

# **RACIOCÍNIO SOCIAL**

Luís Morgado

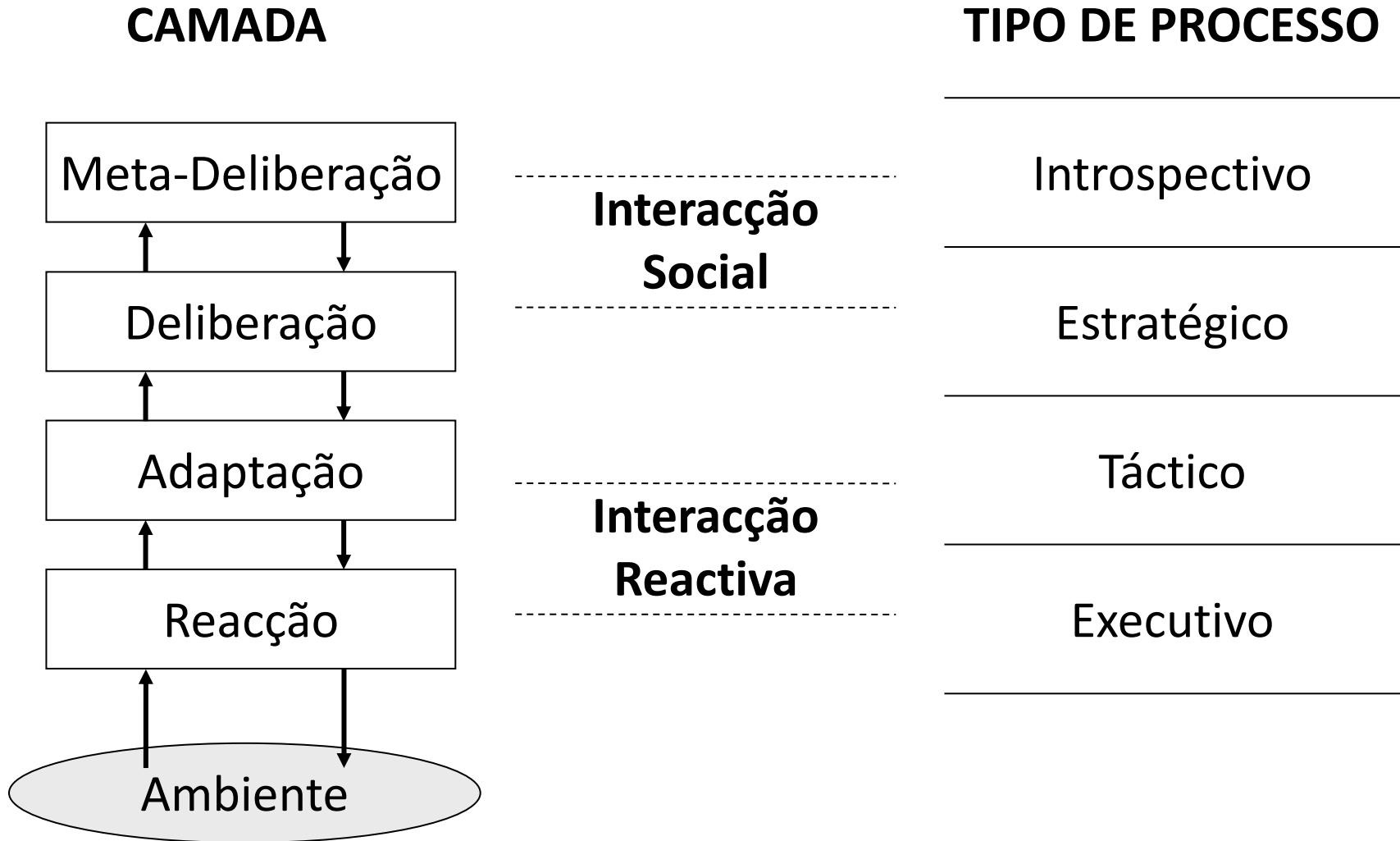
ISEL-ADEETC

# Operação em Conjunto (Multi-Agente)

---

- **Autonomia**
  - O agentes têm a capacidade de em tempo de execução **coordenarem a sua operação com outros agentes**
  - Podem decidir **partilhar**
    - Tarefas
    - Recursos (e.g. informação)
- Agentes têm a capacidade de **comunicação**
  - Directamente
    - **Linguagem de comunicação**  
(ACL – *Agent Communication Language*)
  - Indirectamente
- Agentes **podem não ter objectivos comuns**
- **O que pode levar agentes a operar em conjunto?**

