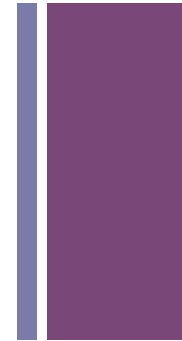


# Sistemas Multiagentes: Estratégias

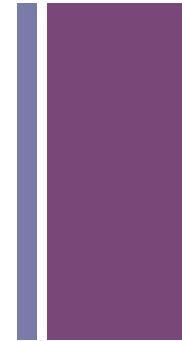
Prof. Elder Rizzon Santos  
[ersantos@inf.ufsc.br](mailto:ersantos@inf.ufsc.br)

# + Aspectos (sub-áreas de pesquisa) de um SMA

- Comunicação
- Estratégias:
- Negociação
  - Argumentação
- Cooperação
  - Coordenação
- Resolução de Conflitos
- Comprometimento

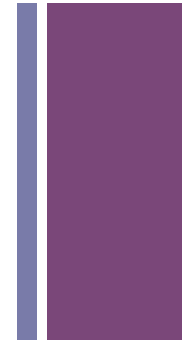


# + Cooperação



- Resolver problemas que estão além da capacidade individual de cada agente
  - Esferas de influencia
- Dif. p/ sistemas distribuídos
  - Sociedade de agentes egoístas, não necessariamente há um objetivo comum
  - Pode haver conflito
  - Autonomia: a cooperação acontece dinamicamente, e não estaticamente (explícita, no código)

# + Propriedades desejáveis



## ■ Coerência

- Comportamento como uma unidade, em respeito a uma dimensão
- Qualidade da solução, eficiência de recursos, comportamento em situações de falha

