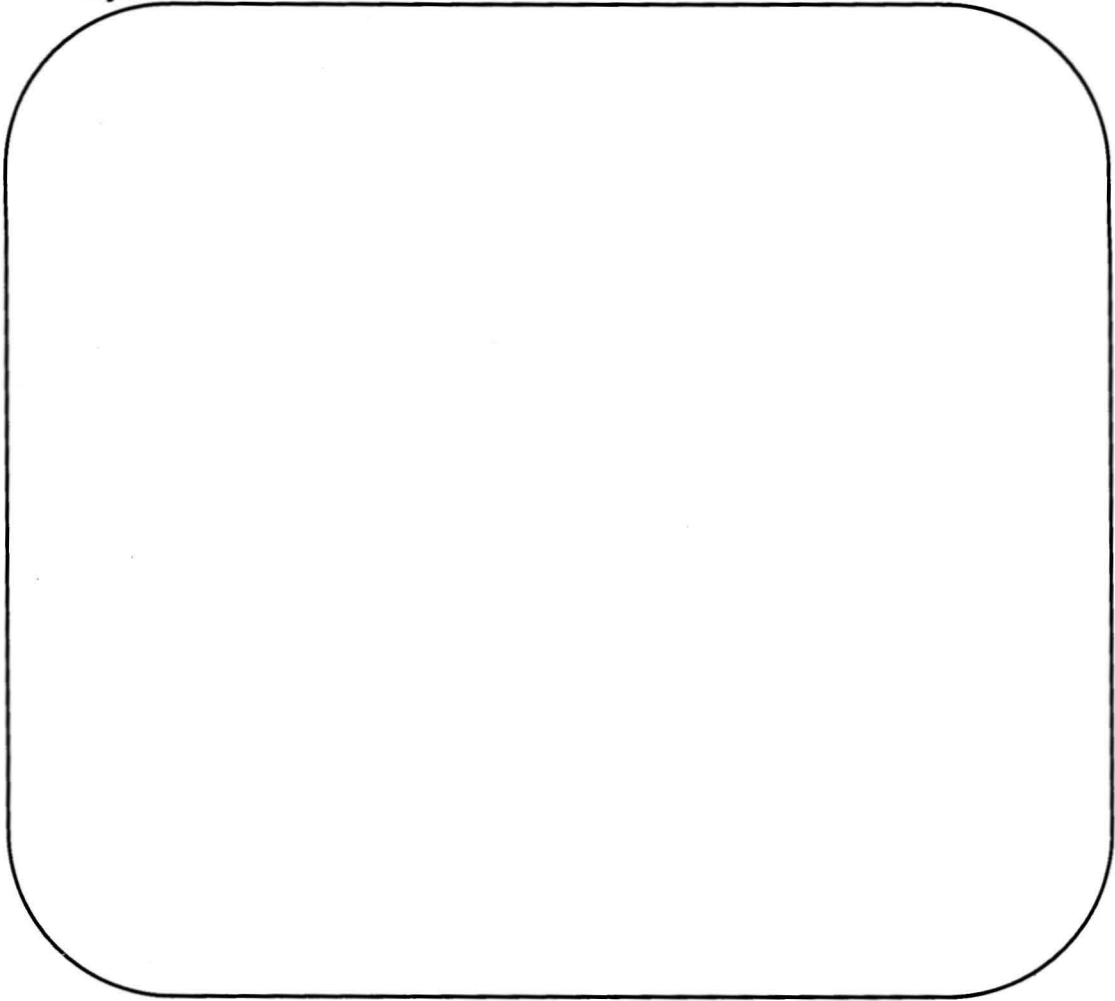


4.11. Os dados a seguir são do comprimento do antebraço (em polegadas) de 140 homens adultos. Faça o gráfico de freqüências acumuladas e diga qual é o valor da variável que deixa abaixo dele 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 90% e 95% dos valores.

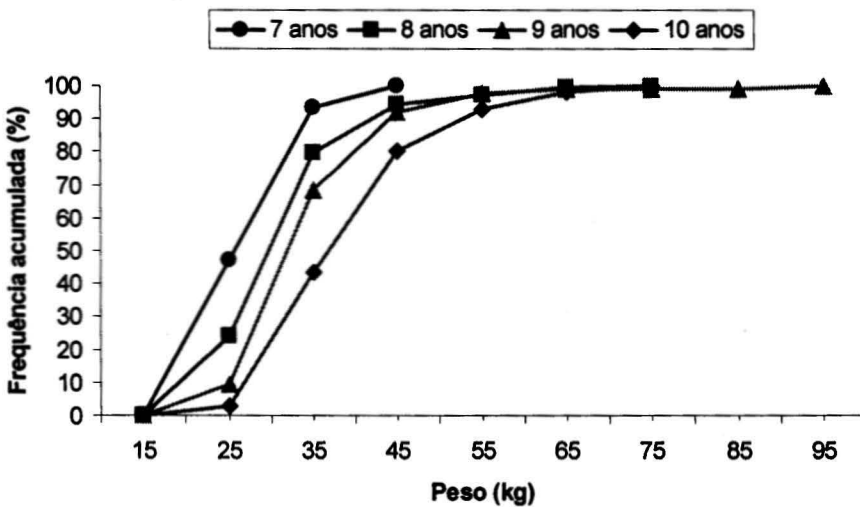
16,1	16,8	17,3	17,5	17,9	18,1	18,3	18,4	18,5	18,8	19,1	19,4	19,8	20,4
16,1	16,8	17,3	17,5	17,9	18,1	18,3	18,4	18,5	18,8	19,1	19,5	19,8	20,4
16,3	16,9	17,3	17,5	17,9	18,1	18,3	18,4	18,5	18,8	19,1	19,5	19,9	20,5
16,3	16,9	17,3	17,5	17,9	18,1	18,3	18,4	18,5	18,9	19,2	19,5	19,9	20,5
16,3	17,1	17,3	17,5	18,0	18,1	18,3	18,4	18,6	18,9	19,2	19,5	19,9	20,5
16,3	17,1	17,3	17,5	18,0	18,1	18,3	18,4	18,6	18,9	19,2	19,6	19,9	20,5
16,4	17,1	17,4	17,6	18,0	18,1	18,3	18,4	18,6	19,0	19,3	19,6	20,0	20,6
16,4	17,1	17,4	17,6	18,0	18,1	18,3	18,4	18,6	19,0	19,3	19,6	20,0	20,6
16,6	17,1	17,4	17,7	18,0	18,2	18,3	18,5	18,7	19,0	19,3	19,6	20,1	20,7
16,6	17,1	17,4	17,7	18,0	18,2	18,3	18,5	18,7	19,0	19,3	19,6	20,1	20,8

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

## Resolução



4.12. São apresentadas as freqüências acumuladas de crianças de 7 a 10 anos em um gráfico. Identifique para cada idade, os valores aproximados do peso que deixam 50% as observações abaixo. Compare estes valores segundo idade. Interprete os resultados.



Fonte: Koga CR, 2005

Distribuição acumulada de escolares segundo peso (kg) e idade. Duas escolas públicas de São Paulo, 2004.

## Resolução

4.13. Dados de medida do tríceps e idade da menarca. Apresente os dados da tabela em um gráfico de barras. Interprete o gráfico. Você diria que as variáveis estão associadas? Justifique.

Distribuição de mulheres segundo medida do tríceps e idade da menarca.

Idade (anos)	Medida do tríceps						Total	
	Pequeno		Intermediário		Grande			
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%
<12	15	18,8	29	36,2	36	45,0	80	100
12 e +	156	31,0	197	39,2	150	29,8	503	100
Total	171	29,3	226	38,8	186	31,9	583	100

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

## Resolução

4.14. Concentrações de cálcio no leite materno de mulheres que tiveram seus filhos no Hospital Maternidade Odete Valadares, em Belo Horizonte, 1984-1985. As mães foram divididas em período de lactação: colostro e leite maduro.

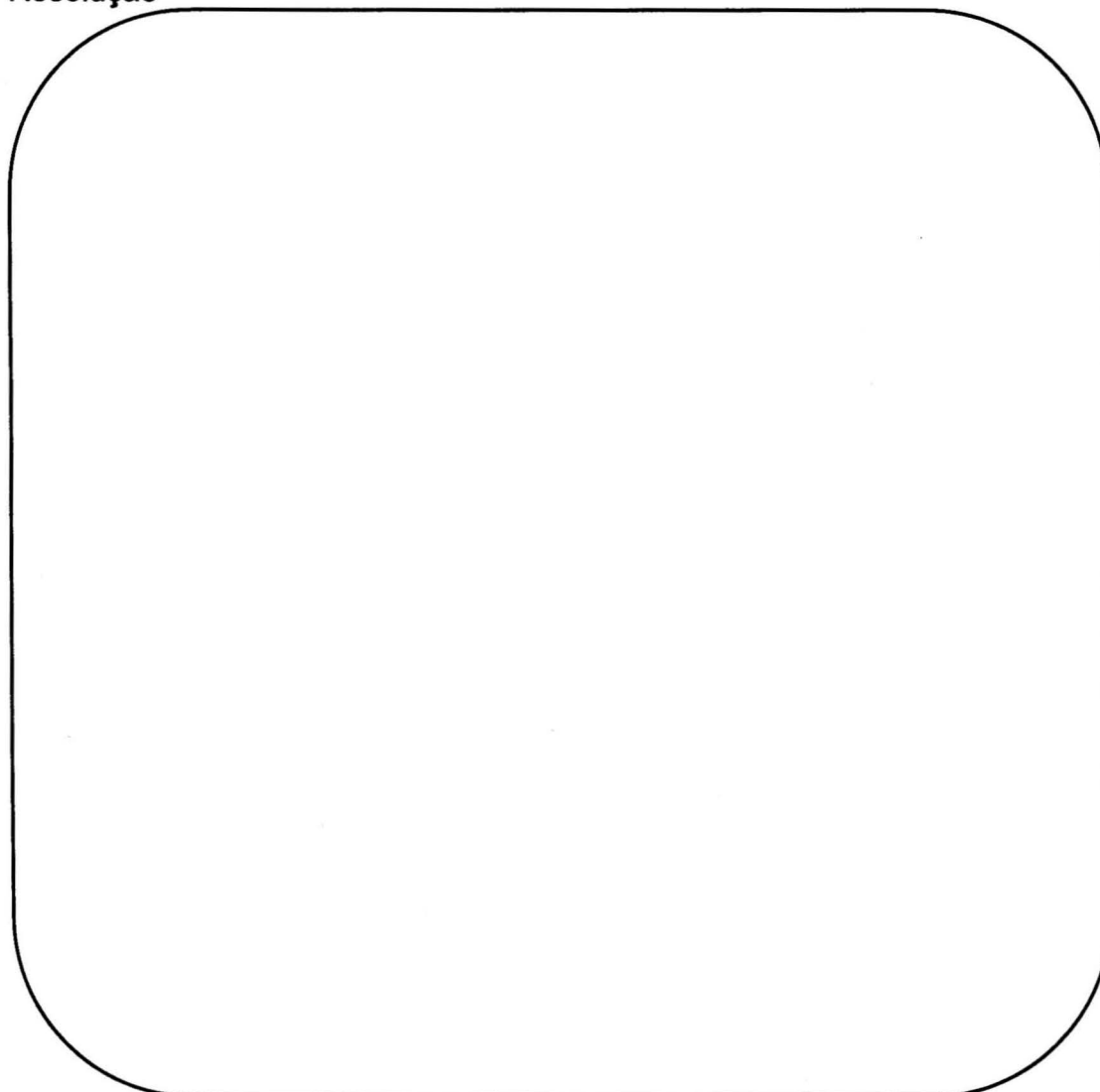
Cálcio ( $\mu\text{g/mL}$ de leite) – grupo colostro									
113	181	254	311	334	145	221	256	312	344
163	225	275	313	372	163	231	296	323	375
167	241	303	325	375	437				

Cálcio ( $\mu\text{g/mL}$ de leite) – grupo maduro									
159	175	181	188	200	206	213	214	217	231
238	238	242	244	256	259	260	263	264	275
277	279	281	293	302	303	314	344	394	

Fonte: Soares JF e Siqueira AL, 2001.

- Represente os dados de concentração de cálcio considerando ambos os grupos;
- Represente os dados considerando cada grupo separadamente;
- Você acha importante representar os grupos separadamente? Justifique.

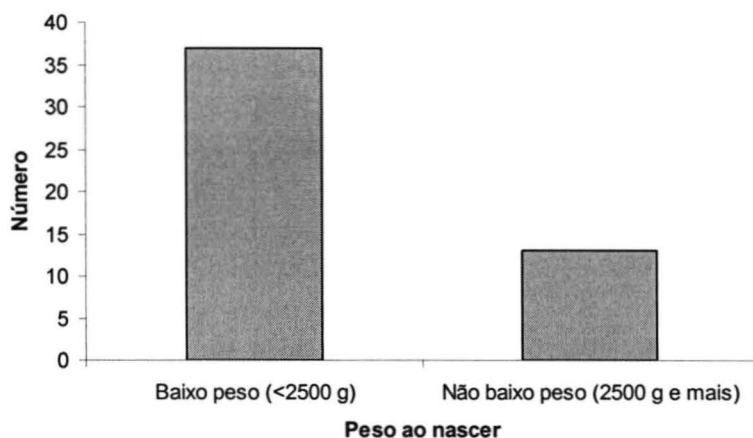
Resolução



## TÓPICO 4 – APRESENTAÇÃO GRÁFICA

### RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

4.1.

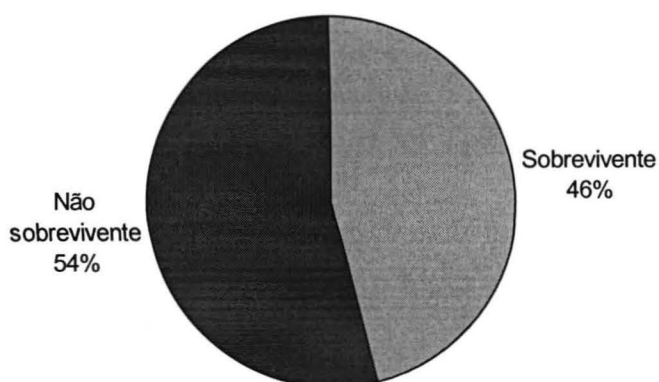


Fonte: Hand DJ et al, 1994.

Distribuição de recém-nascidos acometidos de Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG), segundo peso ao nascer (g).

Interpretação: Observa-se a ocorrência de alta proporção de baixo peso ao nascer entre recém-nascidos com SDIG.

4.2.

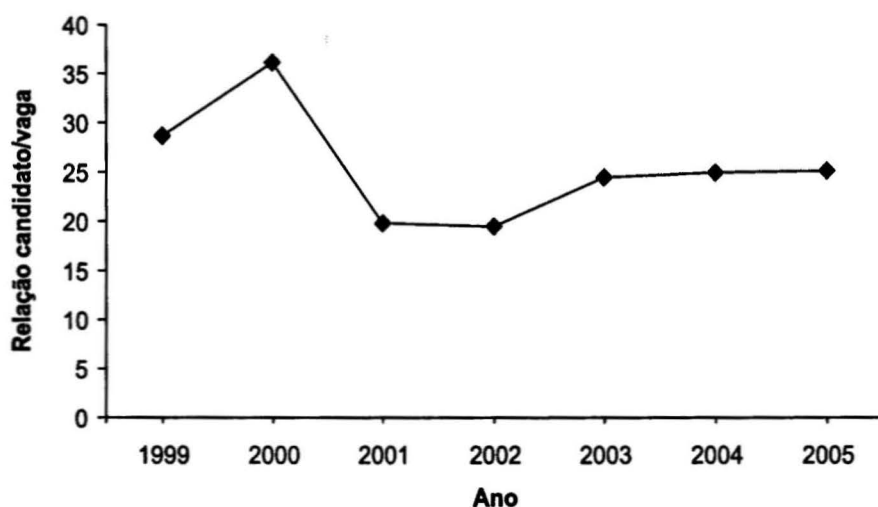


Fonte: Hand DJ et al, 1994.

Distribuição de recém-nascidos acometidos de Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG), segundo condição de sobrevivência.

Interpretação: Observa-se maior ocorrência de não sobreviventes entre recém-nascidos com SDIG.

#### 4.3.



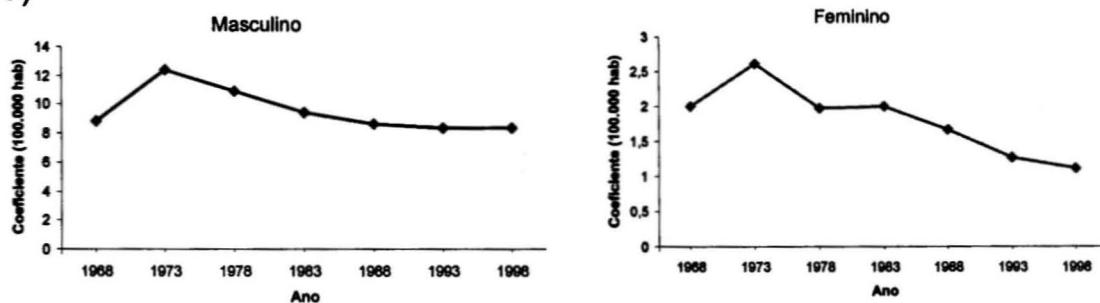
Fonte: NAEG – Pró-Reitoria de Graduação/USP, 2005.

Distribuição de alunos segundo relação candidato/vaga para o curso de Nutrição da Universidade de São Paulo, no período 1999-2005.

Interpretação: Observa-se queda da quantidade média de aluno por vaga a partir de 2000 e retorno do crescimento a partir de 2002. A relação pode estar em 25 alunos por vaga. A queda pode ser explicada pelo aumento no número de vagas, ocorrido em 2001.