# INTELIGÊNCIA SOCIAL



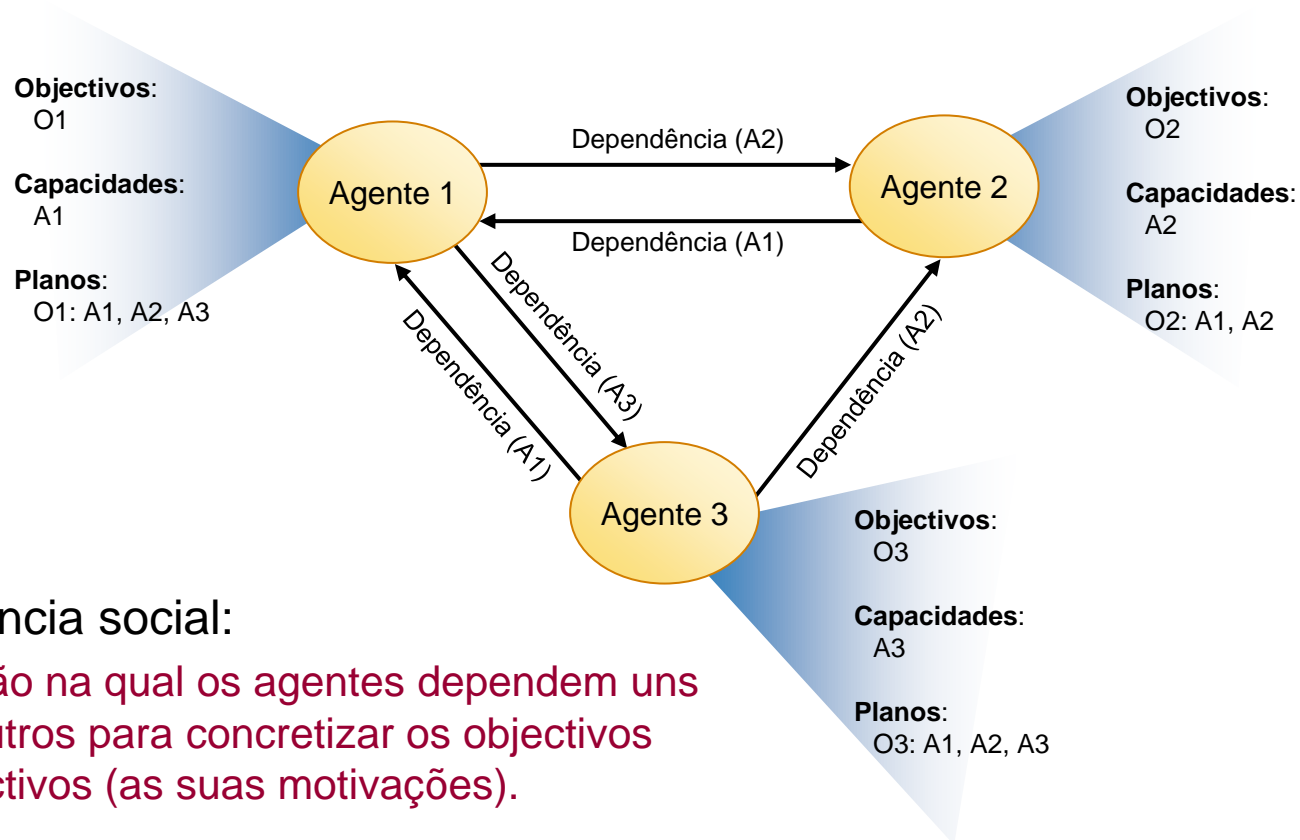
# Tipos de Agentes

---

- Agentes **benevolentes**
  - Aceitam **colaborar sem contrapartidas**
  - Quando é **possível controlar a implementação** dos agentes para colaborarem quando é necessário
  - O **problema da coordenação** fica simplificado
- Agentes que agem em **interesse próprio**
  - **Não é possível assumir a benevolência**
  - Representam **interesses específicos**
  - Potenciais **conflitos de interesses**
  - Necessidade de **comportamento estratégico**

# Raciocínio Social

A interação social resulta de relações objectivas existentes entre os elementos de uma sociedade (***dependência, poder***) [Conte & Castelfranchi, 1995].



