



Centro de Tecnologia e Urbanismo  
Departamento de Engenharia Elétrica

**Fulado Candidato da Silva**

## **Título da Qualificação/Dissertação**

Qualificação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Estadual de Londrina como Parte dos Requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia Elétrica.



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

Fulado Candidato da Silva

## Título da Qualificação/Dissertação

Qualificação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Estadual de Londrina como Parte dos Requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia Elétrica.

Área de concentração: Sistemas Eletrônicos  
Especialidade: Sistemas de Telecomunicações

Orientador:  
Prof. Dr. Pré-nome Nome

Co-orientador:  
Prof. Dr. Se houver

## Ficha Catalográfica

Candidato da Silva, Fulado

Título da Qualificação/Dissertação. Londrina, PR, 2010. 22 p.

Qualificação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina, PR. Departamento de Engenharia Elétrica

1. Sistemas de Telecomunicações. 2. Sistemas de Múltiplo Acesso.
  3. Capacidade I. Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Engenharia Elétrica. Departamento de Engenharia Elétrica
- . II. Título.

Fulado Candidato da Silva

## Título da Qualificação/Dissertação

Qualificação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Estadual de Londrina como Parte dos Requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia Elétrica.

Área de concentração: Sistemas Eletrônicos  
Especialidade: Sistemas de Telecomunicações

## Comissão Examinadora

---

Prof. Dr. Fulado de Tal  
Depto. de Engenharia Elétrica  
Orientador

---

Prof. Dr. Fulano 2  
Depto. de Eng. de XXX e CYYY  
Escola XYZ

---

Prof. Dr. Joao JJ  
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Universidade do...

4 de julho de 2010



# Agradecimentos

Agradeço a ....

# Resumo

Exemplo de modelo de teses e dissertações do PPG-EE UEL utilizando  $\text{\LaTeX}$ . O estilo foi baseado no modelo da ABNT e “adaptado” para particularidades do PPG-EE UEL.

# Abstract

This document is an example of the PPG-EE UEL's thesis format using  $\text{\LaTeX}$ . The document class is based on the ABNT class with little changes to fit some PPG-EE UEL singularities.



# Sumário

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Abreviaturas

Convenções e Lista de Símbolos

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Motivação: Os Sistemas Multiagentes . . . . .	1
<b>I</b>	<b>Organização</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Exemplo</b>	<b>5</b>
2.1	Section example . . . . .	5
	SubSection example 1 . . . . .	5
	2.1.1 SubSection example 2 . . . . .	5
2.2	Section example . . . . .	5
<b>II</b>	<b>Parte teste</b>	<b>6</b>
<b>III</b>	<b>Outra parte</b>	<b>7</b>
<b>Anexo A</b>	<b>- Exemplo de especificação organizacional no formato XML</b>	<b>8</b>
A.1	Exemplo da escola . . . . .	8

Anexo B - Um novo anexo	12
Referências	14
Índice Remissivo	15
Apêndice A - Um apêndice	16
A.1 Com uma seção . . . . .	16
Apêndice B - Um outro apêndice	19

# Lista de Figuras

1.1	Exemplo de figura. . . . .	2
-----	----------------------------	---

# Lista de Tabelas

# Lista de Abreviaturas

**B2B** Business to Business

**ED** Especificação Deontica

**EE** Especificação Estrutural

**EF** Especificação Funcional

**EnO** Entidade Organizacional

**EO** Especificação Organizacional

**ES** Esquema Social

**IA** Inteligência Artificial

**IAD** Inteligência Artificial Distribuída

**KQML** Knowledge Query and Manipulation Language

**MOISE** Model of Organization for multi-agent Systems

**OO** Orientação a Objetos

**RDP** Resolução Distribuída de Problemas

**SMA** Sistemas Multiagentes

**TAEMS** Task Analysis, Environment Modeling, and Simulation

# Convenções e Lista de Símbolos

Na notação das fórmulas, as seguintes convenções foram utilizadas:

- letras maiúsculas são conjuntos, exemplo:  $\mathcal{P}, \mathcal{SG}$ ;
- letras minúsculas são elementos de conjunto, exemplo:  $\rho \in \mathcal{R}, gt \in \mathcal{SG}$ ;
- subscrito diferencia um elemento de um conjunto de outro, exemplo:  $\rho_{aluno}, gt_{selecao}$ ;
- $A \times B$  é o produto cartesiano dos conjuntos  $A$  e  $B$ ;
- $A^*$  é o produto cartesiano de infinitos conjuntos  $A$ , ou seja  $A^* = A \times A \times A \dots$ ;
- $A \rightarrow B$  é uma função total tendo como domínio o conjunto  $A$  e imagem  $B$ ;
- $F \oplus F'$ , sendo  $F$  e  $F'$  funções do mesmo tipo, o operador  $\oplus$  gera uma nova função a partir da união dos mapeamentos de  $F$  e  $F'$  sendo que, para os elementos do domínio onde ambas possuem mapeamento, prevalece o mapeamento de  $F'$ .
- $\#S$  cardinalidade de  $S$  (o número de elementos do conjunto  $S$ );