#### 4.4.

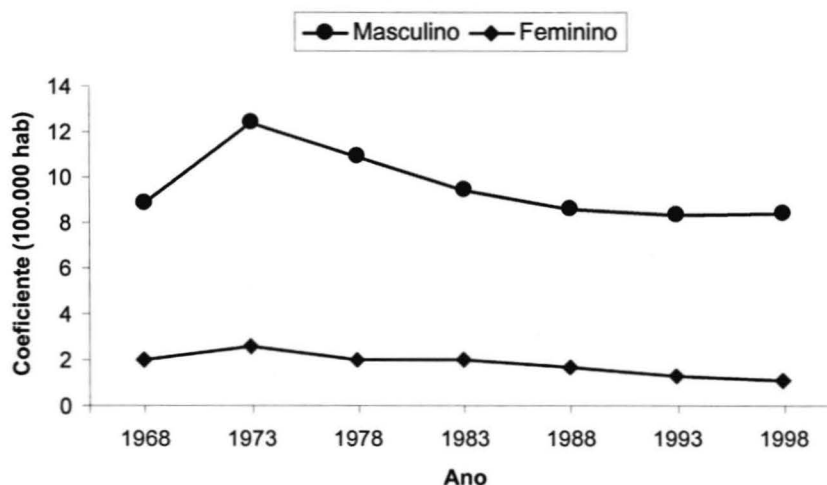
a)



Fonte: Incidência de câncer no Município de São Paulo, 1997-1998. Registro de Câncer de São Paulo. FSP/USP.

Coeficientes de mortalidade por câncer de esôfago (por 100.000 hab), segundo sexo. Município de São Paulo, 1968-1998.

b)

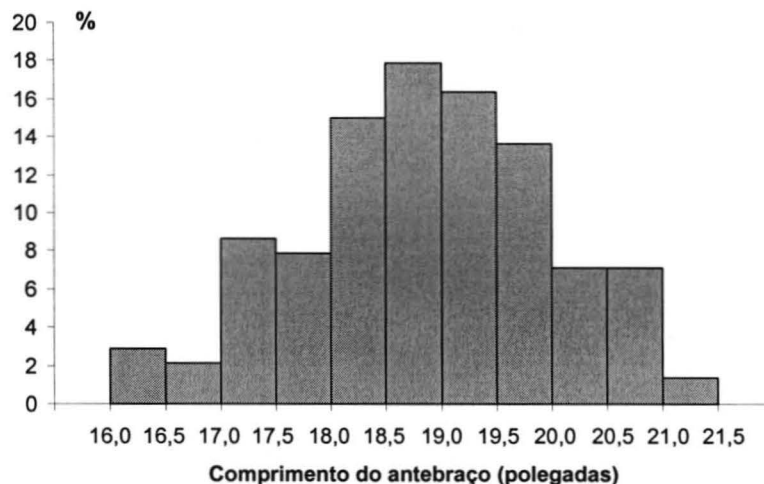


Fonte: Incidência de câncer no Município de São Paulo, 1997-1998. Registro de Câncer de São Paulo. FSP/USP.

Coeficientes de mortalidade por câncer de esôfago (por 100.000 hab), segundo sexo. Município de São Paulo, 1968-1998.

Interpretação: Pelos gráficos separados pode-se observar queda nos coeficientes, em ambos os sexos e talvez de modo mais intenso entre as pessoas do sexo feminino. Pelo gráfico do item b, a tendência de queda do sexo feminino não é tão evidente. Os gráficos separados representam melhor o conjunto de dados, pois não apresentam distorções.

4.5.



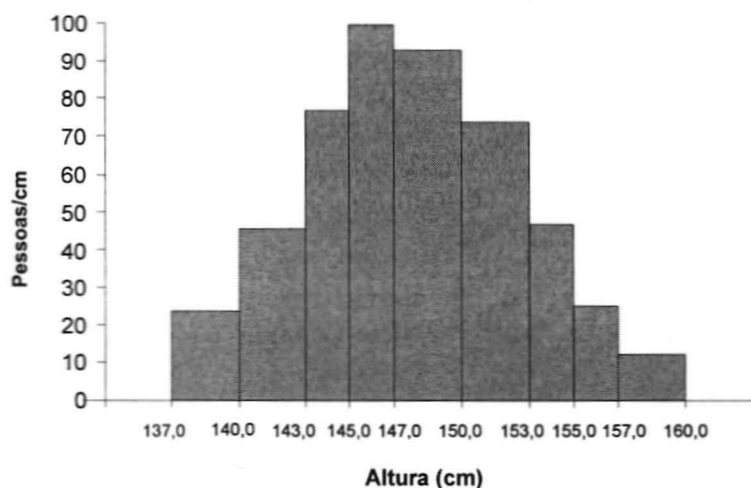
Fonte: Hand DJ et al., 1994.

Distribuição de homens adultos segundo comprimento do antebraço (polegadas).

Interpretação: Observa-se concentração de pessoas entre os valores 18,0 e 20,0 polegadas. A distribuição é razoavelmente simétrica.

#### 4.6. Fazendo o ajuste para classes com amplitudes diferentes

Altura (cm)	nº	amplitude	nº/amplitude
137,0  – 140,0	71	3	23,7
140,0  – 143,0	137	3	45,7
143,0  – 145,0	154	2	77,0
145,0  – 147,0	199	2	99,5
147,0  – 150,0	279	3	93,0
150,0  – 153,0	221	3	73,7
153,0  – 155,0	94	2	47,0
155,0  – 157,0	51	2	25,5
157,0  – 160,0	37	3	12,3
<b>Total</b>	<b>1243</b>		



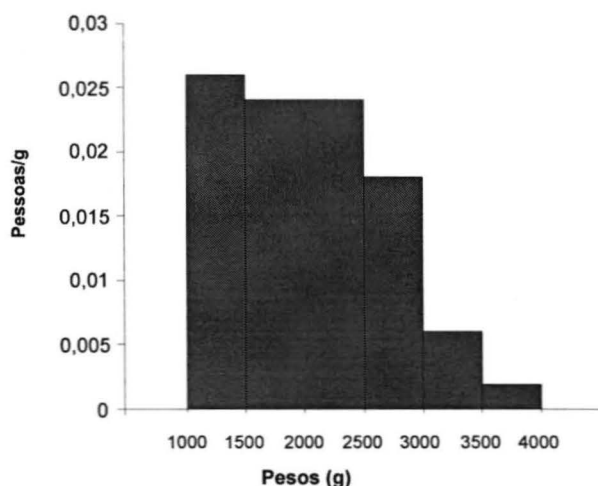
Fonte: Hand DJ et al, 1994 (adaptado)

Distribuição da altura (cm) de uma amostra de mulheres de Bangladesh.

Interpretação: Observa-se concentração de mulheres com altura entre 143 e 153cm. A distribuição parece simétrica.

#### 4.7. Fazendo o ajuste para classes com amplitudes diferentes

Peso (g)	nº	amplitude	nº/amplitude
1000  – 1500	13	500	0,026
1500  – 2500	24	1000	0,024
2500  – 3000	9	500	0,018
3000  – 3500	3	500	0,006
3500  – 4000	1	500	0,002
<b>Total</b>	<b>50</b>		

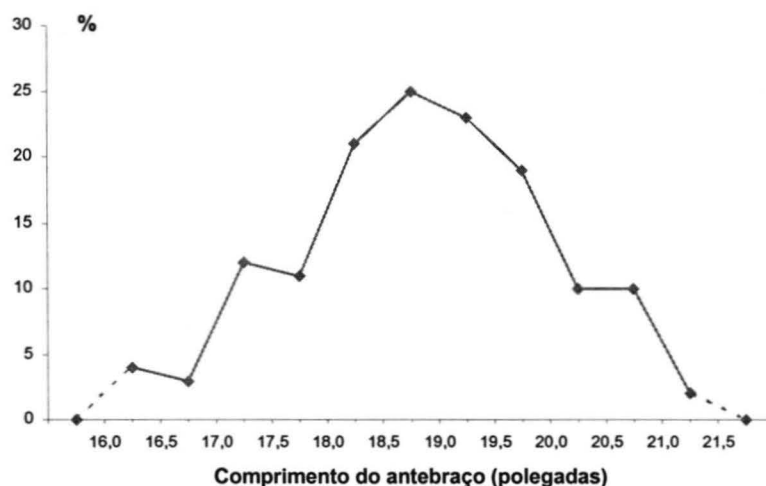


Fonte: Hand DJ et al, 1994 (adaptado)

Distribuição recém-nascidos acometidos de Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG), segundo peso ao nascer (g).

Interpretação: Observa-se concentração de recém-nascidos em valores menores de peso ao nascer.

#### 4.8.



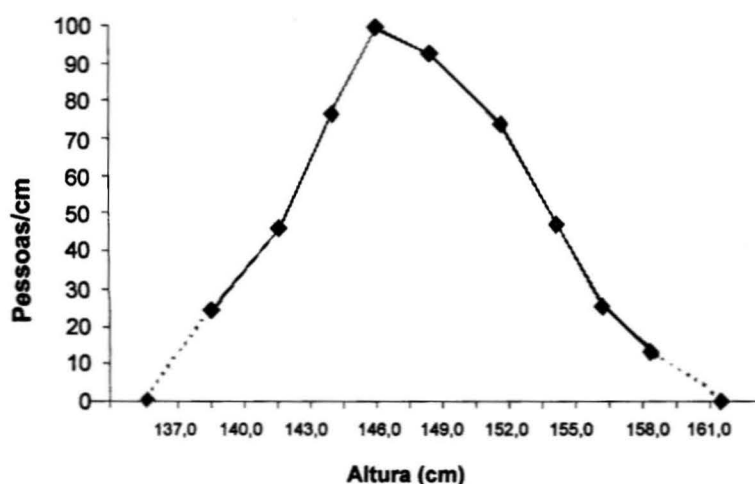
Fonte: Hand DJ et al., 1994..

Distribuição de homens adultos segundo comprimento do antebraço (pulgadas).

Interpretação: Observa-se concentração de pessoas entre os valores 18,0 e 20,0 polegadas. A distribuição é razoavelmente simétrica.

#### 4.9. Fazendo o ajuste para classes com amplitudes diferentes

Altura (cm)	nº	Ponto médio	amplitude	nº/amplitude
137,0  — 140,0	71	138,5	3	23,7
140,0  — 143,0	137	141,5	3	45,7
143,0  — 145,0	154	144,0	2	77,0
145,0  — 147,0	199	146,0	2	99,5
147,0  — 150,0	279	148,5	3	93,0
150,0  — 153,0	221	151,5	3	73,7
153,0  — 155,0	94	154,0	2	47,0
155,0  — 157,0	51	156,0	2	25,5
157,0  — 160,0	37	158,0	3	12,3
<b>Total</b>	<b>1243</b>			



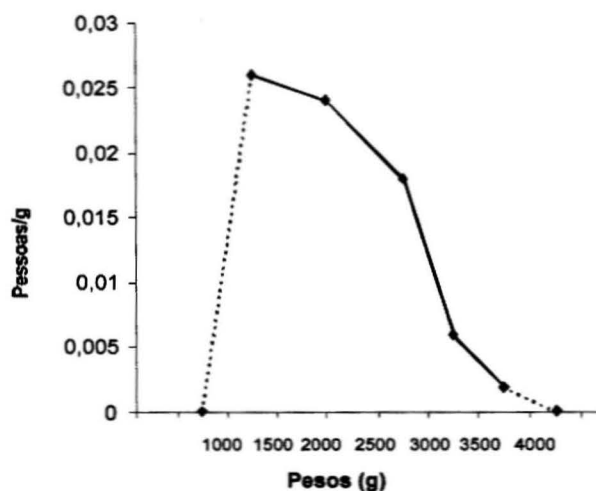
Fonte: Hand DJ et al, 1994 (adaptado)

Distribuição da altura (cm) de uma amostra de mulheres de Bangladesh.

Interpretação: Observa-se concentração de mulheres com altura entre 143 e 153cm. A distribuição parece simétrica.

#### 4.10. Fazendo o ajuste para classes com amplitudes diferentes

Peso (g)	nº	Ponto médio	amplitude	nº/amplitude
1000 – 1500	13	1250	500	0,026
1500 – 2500	24	2000	1000	0,024
2500 – 3000	9	2750	500	0,018
3000 – 3500	3	3250	500	0,006
3500 – 4000	1	3750	500	0,002
Total	50			



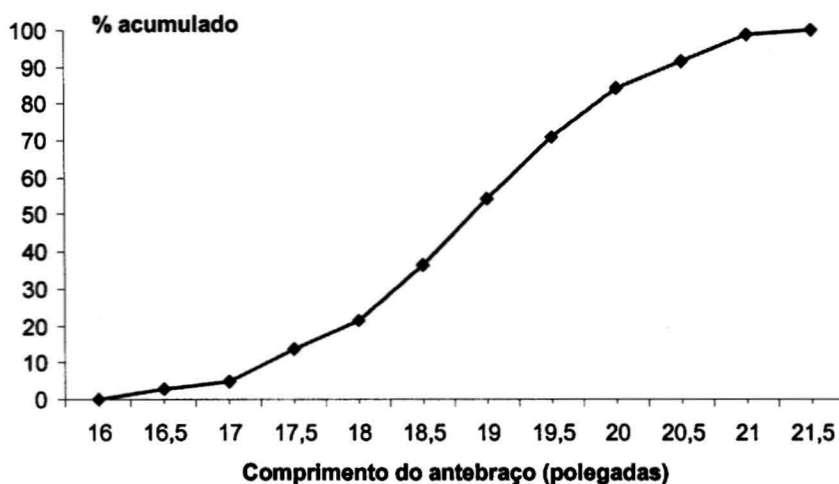
Fonte: Hand DJ et al, 1994 (adaptado)

Distribuição recém-nascidos acometidos de Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG), segundo peso ao nascer (g).

Interpretação: Observa-se concentração de recém-nascidos em valores menores de peso ao nascer.

4.11.

Comprimento (polegadas)	nº	%	% acumulado
16,0   16,5	4	2,9	2,9
16,5   17,0	3	2,1	5,0
17,0   17,5	12	8,6	13,6
17,5   18,0	11	7,9	21,5
18,0   18,5	21	15,0	36,5
18,5   19,0	25	17,9	54,4
19,0   19,5	23	16,4	70,8
19,5   20,0	19	13,6	84,4
20,0   20,5	10	7,1	91,5
20,5   21,0	10	7,1	98,6
21,0   21,5	2	1,4	100
<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>100</b>	



Fonte: Hand DJ et al, 1994.

Distribuição de homens adultos segundo comprimento do antebraço.

Percentil	Valor aproximado da variável (polegadas)	Percentil	Valor aproximado da variável (polegadas)
5%	17,0	75%	19,6
10%	17,3	90%	20,4
25%	18,1	95%	20,6
50%	18,8		

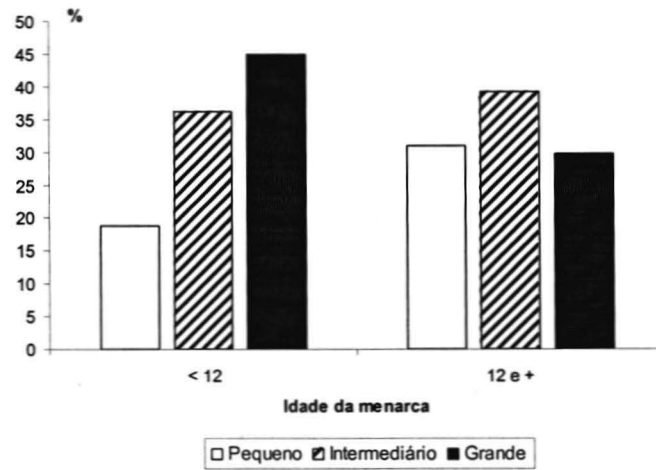
4.12.

Os valores aproximados de peso (kg) que deixam 50% das observações abaixo dele segundo idade:

Idade (em anos)	Valor aproximado
7	25,0kg
8	29,0kg
9	31,0kg
10	37,0kg

Interpretação: O peso que deixa metade das crianças abaixo parece depender da idade. Quanto maior a idade, maior este valor.

4.13.



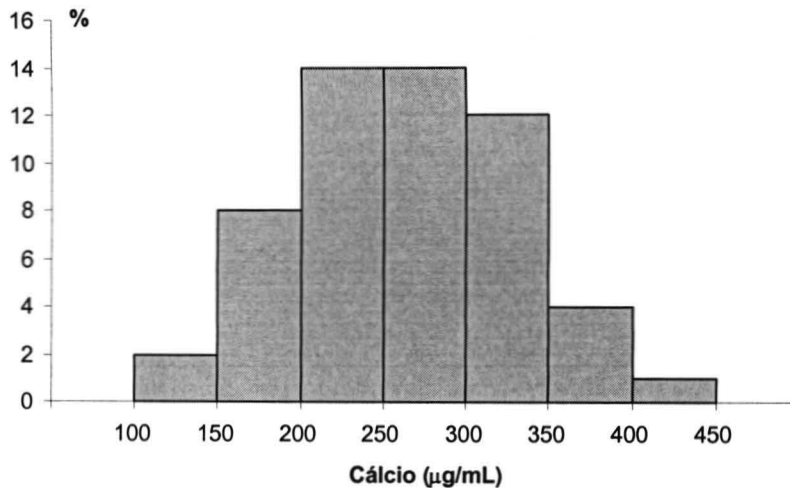
Fonte: Hand DJ et al., 1994.

Distribuição de mulheres segundo medida do tríceps e idade da menarca.

Interpretação: Os dados sugerem existência de associação uma vez que entre as mulheres com idade da menarca menor que 12 anos a proporção de medida de tríceps grande é maior e a pequena é menor que entre mulheres com idade da menarca 12 anos e mais.