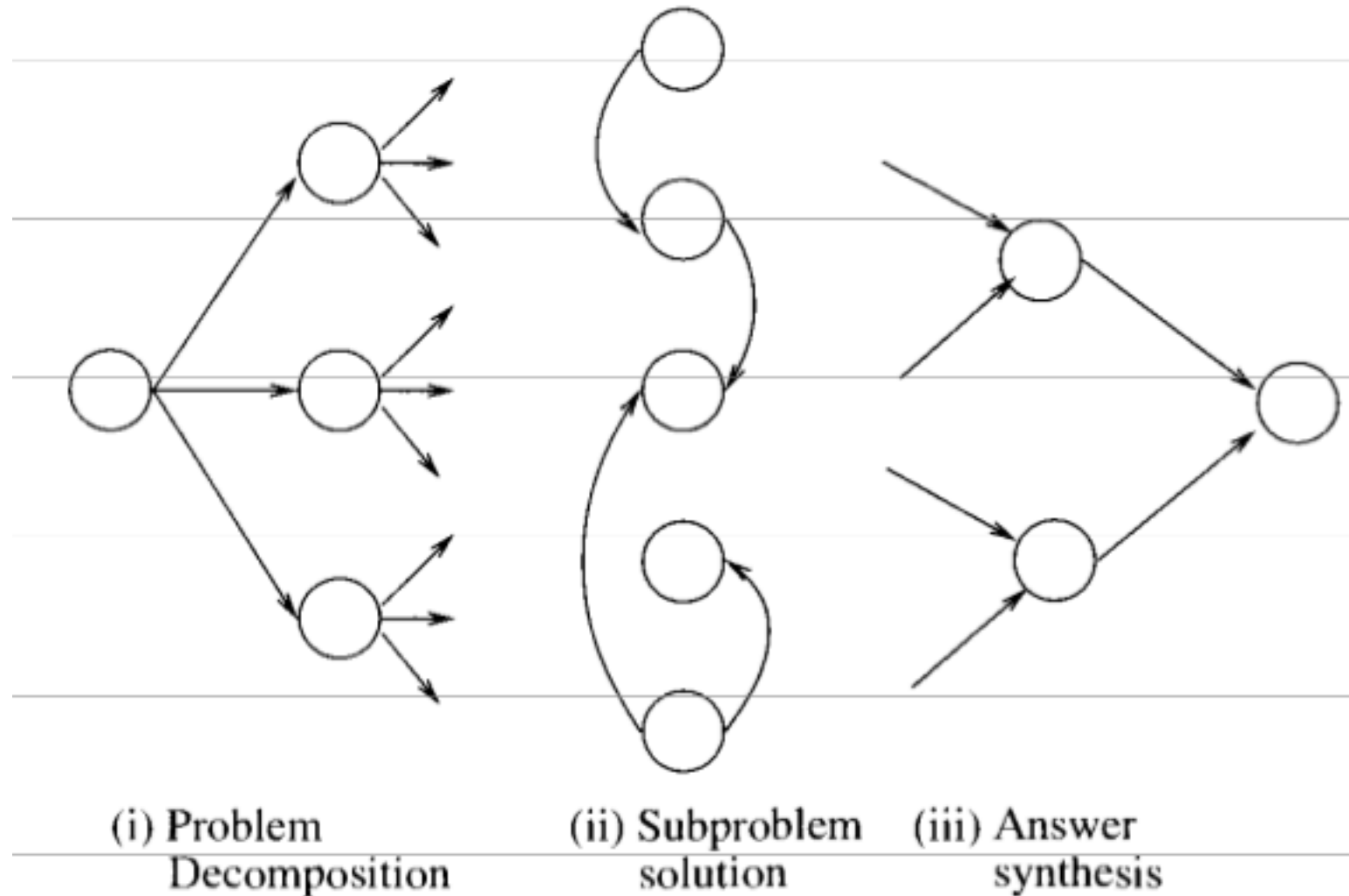
## ■ Coordenação

- O quanto os agentes conseguem evitar atividades “externas” como sincronização e alinhamento
- Quanto mais previsíveis forem os outros agentes, menos comunicação será necessária
- Choque/conflito entre as tarefas realizadas (recursos)

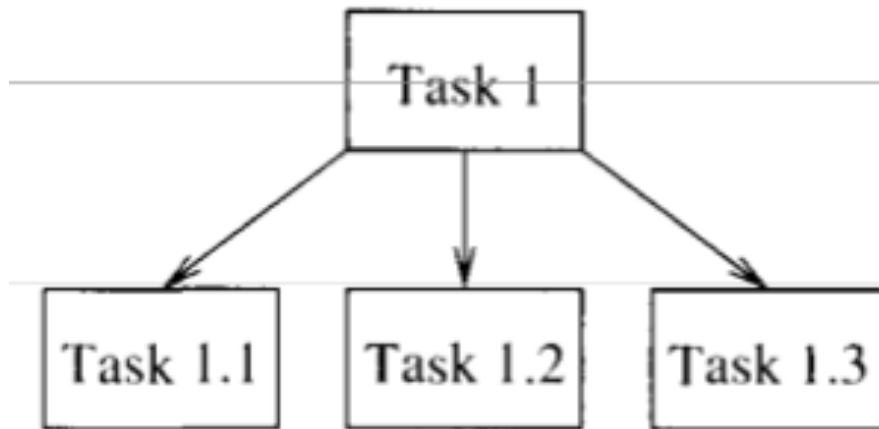
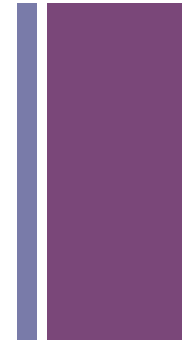
# + Desafios

- Como dividir um problema em subproblemas para serem distribuídos entre os agentes?
- Como uma solução deve ser composta a partir de resultados de subproblemas?
- Como otimizar as atividades individuais para maximizar a coerência?
- Quais técnicas podem ser usadas para coordenar as atividades dos agentes, evitando interações destrutivas e maximizando a eficiência?