Dependência social:

- Relação na qual os agentes dependem uns dos outros para concretizar os objectivos respectivos (as suas motivações).

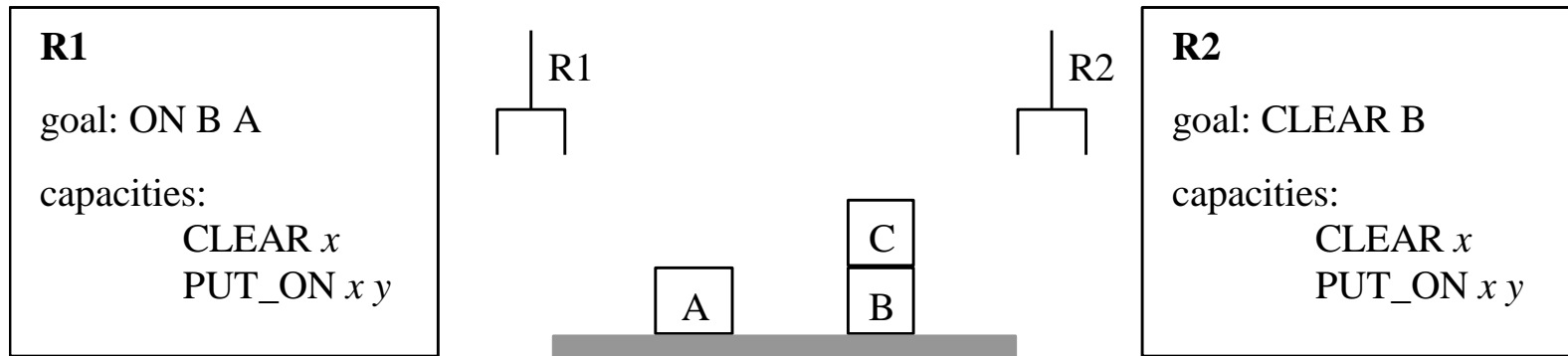
# Interacção Social

---

- Dois tipos base:
  - **Interacção social positiva**
    - Resulta da **entreaajuda** dos agentes
  - **Interacção social negativa**
    - **Resulta de situações de conflito**
      - Agentes impedem-se, uns aos outros, de atingir os respectivos objectivos