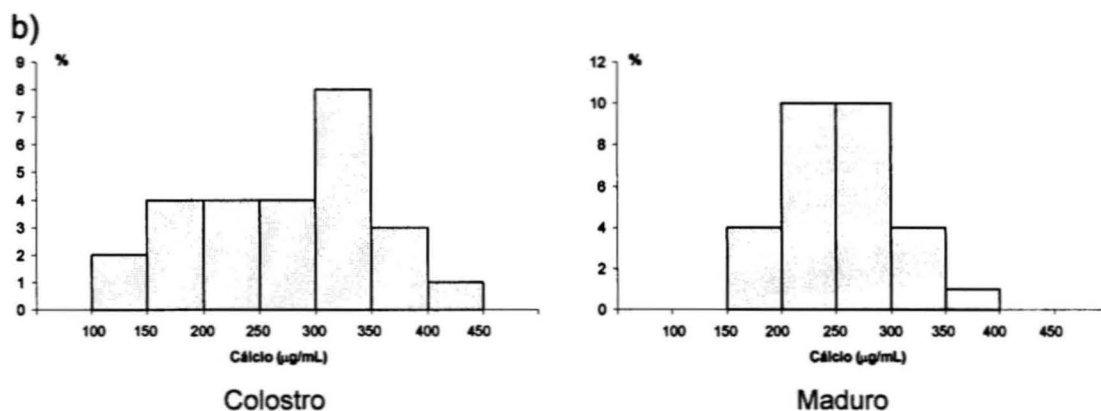
4.14.

a)



Fonte: Soares JF e Siqueira AL, 2001.

Distribuição de amostras de leite materno segundo concentração de cálcio (µg/dL). Hospital Maternidade Odete Valdares, Belo Horizonte. 1984 – 1985.



Fonte: Soares JF e Siqueira AL, 2001.

Distribuição de amostras de leite materno segundo concentração de cálcio ( $\mu\text{g}/\text{dL}$ ). Hospital Maternidade Odete Valdares, Belo Horizonte. 1984 – 1985.

c) Os dados de concentração parecem depender do tipo de leite. No leite maduro existe concentração de valores de cálcio entre 200 e 300 $\mu\text{g}/\text{dL}$  enquanto que no colostro, a concentração maior de valores é entre 300 e 350 $\mu\text{g}/\text{dL}$ . Assim, a representação em gráficos separados parece ser mais apropriada.

## TÓPICO 5 – MEDIDAS DE RESUMO DE DADOS

Revisão de conceitos – preencha os espaços como indicado

Medidas de resumo de dados
Responda com verdadeiro (V) / falso (F)
A média aritmética é uma medida de resumo de dados _____
A média aritmética é calculada pela soma dos valores, dividido pelo número de valores _____
A soma das diferenças de cada valor até a média totaliza zero _____
As diferenças de cada valor até a média são denominadas desvios em torno da média _____
A mediana é uma medida de resumo dos dados _____
A mediana não sofre influência de valores aberrantes _____

### EXERCÍCIOS

5.1. Nível de triglicérides (mg/dL) de 9 pessoas, calcule:

166    158    202    162    135    82    150    86    121

- O nível médio de triglicérides;
- O nível mediano de triglicérides;
- O desvio padrão do nível de triglicérides
- O coeficiente de variação de Pearson do nível de triglicérides.

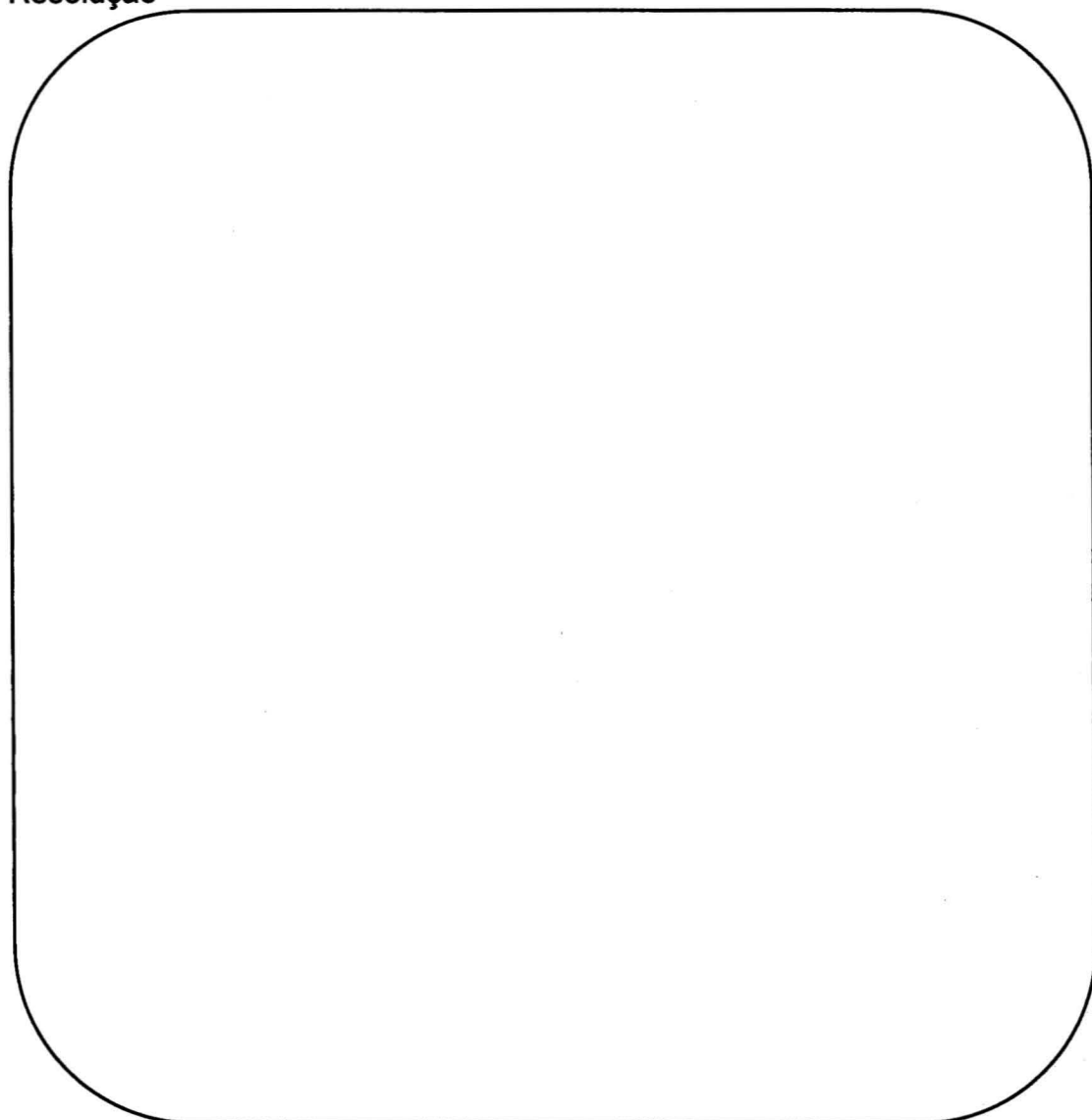
Resolução

5.2. Nível de glicose no sangue (mg%) para a amostra de 10 homens, calcule:

237 257 161 237 176 123 218 124 161 143

- a) O nível médio de glicose;
- b) O nível mediano de glicose;
- c) O desvio padrão do nível de glicose;
- d) O coeficiente de variação de Pearson do nível de glicose.

Resolução



5.3. Altura (cm) de uma amostra de 351 mulheres idosas selecionadas aleatoriamente de uma comunidade para um estudo de osteoporose. Calcule e interprete os percentis 25%, 50%, 75%, 95%.

142	152	154	156	157	158	160	161	163	164	165	169
145	152	154	156	157	158	160	161	163	164	165	169
145	152	154	156	157	158	160	161	163	164	165	169
145	152	154	156	157	158	160	161	163	164	165	169
146	152	155	156	157	158	160	161	163	164	166	169
147	152	155	156	157	158	160	161	163	164	166	169
147	153	155	156	158	158	160	161	163	164	166	169
147	153	155	156	158	158	160	161	163	164	166	170
147	153	155	156	158	159	160	162	163	164	166	170
148	153	155	156	158	159	160	162	163	164	166	170
148	153	155	156	158	159	160	162	163	164	166	170
149	153	155	156	158	159	160	162	163	164	166	170
150	153	155	156	158	159	160	162	163	164	166	170
150	153	155	156	158	159	160	162	163	164	166	170
150	153	155	156	158	159	160	162	163	164	166	170
150	153	155	157	158	159	160	162	163	165	167	170
150	153	155	157	158	159	160	162	163	165	167	170
150	153	155	157	158	159	161	162	163	165	167	170
151	153	155	157	158	159	161	162	163	165	167	171
151	153	155	157	158	159	161	162	163	165	167	171
151	153	155	157	158	159	161	162	163	165	167	171
151	153	155	157	158	159	161	162	163	165	167	173
151	153	155	157	158	159	161	162	163	165	168	173
151	154	155	157	158	159	161	162	163	165	168	173
152	154	155	157	158	159	161	162	163	165	168	174
152	154	156	157	158	160	161	162	163	165	168	176
152	154	156	157	158	160	161	163	163	165	168	177
152	154	156	157	158	160	161	163	164	165	168	178
152	154	156	157	158	160	161	163	164	165	169	178
152	154	156									

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

Resolução

5.4. Concentração sérica de hemoglobina (g/dL) no pré-operatório de moradores de uma cidade C, no país P após a implementação do Programa de Erradicação da Malária (PEM), ano A. Calcule e interprete os percentis 25%, 50%, 75%, 95%.

35	52	60	63	66	69	72	74	76	80	85	93
43	53	61	63	67	69	72	74	76	80	87	95
48	55	61	64	67	70	72	75	77	81	89	97
50	57	62	65	67	71	73	75	78	82	90	99
51	59	63	65	68	71	74	75	79	84	91	103

Fonte: Osborn JF, 1979 (adaptado).

Resolução

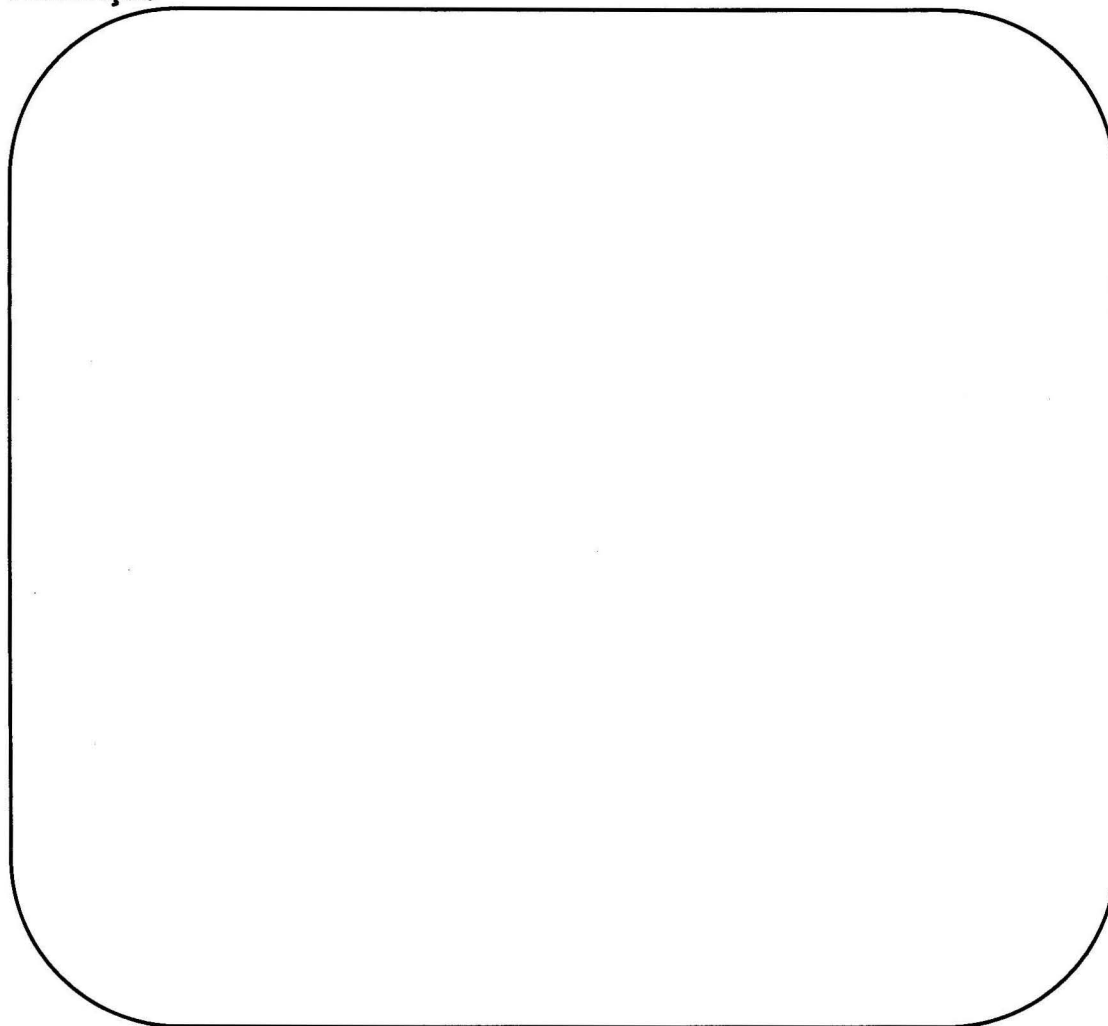
5.5. Taxa de creatinina na urina de 24 horas (mg/100mL), em uma amostra de 36 homens normais, calcule:

1,08	1,40	1,47	1,54	1,66	1,76
1,22	1,43	1,49	1,58	1,67	1,83
1,26	1,43	1,49	1,59	1,69	1,86
1,37	1,44	1,51	1,60	1,69	1,89
1,38	1,46	1,52	1,61	1,73	2,02
1,40	1,46	1,52	1,66	1,75	2,18

Fonte: Callegari-Jacques SM, 2003.

- A taxa média de creatinina (mg/100mL);
- A taxa mediana e as taxas nos quartis 1 e 3 de creatinina (mg/100mL);
- Desenhe o box plot da taxa de creatinina (mg/100mL);
- Comente o gráfico box plot quanto a dispersão dos dados e existência de *outliers*.

## Resolução



5.6. Concentrações de cálcio no leite materno de mulheres que tiveram seus filhos no Hospital Maternidade Odete Valadares, em Belo Horizonte, 1984-1985. As mães foram divididas em período de lactação: colostro e leite maduro, calcule:

Cálcio ( $\mu\text{g/mL}$  de leite) – grupo colostro

113	181	254	311	334	145	221	256	312	344
163	225	275	313	372	163	231	296	323	375
167	241	303	325	375	437				

Cálcio ( $\mu\text{g/mL}$  de leite) – grupo maduro

159	175	181	188	200	206	213	214	217	231
238	238	242	244	256	259	260	263	264	275
277	279	281	293	302	303	314	344	394	

Fonte: Soares JF e Siqueira AL, 2001.

- A concentração mediana e os quartis 1 e 3 de Cálcio ( $\mu\text{g/mL}$  de leite) em cada grupo;
- Desenhe o box plot da concentração de Cálcio ( $\mu\text{g/mL}$  de leite) representando os dois grupos em um só gráfico;
- Comente o gráfico box plot quanto a dispersão dos dados e existência de valores aberrantes.

Resolução

A large, empty rounded rectangular box with a thin black border, intended for writing a resolution. The box is vertically oriented and occupies most of the page's width and height.

## TÓPICO 5 – MEDIDAS DE RESUMO DE DADOS

### RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

5.1.

$$a) \bar{x} = \frac{166 + 158 + 202 + 162 + 135 + 82 + 150 + 86 + 121}{9} = 140,22 \text{mg/dL}$$

b) Med = 150mg/dL

c) desvio padrão (n-1) = 38,88 mg/dL, desvio padrão (n) = 36,66 mg/dL

$$d) CV = \frac{38,88}{140,22} \times 100 = 27,7\% \quad [\text{para } s_{(n-1)}]; \quad CV = \frac{36,66}{140,22} \times 100 = 26,2\% \quad [\text{para } \sigma]$$

5.2.

$$a) \bar{x} = \frac{237 + 257 + 161 + 237 + 176 + 123 + 218 + 124 + 161 + 143}{10} = 183,7 \text{mg\%}$$

b) Med = 168,5mg%

c)  $s_{(n-1)} = 49,69 \text{mg\%}$

d) CV = 27,1%

5.3.

Percentil	Posição	Valor
P <sub>25</sub>	$X_{\frac{25}{100}(351+1)} = X_{(88)}$	156cm
P <sub>50</sub>	$X_{\frac{50}{100}(351+1)} = X_{(176)}$	160cm
P <sub>75</sub>	$X_{\frac{75}{100}(351+1)} = X_{(264)}$	164cm
P <sub>95</sub>	$X_{\frac{95}{100}(351+1)} = X_{\left(\frac{33440}{100}\right)} = X_{\left(334 \frac{2}{5}\right)}$	
	$170 + \frac{2}{5}(170 - 170)$	170cm

Interpretação: O valor da altura que deixa 25% das observações abaixo dele é 156cm e o valor que divide a distribuição ao meio (mediana) é 160cm.

5.4.

Percentil	Posição	Valor
P <sub>25</sub>	$X_{\frac{25}{100}(80+1)} = X_{\left(\frac{1525}{100}\right)} = X_{\left(15 \frac{1}{4}\right)}$	
	$63 + \frac{1}{4}(63 - 63)$	63g/dL
P <sub>50</sub>	$X_{\frac{50}{100}(80+1)} = X_{\left(\frac{3050}{100}\right)} = X_{\left(30 \frac{1}{2}\right)}$	
	$71 + \frac{1}{2}(72 - 71)$	71,5g/dL
P <sub>75</sub>	$X_{\frac{75}{100}(80+1)} = X_{\left(\frac{4575}{100}\right)} = X_{\left(45 \frac{3}{4}\right)}$	
	$79 + \frac{3}{4}(80 - 79)$	79,75g/dL
P <sub>95</sub>	$X_{\frac{95}{100}(80+1)} = X_{\left(\frac{5795}{100}\right)} = X_{\left(57 \frac{19}{20}\right)}$	
	$95 + \frac{19}{20}(97 - 95)$	96,9g/dL

Interpretação: O valor da concentração sérica de hemoglobina que divide a distribuição ao meio (mediana) é o 71,5g/dL e o valor que deixa 25% das observações acima dele é o 79,75g/dL.

