

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB  
CAMPUS GAMA – FGA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

**MODELO PARA DISSERTAÇÕES DO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA**

**CLAUDE SHANNON**

ORIENTADOR: DR. FRANK LAUREN HITCHCOCK



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB

FACULDADE UNB GAMA – FGA



Programa de  
Pós-Graduação em  
**ENGENHARIA BIOMÉDICA**

**MODELO DE DISSERTAÇÕES DO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA**

**CLAUDE SHANNON**

ORIENTADOR: FRANK LAUREN HITCHCOCK

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM  
ENGENHARIA BIOMÉDICA

PUBLICAÇÃO: 011A/2019  
BRASÍLIA/DF, JULHO DE 2019

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB  
FACULDADE UNB GAMA - FGA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

**MODELO PARA DISSERTAÇÕES DO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA**

CLAUDE SHANNON

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

APROVADA POR:

---

FRANK LAUREN HITCHCOCK  
(ORIENTADOR)

---

DR. MEMBRO INTERNO  
(EXAMINADOR INTERNO)

---

DR. MEMBRO EXTERNO  
(EXAMINADOR EXTERNO)

**BRASÍLIA/DF, JULHO DE 2019**

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

SHANNON, CLAUDE

Modelo para dissertações do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica

[Distrito Federal], 2019.

11p., 210 x 297 mm (FGA/UnB Gama, Mestrado em Engenharia Biomédica, 2019).

Dissertação de Mestrado em Engenharia Biomédica, Faculdade UnB Gama, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica.

- |                 |                                                |
|-----------------|------------------------------------------------|
| 1. Radioterapia | 2. Radioterapia de Intensidade Modulada (IMRT) |
| 3. Dosimetria   | 4. Controle de qualidade                       |
| I. FGA UnB      | II. Título (série)                             |

## **REFERÊNCIA**

Shannon, Claude (2019). Modelo para dissertações do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica. Dissertação de mestrado em Engenharia Biomédica, Publicação 011A/2019, Programa de Pós-Graduação, Faculdade UnB Gama, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 11p.

## **CESSÃO DE DIREITOS**

Autor: Claude Shannon

Título: Modelo para dissertações do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica

Grau: Mestre

Ano: 2019

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender essas cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

[email-do-candidato@unb.br](mailto:email-do-candidato@unb.br)

Brasília, DF – Brasil

## **RESUMO**

Texto do resumo.

Esta seção deve sintetizar todo o trabalho, incluindo a definição do problema de pesquisa, os objetivos, a metodologia, resultados e conclusão. Note que não se trata, portanto, apenas de uma visão geral do trabalho, mas um resumo de toda a dissertação.

O resumo pode ser dividido em parágrafos. A especificação de resumo em parágrafo único é comum a artigos de congressos e de periódicos, mas em dissertações e teses é permitida, dependendo do programa, a divisão em parágrafos.

## **ABSTRACT**

Translation of the previous page into English.

Here you can also divide the text into paragraphs.

Do not overuse the passive voice. You should use the first person when describing what you developed yourself.

## SUMÁRIO

|                                              |           |
|----------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                     | <b>1</b>  |
| 1.1 Observações Sobre Citações.....          | 1         |
| 1.2 Observações Sobre o Uso de Siglas.....   | 3         |
| 1.3 Objetivos.....                           | 3         |
| 1.3.1 Objetivo Geral.....                    | 3         |
| 1.3.2 Objetivos Específicos.....             | 3         |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>          | <b>5</b>  |
| 2.1 Observações Sobre Figuras.....           | 5         |
| 2.2 Observações Sobre o Uso de Equações..... | 6         |
| <b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>            | <b>8</b>  |
| 3.1 Observações Sobre Quadros e Tabelas..... | 8         |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>        | <b>9</b>  |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>                      | <b>10</b> |
| <b>LISTA DE REFERÊNCIAS.....</b>             | <b>11</b> |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                    |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Tabela 3.1. Parâmetros utilizados na implementação do método de detecção de bordas proposto, em cada configuração considerada..... | 7 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|



## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 3.1. Exemplo de um quadro (retirado de 3): <i>Variáveis explicativas que representam características socioeconômicas dos idosos</i> . Fonte: 3..... | 10 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Exemplo de um acelerador linear utilizado no Hospital Universitário de Brasília. Os ângulos de 360°, 180° e 180° indicam os possíveis valores de rotação do acelerador e do *gantry*. Os valores em centímetros indicam as dimensões do *gantry* e as distâncias em relação à mesa e ao chão.....5