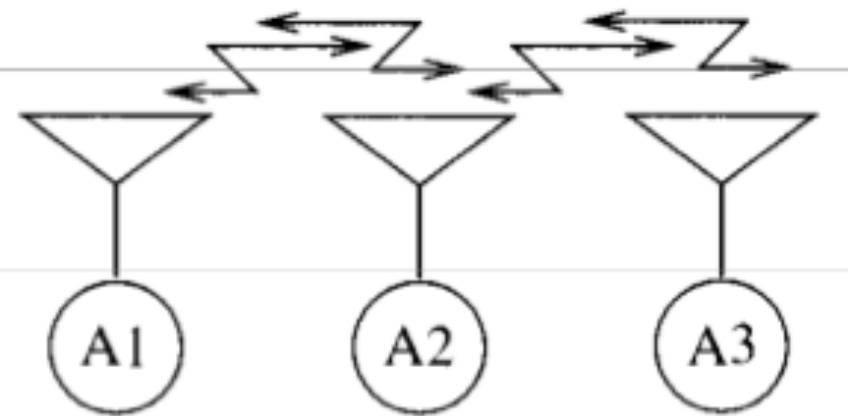
# + 3 etapas canônicas da resolução de problemas cooperativa



## + Compartilhamento de tarefas e resultados



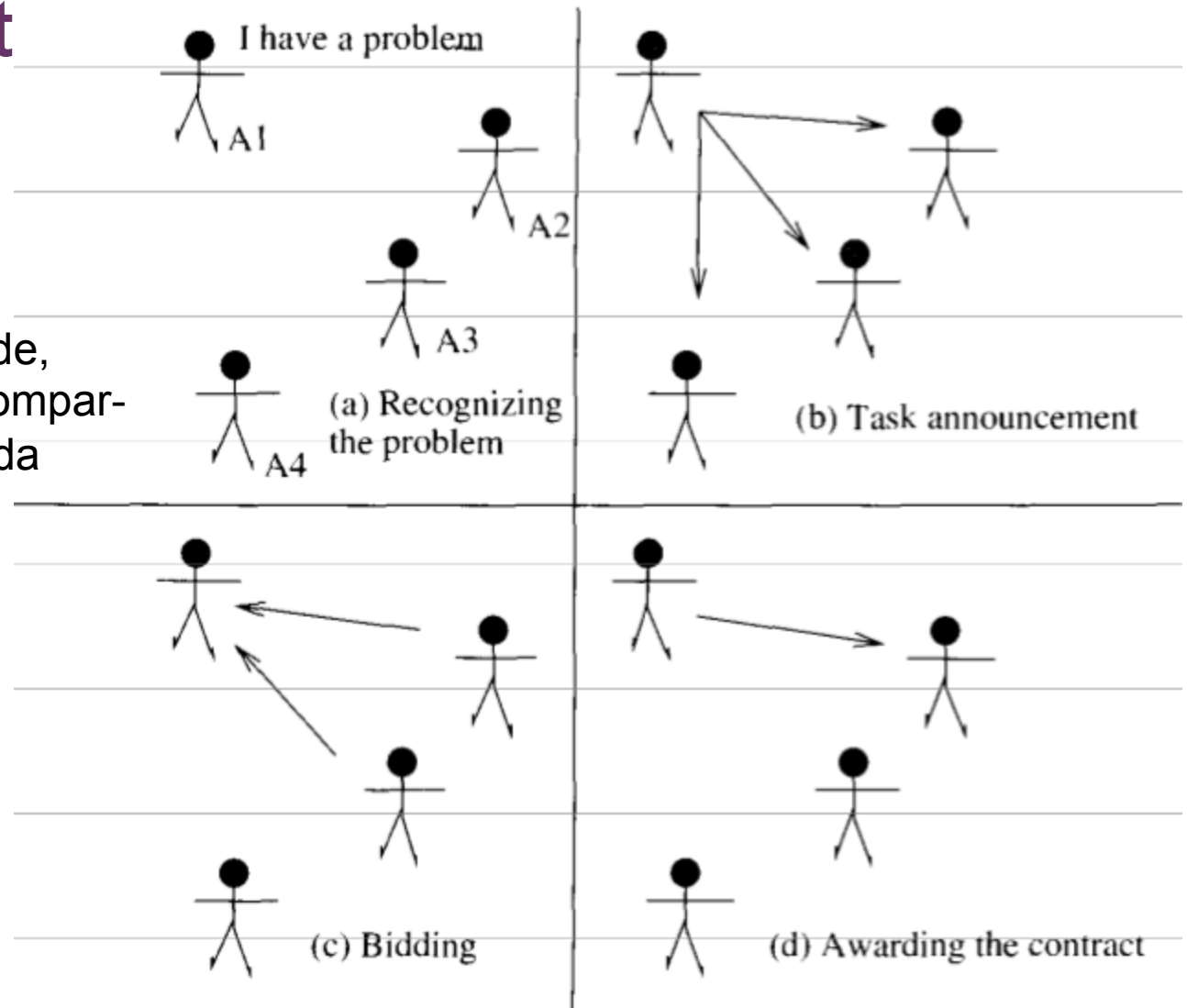
(a) Task sharing



(b) Result sharing

