

**NOME SOBRENOME**

**Seu título aqui**

Tese apresentada à Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo para obtenção  
do título de Doutor em Ciências.

São Paulo  
2016

**NOME SOBRENOME**

**Seu título aqui**

Tese apresentada à Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo para obtenção  
do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração:  
Engenharia de Sistemas (exemplo)

Orientador:  
Prof. Dr. bla bla

São Paulo  
2016

#### Catálogo-na-publicação

Barbieri, Fabio

Linear systems with Markov jumps and multiplicative noises - The constrained total variance problem / F. Barbieri -- São Paulo, 2016.  
104 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Telecomunicações e Controle.

1. Controle estocástico 2. Sistemas lineares 3. Controle ótimo 4. Variância máxima 5. Otimização de carteiras de investimentos I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Telecomunicações e Controle II. t.

To my family

## **AGRADECIMENTOS**

bla bla...

## RESUMO

Neste trabalho, estudamos o problema...

**Palavras-chave:** Controle estocástico. Sistemas lineares. Controle ótimo. Variância máxima. Otimização de carteiras de investimento.

## ABSTRACT

In this work we study the...

**Keywords:** Stochastic control. Linear systems. Optimal control. Maximum variance. Portfolio optimization.

## LISTA DE FIGURAS

1	System's output for all scenarios. . . . .	5
---	--	---



## LISTA DE TABELAS

1	Scenarios definition. . . . .	5
2	System's output for all scenarios. . . . .	8

## **LISTA DE ABREVIACÕES**

USP Universidade de São Paulo

CFS Courtois-Finiasz-Sendrier

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\Delta(h)$     bla bla

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Revisão da Literatura</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Metodologia</b>	<b>3</b>
3.1	Notações e definições . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Resultados</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Exemplo numérico</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Conclusão</b>	<b>6</b>
	<b>Referências</b>	<b>7</b>
	<b>Apêndice A - Numerical data of simulations</b>	<b>8</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Here you should give the context, justifications...

Do yourself a favor and follow the structure guidelines in the file *Research\_structure\_guidelines.txt*. It should make your life easier.

I left parts of my thesis as an example in my GitHub repository (<https://github.com/fbarbieri77>). There you will find the syntax of a variety of commands about how to cite, include figures, tables, reference equations, formatting, etc.

In order to translate the default texts to another language you will need only to change the text at the end of the file `"/EPUSPclass/definitions.tex"` and change the language in the command line `usepackage[english]babel` to `usepackage[brazil]babel`, for instance, in the main file. Another option is to use the Portuguese version in my GitHub repository.

Have fun!!!

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

In your thesis you should update the file */doc/bibliography.bib* with your literature review papers. Then you need to update the file *thesis\_main.bbl* everytime you mention a new paper in the document. I use TexMaker for linux and it is done by just pressing F11.

Examples of citation of one paper and multiple papers: We have studies that considered ... (LIM; ZHOU, 1999), or cross terms ... (LUO; FENG, 2004), or even studies that... (LIU; YIN; ZHOU, 2005; LI; ZHOU; RAMI, 2003; ZHU, 2005).

### **3 METODOLOGIA**

Introduction here...

#### **3.1 Notações e definições**

## 4 RESULTADOS



## 5 EXEMPLO NUMÉRICO

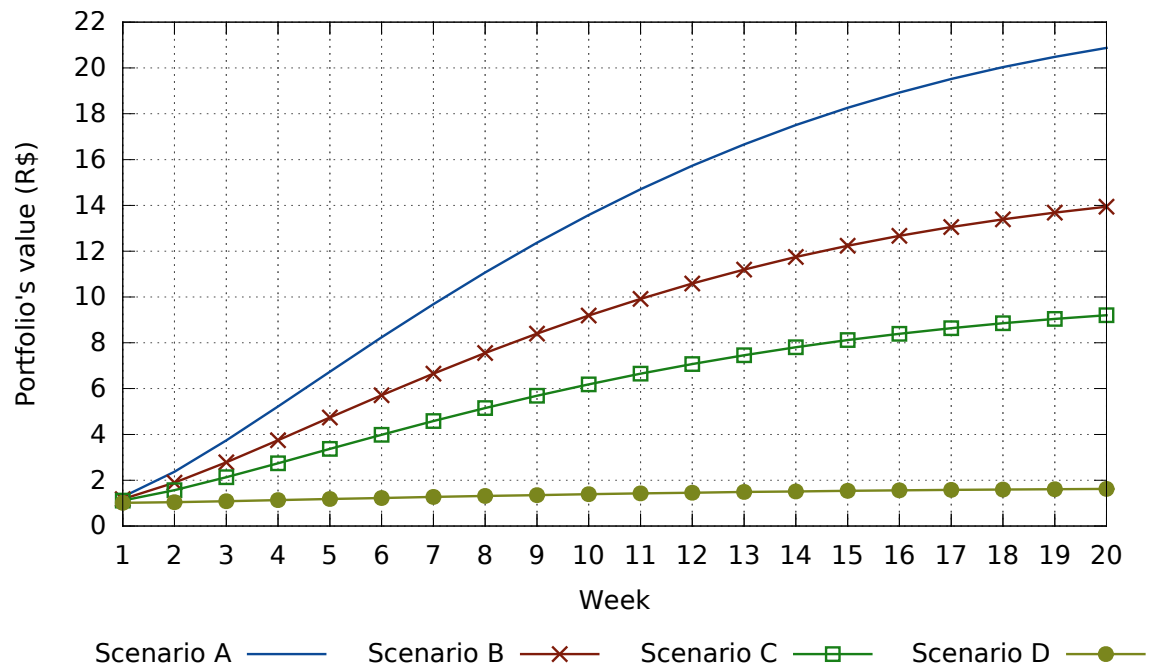
In this chapter we illustrate the...