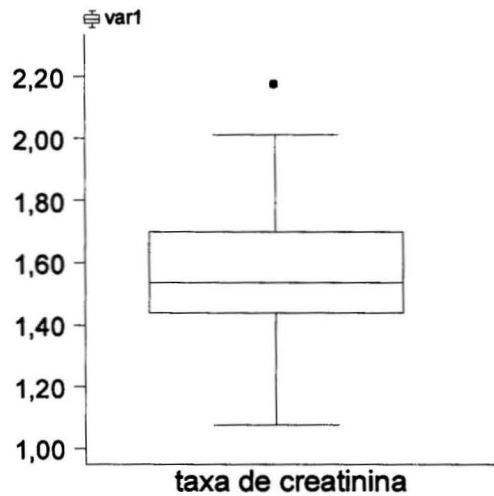
5.5.

a)  $\bar{x} = 1,53\text{mg}/100\text{mL}$

b)

Medida	Valores (mg/100mL)
Q <sub>1</sub>	1,43
Mediana (Q <sub>2</sub> )	1,53
Q <sub>3</sub>	1,69

c)



Fonte: Callegari-Jacques SM, 2003.

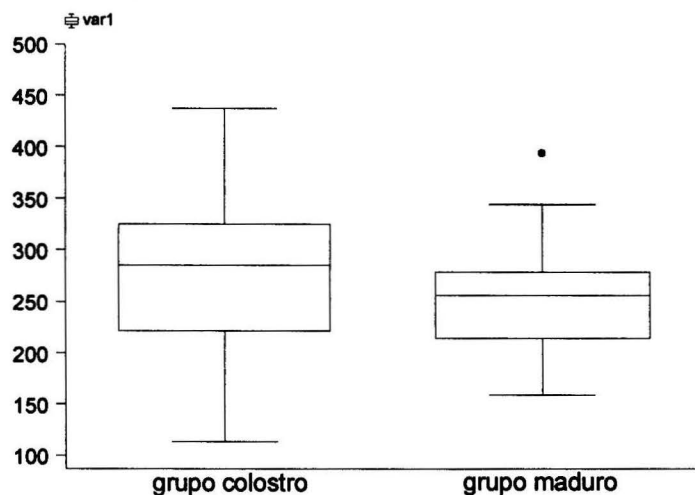
"Box plot" da variável taxa de creatinina (mg/100mL).

d) O box plot indica existência de um valor aberrante que corresponde a 2,18mg/100mL.

5.6.

a)

Medida	Cálcio ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ de leite)	
	Grupo colostro	Grupo maduro
Q <sub>1</sub>	211,00	213,5
Mediana (Q <sub>2</sub> )	285,50	256,0
Q <sub>3</sub>	327,25	280,0



Fonte: Soares JF e Siqueira AL, 2001.

“Box plot” da variável concentração de cálcio ( $\mu\text{g/mL}$ ) segundo grupo de leite (colostró e maduro).

c) O box plot indica existência de um valor aberrante no grupo maduro. Este valor corresponde a 394. O grupo colostro apresenta valores mais dispersos que o grupo maduro. A concentração mediana de cálcio no grupo maduro parece menor que a do grupo colostro.

## TÓPICO 6 – NOÇÕES DE CORRELAÇÃO E REGRESSÃO LINEAR

### Revisão de conceitos – preencha os espaços como indicado

Noções de correlação e regressão linear
Indique se concorda com as afirmações (concordo/discordo)
A correlação linear de Pearson pode assumir valores entre -1 a +1
Se não existir correlação, o coeficiente de correlação de Pearson será igual a zero
O diagrama de dispersão revela a relação entre duas variáveis quantitativas
Em um diagrama de dispersão, a nuvem de pontos indica a relação entre as variáveis
Uma nuvem de pontos compacta indica forte correlação entre as variáveis
Para estimar a reta de regressão é necessário estimar o coeficiente angular e o intercepto

### EXERCÍCIOS

6.1. Dados referentes ao preço (R\$) de peixes e frutos do mar no ano de 2000 (variável X) e em 2004 (variável Y).

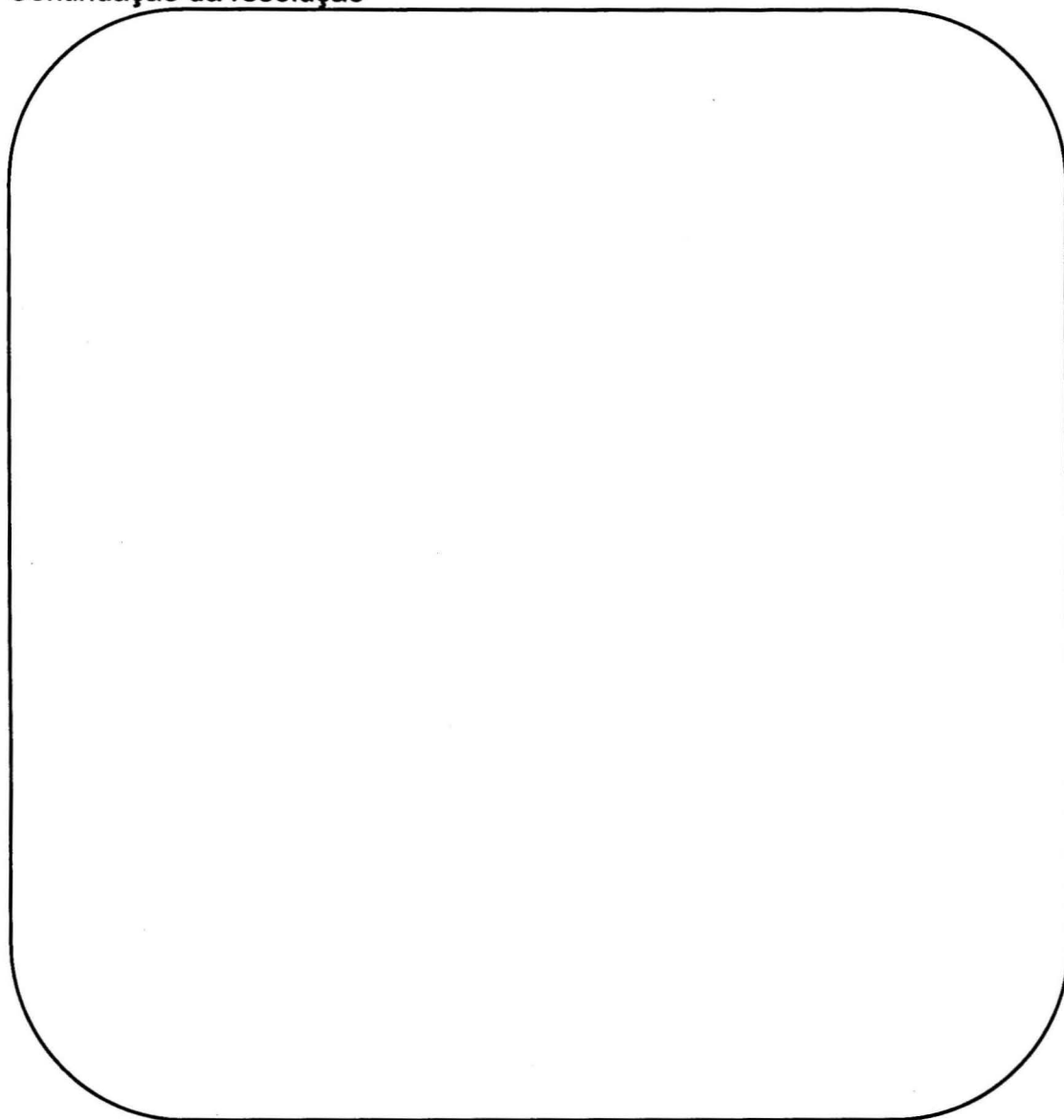
Espécie	Preço (R\$)	
	2000	2004
Linguado	13,1	27,3
Bacalhau	15,3	42,4
Camarão	25,8	38,7
Moluscos	10,0	30,0
Atum	26,7	35,0

Fonte: Moore DS e McCabe GP, 2002 (adaptado).

- Desenhe o diagrama de dispersão considerando 2004 (Y) e 2000 (X);
- Que tipo de relação entre as variáveis o diagrama sugere?;
- Calcule o coeficiente de correlação de Pearson;
- Calcule os coeficientes da reta de regressão de Y em função de X;
- Desenhe a reta ajustada, no diagrama de dispersão;
- Interprete os coeficientes da reta ajustada.

### Resolução

## Continuação da resolução



### 6.2 Dados de altura (cm) e capacidade vital -CV (litros) de 15 alunos.

Aluno	Altura (cm)	CV (l)	Aluno	Altura (cm)	CV (l)	Aluno	Altura (cm)	CV (l)
1	155,0	2,2	6	163,0	2,7	11	168,0	2,8
2	158,0	2,4	7	164,0	2,9	12	170,0	3,9
3	161,0	2,6	8	166,0	3,5	13	171,5	3,0
4	161,0	2,9	9	166,6	3,1	14	174,0	4,0
5	162,0	2,9	10	167,0	3,8	15	177,0	3,8

Fonte: Bland M., 1990 (adaptado)

- Desenhe o diagrama de dispersão considerando capacidade vital (Y) como variável resposta e altura (X) como explicativa;
- Calcule o coeficiente de correlação de Pearson;
- Calcule os coeficientes da reta de regressão de Y em função de X;
- Desenhe a reta ajustada, no diagrama de dispersão;
- Interprete os coeficientes da reta ajustada.

Resolução

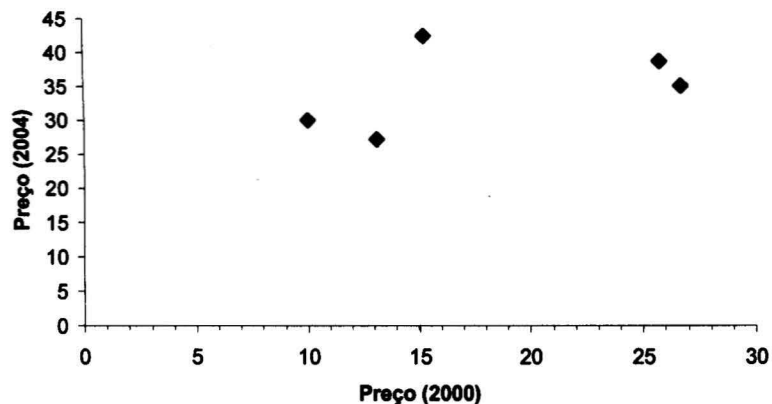
A large, empty rounded rectangular box with a thin black border, intended for writing a resolution. The box is vertically oriented and occupies most of the page's width and height.

## TÓPICO 6 – NOÇÕES DE CORRELAÇÃO E REGRESSÃO LINEAR

### RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

6.1.

a)



Fonte: Moore DS e McCabe GP, 2002 (adaptado).

Distribuição de peixes e frutos do mar segundo preço (R\$) nos anos de 2000 e 2004.

b) Sugere relação positiva fraca entre as variáveis. Observa-se aumento do preço de 2000 com aumento de preços em 2004

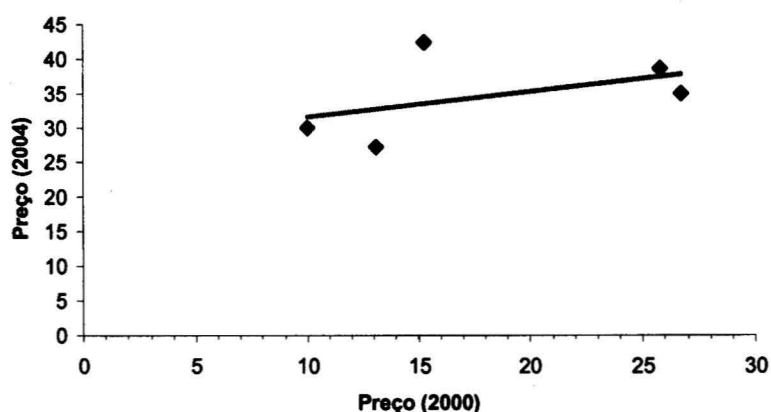
c) Coeficiente de correlação de Pearson = 0,4627

$$d) \hat{b} = 0,463 \times \frac{6,17}{7,61} = 0,38$$

$$\hat{a} = 34,68 - 0,38 \times 18,18 = 27,77$$

Equação ajustada:  $\text{preço}_{(2004)\text{estimado}} = 27,77 + 0,38 \times \text{preço}_{(2000)}$

e)



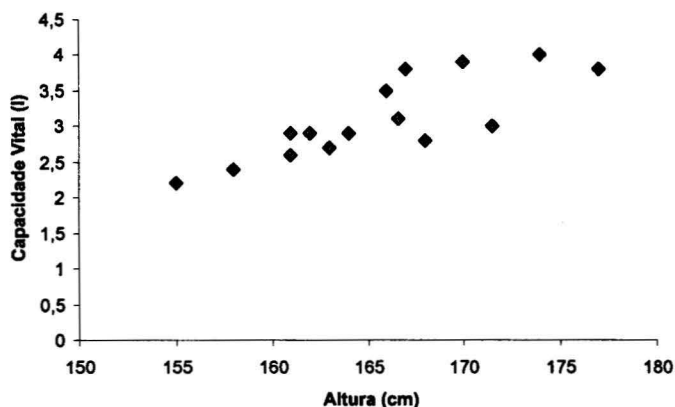
Fonte: Moore DS e McCabe GP, 2002 (adaptado).

Distribuição de peixes e frutos do mar segundo preço (R\$) nos anos de 2000 e 2004.

f) Para o aumento de uma unidade de valor monetário em 2000, espera-se aumento de 0,38 unidades do valor monetário em 2004.

6.2

a)



Fonte: Bland M., 1990 (adaptado).

Distribuição de alunos segundo altura (cm) e capacidade vital (litros).

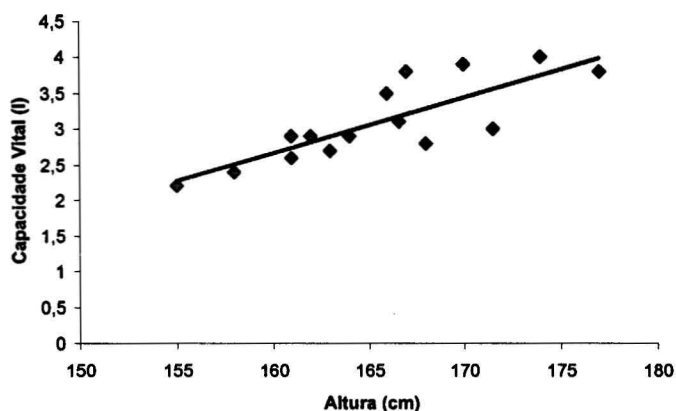
b) Coeficiente de correlação de Pearson = 0,827

c)  $\hat{b} = 0,82 \times \frac{0,57}{5,97} = 0,078$

$\hat{a} = 3,1 - 0,078 \times 165,6 = -9,82$

Equação ajustada: capacidade vital<sub>estimada</sub> = -9,82 + 0,078 x (altura)

d)



Fonte: Bland M., 1990 (adaptado).

Distribuição de alunos segundo altura (cm) e capacidade vital (litros).

e) Para o aumento de 1cm na altura, tem-se aumento de 0,078 de um litro no volume da capacidade vital.

## TÓPICO 7 – NOÇÕES DE ASSOCIAÇÃO

Revisão de conceitos – preencha os espaços como indicado

Noções de associação
Indique as alternativas corretas
A razão de prevalências indica, quando diferente de 1, existência de associação _____
A razão de incidências ou de risco também é denominada risco relativo _____
O qui quadrado de Pearson também é usado para indicar existência de associação _____
O qui quadrado de Pearson não mede grau de associação _____
Em 5 tentativas, um indivíduo acerta 3 cestas de basquete:
O odds de acerto é $3:2 = 1,5$ _____
O odds de acerto indica 1,5 acertos para cada 1 erro _____

### EXERCÍCIOS

7.1. Dados referentes a avaliação do estado nutricional de escolares de 7 a 10 anos. Pesquisa realizada no Município de São Paulo em 2005.

Distribuição de escolares de 7 a 10 anos segundo estado nutricional e sexo. Município de São Paulo, 2005.

