

Sdco



/ CANALSANDECO

AGENTES INTELIGENTES

AGENTE **INTELIGENTE**



AGENTE ETIMOLOGIA

DEM DO LATIM **AGENS**, DE **AGERE**,
“REALIZAR, FAZER, CONDUZIR,
COLOCAR EM MOVIMENTO”

AGENTE INTELIGENTE



AGENTE INTELIGENTE

É AQUELE QUE ADOTA A MELHOR

AÇÃO POSSÍVEL DIANTE DE

UM PROBLEMA.

AGENTE INTELIGENTE



AGENTE INTELIGENTE É QUALQUER
ENTIDADE QUE PERCEBE UM AMBIENTE
POR MEIO DE SENSORES, E AGE SOBRE O
AMBIENTE POR MEIO DE ATUADORES.

AGENTE INTELIGENTE



PERCEPÇÃO

ESTÍMULOS SENSORIAIS QUE
CAPTAM O ESTADO ATUAL DO MEIO
EXTERIOR DO AGENTE.

AGENTE INTELIGENTE



ATUAÇÃO

ESTÍMULOS DO AGENTE QUE
ALTERAM O ESTADO ATUAL
DO MEIO EXTERIOR.

AGENTE **INTELIGENTE**



AGENTE HUMANO

SENSORES: OLHOS, OUVIDOS...

ATUADORES: MÃOS, PERNAS, BOCA...

AGENTE INTELIGENTE



AGENTE ROBÓTICO

SENSORES: CÂMERAS, DETECTOR
INFRAVERMELHO...

ATUADORES: VÁRIOS TIPOS DE MOTORES

AGENTE **INTELIGENTE**



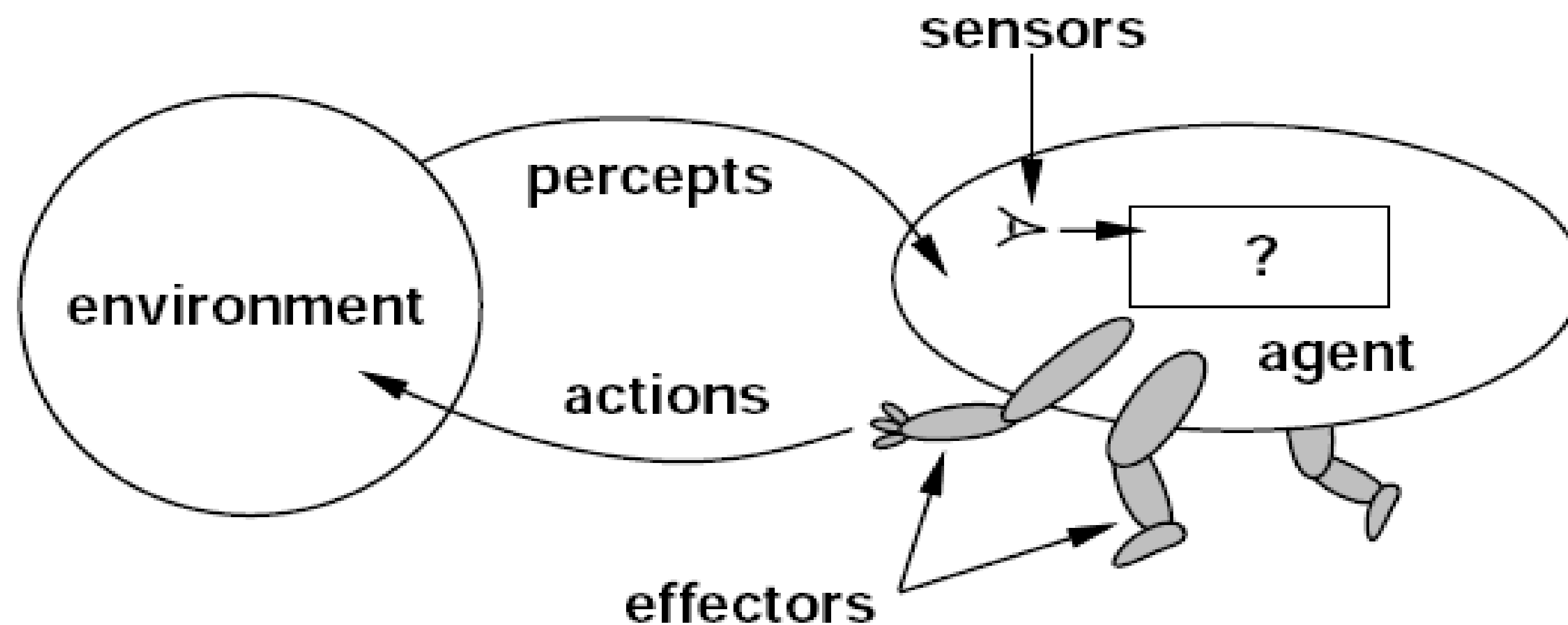
AGENTE SOFTWARE

SENSORES: ENTRADA DO TECLADO,
CONTEÚDO DE ARQUIVOS E PACOTES
VINDOS DA REDE...

ATUADORES: TELA, DISCO, ENVIO DE
PACOTES PELA REDE...

AGENTE INTELIGENTE

AGENTE ESQUEMA



MODELAGEM AGENTE



PROBLEMA

UM PROBLEMA É DEFINIDO POR:
PERCEPÇÕES,
AÇÕES,
METAS E AMBIENTE.

FUNÇÃO AGENTE



FUNÇÃO AGENTE É UMA FUNÇÃO
QUE MAPEIA QUALQUER
SEQUÊNCIA DE PERCEPÇÕES
ESPECÍFICAS EM UMA AÇÃO.

FUNÇÃO AGENTE



MATEMATICAMENTE

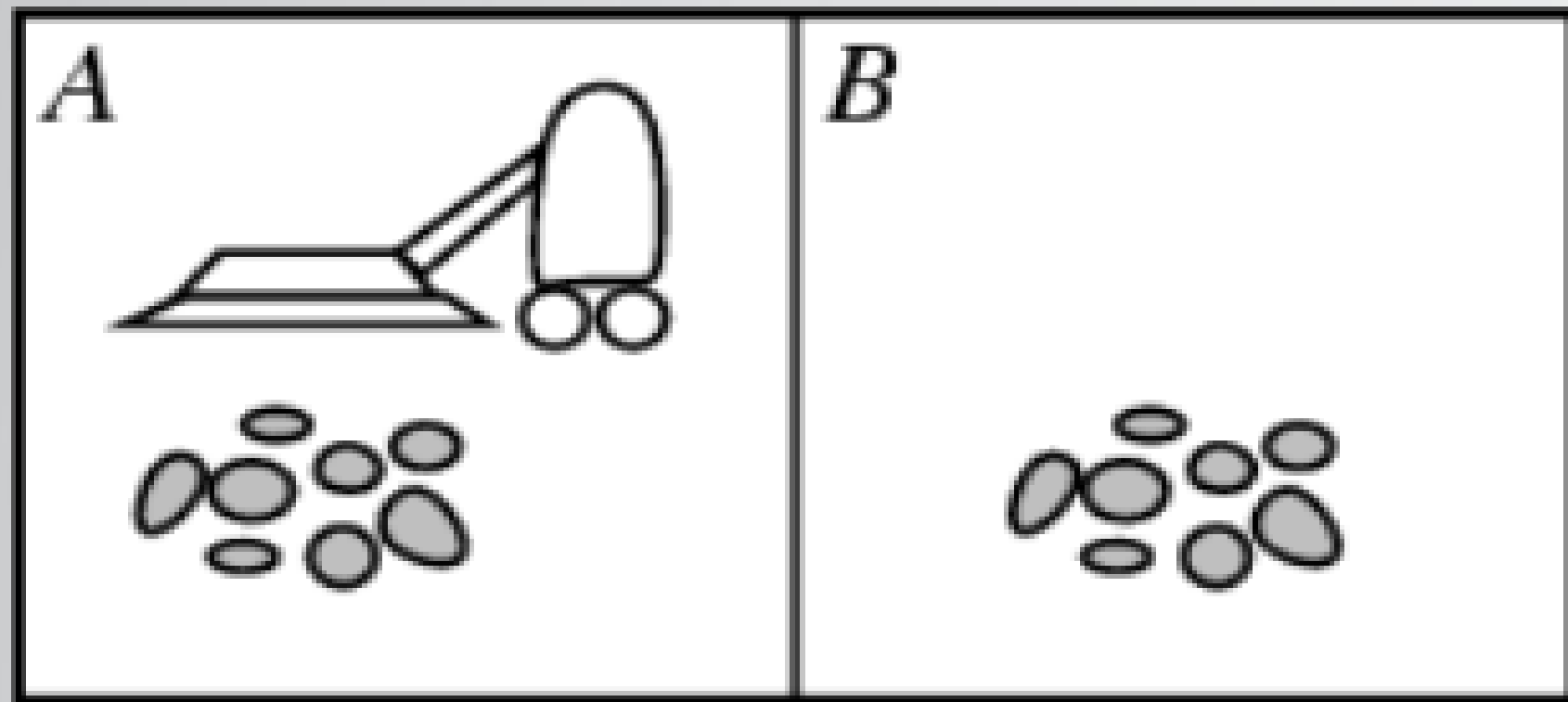
$$[f : P \rightarrow A]$$

ONDE:

P É O CONJUNTO DE PERCEPÇÕES

A UMA AÇÃO

MUNDO ASPIRADOR PÓ



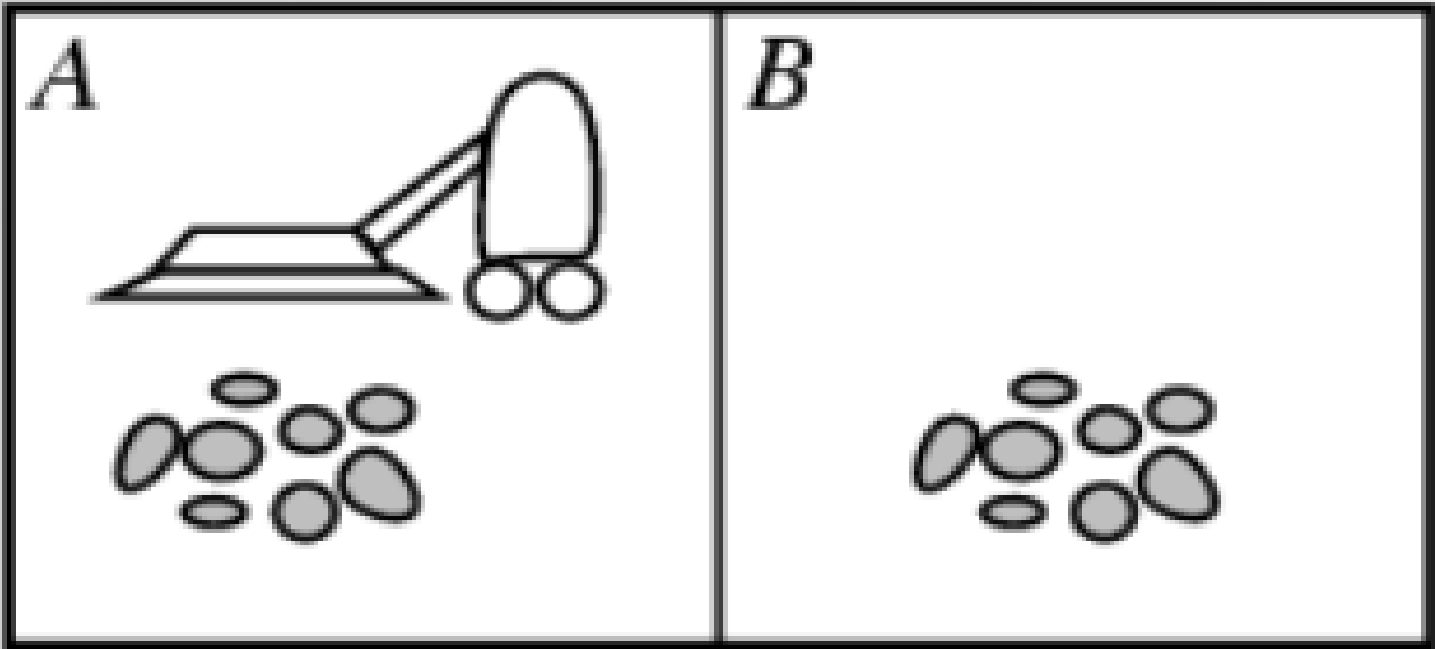
PERCEPÇÕES: LOCAL E CONTEÚDO

AÇÕES: ESQUERDA, DIREITA, ASPIRAR, NoOP

MUNDO ASPIRADOR PÓ



FUNÇÃO AGENTE



PROGRAMA:
Se o quadrado atual estiver sujo, então aspirar, caso contrário mover para o outro lado.

Sequência de Percepções	Ação
[A, Limpo]	Direita
[A, Sujo]	Aspirar
[B, Limpo]	Esquerda
[B, Sujo]	Aspirar
[A, Limpo], [A, Limpo]	Direita
[A, Limpo], [A, Sujo]	Aspirar
...	
[A, Limpo], [A, Limpo], [A, Limpo]	Direita
[A, Limpo], [A, Limpo], [A, Sujo]	Aspirar
...	

PROGRAMA AGENTE



O PROGRAMA DO AGENTE É
EXECUTADO EM UMA ARQUITETURA
FÍSICA PARA PRODUZIR A
FUNÇÃO AGENTE f

PROGRAMA E FUNÇÃO AGENTE



FUNÇÃO AGENTE É UMA DESCRIÇÃO
MATEMÁTICA ABSTRATA. O
PROGRAMA AGENTE É UMA
IMPLEMENTAÇÃO CONCRETA.

DILEMA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



ENCONTRAR UMA FUNÇÃO AGENTE
QUE ABSTRAIA O PROBLEMA A SER
TRATADO E QUE SEJA EXPRESSA EM
UM PROGRAMA AGENTE.

COMO SABER



SE UM AGENTE
INTELIGENTE

FAZ TUDO
CERTO?

COMO MEDIR O SUCESSO?

MEDIDAS DE DESEMPENHO



O CONCEITO DE **SUCESSO** DO
AGENTE DEPENDE UMA MEDIDA DE
DESEMPENHO OBJETIVA.

MEDIDAS DESEMPENHO

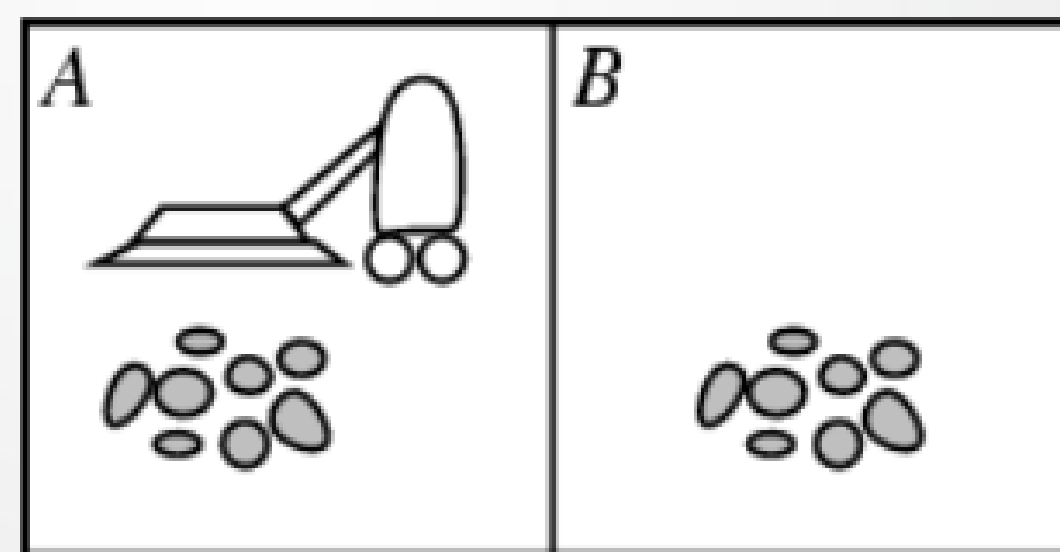
EXEMPLOS:

QUANTIDADE DE SUJEIRA ASPIRADA,

GASTO DE ENERGIA,

GASTO DE TEMPO,

QUANTIDADE DE BARULHO GERADO



DILEMA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



ENCONTRAR UMA
MEDIDA DE DESEMPENHO QUE VERIFIQUE
SE UMA FUNÇÃO AGENTE OBTEVE
SUCESSO AO PROBLEMA PROPOSTO.

QUAL



OBJETIVO

AGENTE

INTELIGENTE





MAXIMIZAR

SUA
MEDIDA

DESEMPENHO

ISSO É RACIONAL?