# + Compartilhamento de tarefas – contract net

Apesar da sua simplicidade, é uma das formas para compartilhar tarefas mais estudada





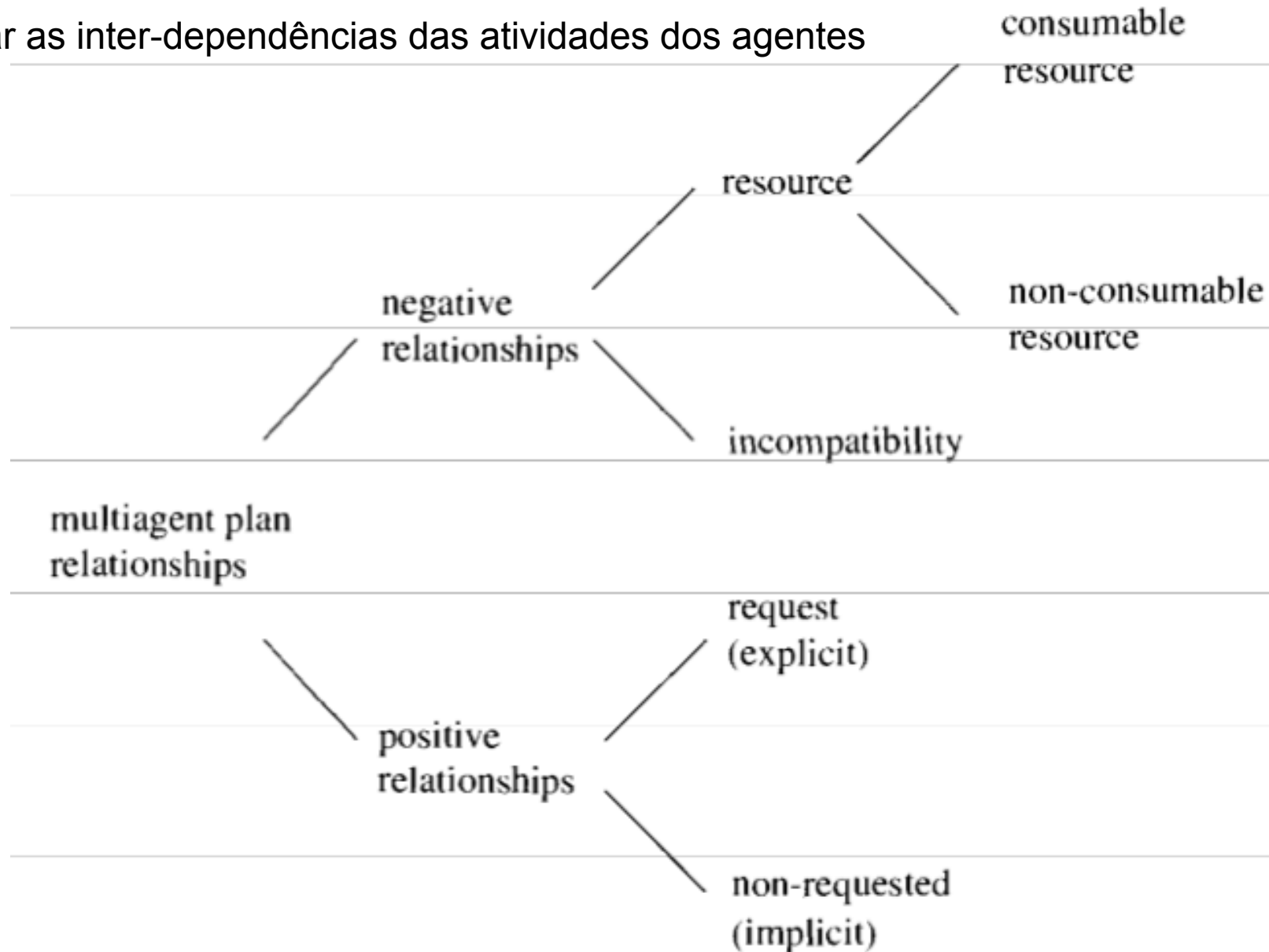
# + Compartilhamento de tarefas + resultados

