



University of Brasilia at Gama – FGA/UnB  
Biomedical Engineering Graduate Program

**DISSERTATIONS TEMPLATE FOR THE  
BIOMEDICAL ENGINEERING GRADUATE PROGRAM**

**CLAUDE SHANNON**

Advisor: Dr. FRANK LAUREN HITCHCOCK



UNIVERSITY OF BRASILIA AT GAMA



**DISSERTATIONS TEMPLATE FOR THE  
BIOMEDICAL ENGINEERING GRADUATE PROGRAM**

**CLAUDE SHANNON**

ADVISOR: FRANK LAUREN HITCHCOCK

MASTER DEGREE THESIS ON  
BIOMEDICAL ENGINEERING

PUBLICATION: 011A/2019

BRASILIA/DF, JULHO DE 2019

**UNIVERSITY OF BRASILIA AT GAMA**

**GRADUATE PROGRAM**

**DISSERTATIONS TEMPLATE FOR THE  
BIOMEDICAL ENGINEERING GRADUATE PROGRAM**

**CLAUDE SHANNON**

MASTER THESIS SUBMITTED TO THE BIOMEDICAL ENGINEERING GRADUATE PROGRAM, AS A PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER IN BIOMEDICAL ENGINEERING

APPROVED BY:

---

Frank Lauren Hitchcock  
(Advisor)

---

Dr. Internal Examiner  
(Internal examiner)

---

Dr. External Examiner  
(External examiner)

**CATALOG CARD**

SHANNON, CLAUDE

Dissertations template for the Biomedical Engineering Graduate Program

[Distrito Federal], 2019.

16p., 210 × 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. Radiotherapy | 2. Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) |
| 3. Dosimetry    | 4. Quality Control                         |
| I. FGA UnB/UnB. | II. Título (série)                         |

**REFERENCE**

SHANNON, CLAUDE (2019). Modelo para dissertações no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica. Master thesis in Biomedical Engineering, Publication 011A/2019, Biomedical Engineering Graduate Program, University of Brasilia at Gama, Brasilia, DF, 16p.

**COPYRIGHT**

AUTOR: Claude Shannon

TÍTULO: Modelo para dissertações no 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 tais 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.

---

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

Brasília, DF – Brasil

## RESUMO ESTENDIDO

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 de um resumo de toda a dissertação.

Para a versão em inglês, é necessário que o resumo em português seja no formato estendido. Trata-se de um formato com divisão própria de seções, como aqui exemplificado, e com uma lista própria de referências, citadas ao longo do resumo, como neste exemplo [2]. Procure selecionar as referências mais importantes da sua lista principal.

Note que as referências citadas no resumo estendido devem ter uma “chave” (o nome que vai na posição indicada por \* no comando `\cite{resumoestendido}{*}`) diferente da chave utilizada para a lista principal de referências. Crie portanto uma duplicata das referências que você deseja que apareçam no resumo estendido, substituindo apenas a chave. É possível colocar as referências do resumo estendido em um arquivo bib diferente, mas não é necessário (no presente exemplo, as referências estão todas num só arquivo bib).

Veja o arquivo bib fornecido como exemplo, e os comandos de citação no arquivo tex para o resumo estendido e para o restante do texto.

O resumo estendido deve ter entre 4 e 6 páginas, no caso do PPGEb. Ele pode incluir figuras próprias.

**Palavras-chave:** inclua aqui as palavras-chave (após uma abertura do resumo estendido).

### 1 Introdução

O resumo estendido deve incluir seções. A primeira seção deve ser denominada *Introdução*.

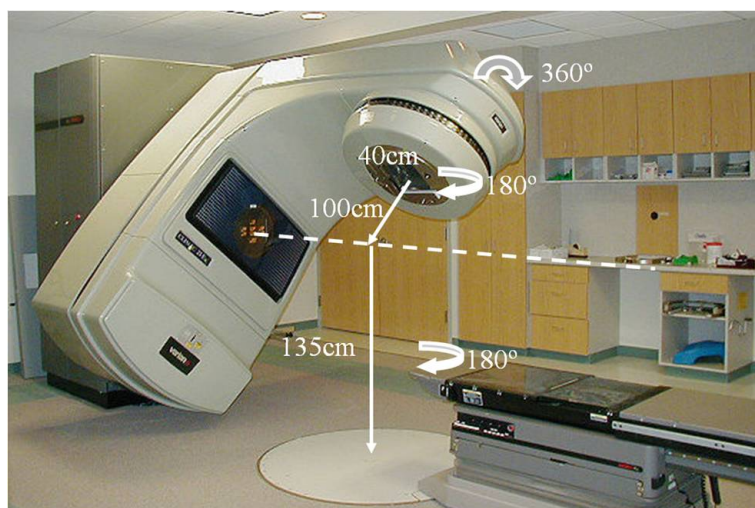
### 2 Fundamentação teórica e estado-da-arte

O resumo estendido deve incluir seções. Você pode usar títulos mais específicos para as seções depois da introdução e antes da conclusão.