# Interacção Social

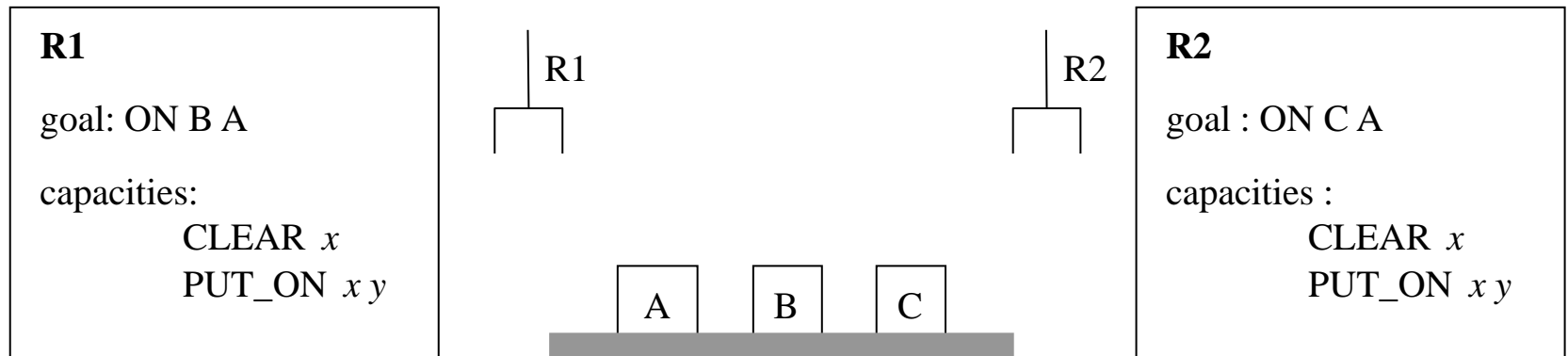
---



Interacção social positiva

# Interacção Social

---



Interacção social negativa



# Interacção Social Positiva

---

- **Cooperação**

- Neste caso, os **agentes possuem um mesmo objectivo**, mas **nenhum deles é capaz de o atingir por si só**, sendo, contudo, as suas **capacidades complementares**, de tal forma que, em conjunto, é possível atingir esse objectivo. Num cenário deste tipo, um dos agentes pode propor ao outro cooperar para a concretização do objectivo comum, uma vez que assim poderão concretizar esse objectivo

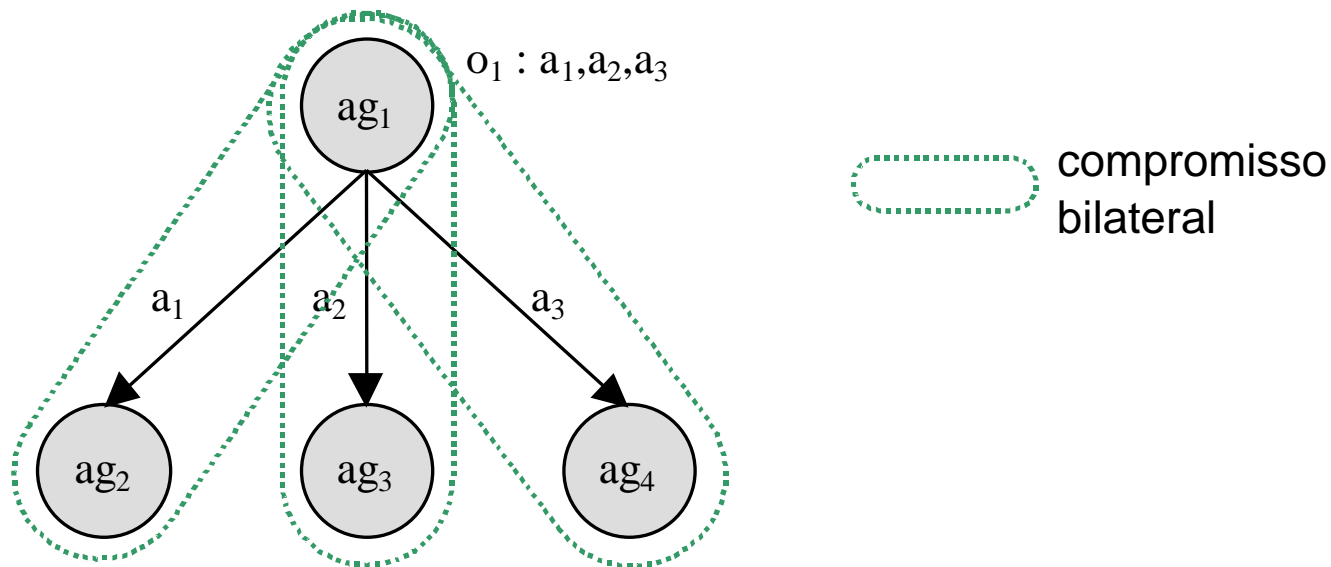
- **Troca social**

- Neste caso, ambos os **agentes possuem objectivos distintos** que **não são capazes de concretizar por si próprios**, sendo, contudo, as suas **capacidades complementares**, de tal forma que em conjunto é possível concretizar ambos os objectivos. Num cenário deste tipo, um agente pode propor ao outro ajuda na concretização de um objectivo deste, desde que este último o ajude na concretização do seu próprio objectivo

# Formação de Coligações

Consideremos um agente que tem um objectivo  $o_1$  e para o qual possui um plano que envolve a realização das actividades  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ .

Que fazer se, por exemplo,  $ag_1$  não tiver capacidade de realizar nenhuma das actividades?



Delegação de actividades através de compromissos bilaterais

# Teoria da Dependência Social

---

- Dois problemas fundamentais no que diz respeito a sociedades de agentes autônomos
  - ***Problema da sociabilidade***
    - Por que motivo um agente autônomo **decide interagir socialmente?**
  - ***Problema da adoção***
    - Como um problema pertencente a um agente se torna um problema social, isto é, **como fazer para que os outros agentes adotem esse problema?**
- De acordo com a *teoria da dependência*
  - Resposta ao primeiro problema: noção de ***dependência***
  - Resposta ao segundo problema: noção de ***poder***

# Teoria da Dependência

---

- A noção de **Poder**
  - **Poder individual**
    - Um agente  $i$  tem o poder de  $g$  se ele pode atingir  $g$
  - **Poder sobre outros agentes**
    - Um agente  $i$  tem poder sobre um outro agente  $j$  (no que respeita ao objectivo  $g$ ) se o pode ajudar ou impedir de atingir  $g$
- Estas noções de poder **relacionam um agente com os seus objectivos** e, eventualmente, como os **objectivos dos outros agentes**

# Teoria da Dependência

---

- A noção de *Dependência*
  - Pode ser vista como dual da relação de poder.
  - Caracterizada da seguinte forma [Conte & Castelfranchi 1995]:
    - Um agente pode realizar uma determinada acção de forma a que o seu resultado **aumente a probabilidade de um determinado estado do mundo** ser atingido
    - Este estado do mundo corresponde a um objectivo de um outro agente que é **incapaz de realizar a acção** em questão
  - Um agente *i* depende de um agente *j* em relação a um objectivo *g* se:
    - *i* não tem o poder de *g* e *j* tem esse poder
    - *i* tem o poder de *g* salvo se *j* o impedir

# Teoria da Dependência

---

- As noções de **poder** e de **dependência** são **relações objectivas**
  - Existem independentemente dos agentes terem ou não conhecimento delas
  - Um agente pode ser dependente de outro agente e ignorar esse facto
- O conjunto de relações de dependência entre agentes de uma sociedade define uma **rede social**
  - Expressa os **graus de dependência e de poder** existentes entre os diversos agentes de uma sociedade

# Teoria da Dependência

---

- **Tipos de Dependência**

- **Dependência unilateral**

- Um agente  $i$  depende de um outro agente  $j$  para atingir um seu objectivo  $g$

- **Dependência bilateral**

- Um agente  $i$  depende do agente  $j$  mas o agente  $j$  também depende do agente  $i$

- **Dependência mútua**

- » Os agentes  $i$  e  $j$  dependem um do outro para atingir um dado objectivo  $g$

- **Dependência recíproca**

- » O agente  $i$  depende do agente  $j$  para atingir um seu objectivo  $g$ , e  $j$  depende de  $i$  para atingir um seu objectivo  $g'$  sendo os objectivos  $g$  e  $g'$  diferentes

# Teoria da Dependência

---

- Uma **dependência mútua** favorece a **cooperação** entre os agentes:
  - Os agentes **possuem um mesmo objectivo**, mas **nenhum deles é capaz de o atingir por si só**, sendo as suas **capacidades complementares**;
  - Um dos agentes pode propor ao outro cooperar para a concretização do objectivo comum, podendo este aceitar essa proposta, permitindo assim a cooperação.
- Uma **dependência recíproca** favorece a **troca** social:
  - Os agentes **possuem objectivos distintos** que **não são capazes de concretizar por si próprios**, sendo as suas **capacidades complementares**;
  - Um agente pode propor ao outro ajuda na concretização de um objectivo deste, desde que este último o ajude na concretização do seu próprio objectivo.