- Exemplo: Sistema Especialista Cooperativo
  - Cada agente é um SE baseado em regras
  - Crenças sobre si mesmo e o ambiente (outros agentes conhecidos)
    - Habilidades (nodos raíz)
    - Interesses (nodos folha, mesmo que conhecidos)
  - Cada mensagem: tipo, atributo, valor
    - Request: atributo com a hipótese a qual deseja-se o valor
    - Response: valor verdade da hipótese
    - Inform: enviada sem requisição, caso haja a crença de interesse

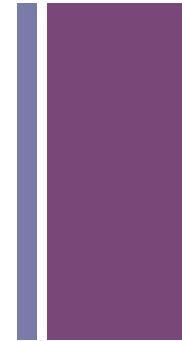
# + Coordenação



Gerenciar as inter-dependências das atividades dos agentes



# + Coordenação: Planejamento Global Parcial



- Distributed Vehicle Monitoring Testbed
  - Processar as informações sobre os veículos rapidamente, de forma que as conclusões sejam informadas em tempo hábil
- Agentes interagem para decidir como é o processo de resolução do problema
  - Parcial: não há como gerar um plano para o problema inteiro
  - Global: composição de planos não-locais através de cooperação
    1. A partir dos seus objetivos, cada agente monta seus planos (local)
    2. Os agentes interagem para ver onde os **planos** e **objetivos** são comuns
    3. Os agentes **alteram seus planos** para melhor coordenar suas atividades
- Mediador: objetivo global, mapa de atividades, grafo da solução