Note que o resumo estendido pode incluir figuras próprias, como no exemplo da Figura 1.

### 3 Materiais e Métodos

O resumo estendido deve incluir seções. Você pode usar títulos mais específicos para as



**Figura 1.** Exemplo de um acelerador linear utilizado no Hospital Universitário de Brasília. Os ângulos de  $360^\circ$ ,  $180^\circ$  e  $180^\circ$  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].

seções depois da introdução e antes da conclusão.

## 4 Resultados e Discussões

O resumo estendido deve incluir seções.

## 5 Conclusão

O resumo estendido deve incluir seções. A última seção deve ser denominada *Conclusão*. Note ainda que o resumo estendido deve incluir sua própria lista de referências.

## 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*. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade de Brasília, Campus Gama, 2013.
- [2] M. de A. Marconi e E. M. Lakatos. *Fundamentos de Metodologia Científica*. Editora Atlas S. A., São Paulo, SP, 5ª edição, 2003.

## **ABSTRACT**

The abstract should not be in an extended format. It must not include sections, but it should be organized into different paragraphs. Contrary to the extended version (in Portuguese), it must not include figures, nor a list of references.

The abstract must include a summary of the main problem, the proposed methods, main results, and conclusion.

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

**Keywords:** include the keywords here.

# Contents

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
1.1	Observações Sobre Citações . . . . .	1
1.2	Observações Sobre o Uso de Siglas . . . . .	2
1.3	Objetivos . . . . .	3
1.3.1	Objetivo Geral . . . . .	3
1.3.2	Objetivos Específicos . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Theoretical Foundation and State-of-the-Art</b>	<b>4</b>
2.1	Observações Sobre Figuras . . . . .	4
2.2	Observações Sobre Equações . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Materials and Methods</b>	<b>7</b>
3.1	Dicas para o capítulo . . . . .	7
3.2	Observações Sobre Quadros e Tabelas . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Results and Discussion</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Conclusion</b>	<b>11</b>
	<b>References</b>	<b>11</b>
	<b>Appendix A</b>	<b>13</b>
	<b>Appendix B</b>	<b>14</b>
	<b>Annex A</b>	<b>15</b>





# List of Tables

3.1	Parâmetros utilizados na implementação do método de detecção de bordas proposto, em cada configuração considerada. . . . .	8
4.1	Fatores de qualidades medidos em função do número de amostras, nos testes de reconstrução realizados. . . . .	10
4.2	Outro exemplo de tabela. . . . .	10

# List of Frames

- 3.1 Exemplo de um quadro (retirado de [4]): *Variáveis explicativas que representam características socioeconômicas dos idosos*. Fonte: [4] . . . . . 9

# List of Figures

2.1	Exemplo de um acelerador linear utilizado no Hospital Universitário de Brasília. . . . .	4
-----	--	---

## LISTA DE NOMENCLATURAS E ABREVIACÕES

**3DCRT** Radioterapia Conformacional 3D, do inglês *3D Conformal Radiotherapy*

**AAPM** Associação Americana de Física na Medicina, do inglês *American Association of Physics in Medicine*

**CQ** Controle de Qualidade

**SPT** Sistema de Planejamento de Tratamento

# 1 INTRODUCTION

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.

Se você deseja que o primeiro parágrafo de cada seção também tenha indentação, inclua no preâmbulo o comando `\usepackage{indentfirst}`.

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

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 [5]. 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 uma letra minúscula para diferenciá-los.

Em LaTeX, para fazer uma citação use o comando `\cite{mainreferences}`, da seguinte forma. Após a informação a ser referenciada, coloque `~\cite{mainreferences}{chave}`, sendo **chave** o identificador da referência a ser citada, conforme consta do arquivo **referencias.bib**. Aqui, `~` representa um espaço não-separável (não coloque caracter de espaço antes de `~`). Veja os exemplos a seguir.

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].

Para símbolo de percentagem, utilize uma barra invertida antes (ou use o comando `percent` definido no preâmbulo). Exemplo: 37 %.

## 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. Há comandos em LaTeX que facilitam esses procedimentos, conforme mostrado a seguir.

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.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

(Incluir as seções que se façam necessárias).