Sexo	Estado nutricional*		Total
	Baixa estatura	Estatura normal	
Masculino	8	273	281
Feminino	5	270	275
Total	13	543	556

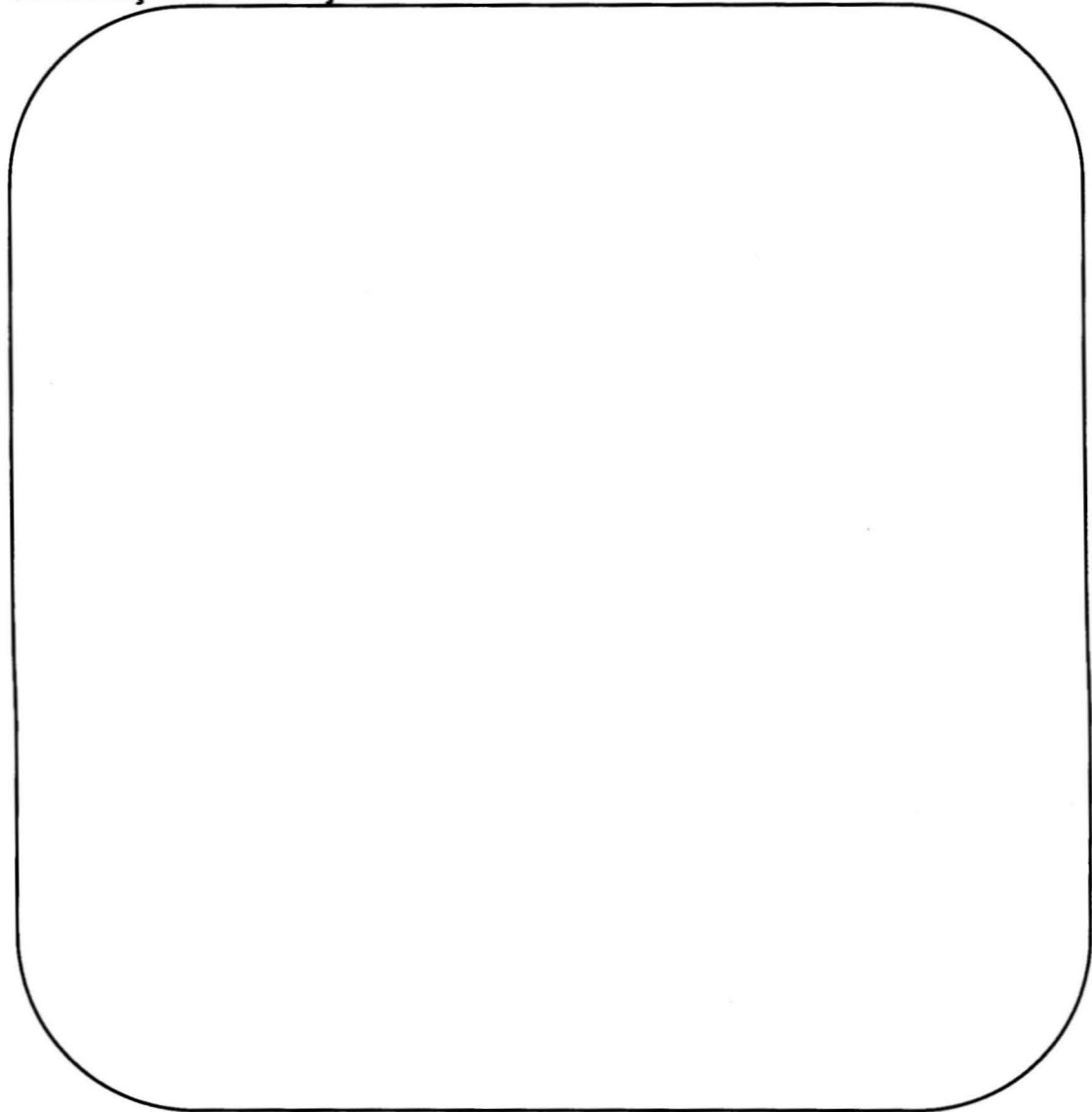
\* Baixa estatura: Índice estatura/idade < percentil 5 do índice na curva CDC2000;  
Estatura normal: Índice estatura/idade  $\geq$  percentil 5 do índice na curva CDC2000.  
Fonte: Koga, CR. 2005

Calcule:

- A prevalência de crianças com baixa estatura;
- A prevalência de crianças com baixa estatura entre meninos;
- A prevalência de crianças com baixa estatura entre meninas;
- A razão entre crianças com baixa estatura entre meninos e meninas (esta estatística constitui a razão de prevalências de baixa estatura);
- Investigue a existência de associação entre as variáveis a partir do valor da razão de prevalências;
- O qui quadrado de Pearson e os coeficientes de Kramer e Yule;
- Interprete os resultados e diga se existe associação entre estado nutricional e sexo.

Resolução

Continuação da resolução



7.2. Dados de níveis de retinol sérico ( $\mu\text{g/dL}$ ) e sexo de crianças de 3 a 6 anos.

Distribuição de crianças segundo nível de retinol sérico e sexo. Cotia, São Paulo, 1982/83.

Sexo	Nível de retinol sérico*			Total
	Deficiente	Baixo	Aceitável	
Masculino	5	43	139	187
Feminino	8	53	113	174
Total	13	96	252	361

Deficiente:  $< 10,9 \mu\text{g/dL}$ ; Baixo:  $10 - 19,9 \mu\text{g/dL}$ ; Aceitável:  $20 - 49,9 \mu\text{g/dL}$

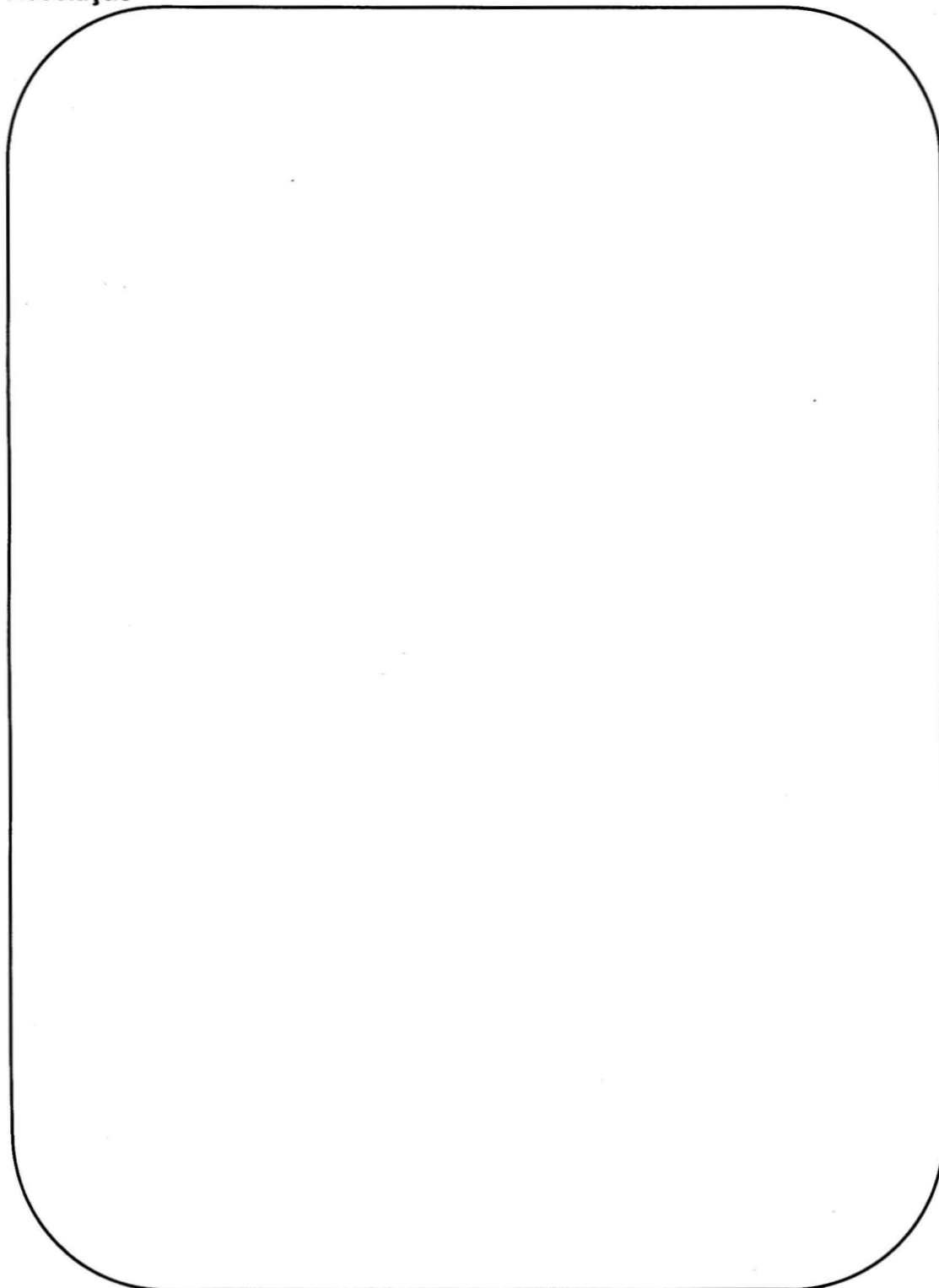
Fonte: Roncada MJ et al., 1984

Calcule:

- A prevalência de crianças com nível de retinol deficiente;
- A prevalência de crianças com nível de retinol deficiente entre meninos;
- A prevalência de crianças com nível de retinol deficiente entre meninas;
- A razão de prevalências de crianças com nível deficiente entre meninos e meninas;

- e) Investigue a existência de associação entre nível de retinol sérico e sexo a partir da razão de prevalências;
- f) O qui quadrado de Pearson e o coeficiente de Kramer;
- g) Interprete os resultados e diga se existe associação entre nível de vitamina A sexo.

Resolução



### 7.3. Dados de peso ao nascer (g) de recém-nascidos com Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG).

Distribuição de recém-nascidos acometidos de Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG), segundo peso ao nascer (g) e condição de sobrevivência.

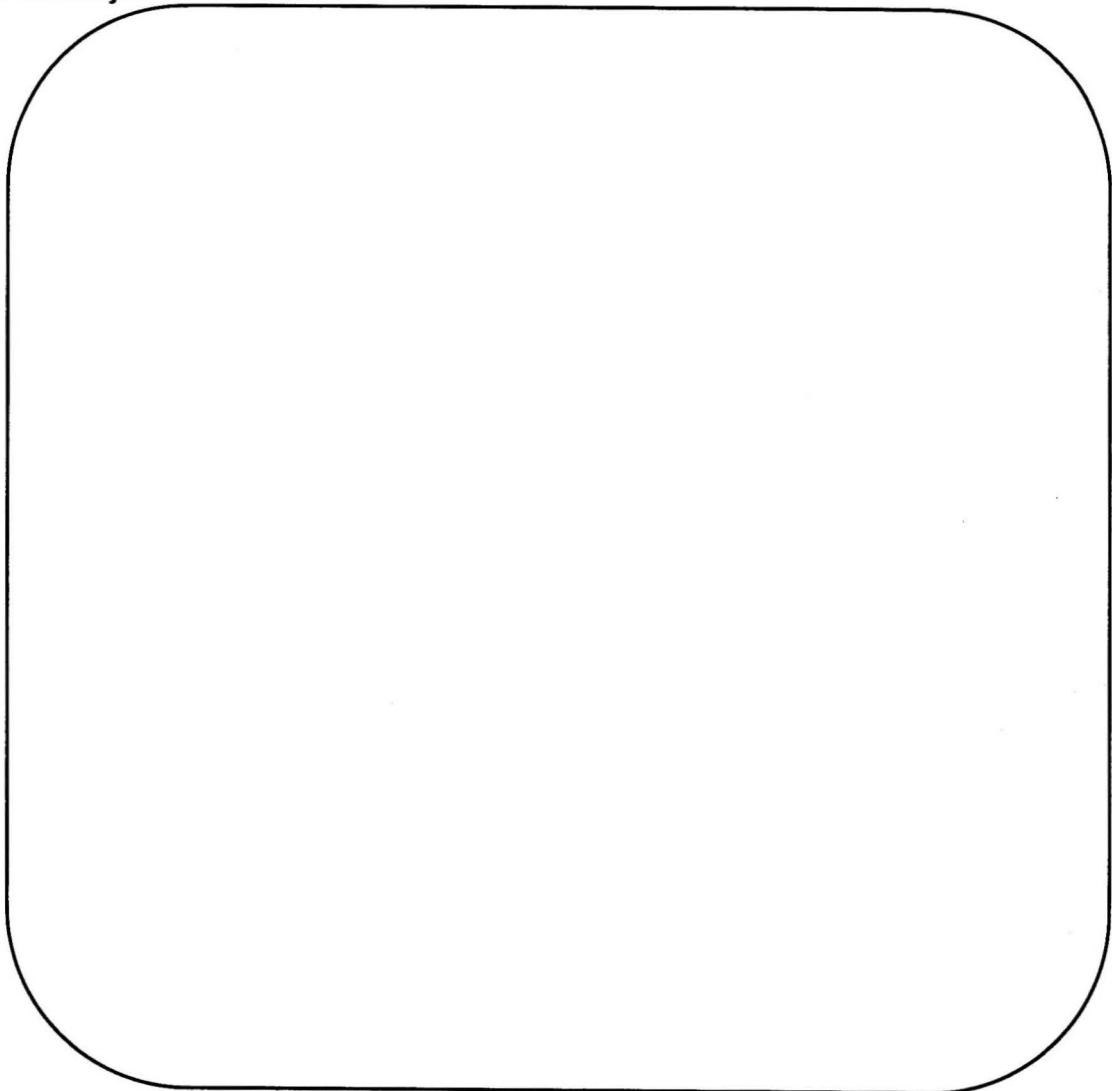
Peso ao nascer	Não sobrevivente	Sobrevivente	Total
	nº	nº	nº
Baixo peso (<2500)	24	13	37
Não baixo peso (2500 e mais)	3	10	13
Total	27	23	50

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

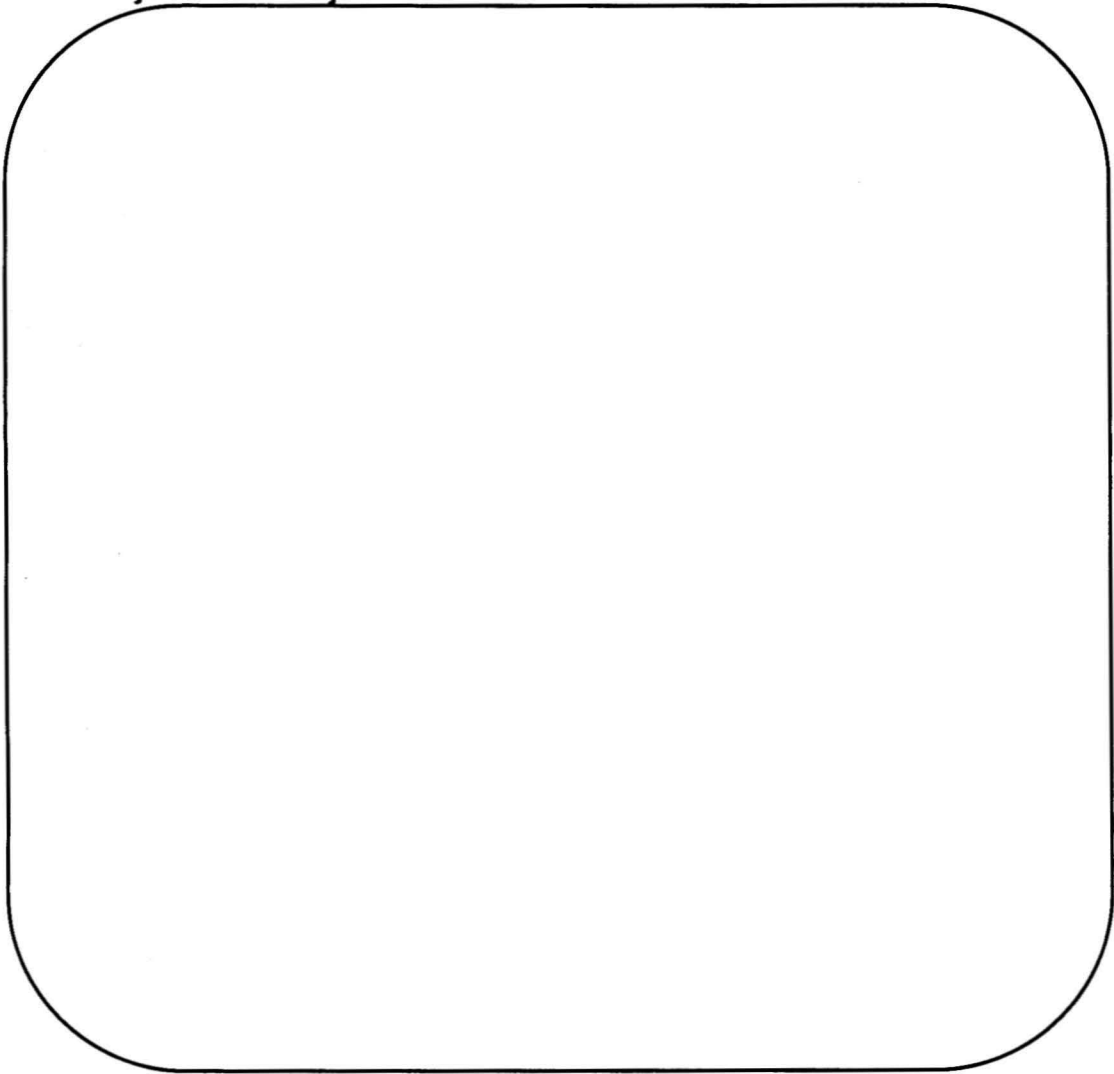
Calcule:

- A incidência de óbitos entre recém-nascidos com SDIG;
- A incidência de óbitos entre crianças com baixo peso;
- A incidência de óbitos entre crianças sem baixo peso;
- A razão de incidências (risco relativo);
- A diferença de incidências;
- O qui quadrado de Pearson e coeficientes de Kramer e de Yule;
- Interprete os resultados

Resolução



Continuação da resolução



7.4. Dados de toxiinfecção alimentar.

Distribuição de pessoas segundo doença e consumo de sorvete de baunilha.