RACIONALIDADE



RAZÃO ETIMOLOGIA

TEM DO LATIM **RATIONEM**,

QUE SIGNIFICA:

CÁLCULO, CONTA, MEDIDA, REGRA, SUPosição

RACIONALIDADE



A DEFINIÇÃO DO QUE É
RACIONAL EM QUALQUER
INSTANTE DADO, DEPENDE DE
QUATRO FATORES:

RACIONALIDADE

FATOR 1:



A MEDIDA DE DESEMPENHO É
QUE DEFINE O CRITÉRIO DE
SUCESSO;

RACIONALIDADE



FATOR 2:

O CONHECIMENTO ANTERIOR
QUE O AGENTE TEM DO
AMBIENTE

RACIONALIDADE



FATOR 3:

A SEQUÊNCIA DE
PERCEPÇÕES DO AGENTE
ATÉ O MOMENTO

RACIONALIDADE



FATOR 4:

AS AÇÕES QUE O AGENTE PODE

EXECUTAR

RACIONALIDADE



FATOR 4:

AS AÇÕES QUE O AGENTE PODE

EXECUTAR

RACIONALIDADE

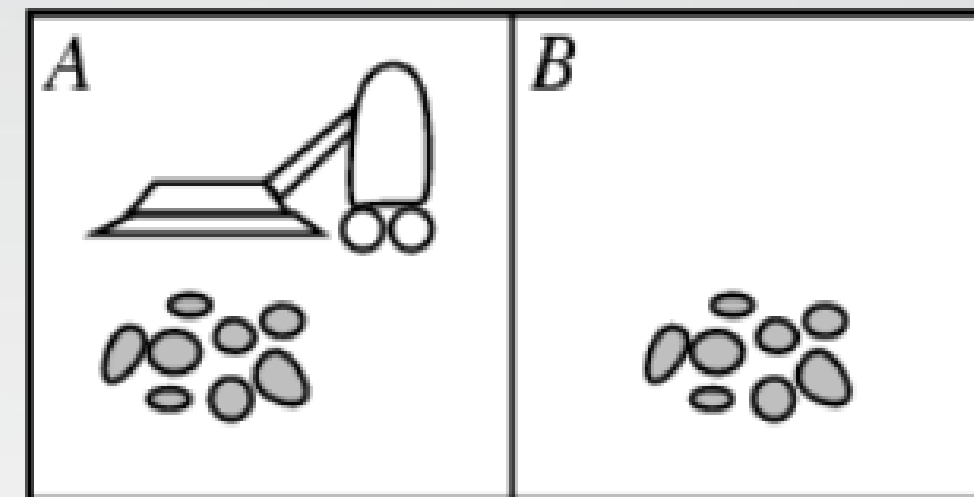


MAXIMIZA

DESEMPENHO

ESPERADO

 **ASPIRADOR**



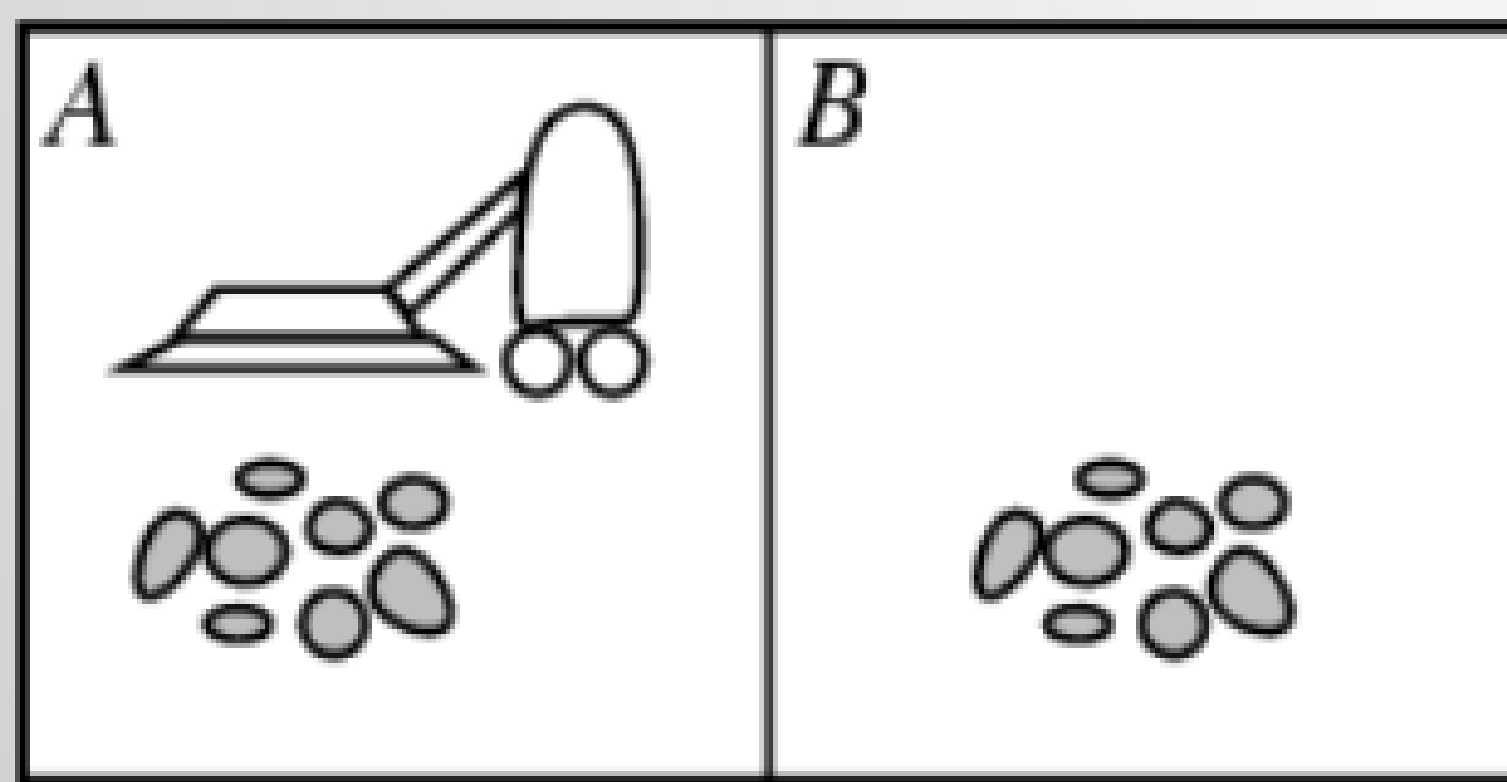
Sd ∞

É UM

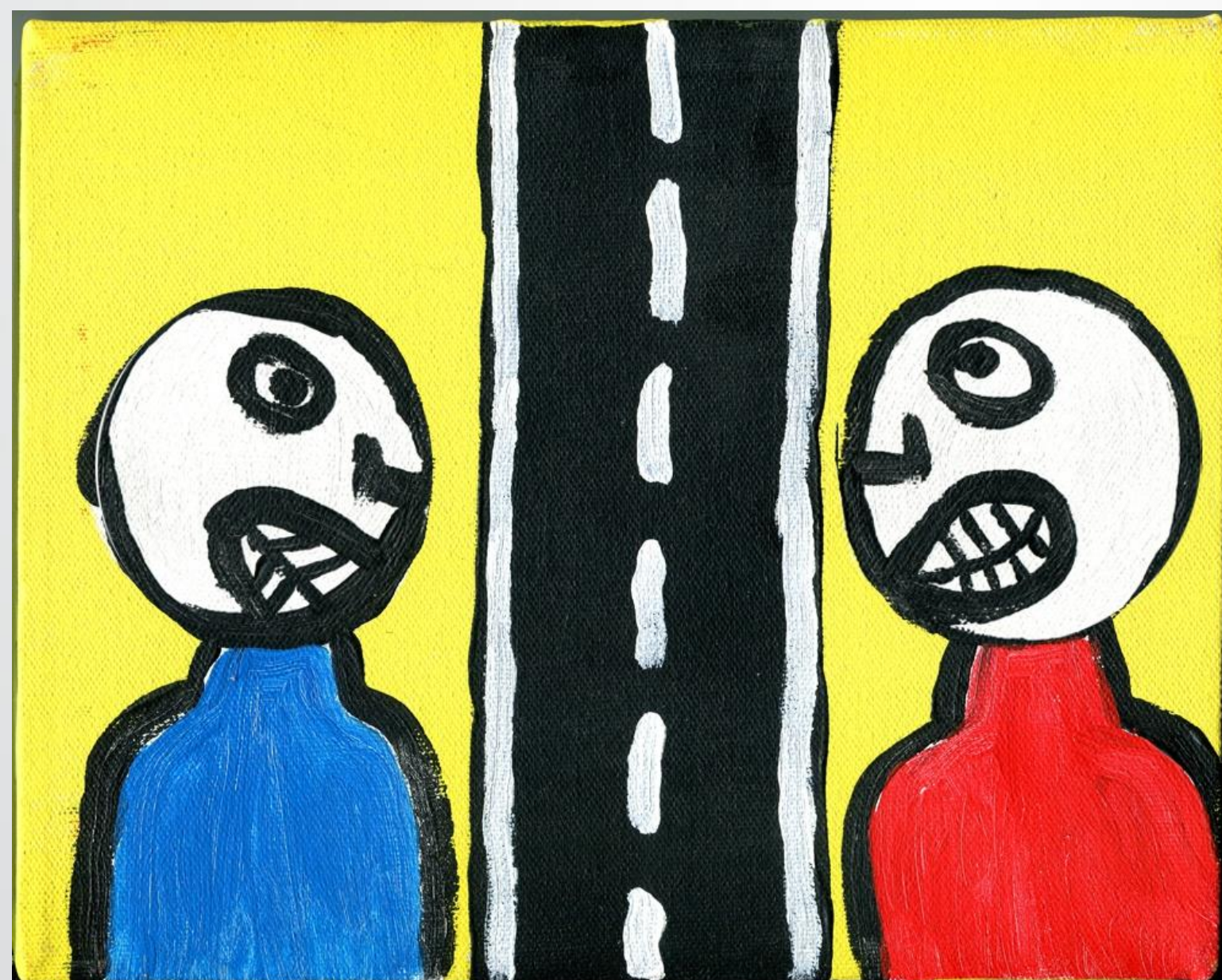
AGENTE
RACIONAL



TEM COMO FAZER MELHOR



RACIONALIDADE VS CONSCIÊNCIA



AUTONOMIA



QUANDO UM AGENTE SE BASEIA NO
CONHECIMENTO ANTERIOR DE SEU
PROJETISTA E NÃO EM SUAS PRÓPRIAS
PERCEPÇÕES, DIZEMOS QUE O AGENTE
NÃO TEM AUTONOMIA

AUTONOMIA



UM AGENTE RACIONAL DEVE SER
AUTÔNOMO. ELE DEVE APRENDER O QUE
PUDER PARA COMPENSAR UM
CONHECIMENTO PRÉVIO PARCIAL OU
INCORRETO.

AMBIENTE **DE TAREFA**



É AGRUPAMENTO DOS ITENS DE
RACIONALIDADE:

- **O AMBIENTE**
- **OS SENSORES**
- **OS ATUADORES**
- **MEDIDA DE DESEMPENHO.**

ESSE ASPIRADOR É SIMPLES
VAMOS PENSAR EM ALGO MAIS
COMPLEXO.

UM CARRO AUTÔNOMO

CARRO **AUTÔNOMO**



AMBIENTE DE TAREFA

AO PROJETAR UM AGENTE, A PRIMEIRA ETAPA DEVE SER SEMPRE ESPECIFICAR O AMBIENTE DE TAREFA.

CARRO AUTÔNOMO



QUAIS OS AMBIENTES
DE UM CARRO AUTÔNOMO?

CARRO AUTÔNOMO



QUAIS OS **SENSORES**
DE UM CARRO AUTÔNOMO?

CARRO AUTÔNOMO



QUAIS OS **ATUADORES**
DE UM CARRO AUTÔNOMO?

CARRO AUTÔNOMO



QUAIS AS **MEDIDAS DE DESEMPENHO**
DE UM CARRO AUTÔNOMO?

CARRO AUTÔNOMO