## LISTA DE NOMENCLATURAS E ABREVIações

|              |                                                                                                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3DCRT</b> | Radioterapia Conformacional 3D, do inglês <i>3D Conformal Radiotherapy</i>                               |
| <b>AAPM</b>  | Associação Americana de Física na Medicina, do inglês <i>American Association of Physics in Medicine</i> |
| <b>CQ</b>    | Controle de Qualidade                                                                                    |
| <b>SPT</b>   | Sistema de Planejamento de Tratamento                                                                    |

# 1 INTRODUÇÃO

A introdução deve apresentar uma contextualização sobre o tema de pesquisa, culminando nas lacunas de pesquisa e na definição de uma proposta científica diante destas lacunas. Esclareça seus objetivos de pesquisa, deixando claras as hipóteses e perguntas científicas.

Organize o texto em seções bem dimensionadas. Escreva de forma objetiva, usando conceitos claros e evitando comparações de caráter subjetivo. Evite frases muito longas.

Utilize a ferramenta de estilos de parágrafo do Word ou Libreoffice para formatar títulos de seções, o texto principal etc. Não edite individualmente as fontes (tipos, tamanhos) e os espaçamentos. Escreva o texto e, para formatar, marque o texto e selecione o estilo correspondente (título de seção, título de subseção, texto principal etc) no menu de estilos (parte superior da janela, no caso do Word, e parte lateral direita da janela, no caso do LibreOffice).

Não salte linhas ao longo do texto para aumentar o espaço entre seções, entre títulos e texto principal, entre figuras e legendas etc. O espaço deve ser regulado pelo estilo de cada parte do texto. Veja neste exemplo o espaço entre o parágrafo final desta seção e o título da próxima seção. Note que não há linha extra separando as partes do texto; o espaçamento é controlado pelos estilos.

Na introdução, a escolha dos títulos das seções cabe ao autor, mas é comum haver uma seção especificamente para os objetivos, frequentemente dividida em uma subseção *objetivo geral* e uma subseção *objetivos específicos*, conforme ilustrado a seguir. É comum que haja uma ou mais seções antes disso para contextualização, definição do problema científico, proposta de pesquisa.

## 1.1 OBSERVAÇÕES SOBRE CITAÇÕES

Cada afirmação no texto deve ser embasada na literatura científica, com uma citação ao final da afirmação (não só ao final do parágrafo), ou em argumentos ou dados próprios. No caso da citação de um texto da literatura, não copiar o texto (mesmo com a indicação da referência, isso constitui plágio). Cópias de texto podem ser usadas em casos específicos (por

exemplo, na discussão de textos literários ou na apresentações de definições técnicas consagradas), mas isso exige que seja usado um formato específico de transcrição (texto indentado, em itálico, com indicação explícita de que se trata de texto de outro autor).

Ao citar outros trabalhos, dê preferência a artigos científicos, de periódicos fortes na área de pesquisa. Durante a definição do problema de pesquisa, é importante que sejam incluídas referências recentes (ainda que haja, também, referências mais antigas).

Você pode escolher um dos seguintes formatos para citação:

a) Citação pelo número da referência entre colchetes, conforme o exemplo a seguir [3]. Neste caso, os itens das lista de referências devem ser também numerados, com o número entre colchetes ao início de cada item. Os itens devem aparecer na lista em ordem alfabética do nome de família de cada autor. Nomes de instituições têm a ordem definida pelo nome inicial. Veja o exemplo no final deste modelo; cabe observar que é errada a ideia de que no caso de citações por número a lista de referências é sempre ordenada pela ordem de citação. Há ordenação pela ordem alfabética, como adotado pelo PPGEB e diversos outros programas, e por ordem de citação, como adotado por vários periódicos em que o número de citações é tipicamente bem menor.

b) Citação por autor e ano, conforme o exemplo a seguir (Galahabi, 2017). Neste caso, o autor e ano aparecem entre parênteses, e a lista de referências não é numerada. Novamente os itens aparecem em ordem alfabética do nome da família de cada autor. Nomes de instituições têm a ordem definida pelo nome inicial. No caso de mais de um trabalho do mesmo autor no mesmo ano, inclua na citação uma letra minúscula para diferenciá-los.

Não cite referências inserindo manualmente o número correspondente na lista de referência. Utilize as ferramentas de numeração automática e referência cruzada (isso evita que se tenha que corrigir todo o texto a cada nova referência adicionada entre duas anteriormente existentes). Outra opção é utilizar um gerenciador de referências, como o Mendeley ou o Endnote, em combinação com o editor de texto. O Mendeley tem sido bastante usado no PPGEB.