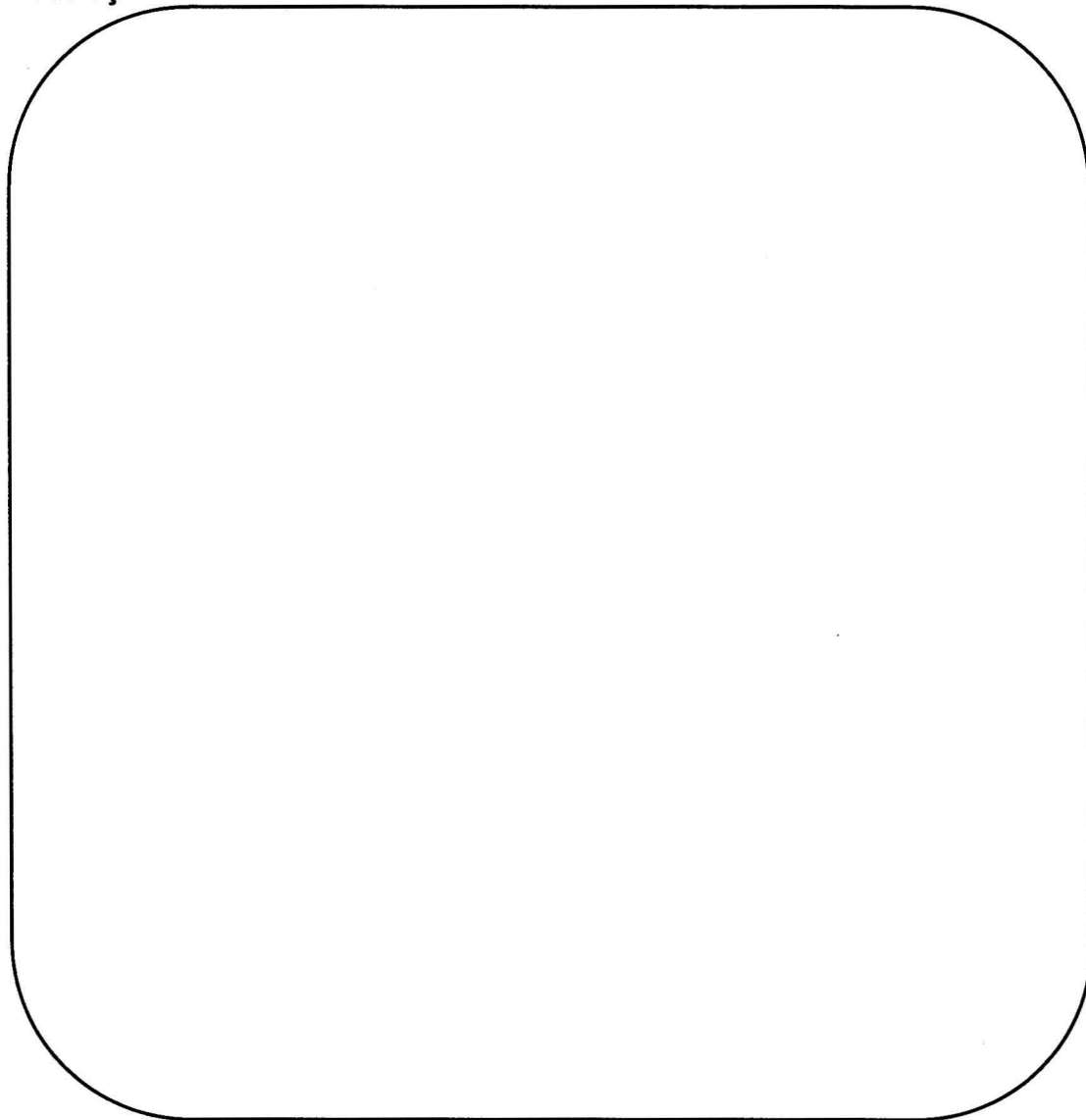
Tomou sorvete de baunilha	Toxiinfecção		Total
	Sim	Não	
Sim	43	11	54
Não	3	18	21
Total	46	29	75

Fonte: Epi Info

Calcule:

- A incidência de toxiinfecção alimentar (denominada em epidemiologia, taxa de ataque);
- A incidência de toxiinfecção entre pessoas que consumiram o sorvete de baunilha;
- A incidência de toxiinfecção entre pessoas que não consumiram o sorvete de baunilha;
- A razão de incidências (risco relativo);
- A diferença de incidências;
- O qui quadrado de Pearson e coeficientes de Kramer e de Yule.
- Interprete os resultados

## Resolução



7.5. Dados de um estudo caso-controle que investiga a relação entre consumo de café e câncer de esôfago.

Distribuição de pessoas segundo condição de saúde\* e consumo de café.

Consumo de café	Casos	Controles	Total
Sim	140	280	420
Não	11	56	67
Total	151	336	487

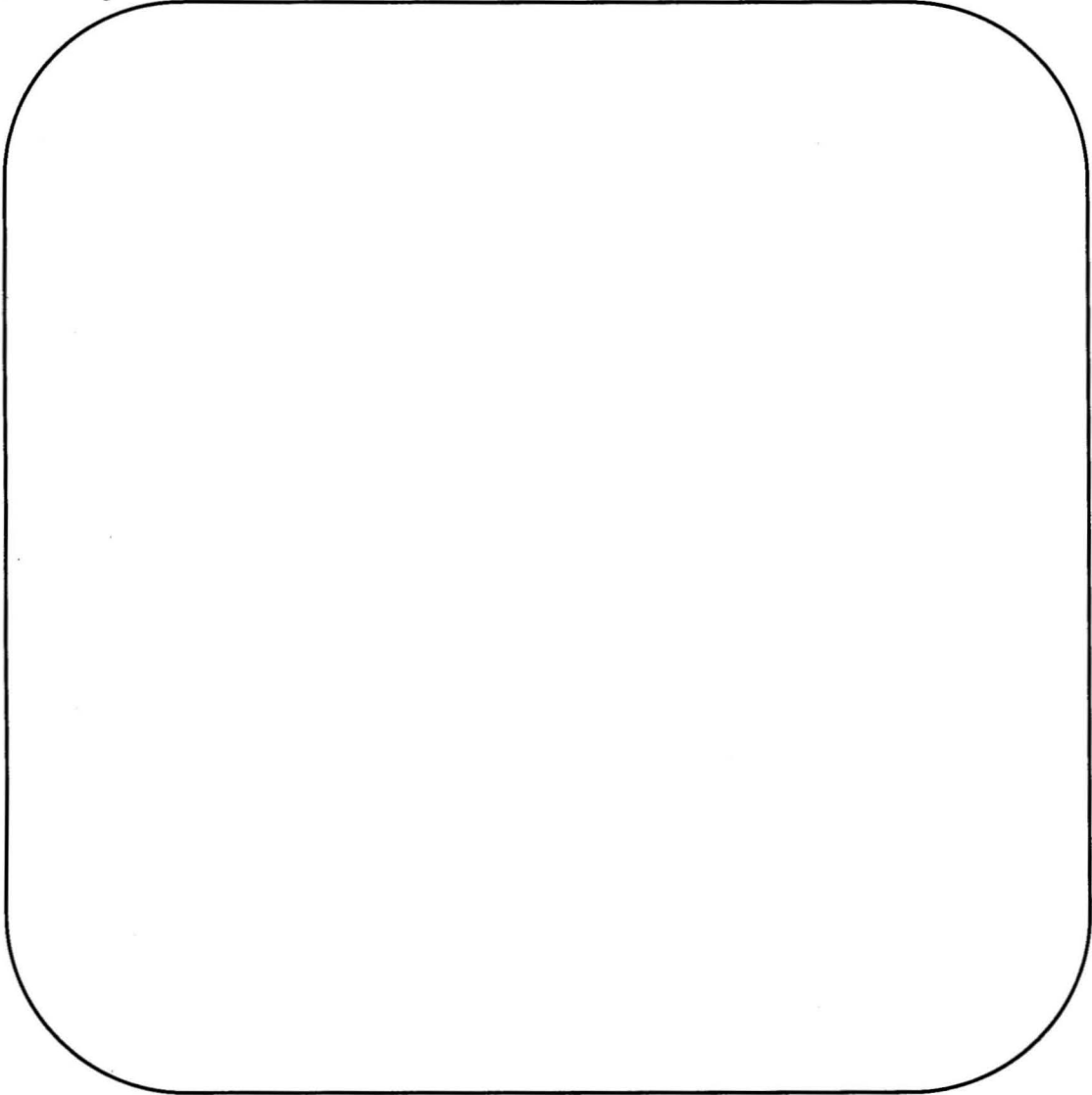
caso – câncer de esôfago; controle – sem câncer de esôfago.

Fonte: Kirkwood BR, 1989.

Calcule:

- O odds a favor de caso entre pessoas que consomem café;
- O odds a favor de casos entre pessoas que não consomem café;
- O odds ratio a favor de casos entre pessoas que consomem e não consomem café;
- O qui quadrado de Pearson e coeficientes de Kramer e Yule;
- Interprete os resultados quanto a possível existência de associação. Justifique sua resposta.

## Resolução



7.6. Dados de um estudo do tipo caso-controle: mães que tinham tido bebês com defeitos do tubo neural (casos) e suas irmãs que não tinham tido (controles) foram avaliadas segundo suas dietas e classificadas em boa, razoável e ruim.

Distribuição de recém-nascidos segundo condição caso - com defeitos do tubo neural; controle - recém-nascidos que não tinham defeitos do tubo neural e dieta materna.

Dieta	Casos		Controles		Total	
	nº	%	nº	%	nº	%
Boa	34	13,9	43	35,0	77	21,0
Razoável	110	45,1	48	39,0	158	43,0
Pobre	100	41,0	32	26,0	132	36,0
Total	244	100	123	100	367	100

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

Considere a dieta boa como categoria de referência (basal) e:

- Calcule o odds ratio de dieta razoável em relação a dieta boa;
- Calcule o odds ratio de dieta pobre em relação a boa;
- O qui quadrado de Pearson e coeficiente de Kramer;
- Interprete os resultados.

Resolução

A large, empty rounded rectangular box with a thin black border, intended for writing a resolution. The box is vertically oriented and occupies most of the page's width and height.

## TÓPICO 7 – NOÇÕES ASSOCIAÇÃO

### RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

7.1.

- a)  $13/556 = 0,023$  ou 2,3%;
- b)  $8/281 = 0,028$  ou 2,8%
- c)  $5/275 = 0,018$  ou 1,8%
- d) 1,57
- e) A razão de prevalências sugere existência de associação uma vez que é diferente de 1. Esta é uma constatação exploratória. É necessário realizar o teste de hipóteses para tomar a decisão estatística se a razão de prevalência deve ser considerada como sendo diferente de 1.

f)

Freqüências observadas (O)	Freqüências esperadas (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
8	6,6	1,4	1,96	0,2970
273	274,4	-1,4	1,96	0,0071
5	6,4	-1,4	1,96	0,3063
270	268,6	1,4	1,96	0,0073
Qui-quadrado =				0,618

Coefficiente de Kramer = 0,033

Coefficiente de Yule = 0,226

- g) O qui quadrado é diferente de zero. Pode existir associação entre as variáveis. Esta é uma constatação exploratória. É necessário realizar o teste de hipóteses para tomar a decisão estatística se o qui quadrado deve ser considerado como sendo diferente de zero. Se existir associação, os coeficientes de Kramer e Yule indicam associação fraca.

7.2.

- a)  $13/361 = 0,036$  ou 3,6%;
- b)  $5/187 = 0,027$  ou 2,7%
- c)  $8/174 = 0,046$  ou 4,6%
- d) 0,58
- e) A razão de prevalências sugere existência de associação uma vez que é diferente de 1. Esta é uma constatação exploratória. É necessário realizar o teste de hipóteses para tomar a decisão estatística se a razão de prevalência deve ser considerada como sendo diferente de 1. Pela razão de prevalências tem-se que a prevalência de nível de retinol deficiente entre meninos é 0,58 vezes a prevalência entre meninas ou que, entre meninos, a prevalência é 42% menor que entre meninas.

f)

Freqüências observadas (O)	Freqüências esperadas (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
5	6,734	-1,73	2,993	0,444
8	6,266	1,73	2,993	0,478
43	49,729	-6,73	45,27	0,910
53	46,271	6,73	45,27	0,978
139	130,537	8,46	71,62	0,549
113	121,46	-8,46	71,62	0,590
			Qui-quadrado =	3,949

Coeficiente de Kramer = 0,105

g) O qui quadrado é diferente de zero. Pode existir associação entre as variáveis. Esta é uma constatação exploratória. É necessário realizar o teste de hipóteses para tomar a decisão estatística se o qui quadrado deve ser considerado como sendo diferente de zero. Se existir associação, o coeficiente de Kramer indica associação fraca.

7.3.

a)  $\frac{27}{50} = 0,54$  ou 54%

b)  $\frac{24}{37} = 0,65$  ou 65%

c)  $\frac{3}{13} = 0,23$  ou 23%

d)  $\frac{24}{37} \div \frac{3}{13} = \frac{24 \times 13}{37 \times 3} = 2,82$

e)  $0,65 - 0,23 = 0,42$  ou 42%

f)

Freqüências observadas (O)	Freqüências esperadas (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
24	19,98	4,02	16,16	0,809
3	7,02	-4,02	16,16	2,302
13	17,02	-4,02	16,16	0,949
10	5,98	4,02	16,16	2,702
			Qui-quadrado =	6,762

Coeficiente de Kramer = 0,368; Coeficiente de Yule = 0,720

g) O risco relativo por ser diferente de 1 e o qui quadrado, por ser diferente de zero, indicam possível existência de associação. Esta é uma constatação exploratória. É necessário realizar o teste de hipóteses para tomar a decisão estatística se o risco relativo ou o qui quadrado devem ser considerados como sendo diferentes de um e zero, respectivamente. Pelo risco relativo (se estatisticamente diferente de um) pode-se dizer que o risco de óbito entre as crianças com baixo peso ao nascer é 2,8 vezes o risco das crianças com peso ao nascer maior ou igual a 2.500g. Pelo qui quadrado tem-se indicação que a sobrevivência está associada ao peso ao nascer sendo maior entre os recém-nascidos com peso

normal. Pelo coeficiente de Kramer a associação entre peso ao nascer e condição de sobrevivência é fraca. O coeficiente de Yule indica associação forte.

7.4.

a)  $\frac{46}{75} = 0,61$  ou 61%

b)  $\frac{43}{54} = 0,80$  ou 80%

c)  $\frac{3}{21} = 0,14$  ou 14%

d)  $\frac{43}{54} \div \frac{3}{21} = \frac{43 \times 21}{54 \times 3} = 5,57$

e)  $0,80 - 0,14 = 0,66$  ou 66%

f)

Freqüências observadas (O)	Freqüências esperadas (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
43	33,12	9,88	97,61	2,95
3	12,88	-9,88	97,61	7,58
11	20,88	-9,88	97,61	4,67
18	8,12	9,88	97,61	12,02
Qui-quadrado =				27,22

Coeficiente de Kramer = 0,60; Coeficiente de Yule = 0,92

g) O risco relativo por ser diferente de 1 e o qui quadrado, por ser diferente de zero, indicam possível existência de associação. Esta é uma constatação exploratória. É necessário realizar o teste de hipóteses para tomar a decisão estatística se o risco relativo ou o qui quadrado devem ser considerados como sendo diferentes de um e zero, respectivamente. Pelo risco relativo (se estatisticamente diferente de um) pode-se dizer que o risco de toxiinfecção entre as pessoas que consumiram sorvete de baunilha é 5,57 vezes o risco de toxiinfecção quem não consumiu o sorvete. Pelo qui quadrado tem-se indicação que entre as pessoas que não consumiram o sorvete, a proporção de não doentes foi maior que entre os consumidores. Pelo coeficiente de Kramer a associação entre consumo de sorvete e toxiinfecção é considerável e pelo coeficiente de Yule, a associação é forte.

7.5.

a) odds a favor de casos entre pessoas que consomem café:

$$\frac{140}{420} : \frac{280}{420} = \frac{140}{280} = 0,5$$

b) odds a favor de casos entre pessoas que não consomem café:

$$\frac{11}{67} : \frac{56}{67} = \frac{11}{56} = 0,196$$

c) odds ratio:  $\frac{140}{280} \div \frac{11}{56} = \frac{140 \times 56}{280 \times 11} = 2,55$

d)

Frequências observadas (O)	Frequências esperadas (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
140	130,23	9,77	95,45	0,73
11	20,77	-9,77	95,45	4,60
280	289,77	-9,77	95,45	0,33
56	46,23	9,77	95,45	2,06
Qui-quadrado =				7,72

Coeficiente de Kramer = 0,13; Coeficiente de Yule = 0,44

e) O odds ratio, por ser diferente de 1 e o qui quadrado, por ser diferente de zero, indicam possível existência de associação. Esta é uma constatação exploratória. É necessário realizar o teste de hipóteses para tomar a decisão estatística se o risco relativo ou o qui quadrado devem ser considerados como sendo diferentes de um e zero, respectivamente. Pelo odds ratio (se estatisticamente diferente de um) pode-se dizer que a força de morbidade entre quem consome café é 2,55 a força de morbidade entre quem não consome café. Pelo qui quadrado tem-se indicação que entre os casos a proporção de pessoas que não consomem café é menor que a proporção que não consome entre controles. Pelos coeficientes de Kramer e Yule, pode-se dizer que a associação entre câncer de esôfago e consumo de café é fraca.

7.6.

a) odds a favor de casos na categoria de dieta boa :  $\frac{34}{77} : \frac{43}{77} = \frac{34}{43} = 0,79$

odds a favor de casos na categoria de dieta razoável :  $\frac{110}{158} : \frac{48}{158} = \frac{110}{48} = 2,29$

odds ratio:  $\frac{110}{48} : \frac{34}{43} = \frac{110 \times 43}{48 \times 34} = 2,9$

b) odds a favor de casos na categoria de dieta pobre  $\frac{100}{132} : \frac{32}{132} = \frac{100}{32} = 3,13$

odds ratio:  $\frac{100}{32} : \frac{34}{43} = \frac{100 \times 43}{32 \times 34} = 4,0$

c)

Frequências observadas (O)	Frequências esperadas (E)	(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
34	51,19	-17,19	295,50	5,77
110	105,05	4,95	24,50	0,23
100	87,76	12,24	149,82	1,71
43	25,81	17,19	295,50	11,45
48	52,95	-4,95	24,50	0,46
32	44,24	-12,24	149,82	3,39
Qui-quadrado =				23,01

Coeficiente de Kramer = 0,25

d) O odds ratio, por ser diferente de 1 e, o qui quadrado, por ser diferente de zero, indicam possível existência de associação. Esta é uma constatação exploratória. É necessário realizar o teste de hipóteses para tomar a decisão estatística se o risco relativo ou o qui quadrado devem ser considerados

como sendo diferentes de um e zero, respectivamente. Pelo odds ratio (se estatisticamente diferente de um) pode-se dizer que a força de morbidade entre mães com dieta razoável é 2,9 a força de morbidade entre mães com dieta boa. Comparando-se com mães com dieta pobre, a força de morbidade é 4 vezes. Possivelmente existe associação entre defeitos do tubo neural e dieta materna. Esta associação também pode ser observada pelo valor do qui quadrado.