AMBIENTE DE TAREFA

Tipo de agente	Medida de desempenho	Ambiente	Atuadores	Sensores
CARRO AUTÔNOMO	Viagem segura, Dentro da lei, Confortável	Estradas, pedestres, clientes	Direção, acelerador, Freio, sinal, buzina, visor	Câmeras, sonar, velocímetro, GPS, Hodômetro, sensores de motor

DIAGNÓSTICO MÉDICO

DIAGNÓSTICO MÉDICO



AMBIENTE DE TAREFA

Tipo de agente	Medida de desempenho	Ambiente	Atuadores	Sensores
Diagnóstico médico	Paciente saudável, Minimizar custos, Processos judiciais	Paciente, hospital, equipe	Exibir perguntas, Testes, diagnósticos, Tratamentos, Indicações	Entrada pelo teclado para sintomas, Descobertas, Respostas do paciente

ROBÔ SELEÇÃO DE PEÇAS

SELEÇÃO PEÇAS



AMBIENTE DE TAREFA

Tipo de agente	Medida de desempenho	Ambiente	Atuadores	Sensores
Robô de seleção de peças	Porcentagem de peças em bandejas corretas	Correia transportadora com peças;bandejas	Braço e mão articulados	Câmeras, sensores angulares articulados

TIPOS **AMBIENTE DE TAREFA**



COMPLETAMENTE
OBSERVÁVEL



PARCIALMENTE
OBSERVÁVEL

ACESSO AO ESTADO DO AMBIENTE EM CADA INSTANTE.
E OS ASPECTOS RELEVANTES DO AMBIENTE SÃO
ACESSÍVEIS?

TIPOS **AMBIENTE DE TAREFA**



DETERMINÍSTICO



ESTOCÁSTICO

**PRÓXIMO ESTADO DO AMBIENTE É OU NÃO
DETERMINADO PELO ESTADO ATUAL E PELA AÇÃO
EXECUTADA PELO AGENTE?**

TIPOS **AMBIENTE DE TAREFA**



EPISÓDICO



SEQUENCIAL

**A EXPERIÊNCIA DO AGENTE PODE SER DIVIDIDA
EM EPISÓDIOS OU EM SEQUÊNCIAS DE AÇÕES?**

TIPOS **AMBIENTE DE TAREFA**



ESTÁTICO



DINÂMICO

**O AMBIENTE MUDA OU NÃO ENQUANTO O
AGENTE DELIBERA (PENSA)?**

TIPOS **AMBIENTE DE TAREFA**



DISCRETO



CONTÍNUO

**EXISTE LIMITAÇÃO NA QUANTIDADE DE
PERCEPÇÕES E AÇÕES?**

TIPOS **AMBIENTE DE TAREFA**



AGENTE



MULTIAGENTE

- UM OU MAIS AGENTES NO AMBIENTE?
- SE MAIS QUE UM AGENTE, ELES SÃO COOPERATIVOS OU COMPETITIVOS?

