

**Protótipo de um Simulador de um Aspirador de Pó, Utilizando Algoritmo de Busca e Agentes Inteligentes, em Ambientes com Barreiras**

**Jussara Vieira Ramos**

# ROTEIRO

- **Objetivo**
- **Introdução: I.A. X Robótica**
- **Agentes**
- **Reconhecimento de Ambientes**
- **Caminhamento do Robô**
- **Algoritmo de Busca**
- **O Sistema Proposto**
- **Limitações**
- **Trabalhos Futuros**
- **Conclusões**
- **Bibliografia**

# OBJETIVO

O objetivo principal deste trabalho é estudar os problemas relacionados ao caminamento de robôs autônomos em ambientes dinâmicos com barreiras, e apresentar uma solução à nível de protótipo para o devido problema.

# INTRODUÇÃO:

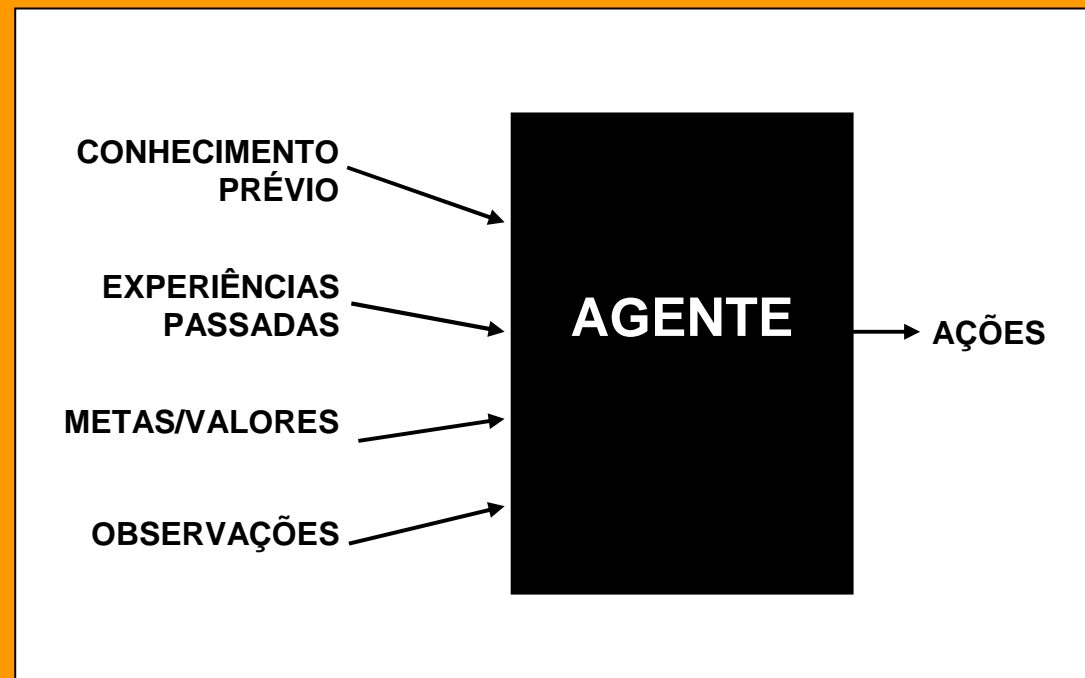
## I.A. X ROBÓTICA

- Máquinas inteligentes.
- Crescimento dessa tecnologia tem influenciado novos comportamentos tecnológicos.
- Robôs autônomos.