# Teoria da Dependência

---

- **Adopção de objectivos**

- Aspecto base da acção social
- Processo através do qual **um agente passa a ter um objectivo de outro agente**
  - Um agente procura atingir um objectivo de um outro agente

# Adopção de Objectivos

---

- **Adopção instrumental**

- A adopção é considerada como um meio para o agente atingir os seus próprios objectivos

- **Adopção terminal**

- A adopção é, de qualquer modo, um objectivo de alto nível

- **Adopção cooperativa**

- Resulta do interesse comum de diversos agentes em atingir um determinado objectivo

- **Benevolência**

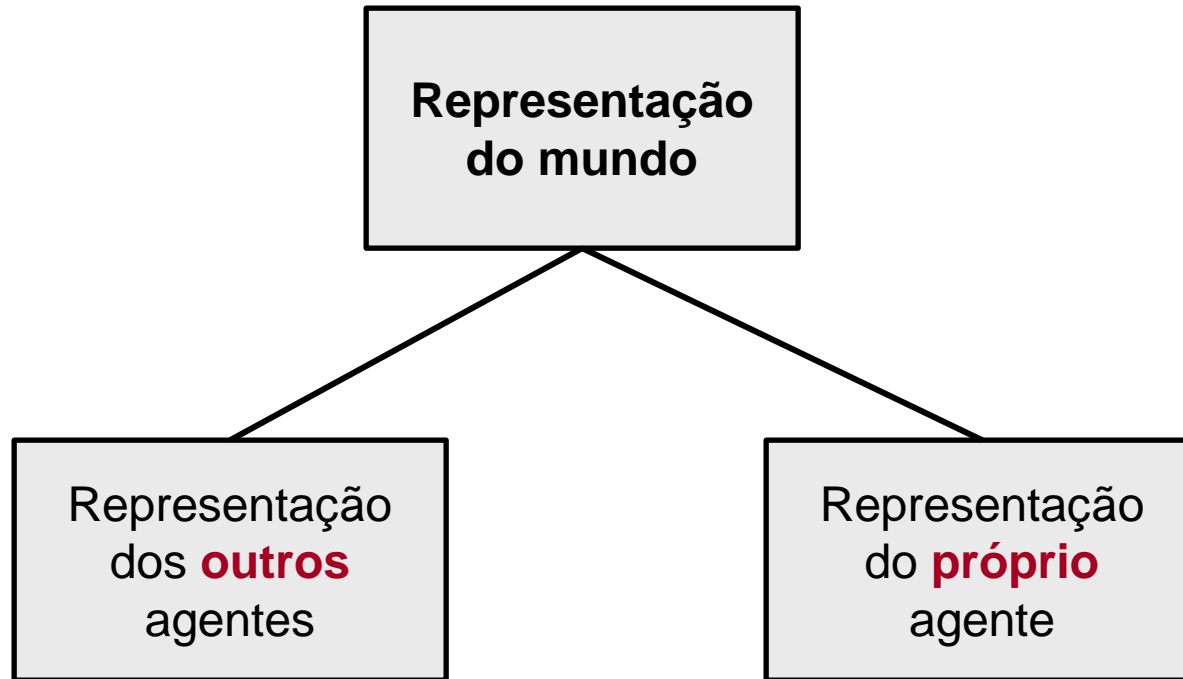
- Adopção incondicional

A distinção entre as diferentes formas de adopção de objectivos pode ser importante, na medida em que a sua base motivacional **permite prever o comportamento cooperativo de um determinado agente.**

# Processo de Raciocínio Social

---

## Representação interna do mundo



# Representação de um Agente

---

- Numa **perspectiva externa**, um agente pode ser caracterizado com base em três elementos base
  - **Objectivos**
    - O que o agente pretende atingir
    - Um agente pode ter mais do que um objectivo
  - **Planos**
    - Planos que o agente tem, utilizando capacidades diversas, no sentido de atingir determinados objectivos
  - **Capacidades**
    - As acções que o agente é capaz de realizar

# Exemplo: Agente Prospector

---

## **% *Desejos***

```
desejo (arrumar_alvos) .
```

## **% *Planos***

```
plano (arrumar_alvos) .
```

```
plano (recolher (PosAlvo)) .
```

```
plano (depositar (PosBase)) .
```

## **% *Capacidades***

```
acao (mover (Pos)) .
```

```
acao (pegar (Pos)) .
```

```
acao (largar (Pos)) .
```