TIPOS DE AGENTES

TIPOS DE AGENTES



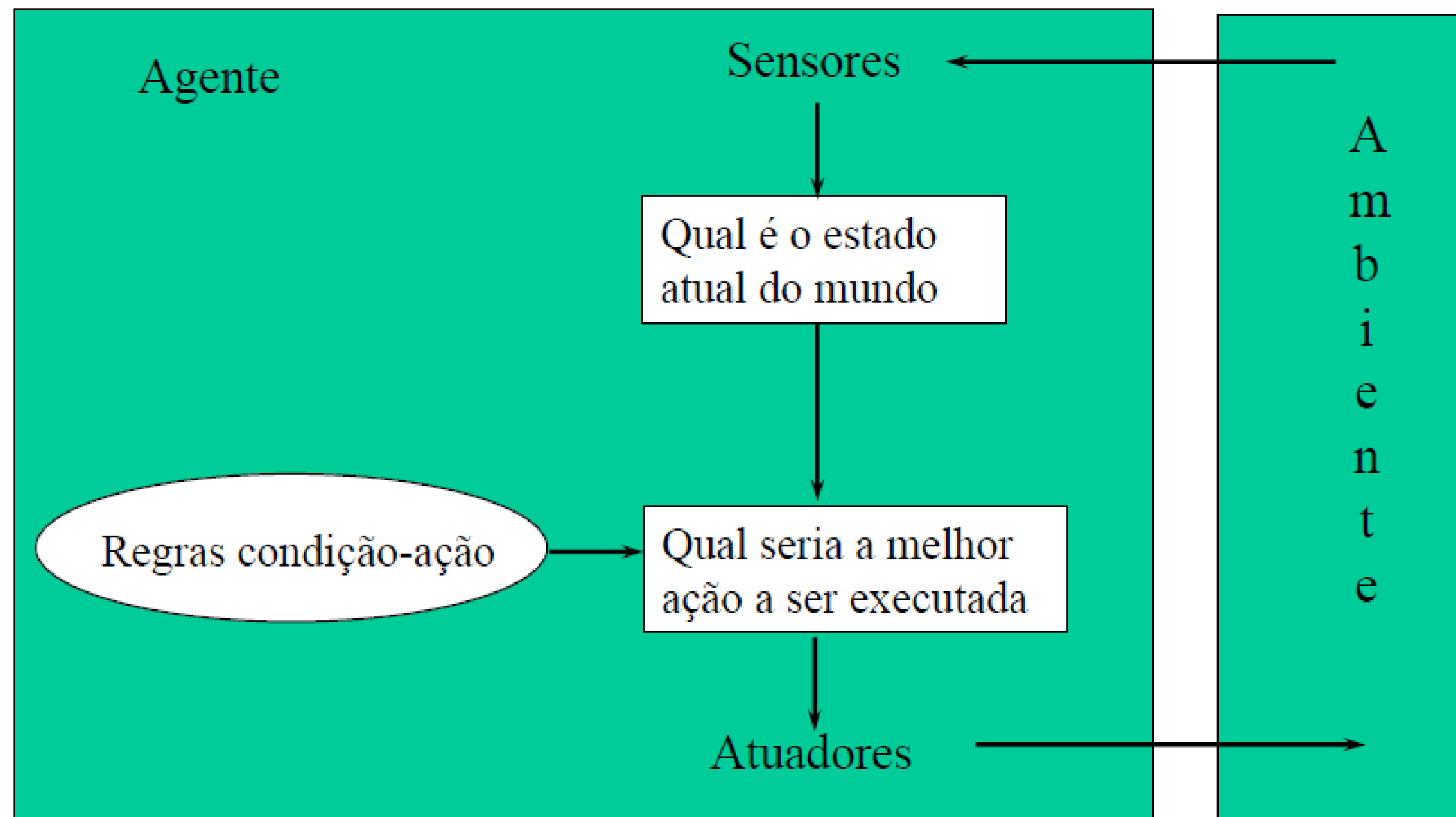
AGENTES REATIVOS SIMPLES

AGENTES REATIVOS BASEADOS EM MODELOS

AGENTES BASEADOS EM OBJETIVOS

AGENTES BASEADOS NA UTILIDADE

AGENTES REATIVOS SIMPLES



Agentes reativos selecionam ações com base somente na percepção atual.

AGENTES REATIVOS SIMPLES

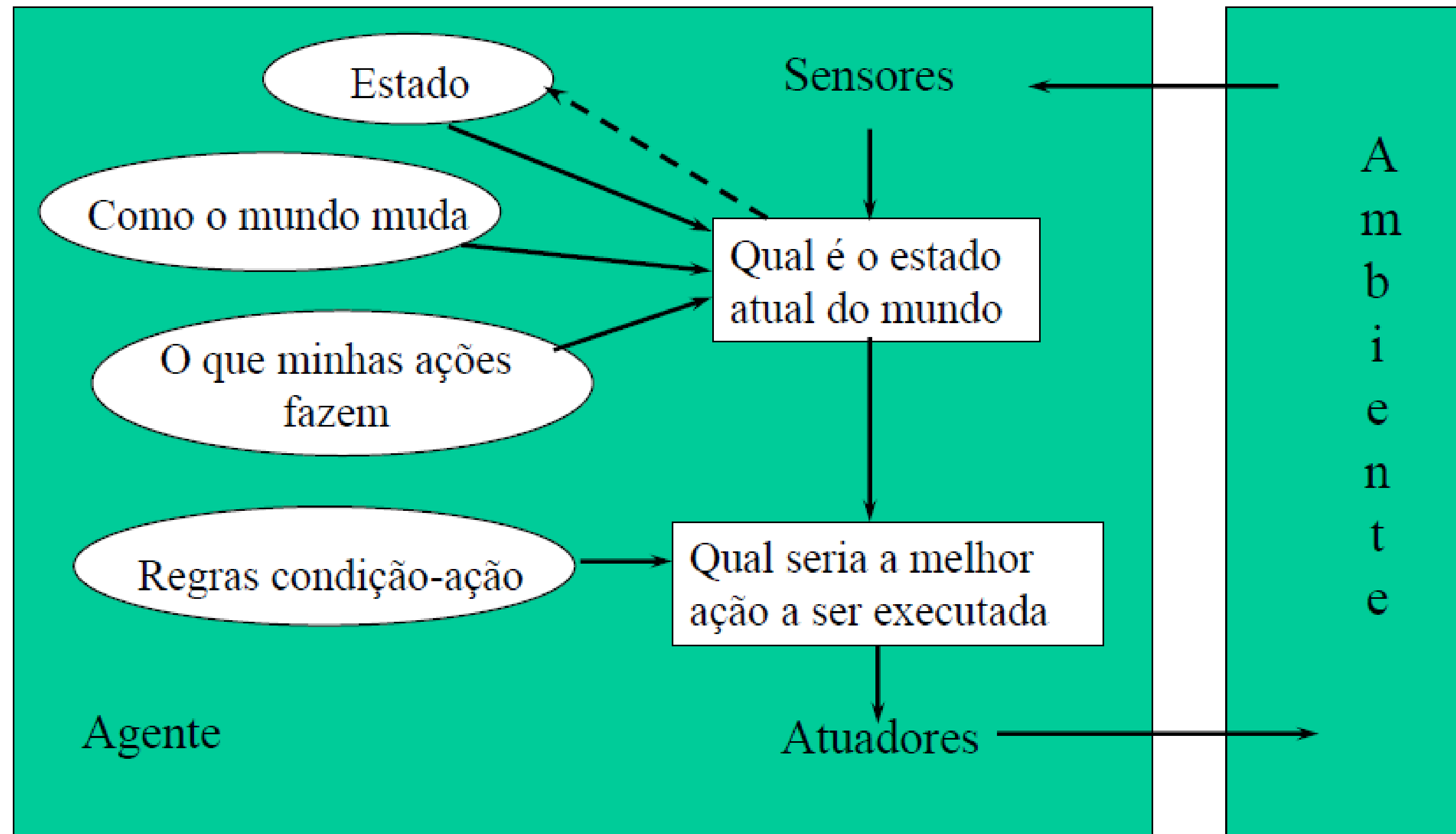
- O FUNCIONAMENTO DO AGENTE
- REATIVO É BASEADO EM REGRAS DE CONDIÇÃO-AÇÃO:
IF CONDIÇÃO **THEN** AÇÃO.

AGENTES REATIVOS SIMPLES



- A TABELA DE REGRAS CONDIÇÃO-AÇÃO
- PODE SE TORNAR MUITO GRANDE EM PROBLEMAS COMPLEXOS E O AMBIENTE COMPLETAMENTE OBSERVÁVEL.

AGENTES REATIVOS BASEADOS EM MODELOS



Um agente reativo baseado em modelo pode lidar com ambientes parcialmente observáveis.