# AGENTES

## DEFINIÇÃO

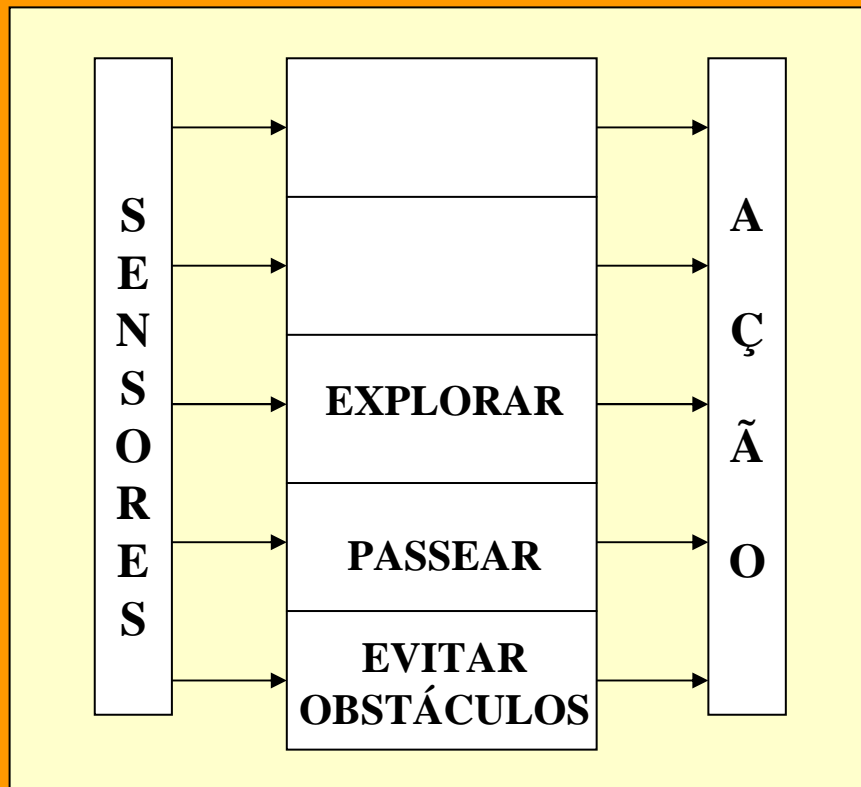
- Um **agente** é uma entidade real ou virtual autônoma que emerge num ambiente onde pode agir intencionalmente, hábil a perceber e representar o ambiente, hábil a comunicar-se com os outros agentes.
- Um **agente inteligente** é um sistema de computador que é capaz de ações autônomas "flexíveis" em ordem para encontrar seus objetivos designados.