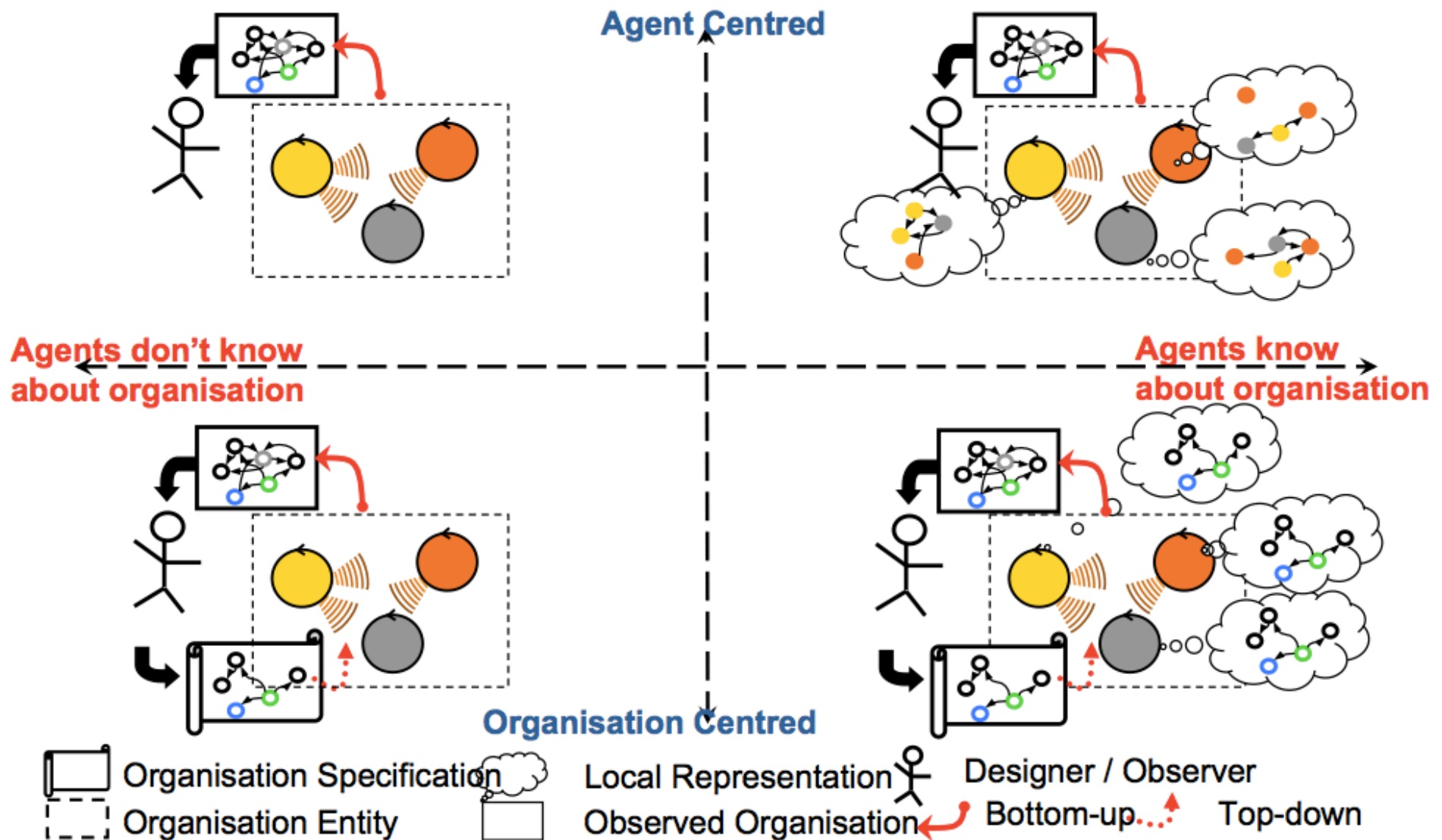
# + Coordenação: Intenções compartilhadas

- Estabilidade e previsibilidade (interação social)
- Flexibilidade e reatividade (ambiente dinâmico)
- Ação coordenada E NÃO cooperativa
- Ação coordenada E cooperativa
- Visa simular o comportamento de um **time/equipe** em que pessoas trabalham em conjunto
- Objetivos individuais porém com **responsabilidade** diante dos outros membros da equipe
  - Tanto p/ prosseguir quanto para desistir
  - Comprometimento com um plano/ação ou com um resultado