Além disso, utilize espaço não-separável (ctrl+shift+espaço) entre a última palavra da afirmação e o número da referência.

Veja a seguir alguns exemplos de citação.

Uma primeira citação [5]. A lista de referências está em ordem alfabética, e neste exemplo o primeiro trabalho citado não é o primeiro da lista (não foi utilizada ordem de citação; coloque suas referências em ordem alfabética).

Segue um exemplo de citação [2].

Outro exemplo [3].

Para citar vários trabalhos num mesmo ponto do texto, faça como neste exemplo [5, 2, 3].

## **1.2 OBSERVAÇÕES SOBRE O USO DE SIGLAS**

Quanto às siglas: sempre usar por extenso no primeiro uso, e colocar (no primeiro uso) a sigla entre parênteses. A partir do segundo uso, a sigla pode ser usada. Mas definições eventuais que tenham sido usadas no resumo não contam para o restante do texto, ou seja, se uma sigla foi definida e usada no resumo, ainda assim ela deve ser redefinida no primeiro uso após o resumo.

Exemplo de uso sigla. No serviço de radioterapia, o Controle de Qualidade (CQ) deve ser realizado segundo a norma XX/XX. O CQ é normalmente acompanhado...

A Radioterapia Conformacional 3D, do inglês *3D Conformal Radiotherapy* (3DCRT), é normalmente usada... No Brasil, a 3DCRT...

Segundo a Associação Americana de Física na Medicina, do inglês *American Association of Physics in Medicine* (AAPM), há duas formas... Essa orientação da AAPM começou em...

O Sistema de Planejamento de Tratamento (SPT) é um programa que permite o cálculo... Todo tratamento de radioterapia é baseado no SPT.

Note que as siglas aqui utilizadas constam da lista de siglas.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

...

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

...

(Incluir as seções que se façam necessárias)

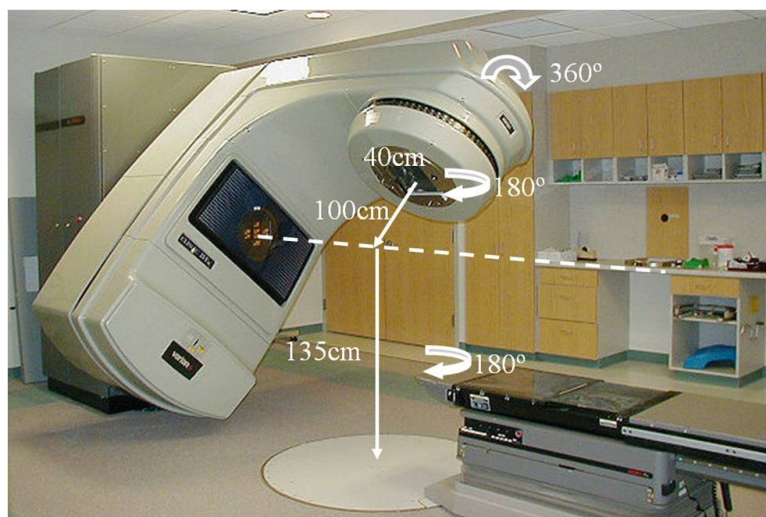
## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo pode ter outro nome, e na verdade sugiro um nome mais específico (indique no título sobre o que trata a fundamentação em questão).

Inclua as seções que se façam necessárias.

### 2.1 OBSERVAÇÕES SOBRE FIGURAS

Cada figura deve ser citada ao menos uma vez antes de aparecer no texto. As figuras devem ser numeradas no formato x.y, com x o número do capítulo e y o número da figura dentro do capítulo, e devem incluir uma legenda com o número e com um texto explicativo abaixo da figura em si. Como exemplo, a Figura 2.1 ilustra um acelerador linear do Hospital Universitário de Brasília. Note que a citação foi com a palavra “figura” em letra maiúscula, como aparece na legenda. Note ainda que a legenda é em fonte menor do que o texto principal (use o estilo `legenda_figura`), e com margem reduzida em relação ao resto do texto.



**Figura 2.1.** Exemplo de um acelerador linear utilizado no Hospital Universitário de Brasília. Os ângulos de 360°, 180° e 180° indicam os possíveis valores de rotação do acelerador e do *gantry*. Os valores em centímetros indicam as dimensões do *gantry* e as distâncias em relação à mesa e ao chão. Fonte: [1].