ENTRADAS E SAÍDAS DE UM AGENTE

# AGENTES:

## AGENTES REATIVOS

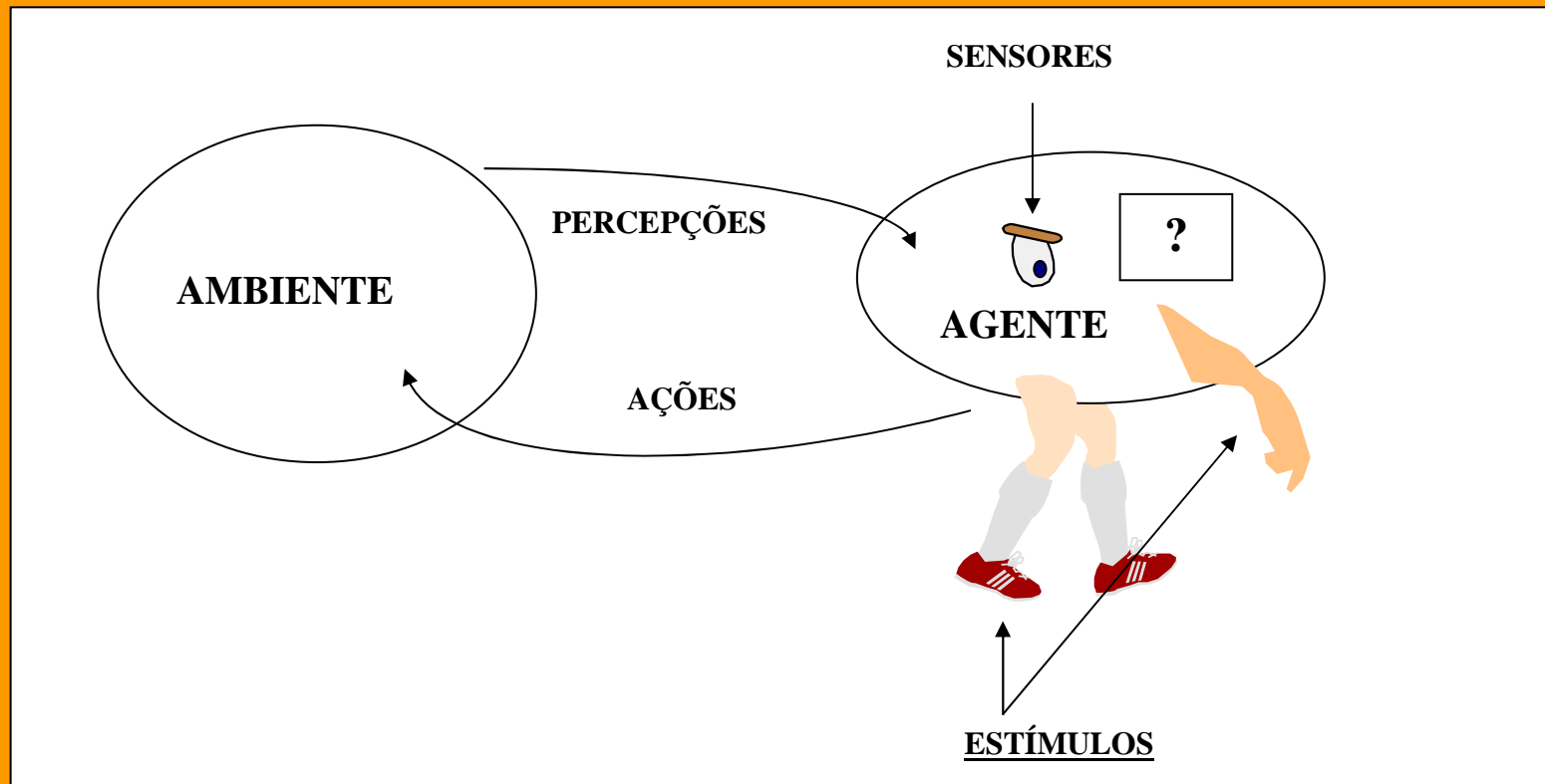


ARQUITETURA

### DEFINIÇÃO

- **Agentes reativos** representam uma categoria especial de agentes que não possui natureza interna, modelos simbólicos de seus ambientes; em vez disso ele responde de maneira resposta-estímulo para representar o estado do ambiente em que ele está embutido.