O agente deve controlar as partes do mundo que ele não pode ver

AGENTES REATIVOS BASEADOS EM MODELOS



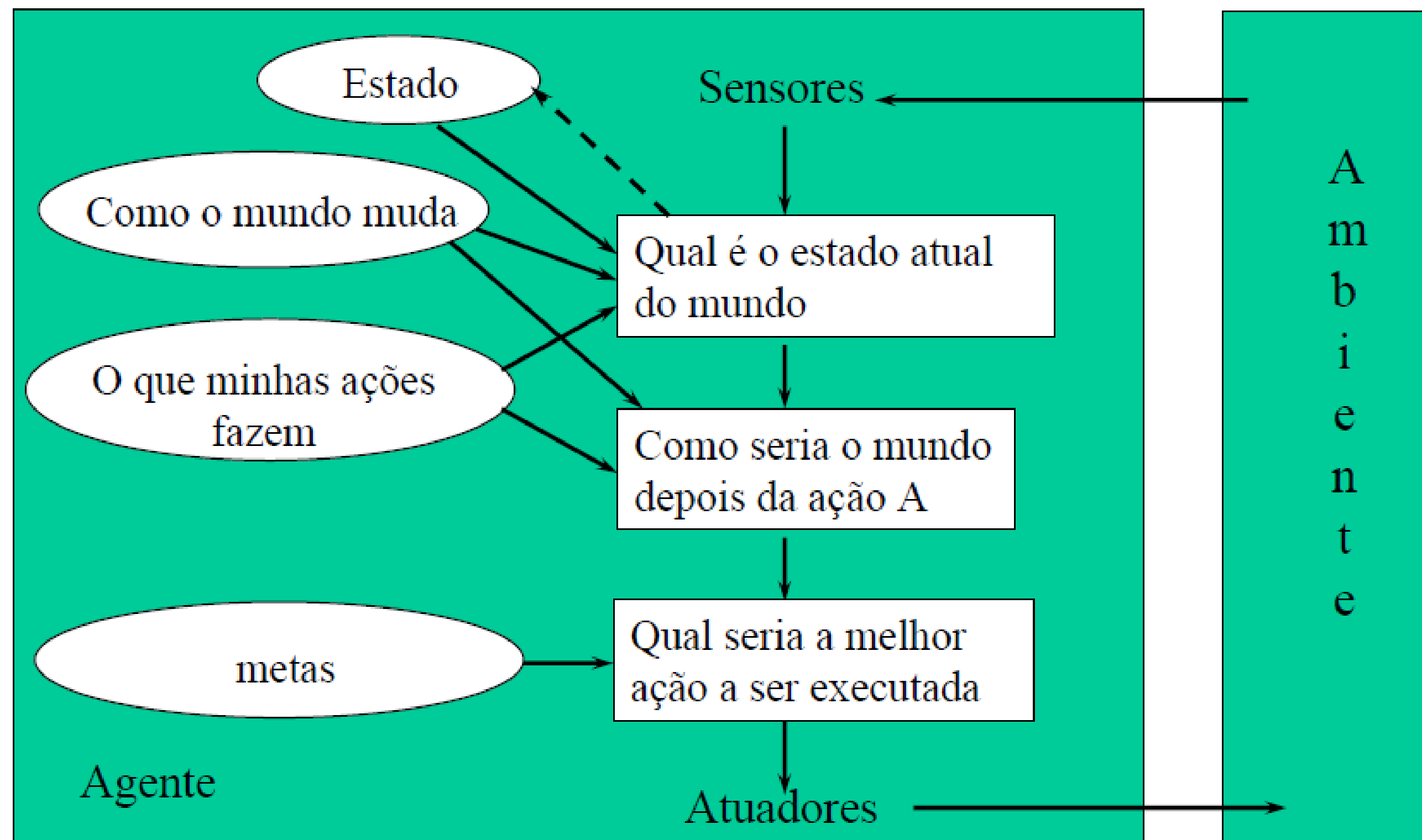
- CONHECER UM MODELO DO MUNDO
- NEM SEMPRE É SUFICIENTE PARA TOMAR UMA BOA DECISÃO.

AGENTES REATIVOS BASEADOS EM MODELOS



! UM AGENTE MOTORISTA DE TÁXI CHEGA A UM CRUZAMENTO COM TRÊS CAMINHOS, QUAL DIREÇÃO TOMAR? EXAMINAR O MODELO DE MUNDO NÃO AJUDA A DECIDIR QUAL O CAMINHO. A DECISÃO DEPENDE DE ONDE O TÁXI ESTÁ TENTANDO CHEGAR.

AGENTES BASEADOS EM OBJETIVOS Sd ∞



Agentes baseados em objetivos expandem as capacidades dos agentes baseados em modelos através de um “objetivo”.

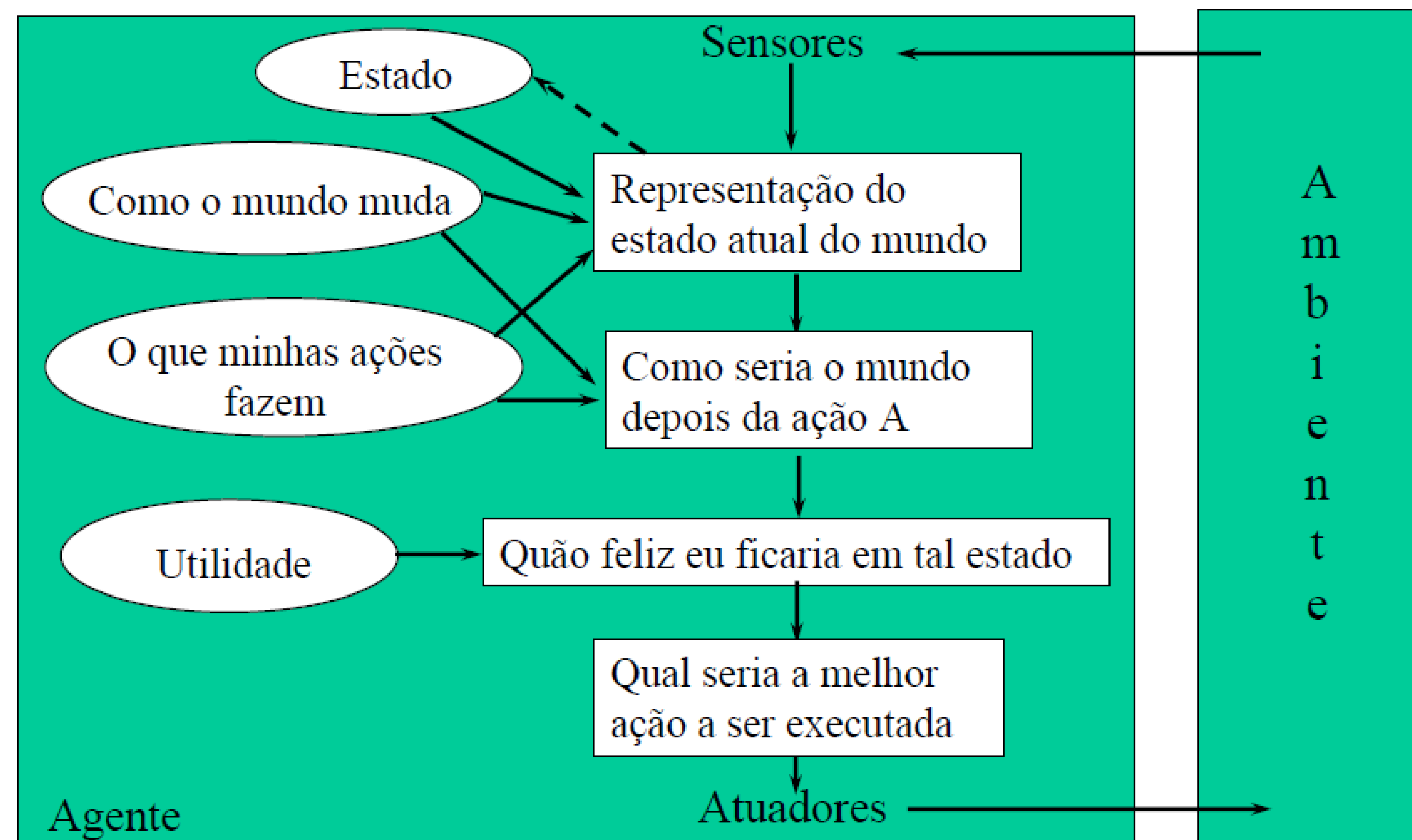
AGENTES BASEADOS EM OBJETIVOS



- ! O OBJETIVO NÃO GARANTE O
 - MELHOR COMPORTAMENTO
- PARA O AGENTE, APENAS A
- DISTINÇÃO ENTRE ESTADOS
- OBJETIVOS E NÃO OBJETIVOS.



AGENTES BASEADOS NA UTILIDADE Sdco



Agentes baseados na utilidade buscam definir um grau de satisfação com os estados.

O quanto o agente está “feliz” com aquele estado.

AGENTES **BASEADOS EM OBJETIVOS**



- O OBJETIVO NÃO GARANTE O
 - MELHOR COMPORTAMENTO
- PARA O AGENTE, APENAS A
- DISTINÇÃO ENTRE ESTADOS
- OBJETIVOS E NÃO OBJETIVOS.