Se você inserir figuras de outras fontes (livros, artigos, etc), deve incluir a fonte na legenda. Diga explicitamente “Fonte: [X]”, sendo X a referência de onde foi tirada a figura.



Ou use “Adaptada de [X]”, caso a figura tenha sido modificada (por exemplo, traduzida). Não abuse, no entanto, da utilização de figuras de outras fontes. Dê preferência a trabalhos de sua autoria. Note que uma figura de outra fonte, mesmo com a devida citação, só poderia ser utilizada com autorização por escrito, para evitar processo por direitos autorais. **Já o caso de inclusão de figuras de outras fontes sem a devida citação constitui plágio, sendo o autor do plágio sujeito à perda do título eventualmente obtido com a publicação e de outros direitos dela decorrentes.**

No caso de figuras de sua própria autoria, não indique isso na legenda. **Não escreva, por exemplo, “Fonte: o autor”.** Já se assume no texto que todo o material apresentado é produção do autor indicado, e os outros casos, que devem ser comparativamente poucos, é que devem ser explicitados.

## 2.2 OBSERVAÇÕES SOBRE O USO DE EQUAÇÕES

As equações são normalmente escritas de forma centralizada ao longo da direção horizontal, e com uma numeração à direita no caso das equações que são citadas. As equações que não são citadas posteriormente não precisam ser numeradas. Quando há numeração, ela aparece entre parênteses, e no formato x.y, com x o número do capítulo e y o número da equação dentro do capítulo.

Segue um exemplo de uma equação. Em um triângulo retângulo, a medida da hipotenusa é dada por

$$a = \sqrt{b^2 + c^2}, \quad (2.1)$$

com  $b$  e  $c$  as medidas dos dois catetos.

Note em (2.1) que a equação faz parte do texto, no sentido de que ela não interrompe o fluxo da frase iniciada por “Em um triângulo”. Não se deve, por exemplo, escrever “a medida da hipotenusa é dada pela Equação (2.1)”, e então colocar a equação abaixo como se fosse um objeto à parte do parágrafo (como acontece com as figuras e tabelas – estas sim não se inserem no próprio texto, e são referenciadas como objetos independentes do parágrafo).

Por este motivo, as equações devem ser pontuadas conforme o texto normal. Elas devem ser seguidas, por exemplo, de ponto, vírgula, ou ponto-e-vírgula, conforme o fluxo do texto, a não ser que o texto imediatamente continue com a palavra “e”.

Além disso, observe que todos os termos de uma equação que não foram previamente definidos devem ser definidos logo em seguida, como no caso de (2.1). Os termos  $b$  e  $c$  foram definidos imediatamente após a equação. Nunca deve haver termos numa equação que não são explicitamente definidos no texto.

Segue um outro exemplo. A transformada discreta de Fourier de um sinal  $x$  de comprimento  $N$  é dada por

$$\hat{x}[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] \exp\left(-j \frac{2\pi nk}{N}\right), \quad (2.2)$$

sendo  $j$  a unidade imaginária e  $k$  o índice de frequência considerado, com  $k \in \{0, 1, \dots, N-1\}$ .

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Este capítulo pode ter outro nome, e na verdade sugiro um nome mais específico; indique no título sobre os tópicos metodológicos tratados. Pode ser usado mais de um capítulo para esses tópicos, se necessário.

Inclua as seções que se façam necessárias.

#### **3.1 DICAS PARA O CAPÍTULO**

Dicas importantes sobre aspectos que devem ser contemplados neste capítulo, segundo 6:

- Verificar se o capítulo responde as seguintes questões: Como? Com quê? Onde? Quanto?
- A linguagem do projeto deve ser escrita com tempo verbal no futuro e da dissertação no passado.
- É importante mencionar sobre: tipo de pesquisa (bibliográfica, descritiva, documental, experimental etc), dados (fonte de dados, forma de obtenção), população e amostra, tratamento e análise dos dados (descrição mais detalhada do método – ou métodos – que serão utilizados), limitações da pesquisa.

#### **3.2 OBSERVAÇÕES SOBRE QUADROS E TABELAS**

Quadros e tabelas são de uso semelhante às figuras, no que diz respeito à numeração, uso de legenda, e necessidade de citar ao menos uma vez antes da ocorrência. No entanto, no caso dos quadros e tabelas a legenda deve ser colocada acima, e não abaixo como nas figuras.