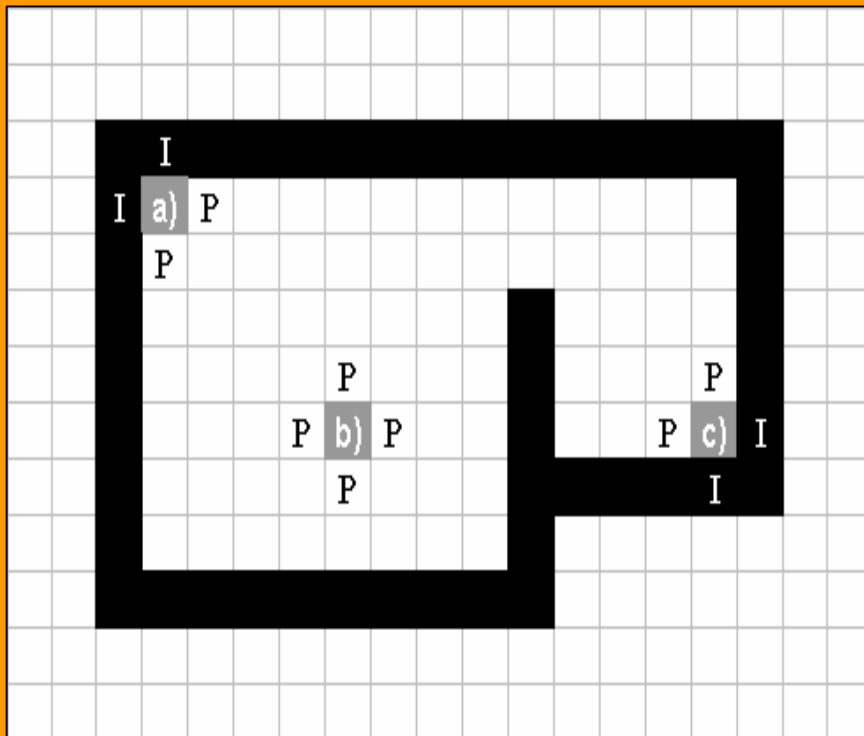
# RECONHECIMENTO DE AMBIENTES



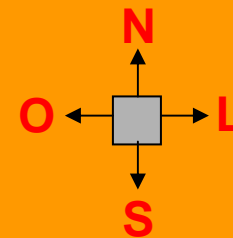
ITERAÇÃO DE AGENTES NO AMBIENTE ATRÁVES DE SENSORES

# RECONHECIMENTO DE AMBIENTES: MAPEAMENTO DO AMBIENTE

## RECONHECIMENTO DO AMBIENTE A PARTIR DA POSIÇÃO ATUAL



		Localização do aspirador			
SENSORES	( X , Y )	( 0 , 0 )	a)	b)	c)
<b>L S O N</b>	( X+1, Y )	( 1 , 0 )	P	P	I
	( X , Y-1 )	( 0 , -1 )	P	P	I
	( X-1, Y )	( -1 , 0 )	I	P	P
	( X , Y+1 )	( 0 , 1 )	I	P	P