## TÓPICO 8 – EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

### EXERCÍCIOS

8.2.1. O restaurante X obteve em 2000 os resultados apresentados abaixo provenientes de uma avaliação da qualidade da comida, realizada pelos seus clientes, com as seguintes alternativas: excelente (E), ótima (O), boa (B), média (M) e fraca (F).

B	M	B	O	O	E	B	E	O	O	E	E	O	O	B	O
O	B	M	O	M	B	E	B	E	F	E	B	E	E	M	E
E	B	M	F	E	E	E	E	E	M	E	E	E	O	B	M

Fonte: Anderson DR et al., 2002 (adaptado)

- Que escala de mensuração foi utilizada para avaliar a qualidade da comida?
- Cite outro exemplo no qual poderia ser utilizada a mesma escala.

8.2.2. Concentrações de cálcio no leite materno de mulheres que tiveram seus filhos no Hospital Maternidade Odete Valadares, em Belo Horizonte, 1984-1985. As mães foram divididas em período de lactação: colostro e leite maduro.

Cálcio ( $\mu\text{g/mL}$  de leite) – grupo colostro

113	181	254	311	334	145	221	256	312	344
163	225	275	313	372	163	231	296	323	375
167	241	303	325	375	437				

Cálcio ( $\mu\text{g/mL}$  de leite) – grupo maduro

159	175	181	188	200	206	213	214	217	231
238	238	242	244	256	259	260	263	264	275
277	279	281	293	302	303	314	344	394	

Fonte: Soares JF e Siqueira AL, 2001.

- Quais são as características analisadas?
- Que escala de mensuração foi utilizada para cada uma das características?
- Que tipo de variável é quantidade de cálcio e tipo de leite (grupo)?

8.2.3. Dados de recém-nascidos segundo dieta da mãe e spina bífida: presença (casos) e ausência (controles).

Distribuição de recém-nascidos casos (acometidos de spina bífida) e controles segundo dieta da mãe.

Dieta	Casos	Controles	Total
	nº	nº	nº
Boa	34	43	77
Razoável	110	48	158
Pobre	100	32	132
Total	244	123	367

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

- Quais são as características analisadas?
- Que escala de mensuração foi utilizada para cada uma das características?

8.3.1. Dados de peso ao nascer de 50 recém-nascidos com Síndrome de Desconforto Idiopático Grave (SDIG). Algumas crianças foram a óbito (\*) e outras sobreviveram. Apresente os dados em uma tabela segundo a condição de sobrevivência.

1.050*	2.500*	1.890*	1.760	2.830
1.175*	1.030*	1.940*	1.930	1.410
1.230*	1.100*	2.200*	2.015	1.715
1.310*	1.185*	2.270*	2.090	1.720
1.500*	1.225*	2.440*	2.600	2.040
1.600*	1.262*	2.560*	2.700	2.200
1.720*	1.295*	2.730*	2.950	2.400
1.750*	1.300*	1.130	2.550	3.160
1.770*	1.550*	1.575	2.570	3.400
2.275*	1.820*	1.680	3.005	3.640

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

8.3.2. Altura (cm) de uma amostra de 351 mulheres idosas selecionadas aleatoriamente de uma comunidade para um estudo de osteoporose. Represente os dados em uma tabela. Interprete os resultados.

142	152	154	156	157	158	160	161	163	164	165	169
145	152	154	156	157	158	160	161	163	164	165	169
145	152	154	156	157	158	160	161	163	164	165	169
145	152	154	156	157	158	160	161	163	164	165	169
146	152	155	156	157	158	160	161	163	164	166	169
147	152	155	156	157	158	160	161	163	164	166	169
147	153	155	156	158	158	160	161	163	164	166	169
147	153	155	156	158	158	160	161	163	164	166	170
147	153	155	156	158	159	160	162	163	164	166	170
148	153	155	156	158	159	160	162	163	164	166	170
148	153	155	156	158	159	160	162	163	164	166	170
149	153	155	156	158	159	160	162	163	164	166	170
150	153	155	156	158	159	160	162	163	164	166	170
150	153	155	156	158	159	160	162	163	164	166	170
150	153	155	157	158	159	160	162	163	165	167	170
150	153	155	157	158	159	160	162	163	165	167	170
150	153	155	157	158	159	161	162	163	165	167	170
151	153	155	157	158	159	161	162	163	165	167	171
151	153	155	157	158	159	161	162	163	165	167	171
151	153	155	157	158	159	161	162	163	165	167	171
151	153	155	157	158	159	161	162	163	165	167	173
151	153	155	157	158	159	161	162	163	165	168	173
151	154	155	157	158	159	161	162	163	165	168	173
152	154	155	157	158	159	161	162	163	165	168	174
152	154	156	157	158	160	161	162	163	165	168	176
152	154	156	157	158	160	161	163	163	165	168	177
152	154	156	157	158	160	161	163	164	165	168	178
152	154	156	157	158	160	161	163	164	165	169	178
152	154	156									

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

8.3.3. Concentrações de cálcio no leite materno de mulheres que tiveram seus filhos no Hospital Maternidade Odete Valadares, em Belo Horizonte, 1984-1985. As mães foram divididas em período de lactação: colostro e leite maduro.

**Cálcio ( $\mu\text{g/mL}$  de leite) – grupo colostro**

113	181	254	311	334	145	221	256	312	344
163	225	275	313	372	163	231	296	323	375
167	241	303	325	375	437				

**Cálcio ( $\mu\text{g/mL}$  de leite) – grupo maduro**

159	175	181	188	200	206	213	214	217	231
238	238	242	244	256	259	260	263	264	275
277	279	281	293	302	303	314	344	394	

Fonte: Soares JF e Siqueira AL, 2001.

Represente os dados de concentração de cálcio ( $\mu\text{g/mL}$  de leite) para cada tipo de leite, em uma mesma tabela e interprete-a.

8.3.4. Dados de medida do tríceps e idade da menarca. Calcule os percentuais de mulheres com cada tipo de medida do tríceps segundo idade da menarca. Interprete os resultados.

Distribuição de mulheres segundo medida do tríceps e idade da menarca.

Idade (anos)	Medida do tríceps						Total	
	Pequeno		Intermediário		Grande		n°	%
	n°	%	n°	%	n°	%		
<12	15	18,8	29	36,2	36	45,0	80	100
12 e +	156	31,0	197	39,2	150	29,8	503	100
Total	171	29,3	226	38,8	186	31,9	583	100

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

8.3.5. Dados de recém-nascidos segundo dieta da mãe e spina bífida: presença (casos) e ausência (controles). Calcular o percentual de mães com dieta boa, razoável e pobre entre os casos e entre os controles (fixando o 100% no total destes). Interprete os resultados.

Distribuição de recém-nascidos casos (acometidos de spina bífida) e controles segundo dieta da mãe.

Dieta	Casos	Controles	Total
	n°	n°	n°
Boa	34	43	77
Razoável	110	48	158
Pobre	100	32	132
Total	244	123	367

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

8.4.1. O restaurante X obteve em 2000 os resultados apresentados abaixo provenientes de uma avaliação da qualidade da comida, realizada pelos seus clientes. Construa um gráfico de barras e interprete-o.

Distribuição de clientes, segundo a avaliação da qualidade de comida, restaurante X, ano 2000.

Qualidade da comida	n°	%
Excelente	19	39,6
Boa	10	20,8
Ótima	10	20,8
Média	7	14,6
Fraca	2	4,2
Total	48	100

Fonte: Anderson DR et al., 2002 (adaptado)

8.4.2. O restaurante X obteve em 2000 os resultados apresentados abaixo provenientes de uma avaliação da qualidade da comida, realizada pelos seus clientes. Construa um gráfico de setores circulares e interprete-o.

Distribuição de clientes, segundo a avaliação da qualidade de comida, restaurante X, ano 2000.

Qualidade da comida	nº	%
Excelente	19	39,6
Boa	10	20,8
Ótima	10	20,8
Média	7	14,6
Fraca	2	4,2
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Fonte: Anderson DR et al., 2002 (adaptado)

8.4.3. Dados de esperança de vida ao nascer (em anos) para a população brasileira, de ambos os sexos (1930-1990). Construa um diagrama linear e interprete-o.

Esperança de vida (em anos) para a população brasileira, de ambos os sexos (1930-1990).

Década	Esperança de vida (anos)
30 (1930 - 40)	42,7
40 (1940 - 50)	45,9
50 (1950 - 60)	52,4
60 (1960 - 70)	52,7
70 (1970 - 80)	60,1
80 (1980 - 90)	64,2

Fonte: Pereira MG, 2003 (adaptado)

8.4.4. Dados de mortalidade proporcional para dois grupos de causas, nos municípios das capitais brasileiras (1930-1988). Construa um diagrama linear e interprete-o.

Distribuição proporcional de óbitos para dois grupos de causas, nos municípios das capitais brasileiras, 1930-1988.

Ano	Infeciosas e parasitárias	Externas
1930	45,6	2,6
1940	43,5	2,4
1950	35,9	3,3
1960	25,9	4,8
1970	15,7	7,5
1980	11,8	11,8
1988	7,1	14,3

Fonte: Pereira MG, 2003 (adaptado)

8.4.5. Concentração sérica de hemoglobina (g/dL) no pré-operatório de moradores de uma cidade C, no país P antes da implementação do Programa de Erradicação de Malária (PEM), no ano A. Apresente os dados em um histograma e interprete-o.

Distribuição de pessoas segundo concentração sérica de hemoglobina no pré-operatório. Cidade C, país P, ano A.

Concentração sérica de hemoglobina (g/dL)	nº	%
30 - 40	2	4,4
40 - 50	7	15,6
50 - 60	14	31,1
60 - 70	10	22,2
70 - 80	8	17,8
80 - 90	2	4,4
90 - 100	2	4,4
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

Fonte: Osborn JF, 1979 (adaptado).

8.4.6. Apresente os dados da tabela em um histograma. Interprete o gráfico.  
Distribuição descolares\* de 10 anos, segundo altura. Escola X, Município de São Paulo, 2005.

Altura (cm)	nº
120,0  – 130,0	9
130,0  – 135,0	13
135,0  – 140,0	27
140,0  – 145,0	33
145,0  – 150,0	38
150,0  – 160,0	21
<b>Total</b>	<b>141</b>

\* ambos os sexos

Fonte: Koga CR, 2005.

8.4.7. Concentração sérica de hemoglobina (g/dL) no pré-operatório de moradores de uma cidade C, no país P antes da implementação do Programa de Erradicação de Malária (PEM), no ano A. Apresente os dados em um polígono de freqüências e interprete-o.

Distribuição de pessoas segundo concentração sérica de hemoglobina no pré-operatório. Cidade C, país P, ano A.

Concentração sérica de hemoglobina (g/dL)	nº	%
30  – 40	2	4,4
40  – 50	7	15,6
50  – 60	14	31,1
60  – 70	10	22,2
70  – 80	8	17,8
80  – 90	2	4,4
90  – 100	2	4,4
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

Fonte: Osborn JF, 1979 (adaptado).

8.4.8. Apresente os dados da tabela em um polígono de freqüências. Interprete o gráfico.

Distribuição descolares\* de 10 anos, segundo altura. Escola X, Município de São Paulo, 2005.

Altura (cm)	nº
120,0  – 130,0	9
130,0  – 135,0	13
135,0  – 140,0	27
140,0  – 145,0	33
145,0  – 150,0	38
150,0  – 160,0	21
<b>Total</b>	<b>141</b>

\* ambos os sexos

Fonte: Koga CR, 2005.

8.4.9. Concentração sérica de hemoglobina (g/dL) no pré-operatório de moradores de uma cidade C, no país P antes da implementação do Programa de Erradicação de Malária (PEM), no ano A. Apresente os dados em um polígono de freqüências acumulada. Quais são os valores que deixam abaixo deles 25% e 75% das observações. Uma pessoa que apresente concentração sérica de hemoglobina 65g/dL ficaria localizada em que percentil da distribuição?

Distribuição de pessoas segundo concentração sérica de hemoglobina no pré-operatório. Cidade C, país P, ano A.

Concentração sérica de hemoglobina (g/dL)	nº	%
30  – 40	2	4,4
40  – 50	7	15,6
50  – 60	14	31,1
60  – 70	10	22,2
70  – 80	8	17,8
80  – 90	2	4,4
90  – 100	2	4,4
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

Fonte: Osborn JF, 1979 (adaptado).

8.4.10. Padrão de amamentação de crianças segundo episódios de doenças respiratórias. Apresente os dados em um gráfico de barras e interprete-o. O gráfico sugere existência de associação entre as variáveis? Justifique.

Distribuição de crianças segundo tipo de alimentação e episódios de doenças respiratórias.

Padrão	Um ou mais episódios	Nenhum episódio	Total
Mamadeira e peito	207	238	445
Somente peito	34	72	106
<b>Total</b>	<b>241</b>	<b>310</b>	<b>551</b>

Fonte: Abramson JH e Abramson ZH.

8.5.1. Altura (cm) de 5 escolares, calcule e interprete:

155,0 158,2 161,0 161,4 157,2

- 
- A altura média;
- A altura mediana;
- O desvio padrão da altura;
- O coeficiente de variação de Pearson da altura.

8.5.2. Percentual de gordura corporal (%) entre meninos e meninas de 7 a 10 anos, calcule e interprete:

Meninos  
10,2 17,5 25,9 20,9 36,1 22,2 20,2 20,8

Meninas  
30,1 17,8 39,1 17,5 29,2 30,3 29,5 42,2

- O percentual médio de gordura corporal (%) para cada sexo;
- O percentual mediano de gordura corporal (%) para cada sexo;
- O desvio padrão do percentual de gordura corporal (%) para cada sexo;
- O coeficiente de variação de Pearson do percentual de gordura corporal (%) para cada sexo. Qual o sexo que apresenta maior dispersão dos dados? Justifique.

8.5.3. Índice de massa corporal (IMC) ( $\text{kg/m}^2$ ) de escolares de 9 anos do sexo feminino. Escola X, Município de São Paulo, 2005. Calcule e interprete os percentis 25%, 50%, 75% e 95%.

13,4	14,6	15,0	15,6	16,3	17,0	17,8	19,5	20,7
13,7	14,7	15,2	15,7	16,3	17,1	18,0	19,5	21,1
14,2	14,7	15,2	15,7	16,3	17,3	18,2	19,7	21,2
14,4	14,8	15,4	15,7	16,6	17,4	18,8	19,9	21,5
14,4	14,8	15,4	16,0	16,7	17,5	19,2	20,0	22,3
14,5	14,9	15,5	16,0	17,0	17,6	19,4	20,0	22,3
14,6	15,0	15,5	16,1	17,0	17,7	19,4	20,2	23,6

Fonte: Koga CR, 2005.

8.5.4. Com base nos dados do exercício 8.5.3, desenhe o box plot e investigue a existência de valores aberrantes.

8.5.5. Altura (cm) de escolares de 9 anos do sexo masculino. Escola X, Município de São Paulo, 2005. Calcule e interprete os percentis 25%, 50%, 75% e 95%.

123,7	131,9	135,0	137,8	141,7	145,3
126,4	132,0	135,1	138,3	142,0	145,4
127,6	133,0	135,5	138,4	142,8	145,4
127,6	133,5	135,6	138,5	143,0	145,9
127,9	133,6	135,9	138,6	143,1	151,3
128,6	133,7	136,1	138,9	143,2	153,0
128,6	133,7	137,0	139,2	143,4	163,0
128,9	134,1	137,0	139,2	144,1	
129,1	134,3	137,6	139,3	144,2	
129,6	134,4	137,7	140,1	144,6	
131,7	134,6	137,7	140,1	145,2	

Fonte: Koga CR, 2005.

8.5.6. Com base nos dados do exercício 8.5.5, desenhe o box plot e investigue a existência de valores aberrantes.

8.6.1. Valores da massa do corpo sem gordura (kg) e da taxa de metabolismo (calorias) de 10 pessoas de ambos os sexos.

Pessoa	Sexo	Massa	Taxa
1	M	62,0	1792
2	M	62,9	1666
3	F	36,1	995
4	F	54,6	1425
5	F	48,5	1396
6	F	42,0	1418
7	M	47,4	1362
8	F	50,6	1502
9	F	42,0	1256
10	M	48,7	1614

Fonte: Moore et al., 2004 (adaptado)

- Desenhe o diagrama de dispersão, identificando os sexos, considerando taxa de metabolismo (Y) como variável resposta (dependente) e massa do corpo sem gordura (X) como explicativa (independente);
- Calcule o coeficiente de correlação linear de Pearson e interprete-o;
- Calcule os coeficientes da reta de regressão de Y em função de X;
- Desenhe a reta ajustada, no diagrama de dispersão e interprete-a;

- e) Com base no gráfico de dispersão, você diria que o coeficiente de correlação de Pearson para o sexo feminino é maior, menor ou igual ao do sexo masculino? Justifique.

8.6.2. Notas das primeira e segunda avaliações de Bioestatística para 10 alunos.

Aluno	Avaliação 1 (X)	Avaliação 2 (Y)
1	9,4	8,4
2	9,3	7,6
3	9,4	8,2
4	7,2	9,5
5	6,3	4,8
6	9,6	8,5
7	7,2	9,1
8	8,3	9,2
9	6,4	4,5
10	6,2	8,2

- Desenhe o diagrama de dispersão, das variáveis X e Y;
- Calcule o coeficiente de correlação de Pearson e interprete-o;
- Calcule os coeficientes da reta de regressão de Y em função de X;
- Desenhe a reta ajustada, no diagrama de dispersão e interprete-a.