Os seguintes símbolos serão utilizados:

símbolo	descrição	página
$O$	conjunto de observações do ambiente	??
$A$	conjunto de ações no ambiente	??
$B$	conjunto de comportamentos possíveis	??
$P$	conjunto dos comportamentos do SMA que correspondem a finalidade do SMA	??
$S$	conjunto dos comportamentos do SMA permitidos pela estrutura da organização do SMA	??
$F$	conjunto dos comportamentos do SMA permitidos pelos esquemas da organização do SMA	??

*continua...*

símbolo	descrição	página
$E$	conjunto dos comportamentos do SMA permitidos pelo ambiente onde o SMA está	??
$\mathcal{OS}$	conjunto de todas as Especificações Organizacionais	??
$\mathcal{SS}$	conjunto de todas as Especificações Estruturais	??
$\mathcal{FS}$	conjunto de todas as Especificações Funcionais	??
$\mathcal{DS}$	conjunto de todas as Especificações Deônticas	??
$\mathcal{GT}$	conjunto de todas as especificações de grupos, os elementos do conjunto são denotados por $gt$	??
$\mathcal{R}$	conjunto de papéis, os elementos do conjunto são denotados por $\rho$	??
$\mathcal{L}$	conjunto de ligações entre papéis, os elementos do conjunto são denotados por $l$	??
$\mathcal{SCH}$	conjunto de esquemas sociais, os elementos do conjunto são denotados por $sch$	??
$\mathcal{G}$	conjunto de metas (objetivos), os elementos do conjunto são denotados por $g$	??
$\mathcal{GV}$	conjunto de valores para as metas	??
$\mathcal{P}$	conjunto de planos	??
$\mathcal{M}$	conjunto de missões, os elementos do conjunto são denotados por $m$	??
$\mathcal{PR}$	conjunto de preferência de missões, os elementos do conjunto são denotados por $m_a \prec m_b$	??
$\gamma$	objetivo da organização	??
$\mathcal{A}$	conjunto de agentes, os elementos do conjunto são denotados por $\alpha$	??
$\mathcal{GI}$	conjunto de instâncias de grupo, os elementos do conjunto são denotados por $gr$	??

# 1 Introdução

Tanto a Ciência da Computação quanto a Inteligência Artificial (IA) têm buscado formas de conceber sistemas que se aproximem da realidade considerando, em geral, as visões que outras áreas do conhecimento têm da realidade. Assim surgiram a orientação a objetos (da Matemática), a representação de conhecimento e raciocínio (da Psicologia e da Lógica), as redes neurais (da Biologia), etc. De forma análoga, a área de Sistemas Multiagentes (SMA) é influenciada pela Sociologia e, portanto, tem vislumbrado uma concepção de sistema com propriedades que até então somente sociedades possuíam. Trouxe também novos problemas e desafios, um dos quais será assunto desta tese. [PENDÊNCIA<sup>1</sup>]

## 1.1 Motivação: Os Sistemas Multiagentes

Motivação  
para  
SMA

A motivação inicial para esta tese provém da principal característica dos SMA que, ao contrário dos paradigmas tradicionais da IA, têm como objeto de estudo a *coletividade* e não um único indivíduo. Desta forma, deixam de ter atenção as iniciativas de compreender e simular o comportamento humano isoladamente, seja mental (IA simbolista) ou neural (IA conexionista), passando o foco da atenção para a forma de interação entre as entidades que formam o sistema (chamadas de agentes) e sua organização. Este paradigma é motivado pela observação de alguns sistemas naturais, nos quais pode-se perceber o surgimento de um comportamento inteligente a partir da interação de seus elementos. Por exemplo, apesar de uma colônia de formigas ser formada por seres simples, pode-se dizer que o formigueiro como um todo é um sistema complexo cujo comportamento é mais inteligente do que os das formigas que o formam; os neurônios são células simples, mas de sua interação e organização emerge um comportamento complexo e inteligente. Estes dois exemplos mostram que a coletividade possui características que não podem ser reduzidas aos componentes que a formam, mas que são essenciais para

---

<sup>1</sup>Exemplo de pendência. Esse impressão pode ser tirada com o comando no preambilo do tese.tex.