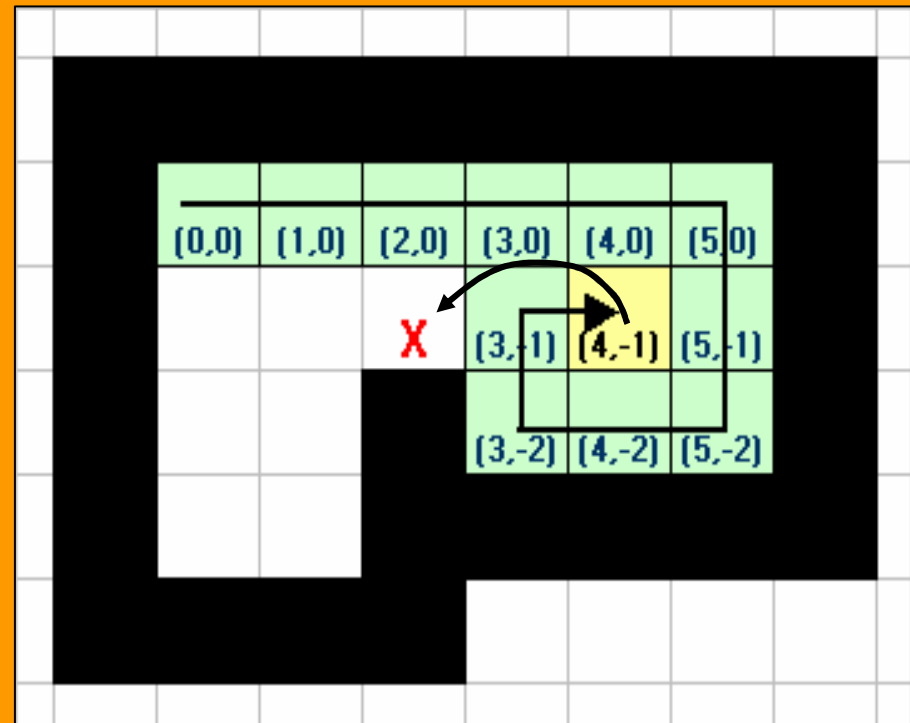
P - possível  
I - impossível



# RECONHECIMENTO DE AMBIENTES: ESTRUTURA MAPEAMENTO

MAPA DO AMBIENTE: contém os registros de cada posição que o aspirador esteve

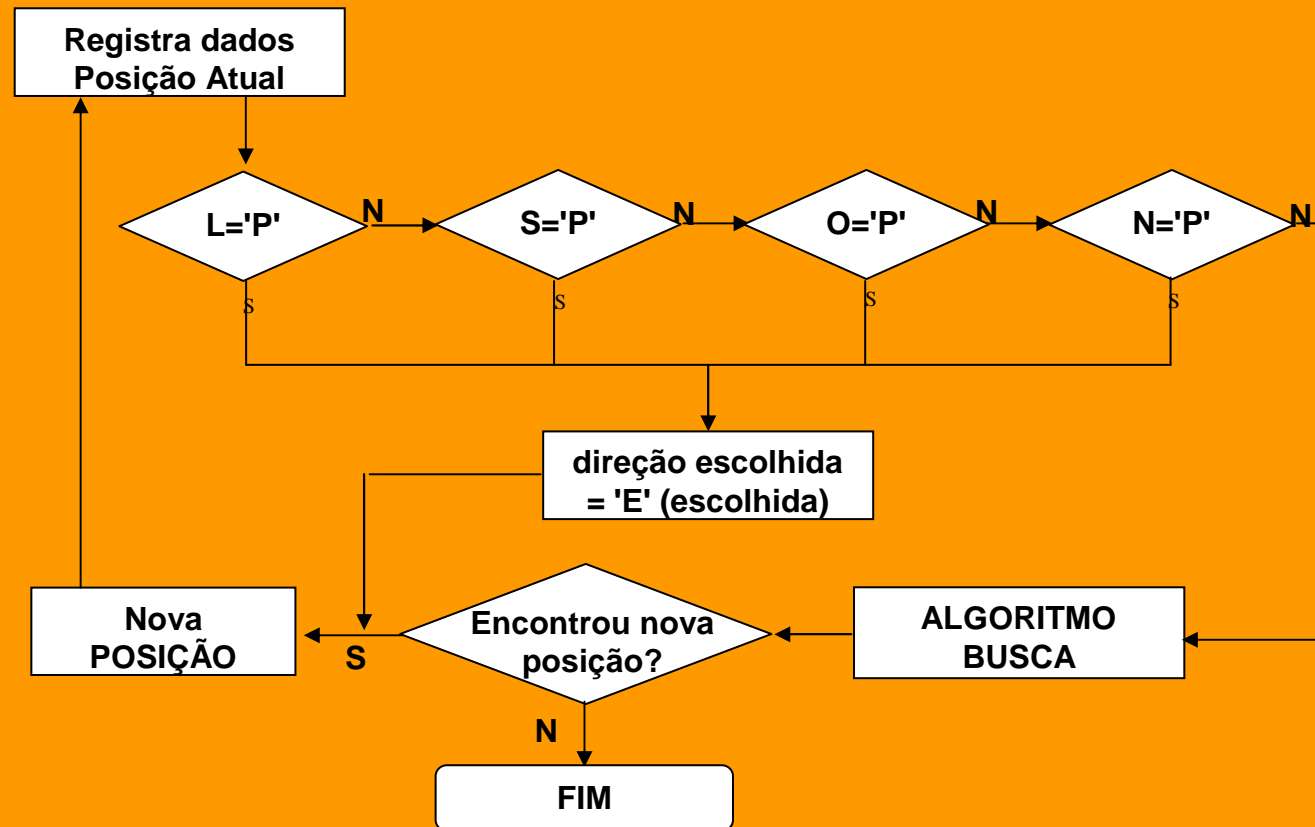
Posição (x,y)	1 - LESTE		2 - SUL		3 - Oeste		4 - NORTE	
	(x,y)	sit.	(x,y)	sit.	(x,y)	sit.	(x,y)	sit.
0,0	1,0	E	0,-1	P	-1,0	I	0,1	I
1,0	2,0	E	1,-1	P	0,0	J	1,1	I
2,0	3,0	E	2,-1	P	1,0	J	2,1	I
3,0	4,0	E	3,-1	P	2,0	J	3,1	I
4,0	5,0	E	4,-1	P	3,0	J	4,1	I
5,0	6,0	I	5,-1	E	4,0	J	5,1	I
5,-1	6,-1	I	5,-2	E	4,-1	P	5,0	J
5,-2	6,-2	I	5,-3	I	4,-2	E	5,-1	J
4,-2	5,-2	J	4,-3	I	3,-2	E	4,-1	P
3,-2	4,-2	J	3,-3	I	2,-2	I	3,-1	E
3,-1	4,-1	E	3,-2	J	2,-1	P	3,0	J
4,-1	5,-1	J	4,-2	J	3,-1	J	4,0	J