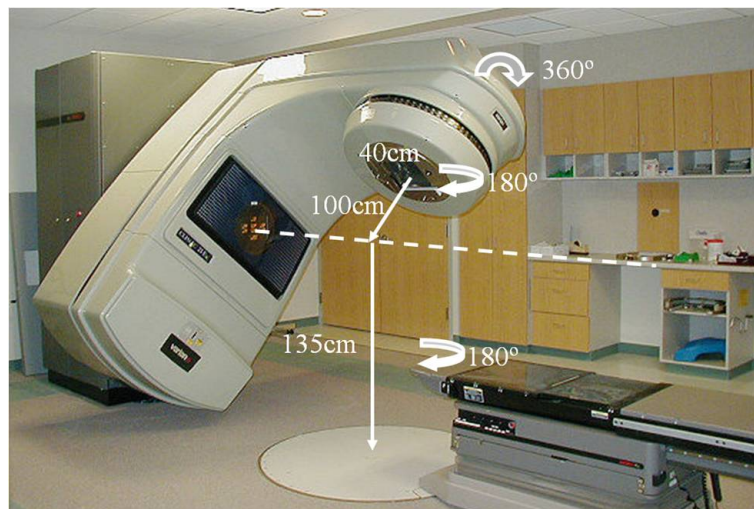
## 2 THEORETICAL FOUNDATION AND STATE-OF-THE-ART

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 um 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, e com margem reduzida em relação ao resto do texto.



**Figure 2.1.** Exemplo de um acelerador linear utilizado no Hospital Universitário de Brasília. Os ângulos de  $360^\circ$ ,  $180^\circ$  e  $180^\circ$  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 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  $k \in \{0, 1, \dots, N\}$ .

## 3 MATERIALS AND METHODS

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 que devem ser contempladas 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.

**Table 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 quadrados são mais usados quando há descrições textuais (mesmo que haja dados quantitativos também).

**Frame 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 1 a 7 anos 8 anos e mais
Tem seguro/plano privado de saúde?	Que tipo de seguro de saúde o(a) Sr.(a) tem? (F1)	Sim Não
Tem casa própria?	Esta casa é: (J2)	Sim 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 Não usou
Estado nutricional	Com relação a seu estado nutricional o(a) Sr.(a) se considera bem nutrido? (C22i)	Bem nutrido Não está bem nutrido

Fonte: Estudo SABE.

\*Os códigos em parênteses na descrição das variáveis se referem à identificação da variável no banco de dados do Estudo SABE. [4]

## 4 RESULTS AND DISCUSSION

**Table 4.1.** Fatores de qualidades medidos em função do número de amostras, nos testes de reconstrução realizados.

Número de amostras	Fator de qualidade
10	0.30
20	0.45
30	0.60
40	0.90
50	0.93

**Table 4.2.** Outro exemplo de tabela.

a	b	c	d	e
10	20	30	40	50
100	200	300	400	500

## **5 CONCLUSION**



# References

- [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*. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade de Brasília, Campus Gama, 2013.
- [2] J. G. del Solar, F. A. Soares, and 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 and 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*. Tese de doutorado, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 2011.
- [5] M. Kachuee, M. M. Kiani, H. Mohammadzade, and 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 and E. M. Lakatos. *Fundamentos de Metodologia Científica*. Editora Atlas S. A., São Paulo, SP, 5<sup>a</sup> edition, 2003.

## **APPENDIX A**

### **APPENDIX EXAMPLE**

Se você desejar, pode incluir ao final um ou mais apêndices, e um ou mais anexos. Caso não queira, é só remover todo o conteúdo começando na linha marcada por “% Início do Apêndice”, até a linha anterior a “`\end{document}`”.

## APPENDIX B

### ANOTHER APPENDIX EXAMPLE

Se você desejar, pode incluir ao final um ou mais apêndices, e um ou mais anexos. Caso não queira, é só remover todo o conteúdo começando na linha marcada por “% Início do Apêndice”, até a linha anterior a “\end{document}”.

## **ANNEX A**

### **ANNEX EXAMPLE**

Se você desejar, pode incluir ao final um ou mais apêndices, e um ou mais anexos. Caso não queira, é só remover todo o conteúdo começando na linha marcada por “% Início do Apêndice”, até a linha anterior a “\end{document}”.

## **ANNEX B**

### **ANOTHER ANNEX EXAMPLE**

Se você desejar, pode incluir ao final um ou mais apêndices, e um ou mais anexos. Caso não queira, é só remover todo o conteúdo começando na linha marcada por “% Início do Apêndice”, até a linha anterior a “`\end{document}`”.