Tabela 1 - Scenarios definition.

Scenario	Problem applied	Risk parameters $t = 1, 2, \dots, 20$			Restriction (R\$)
		$\nu(t)$	$\xi(t)$	$\beta(t)$	$\alpha$
A	$PU(\nu, \xi)$	1.0	1.0	-	-
B	$PC(\nu, \beta, \alpha)$	1.0	-	1.0	50.0
C	$PC(\nu, \beta, \alpha)$	1.0	-	1.0	20.0
D	$PC(\nu, \beta, \alpha)$	1.0	-	1.0	0.1

Source: Author.

Figura 1 - System's output for all scenarios.



Source: Author.

## **6 CONCLUSÃO**

In this work we have considered ...

## REFERÊNCIAS

LI, X.; ZHOU, X. Y.; RAMI, M. A. Indefinite stochastic linear quadratic control with markovian jumps in infinite time horizon. **Journal of Global Optimization**, v. 27, p. 149–175, 2003.

LIM, A.; ZHOU, X. Y. Stochastic optimal lqr control with integral quadratic constraints and indefinite control weights. **IEEE Transactions on Automatic Control**, v. 44, p. 1359–1369, 1999.

LIU, Y.; YIN, G.; ZHOU, X. Y. Near-optimal controls of random-switching lq problems with indefinite control weight costs. **Automatica**, v. 41, p. 1063–1070, 2005.

LUO, C.; FENG, E. Generalized differential riccati equation and indefinite stochastic lq control with cross term. **Applied Mathematics and Computation**, v. 155, p. 121–135, 2004.

ZHU, J. On stochastic riccati equations for the stochastic lqr problem. **Systems and Control Letters**, v. 54, p. 119–124, 2005.

# APÊNDICE A – BLA BLA

Example of long tables that cross pages.

Tabela 2: System's output for all scenarios.

Time	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
1	1.3	1.2	1.1	1.0
2	2.4	1.9	1.6	1.0
3	3.7	2.8	2.1	1.1
4	5.2	3.7	2.7	1.2
5	6.7	4.7	3.4	1.2
6	8.2	5.7	4.0	1.3
7	9.7	6.7	4.6	1.3
8	11.1	7.6	5.2	1.4
9	12.4	8.4	5.7	1.4
10	13.6	9.2	6.2	1.4
11	14.7	9.9	6.7	1.5
12	15.7	10.6	7.1	1.5
13	16.7	11.2	7.5	1.5
14	17.5	11.7	7.8	1.5
15	18.3	12.2	8.1	1.6
16	18.9	12.7	8.4	1.6
17	19.5	13.1	8.6	1.6
18	20.0	13.4	8.9	1.6
19	20.5	13.7	9.0	1.6
20	20.9	13.9	9.2	1.6
1	1.3	1.2	1.1	1.0
2	2.4	1.9	1.6	1.0

Continued on next page

---

Time	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
3	3.7	2.8	2.1	1.1
4	5.2	3.7	2.7	1.2
5	6.7	4.7	3.4	1.2
6	8.2	5.7	4.0	1.3
7	9.7	6.7	4.6	1.3
8	11.1	7.6	5.2	1.4
9	12.4	8.4	5.7	1.4
10	13.6	9.2	6.2	1.4
11	14.7	9.9	6.7	1.5
12	15.7	10.6	7.1	1.5
13	16.7	11.2	7.5	1.5
14	17.5	11.7	7.8	1.5
15	18.3	12.2	8.1	1.6
16	18.9	12.7	8.4	1.6
17	19.5	13.1	8.6	1.6
18	20.0	13.4	8.9	1.6
19	20.5	13.7	9.0	1.6
20	20.9	13.9	9.2	1.6

---

Source: Author.