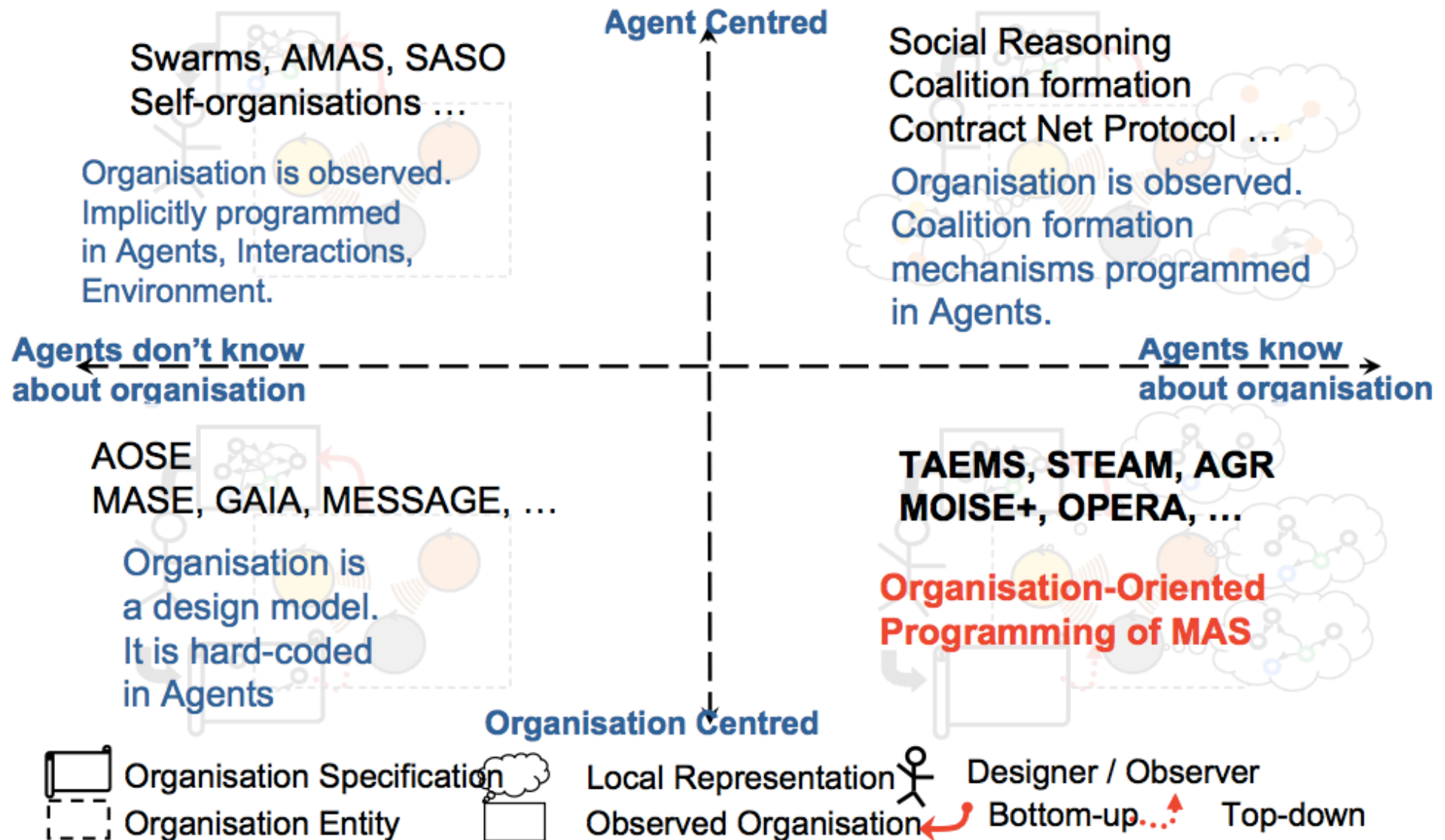
# + Normas e regras sociais

- Norma: um padrão de comportamento estabelecido/ esperado
- Regra social: mesmo significado porém c/ alguma forma de autoridade
- Restringem as ações possíveis
- Convenção – auxiliam no equilíbrio entre liberdade individual e o objetivo da sociedade
  - Linguagem
- Projeto explícito (offline)
- Emergente