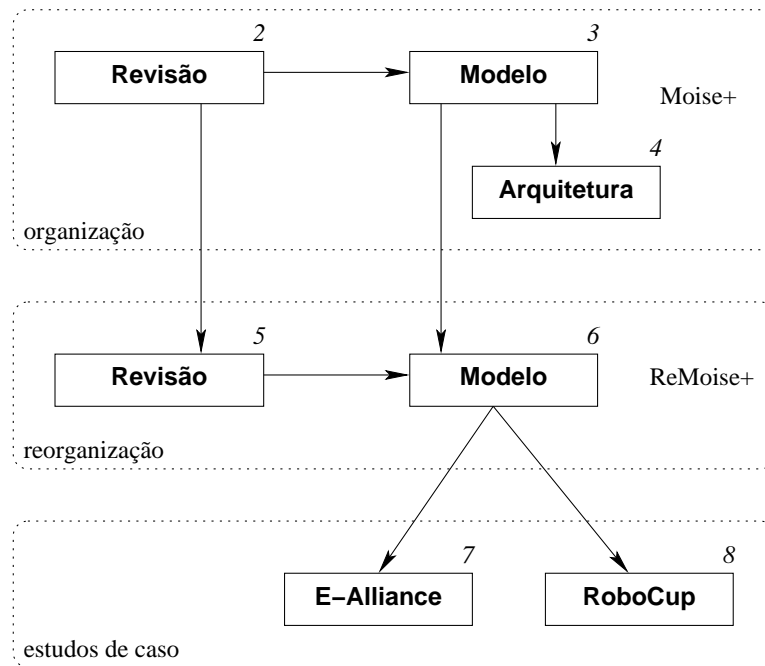


Figura 1.1: Exemplo de figura.

o comportamento bem adaptado que tais sistemas apresentam.<sup>2</sup>

Exemplo do uso do pacote prettyref: “prettyref{fig:exemplo}” fica “figura 1.1”.

Organização  
x Au-  
tonomia

A área de SMA estuda o comportamento de um grupo *organizado* de agentes *autônomos* que cooperam na resolução de problemas que estão além das capacidades de resolução de cada um individualmente. Duas propriedades, aparentemente contraditórias, são fundamentais para os SMA: a autonomia dos agentes e sua organização (BRIOT; DEMAZEAU, 2002, p. 5). O atributo autônomo significa aqui o fato de que um agente tem sua existência independente dos demais e mesmo do problema sendo solucionado (WEISS, 1999, p. 548)<sup>3</sup>. Por outro lado, a organização estabelece restrições aos comportamentos dos agentes procurando estabelecer um comportamento grupal coeso. Muitas das propriedades desejadas nos SMA advém do equilíbrio destes dois opostos, portanto, compreender como estas duas propriedades interagem é uma questão importante (e interessante) no contexto dos SMA. Uma ref para proceedings (HÜBNER; SICHTMAN; BOISSIER,

<sup>2</sup>Uma definição mais detalhada de SMA, seus problemas e aplicações podem ser encontradas nas seguintes referências (BORDINI; VIEIRA; MOREIRA, 2001; WOOLDRIDGE, 2002; FERBER, 1999; ALVARES; SICHTMAN, 1997; WEISS, 1999; DEMAZEAU; MÜLLER, 1990; JENNINGS; WOOLDRIDGE, 1998).

<sup>3</sup>No caso, trata-se de uma autonomia de existência. Para funcionar, um agente não precisa de outros agentes (claro que para alcançar seus objetivos eventualmente ele precisará da ajuda de outros) Existem outras formas de autonomia, Castelfranchi (1990), por exemplo, define um agente autônomo como aquele que decide quais objetivos adotar. Outras definições podem ser encontradas em (SICHTMAN, 1995).

---

2002). Uma referência com quatro autores Souza et al. (2001).

# Parte I

## Organização

## 2 Exemplo

### 2.1 Section example

#### SubSection example 1

2.1.0.1 SubSubSection example a

2.1.1 SubSection example 2

2.1.1.1 SubSubSection example i

2.1.1.2 SubSubSection example ii

### 2.2 Section example

bla bla bla

## Parte II

### Parte teste

## Parte III

### Outra parte

# Anexo A – Exemplo de especificação organizacional no formato XML

## A.1 Exemplo da escola

Este anexo é a especificação organizacional em formato XML (conforme utilizado na implementação do  $\mathcal{M}OISE^+$ ) para o exemplo da escola que foi desenvolvido no capítulo ??.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml-stylesheet href="xml/os.xsl" type="text/xsl" ?>
<!DOCTYPE OrganizationalSpecification SYSTEM "os.dtd">