A Tabela 3.1 ilustra esse uso. Observe que a citação de uma tabela específica (pelo número) é com a palavra “tabela” em maiúscula, ao contrário da referência a tabelas em geral. Note que em uma tabela as bordas são horizontais (não use bordas verticais para separar colunas), e não são necessárias bordas para separar cada linha. Separe apenas as linhas do início, fim, e dos indicadores dos campos presentes, como no exemplo. Podem ser

usadas bordas horizontais para separar regiões distintas de dados (seções de dados), se necessário.

**Tabela 3.1.** Parâmetros utilizados na implementação do método de detecção de bordas proposto, em cada configuração considerada.

| Configuração | Parâmetro |   |   |
|--------------|-----------|---|---|
|              | A         | B | C |
| 1            | 10        | 5 | 2 |
| 2            | 20        | 5 | 3 |
| 3            | 30        | 8 | 5 |

O Quadro 3.1 é um outro exemplo. Note que um quadro se diferencia de uma tabela pelo uso de campos fechados, por meio de linhas horizontais e verticais. As tabelas são mais usadas para dados quantitativos, enquanto quadros são mais usados quando há descrições textuais (mesmo que haja dados quantitativos também).

**Quadro 3.1.** Exemplo de um quadro (retirado de 4): *Variáveis explicativas que representam características socioeconômicas dos idosos.* Fonte: 4.

| Variável                           | Descrição*                                                                                                                      | Categorização                         |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Nível de escolaridade              | Número de anos de estudo (A5a, A5b, A6)                                                                                         | Nenhum<br>1 a 7 anos<br>8 anos e mais |
| Tem seguro/plano privado de saúde/ | Que tipo de seguro de saúde o(a) Sr.(a) tem? (F1)                                                                               | Sim<br>Não                            |
| Tem casa própria?                  | Essa casa é: (J2)                                                                                                               | Sim<br>Não                            |
| Uso de serviços de saúde           | Durante os últimos 12 meses, aonde o(a) Sr.(a) foi quando se sentiu doente ou quando precisou fazer uma consulta de saúde? (F3) | Usou<br>Não usou                      |
| Estado nutricional                 | Com relação a seu estado nutricional, o(a) Sr.(a) se considere bem nutrido? (C22i)                                              | Bem nutrido<br>Não está bem nutrido   |

Fonte: Estudo SABE.

Nota: \*Os códigos em parênteses na descrição das variáveis se referem à identificação da variável no banco de dados do Estudo SABE.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Este capítulo pode ter outro nome. Pode também ser utilizado mais de um capítulo para resultados, se necessário. Mas recomendo já discutir os resultados à medida em que são apresentados.

Procure organizar os resultados em tabelas e figuras/gráficos, e utilize as orientações dos capítulos anteriores quanto ao uso de tabelas e figuras.

## **5 CONCLUSÃO**

Este capítulo não pode ter outro nome. Não é necessário (mas é permitido) dividi-lo em seções. Inclua, além das conclusões diretas obtidas pela execução do trabalho e pela análise dos resultados, suas sugestões para trabalhos futuros. Estas sugestões não devem aparecer em outro capítulo.

## LISTA DE REFERÊNCIAS

- [1] S. R. Avelino. *Desenvolvimento e Avaliação de um Sistema Baseado em Impressora 3D para Confecção de Blocos Compensadores em Radioterapia de Intensidade Modulada – IMRT*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade de Brasília, Campus Gama. Dissertação de Mestrado, 2013.
- [2] J. G. del Solar, F. A. Soares e C. J. Miosso. Brazilian Clinical Engineering Regulations: Health Equipment Management and Conditions for Professional Exercise. *Research on Biomedical Engineering*, 33(4):301-312, 2017.
- [3] O. Ghahabi e J. Hernando. Deep Learning Backend for Single and Multisession i-Vector Speaker Recognition. *IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, 25(4):807-817, Abril de 2017.
- [4] M. M. F. Gomes. Passado e presente: uma análise dos determinantes da mortalidade entre idosos com base nos dados da SABE 2000–2006. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Tese de doutorado, 2011.
- [5] M. Kachuee, M. M. Kiani, H. Mohammadzade e M. Shabany. Cuffless Blood Pressure Estimation Algorithms for Continuous Health-Care Monitoring. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 64(4):859-869, 2017.
- [6] M. de A. Marconi e E. M. Lakatos. Fundamentos de Metodologia Científica. Editora Atlas S. A., São Paulo, SP, 5ª edição, 2003.