O SUPER AGENTE



AGENTE COM APRENDIZAGEM

AGENTES COM APRENDIZAGEM



EM AGENTES

SEM APRENDIZAGEM,

TUDO O QUE O AGENTE SABE FOI

COLOCADO NELE PELO

PROJETISTA

AGENTES **COM APRENDIZAGEM**



TURING PROPÕE CONSTRUIR
MÁQUINAS COM
APRENDIZAGEM E DEPOIS
ENSINÁ-LAS

AGENTES **COM APRENDIZAGEM**



APRENDIZAGEM TAMBÉM PERMITE AO
AGENTE ATUAR EM AMBIENTES
TOTALMENTE DESCONHECIDOS E SE
TORNAR **MAIS COMPETENTE** DO QUE O SEU
CONHECIMENTO INICIAL PODERIA PERMITIR

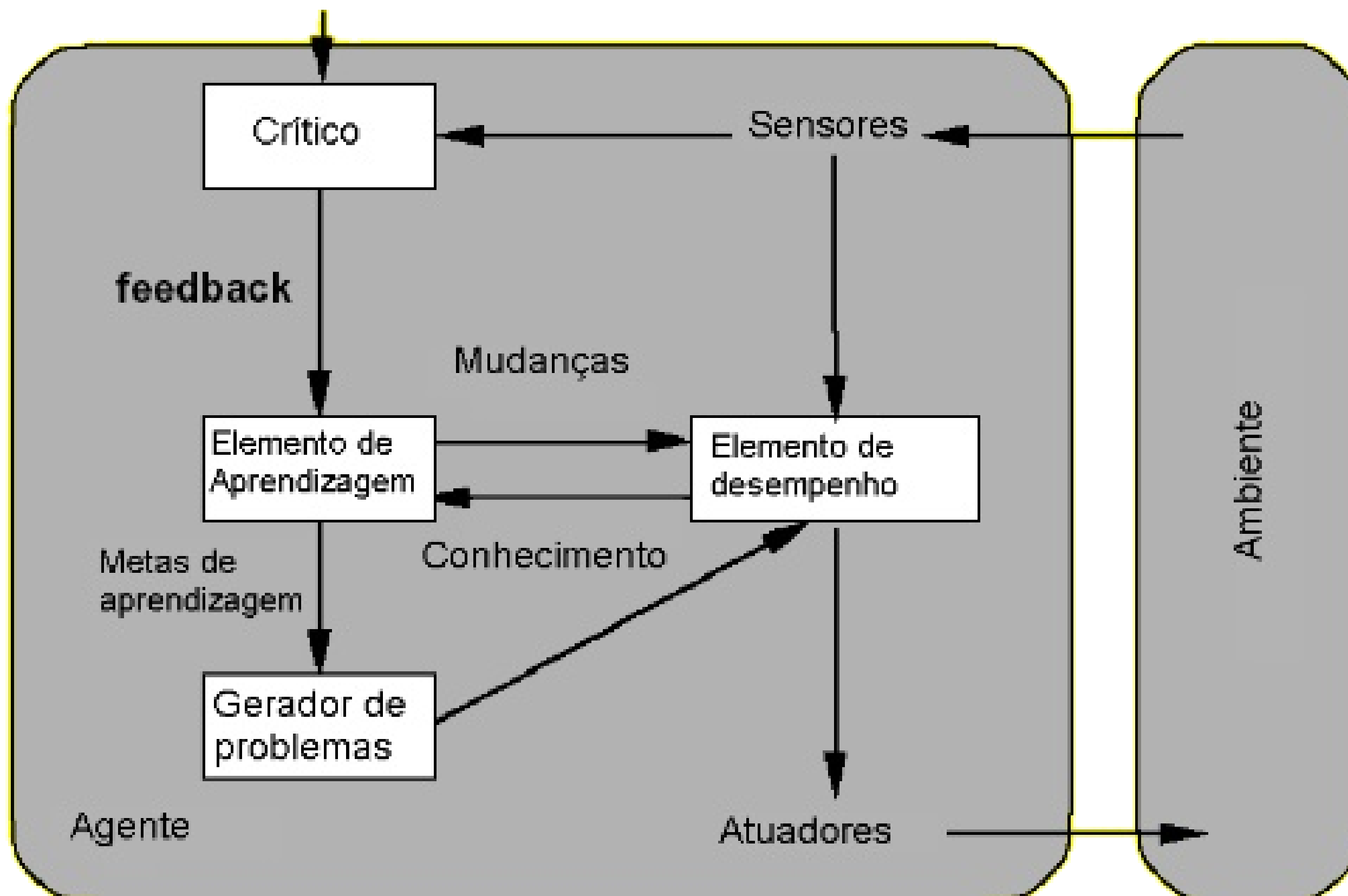
AGENTES COM APRENDIZAGEM



AMBIENTE: IRRESTRITO

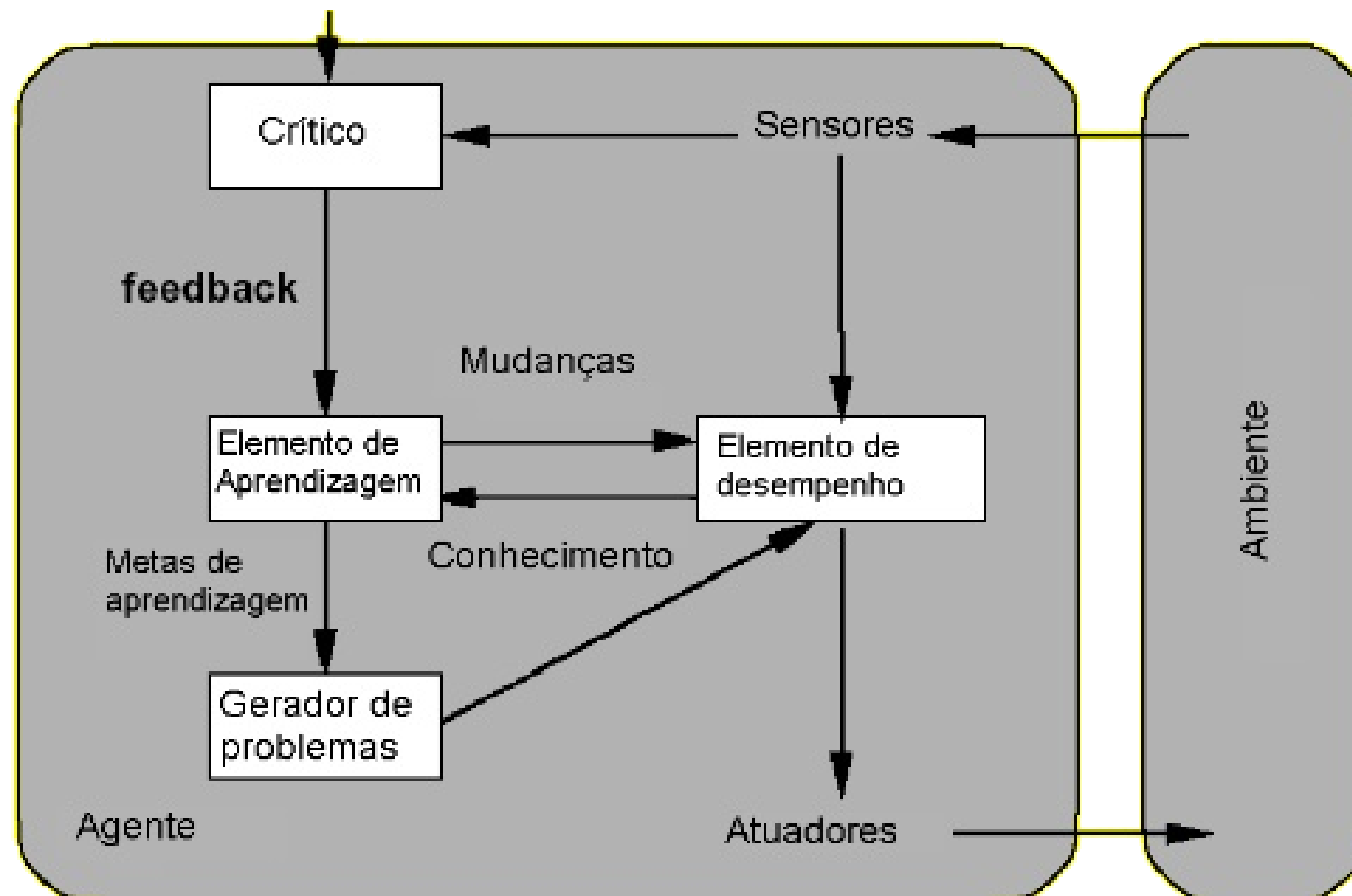
VANTAGEM: ADAPTABILIDADE

AGENTES COM APRENDIZAGEM



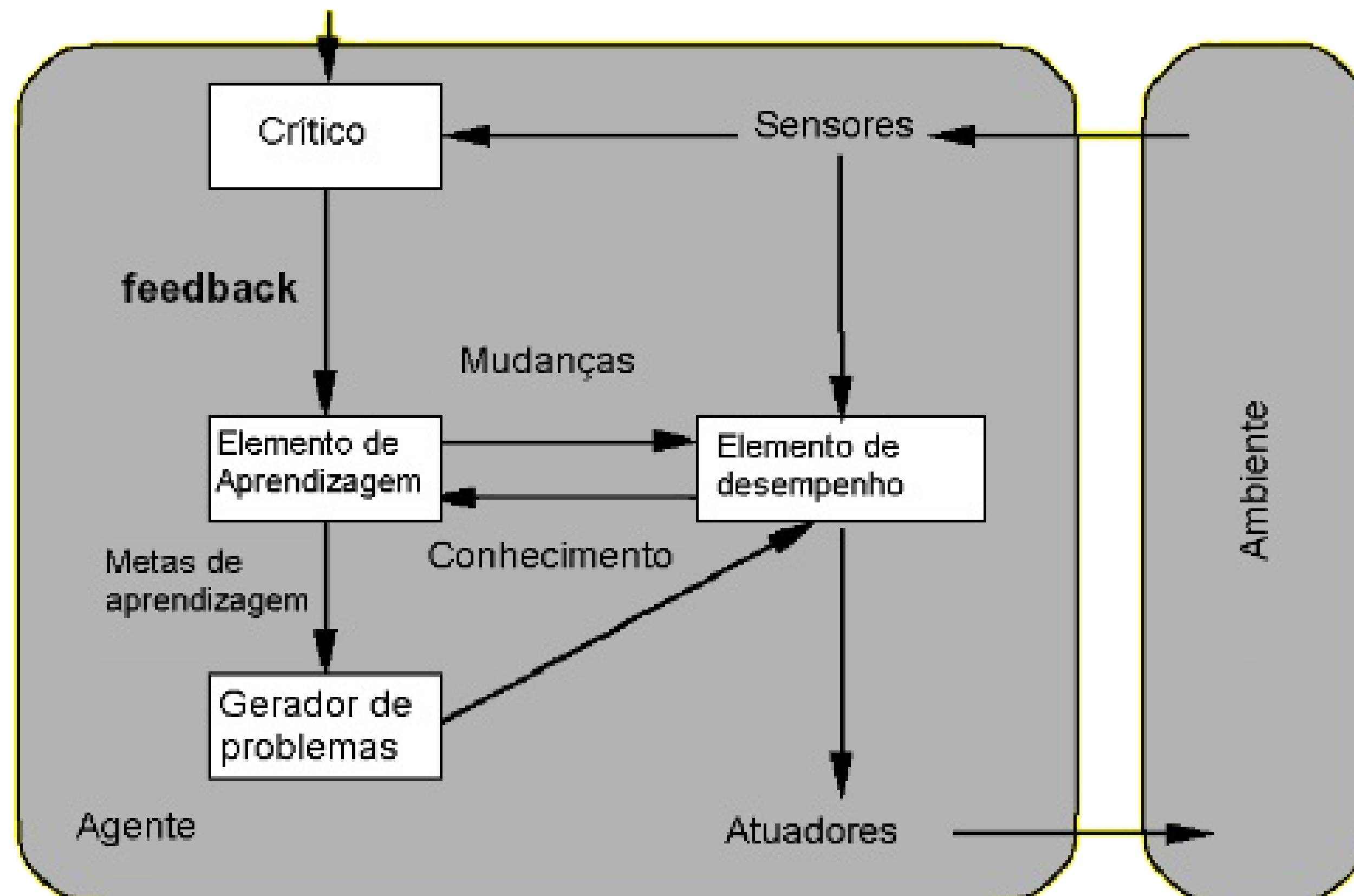
Elemento de aprendizado:
responsável pela execução
de aperfeiçoamentos

AGENTES COM APRENDIZAGEM



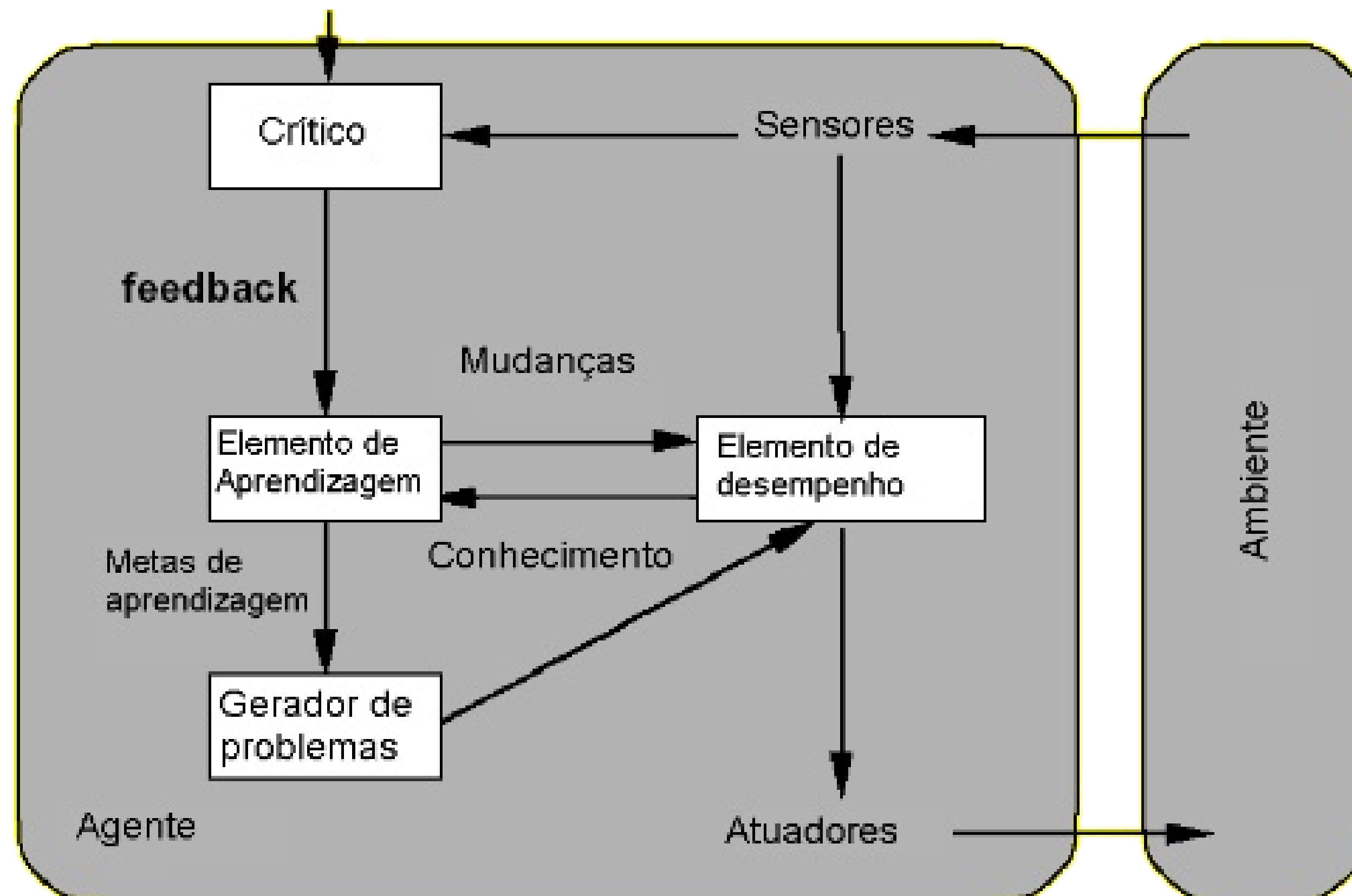
Elemento de desempenho:
responsável pela seleção de
ações externas

AGENTES COM APRENDIZAGEM



O **crítico** informa ao elemento de aprendizado como o agente está se comportando em relação a um padrão fixo de desempenho

AGENTES COM APRENDIZAGEM



Gerador de problemas: responsável por sugerir ações que levarão a experiências novas e informativas.

FIXANDO O CONTEÚDO



DEFINA UMA MEDIDA DE DESEMPENHO, O AMBIENTE,
OS ATUADORES E OS SENSORES PARA OS SEGUINTE
CASOS:

- a) Robô jogador de futebol.
- b) Agente vendedor de carros.
- c) Assistente para diagnóstico em pneumonia.