<OrganizationalSpecification id="joj">
  <StructuralSpecification>
    <RolesDefinition>
      <Role id="docente" > <extends role="soc" /> </Role>
      <Role id="aluno" > <extends role="soc" /> </Role>
      <Role id="diretor" > <extends role="docente" /> </Role>
      <Role id="professor" > <extends role="docente" /> </Role>
    </RolesDefinition>
    <LinksType>
      <LinkType id="acquaintance" />
      <LinkType id="communication" />
      <LinkType id="authority" />
    </LinksType>

    <GroupSpecification id="escola">
```

o que segue nao faz sentido :-)

```
<OrganizationalSpecification id="joj">
  <StructuralSpecification>
    <RolesDefinition>
      <Role id="docente" > <extends role="soc" /> </Role>
      <Role id="aluno" > <extends role="soc" /> </Role>
      <Role id="diretor" > <extends role="docente" /> </Role>
      <Role id="professor" > <extends role="docente" /> </Role>
    </RolesDefinition>
```

```
<LinksType>  
  <LinkType id="acquaintance" />  
  <LinkType id="communication" />  
  <LinkType id="authority" />  
</LinksType>
```

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla





bla bla bla

## Anexo B – Um novo anexo

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla



## Referências

- ALVARES, L. O.; SICHMAN, J. S. Introdução aos sistemas multiagentes. In: MEDEIROS, C. M. B. (Ed.). *Jornada de Atualização em Informática (JAI'97)*. Brasília: UnB, 1997. cap. 1, p. 1–38.
- BORDINI, R. H.; VIEIRA, R.; MOREIRA, Á. F. Fundamentos de sistemas multiagentes. In: FERREIRA, C. E. (Ed.). *Jornada de Atualização em Informática (JAI'01)*. Fortaleza, Brasil: SBC, 2001. v. 2, cap. 1, p. 3–44.
- BRIOT, J.-P.; DEMAZEAU, Y. (Ed.). *Principes et architecture des systèmes multi-agents*. Paris: Hermes, 2002.
- CASTELFRANCHI, C. Social power: A point missed in multi-agent, DAI and HCI. In: DEMAZEAU, Y.; MÜLLER, J.-P. (Ed.). *Decentralized Artificial Intelligence*. Amsterdam: Elsevier, 1990.
- DEMAZEAU, Y.; MÜLLER, J.-P. (Ed.). *Decentralized Artificial Intelligence*. Amsterdam: Elsevier, 1990.
- FERBER, J. *Multi-Agent Systems: An Introduction to Distributed Artificial Intelligence*. London: Addison-Wesley, 1999.
- HÜBNER, J. F.; SICHMAN, J. S.; BOISSIER, O. A model for the structural, functional, and deontic specification of organizations in multiagent systems. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE (SBIA'02), 16., 2002, Porto de Galinhas, PE, Brazil. *Proceedings*. Berlin: Springer, 2002. (LNAI 2507), p. 118–128. ISSN 0302-9743. Disponível em: <<http://www.inf.furb.br/~jomi/pubs/2002/Hubner-sbia2002.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2003.
- JENNINGS, N. R.; WOOLDRIDGE, M. J. *Agent Technology: foundations, applications, and markets*. London: Springer Verlag, 1998.
- SICHMAN, J. S. *Du Raisonment Social Chez les Agents: Une Approche Fondée sur la Théorie de la Dépendance*. Tese (Thèse (Doctorat)) — Institut National Polytechnique de Grenoble, 1995.
- SOUZA, M. A. F. de; HÜBNER, J. F.; SICHMAN, J. S.; FERREIRA, M. A. G. V. Interoperability in multi-agent systems: Lessons learned. In: WORKSHOP ON MULTI-AGENT SYSTEMS : THEORY & APPLICATIONS (MASTA 2001), 2., 2001, Porto, Portugal. *Proceedings*. 2001. p. 55–66. Disponível em: <<http://www.inf.furb.br/~jomi/pubs/2001/Souza-masta2001.pdf>>.
- WEISS, G. (Ed.). *Multiagent Systems: A modern approach to distributed artificial intelligence*. London: MIT Press, 1999. 619 p. ISBN 0-262-23203-0.
- WOOLDRIDGE, M. *An Introduction to MultiAgent Systems*. [S.l.]: John Wiley and Sons, 2002.

# Índice Remissivo

agente

autônomo, 2

sistemas multiagentes, 1

# Apêndice A – Um apêndice

## A.1 Com uma seção

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla





bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

## Apêndice B – Um outro apêndice

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla





bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla

bla bla bla