8.6.3. Em um estudo sobre o efeito dos componentes de uma dieta (X) sobre a composição lipídica (Y) foram obtidos os seguintes dados em uma amostra de 15 animais.

(X)	(Y)
18	38
21	40
28	47
35	54
47	66
33	52
40	59
41	60
28	47
21	40
30	49
46	65
44	63
38	57
19	38

- Desenhe o diagrama de dispersão, das variáveis X e Y;
- Calcule o coeficiente de correlação de Pearson e interprete-o;
- Calcule a reta de regressão de Y em função de X;
- Desenhe a reta ajustada, no diagrama de dispersão e interprete-a.

8.7.1. Dados referentes a estudo nacional sobre iodação salina e grau de bócio.

Valores nacionais de dosagens de iodo salino e bócio clínico em crianças de 6 a 14 anos. Inquérito nacional, Brasil, 1994 a 1996.

Grau de Bócio	Iodação salina a								Total	
	Suficiente		Leve		Moderada		Grave			
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Zero b	1967	97,5	18293	97,4	61497	95,1	15450	95,8	97207	95,7
I e II	50	2,5	493	2,6	3140	4,9	669	4,2	4352	4,3
<b>Total</b>	<b>2017</b>	<b>100</b>	<b>18786</b>	<b>100</b>	<b>64637</b>	<b>100</b>	<b>16119</b>	<b>100</b>	<b>101559</b>	<b>100</b>

a suficiente  $\geq 40$  mg/kg; leve 20-39 mg/kg; moderada 10-19 mg/kg; grave  $< 10$  mg/kg. b normal

Fonte: Corrêa Filho HR et al., 2002.

- Qual é o percentual de crianças com graus I e II de bócio? E nas categorias iodação suficiente, leve, moderada e grave;
- Considere a categoria suficiente como a de referência e calcule as razões de prevalência de crianças com graus I e II de bócio nas categorias leve x suficiente; moderada x suficiente e grave x suficiente;
- Investigue a existência de associação entre as variáveis a partir dos valores das razões de prevalências;
- Calcule o qui quadrado de Pearson e o coeficiente de Kramer e Yule;
- Interprete os resultados e diga se existe associação entre grau de bócio e iodação do sal.

8.7.2. Com o objetivo de investigar a associação entre história de bronquite na infância e presença de tosse diurna ou noturna em idades mais velhas, foram estudados 1.319 adolescentes com 14 anos.

Número de adolescentes segundo história de bronquite aos 5 anos e tosse diurna ou noturna aos 14 anos de idade. Local X, ano Y.

Tosse	Bronquite		Total
	Sim	Não	
Sim	26	44	70
Não	247	1002	1249
<b>Total</b>	<b>273</b>	<b>1046</b>	<b>1319</b>

Fonte: Holland WW et al., 1978.

Calcule:

- A prevalência de crianças com tosse?
- As razões de prevalência de crianças com tosse entre os que tiveram bronquite na infância e entre os não tiveram;
- As razões de prevalência de crianças com tosse entre as que tiveram e não tiveram bronquite na infância;
- Investigue a existência de associação entre as variáveis a partir dos valores das razões de prevalências;
- O qui quadrado de Pearson e os coeficientes de Kramer e de Yule;
- Interprete os resultados.

8.7.3. Investigue a existência de associação entre níveis de  $\beta$ -caroteno (mg/L) e hábito de fumar, em puérperas.

Distribuição de puérperas segundo nível de  $\beta$ -caroteno sérico e hábito de fumar.

$\beta$ -caroteno (mg/L)	Fumante	Não Fumante	Total
Baixo (0 – 0,213)	56	84	140
Normal (0,214 – 1,00)	22	68	90
Total	78	152	230

Fonte: Silva SS et al., 2005.

Calcule:

- A prevalência de mulheres com baixo nível de  $\beta$ -caroteno sérico?
- A prevalência de mulheres com baixo nível de  $\beta$ -caroteno sérico entre fumantes e não fumantes;
- As razões de prevalências de mulheres com baixo nível de  $\beta$ -caroteno sérico entre fumantes e não fumantes;
- Investigue a existência de associação entre as variáveis a partir do valor da razão de prevalências;
- O qui quadrado de Pearson e os coeficientes de Kramer e de Yule;
- Interprete os resultados.

8.7.4. A dieta de uma coorte de 175 gestantes australianas foi classificada em adequada e não adequada, segundo consumo de nutrientes. Estudou-se ainda, a incidência de toxemia pré-eclâmptica (aumento na pressão sanguínea com albuminúria ou edema e excessivo ganho de peso) segundo a dieta.

Distribuição de gestantes segundo ocorrência de toxemia pré-eclâmptica e dieta.

Dieta	Gestantes com toxemia	Gestantes sem toxemia	Total
Não adequada	15	37	52
Adequada	10	113	123
Total	25	150	175

Fonte: Brown PJ et al., 1983.

Calcule:

- A incidência de toxemia;
- A incidência de toxemia entre as mulheres com dieta não adequada;
- A incidência de toxemia entre as mulheres com dieta adequada;
- A razão de incidências;
- A diferença de incidências;
- O qui quadrado de Pearson e os coeficientes de Kramer e de Yule;
- Interprete os resultados. Você diria que as variáveis estão associadas?

8.7.5. Sugere-se que comer algo muito quente e logo após ingerir algo frio (ou vice versa) expõe os dentes a choque térmico. Um efeito do choque térmico em material vítrico é a indução a pequenas fissuras que podem acelerar rachaduras mecânicas. Em um experimento, 50 dentes extraídos, não obturados, foram expostos a choques térmicos. Outros 50 dentes foram submetidos a água fria mas não a água quente, evitando choque térmico.

**Distribuição de dentes segundo exposição a choque térmico e rachadura.**

Rachadura	Exposição a choque térmico		Total
	Exposto a choque térmico	Não exposto a choque térmico	
Presente	21	11	32
Ausente	29	39	68
Total	50	50	100

Calcule:

- A incidência de rachaduras;
- A incidência de rachaduras entre dentes submetidos a choque térmico;
- A incidência de rachaduras entre dentes não submetidos a choque térmico;
- A razão de incidências;
- O qui quadrado de Pearson e coeficientes de Kramer e de Yule;
- Interprete os resultados. Você diria que as variáveis estão associadas?

8.7.6. Em estudo realizado com 232 pessoas com idade de 55 anos e mais, que tinham sofrido cirurgia cardíaca, perguntou-se se suas crenças religiosas deram-lhes conforto e força. 160 dos pacientes responderam que sim e destes, 1 em 20 morreram dentro de 6 meses após a cirurgia. Dos pacientes que disseram não, 1 em 8 morreram dentro de 6 meses após a cirurgia.

**Distribuição de pacientes segundo situação de sobrevivência e crença**

Situação	Crença		Total
	Sim	Não	
Sobrevivente	152	63	215
Óbito	8	9	17
Total	160	72	232

Fonte: Hand DJ et al., 1994.

Calcule:

- A incidência de óbitos;
- A incidência de óbitos entre pessoas com crença;
- A incidência de óbitos entre pessoas sem crença;
- A razão de incidências;
- O qui quadrado de Pearson e coeficientes de Kramer e de Yule;
- Interprete os resultados. Você diria que as variáveis estão associadas?

8.7.7. Dados de pesquisa que estuda a associação entre amamentação ao seio e Diabete Mellitus tipo I.

**Distribuição de crianças segundo amamentação ao seio e condição da doença.**

Amamentação ao seio	Casos	Controles	Total
Não	35	17	52
Sim	311	329	640
Total	346	346	692

Fonte: Gimeno SGA, 1996.

Calcule:

- O odds a favor de caso entre pessoas que foram amamentadas ao seio;
- O odds a favor de casos entre pessoas não foram amamentadas ao seio;
- O odds ratio a favor de casos;
- O qui quadrado de Pearson e coeficientes de Kramer e Yule;

- e) Interprete os resultados quanto a possível existência de associação. Justifique.

**8.7.8. Dados de estudo sobre fatores de risco para diarreia em lactentes.**

Distribuição de crianças segundo condição de saúde e aleitamento. Zona da Mata Meridional de Pernambuco. Brasil.

Aleitamento materno (meses)	Casos	Controles	Total
< 6	193	109	302
≥ 6	46	49	95
Total	239	158	397

Fonte: Silva GAP et al., 2004.

Calcule:

- O odds a favor de caso entre crianças que foram amamentadas < 6 meses;
- O odds a favor de casos entre crianças que não foram amamentadas ≥ 6 meses;
- O odds ratio a favor de casos;
- O qui quadrado de Pearson e coeficientes de Kramer e Yule;
- Interprete os resultados quanto a possível existência de associação. Justifique.

**8.7.9. Dados de estudo sobre fatores associados ao tracoma.**

Distribuição de pessoas segundo condição da doença e presença de outro caso na família.

Outro caso na família (últimos 6 meses)	Casos	Controles	Total
Sim	25	11	36
Não	96	110	206
Total	121	121	242

Fonte: D'Amaral RKK et al., 2005.

Calcule:

- O odds a favor de caso entre crianças que foram amamentadas < 6 meses;
- O odds a favor de casos entre crianças que não foram amamentadas;
- O odds a favor de casos;
- O qui quadrado de Pearson e coeficientes de Kramer e Yule;
- Interprete os resultados quanto a possível existência de associação. Justifique.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMSON, JH; ABRAMSON, ZH. **Survey methods in community medicine: epidemiological research programme evaluation clinical trials**. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1999.

ALMANAQUE DO ESTUDANTE. On Line Editora, 2004.

ALVES, WP. **CorelDraw 12 em português – Teoria e prática**. São Paulo: Érica, 2005.

ANDERSON, DR; SWEENEY, DJ; WILLIAMS, TA. **Estatística aplicada à Administração e Economia**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

ARMITAGE, P; BERRY, G. **Statistical Methods in Medical Research**. Blackwell Scientific Publications, 1987.

Banco de Dados Bibliográficos da USP – base **DEDALUS**. [acessos em 11 fev. 2005; 19 mai. 2006]. Disponível em <http://www.bibcir.fsp.usp.br/>

BERQUÓ, ES; SOUZA, JMP.; GOTLIEB, SLD. **Bioestatística**. São Paulo: EPU, 1981.

**Biblioteca virtual de ensino à distância**. [acesso em 19 mai. 2006]. Disponível em <http://www.prossiga.br/edistancia>.

BLAND, M. **An introduction to medical statistics**. Oxford: Medical Publications, 1990.

BRESLOW, NE; DAY, NE. **Statistical methods in cancer research. Volume 1- The analysis of case-control studies**. WHO, IARC. , nº 32, 1980.

BROWN, PJ; STONE, J; ORD-SMITH, C. **Toxaemic Signs during Pregnancy**. **Appl. Statist.** 1983; 32(1):69-72.

BUSSAB, WO; MORETIN, PA. **Estatística Básica**. São Paulo: Saraiva, 2003.

CALLEGARI-JACQUES, SM. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CHAMBERS, JM; CLEVELAND, WS; KLEINER, B; TUKEY, PA. **Graphical methods for data analysis**. Wadsworth & Brooks/Cole Publishing Company, Advanced Books & Software. Pacific Grove, California, 1983.

CHATFIELD, C. **Problems solving: A statistician's guide**. 2.ed. Chapman&Hall/CRC, 1995.

COCHRAN, WG, COX, GM. **Experimental designs**. 2.ed. John Wiley, 1957.

CORRÊA FILHO, HR.; VIEIRA, JBF.; SILVA, YS; COELHO, GE; CAVALCANTE, FAC.; PEREIRA, MP. Inquérito sobre a prevalência de bócio endêmico no Brasil em escolares de 6 a 14 anos: 1994 a 1996. **Revista Panam Salud Publica**, 2002;12(5):317-325.

COSTA NETO, PLO. **Estatística**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2002.

DALY, F; HAND, DJ; JONES, MC; LUNN, AD; McCONWAY, KJ. **Elements of Statistics**. The Open University, Singapore, 1995.

DAWSON, B; TRAPP, RG. **Bioestatística: Básica e Clínica**. 3.ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2003

D'AMARAL, RKK; CARDOSO, MRA; MEDINA, NH. Fatores associados ao tracoma em área hipoendêmica da Região Sudeste, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, 2005; 21(6):1701-08.

DMITRIENKO, A; OFFEN, W; CHUANG, C; MOLENBERGHS, G. **Analysis of Clinical Trials Using SAS: A Practical Guide**. USA: SAS, 2004.

EPI Info™ for DOS, version 6.04d [software na internet]. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention – Division of Public Health Surveillance and Informatics; 2004 [atualizado em 8 nov. 2005; acesso em 01 jun 2006]. Disponível em <http://www.cdc.gov/epiinfo/epi6/ei6.htm>.

FELICIANO, AB. **A situação do idoso de baixa renda na região Cidade Aracy - São Carlos, SP : um estudo epidemiológico**. 2004. 120p. Tese (Doutorado em Enfermagem) – EERP – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

FISHER, RA. **Statistical Methods for Research Workers**. 14.ed. Oliver & Boyd. Edinburgh:Tweeddale Court, 1970.

FONSECA, VM; SICHIERI, R; VEIGA, GV. Fatores associados à obesidade em adolescentes. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, 1998; 32(6):541-49.

GIMENO, SGA. **Consumo de leite e o diabetes mellitus insulino-dependente : um estudo caso-controle**. 1996. 126p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – FSP – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GOULART, E.M.A. Metodologia e informática na pesquisa médica. Software Epi Info utilizado como banco de dados e análise estatística. Belo Horizonte: Gráfica e Editora Cultura, 2000.

HAND, DJ; FERGUS, D. **A handbook of small data sets**. London: Chapman & Hall, 1994.

HOLLAND, WW; BAILEY, R; BLAND, JM. Long-term consequences of respiratory disease in infancy. **Journal of Epidemiology and Community Health**, 1978; 32:256-9.

HORIE, RM; VICENTINI, V; LOPES, AB. **Utilizando o Adobe Photoshop 7.0 em português**. São Paulo: Érica, 2003.

KIRKWOOD, BR. **Essentials of medical statistics**. Oxford: Blackwell Scientific, 1989.

KOGA, CR. **Estado nutricional de escolares de 7 a 10 anos de idade: diagnóstico e comparação de métodos**. 2005. 130p. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

LAPPONI, JC. **Estatística usando excel**. São Paulo: Lapponi treinamento e editora, 2000.

MEDRONHO, RA. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu, 2004.

MINITAB. **Minitab For Windows - Reference Manual**. [programa de computador]. Version 12.2. Minitab Inc. USA, 1998.

MOOD, AM; GRAYBILL, FA; BOES, DC. **Introduction to the theory of statistics**. New York: McGraw-Hill, 1974.

MOORE, DS; McCABE, GP. **Introdução à Prática da Estatística**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

NAEG – Pró-Reitoria de Graduação/USP, 2005.

NUNNALLY, JC; BERNSTEIN, IH. **Psychometric Theory**. 3 ed. New York: McGraw-Hill, 1994.

OSBORN, JF. **Statistical exercises in medical research**. Oxford : Blackwell Scientific, 1979.

PEREIRA, MG. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

PRADO, MS; ASSIS, AMO.; MARTINS, MC; NAZARÉ, MPA.; REZENDE, IFB; CONCEIÇÃO, MEP. Hipovitaminose A em crianças de áreas rurais do sertão semi-árido baiano. **Revista de Saúde Pública**, 1995; 29(4):295-300.

RAMALHO, JAA. **Microsoft Office XP – Teoria e prática**. São Paulo: Berkeley Brasil, 2001.

RONCADA, MJ; WILSON, D; OKANI, ET, AMINO, S. Prevalência de Hipovitaminose A em pré-escolares de município da área metropolitana de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, 1984; 18:218-24.

ROBERT, R; DOWS, S. **Macromedia Flash MX 2004 – A Bíblia**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

SAS. **SAS user's guide**. Raleigh, N.C.: SAS Institute, 1979.

SILVA, GAP, LIRA, PIC; LIMA, MC. Fatores de risco para doença diarréica no lactente: um estudo caso-controle. **Caderno Saúde Pública**, 2004, 20(2):589-95.

SILVA, SS; RONDÓ, P; BERGAMASCHI, DP; MASTROENI, M. Smoking during pregnancy and plasma concentrations of beta-carotene and alfa-tocopherol in the immediate postpartum period in Brazilian women. **International Journal For Vitamin and Nutrition Research**, 2005; 75(4):235-41.

SNEDECOR, GW; COCHRAN, WG. **Statistical Methods**. Ames:Iowa State University Press, 1967.

SOARES, JF; SIQUEIRA, AL. **Introdução à Estatística Médica**. Belo Horizonte: Coopmed, 2001.

SPSS<sup>X</sup>. **SPSS<sup>X</sup> User's Guide**. 2.ed. SPSS Inc, 1986.

STATCORP. **Stata Statistical Software**. [programa de computador]. Release 8.0. College Station, TX: Stata Corporation, 2005.

STATE OF THE WORLD. **A Worldwatch Institute report on progress toward a sustainable society**. W W Norton&Company, N.Y., 2001.

TRIOLA, MF. **Introdução à Estatística**. 7.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

TUYNS, AJ; PEQUIGNOT, G; JENSEN, OM. Esophageal cancer in Ille-et-Vilaine in relation to levels of alcohol and tobacco consumption. Risks are multiplying. **Bull Cancer**, 1977; 64:45-60.

ZAR, JH. **Biostatistical Analysis**. Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall, 1999.

## Instruções para a utilização do INFOBIO I

O CD é auto executável

Se o CD não executar automaticamente, no sistema Windows XX, clique com o botão esquerdo do mouse no INICIAR, escolha a opção EXECUTAR e digite:

d:\infobio na linha de comando (D corresponde à letra que identifica o drive de CD-rom)

## CD - INFOBIO I