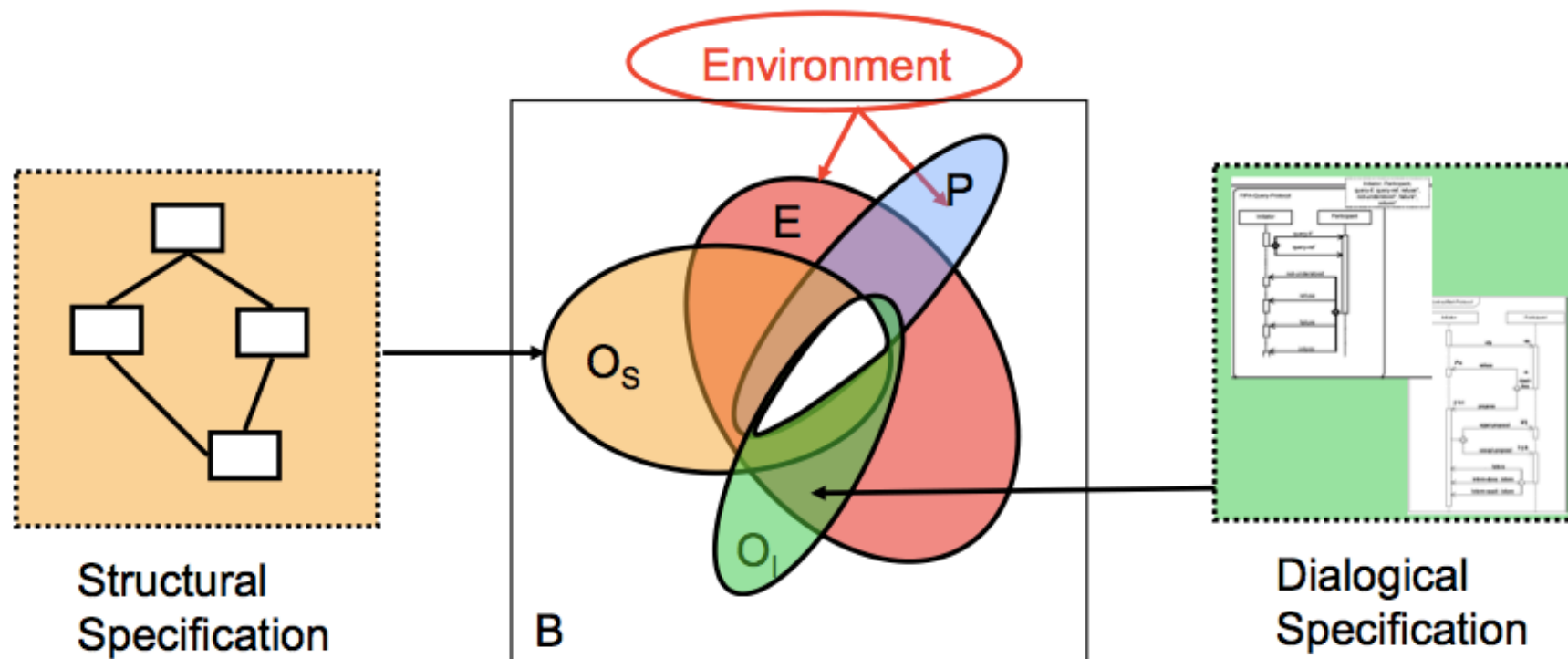
# + Organizações (Sichman, Boissier)



# + Organizações (Sichman, Boissier)



# + Exmplo ISLANDER OML



B: agents' possible behaviors

P: agents' behaviors that lead to global purpose

E: agents' possible behaviors constrained by the environment

$O_s$ : agents' possible/permitted/obliged behaviors structurally constrained by the organisation

$O_i$ : agents' possible/permitted/obliged behaviors interactionally constrained by the organisation



# + Exemplo: Moise+