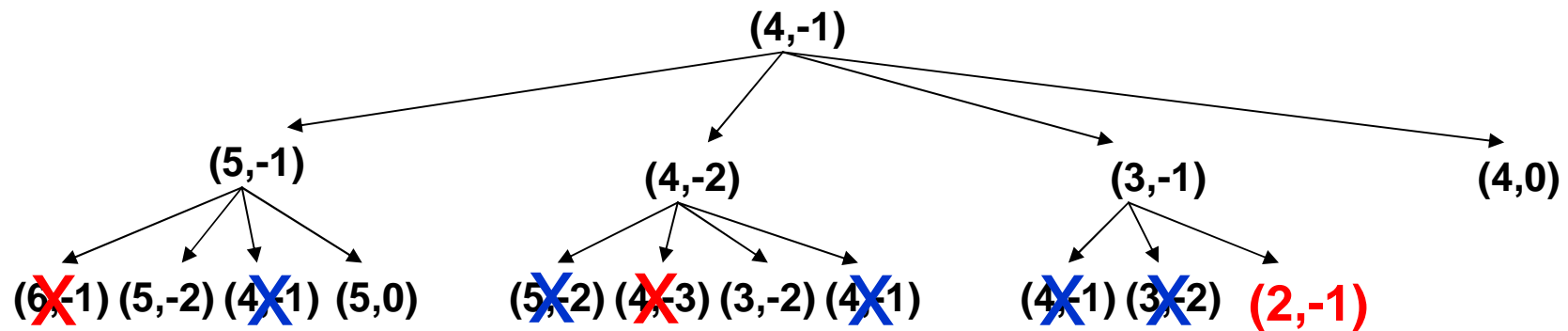
**SITUAÇÃO DEEDLOCK**

# CAMINHAMENTO DO ROBÔ

FLUXO PARA DETERMINAR A ESCOLHA DA NOVA POSIÇÃO A SER TOMADA PELO ROBÔ ASPIRADOR

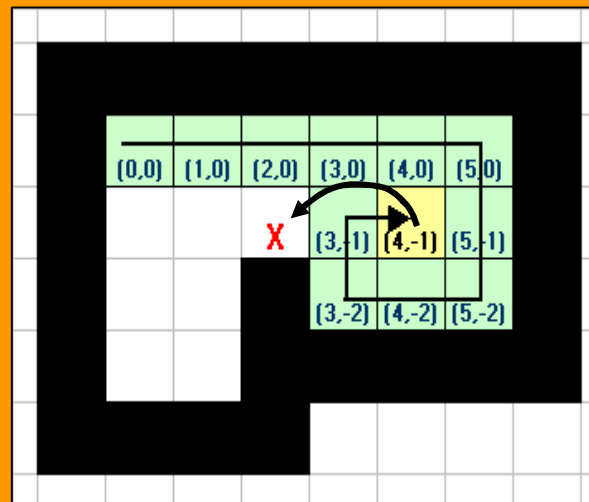


# ALGORITMO DE BUSCA



MAPA DO AMBIENTE: contém os registros de cada posição que o aspirador esteve

Posição (x,y)	1 - LESTE		2 - SUL		3 - Oeste		4 - NORTE	
	(x,y)	sit.	(x,y)	sit.	(x,y)	sit.	(x,y)	sit.
0,0	1,0	E	0,-1	P	-1,0	I	0,1	I
1,0	2,0	E	1,-1	P	0,0	J	1,1	I
2,0	3,0	E	2,-1	P	1,0	J	2,1	I
3,0	4,0	E	3,-1	P	2,0	J	3,1	I
4,0	5,0	E	4,-1	P	3,0	J	4,1	I
5,0	6,0	I	5,-1	E	4,0	J	5,1	I
5,-1	6,-1	I	5,-2	E	4,-1	P	5,0	J
5,-2	6,-2	I	5,-3	I	4,-2	E	5,-1	J
4,-2	5,-2	J	4,-3	I	3,-2	E	4,-1	P
3,-2	4,-2	J	3,-3	I	2,-2	I	3,-1	E
3,-1	4,-1	E	3,-2	J	2,-1	P	3,0	J
4,-1	5,-1	J	4,-2	J	3,-1	J	4,0	J

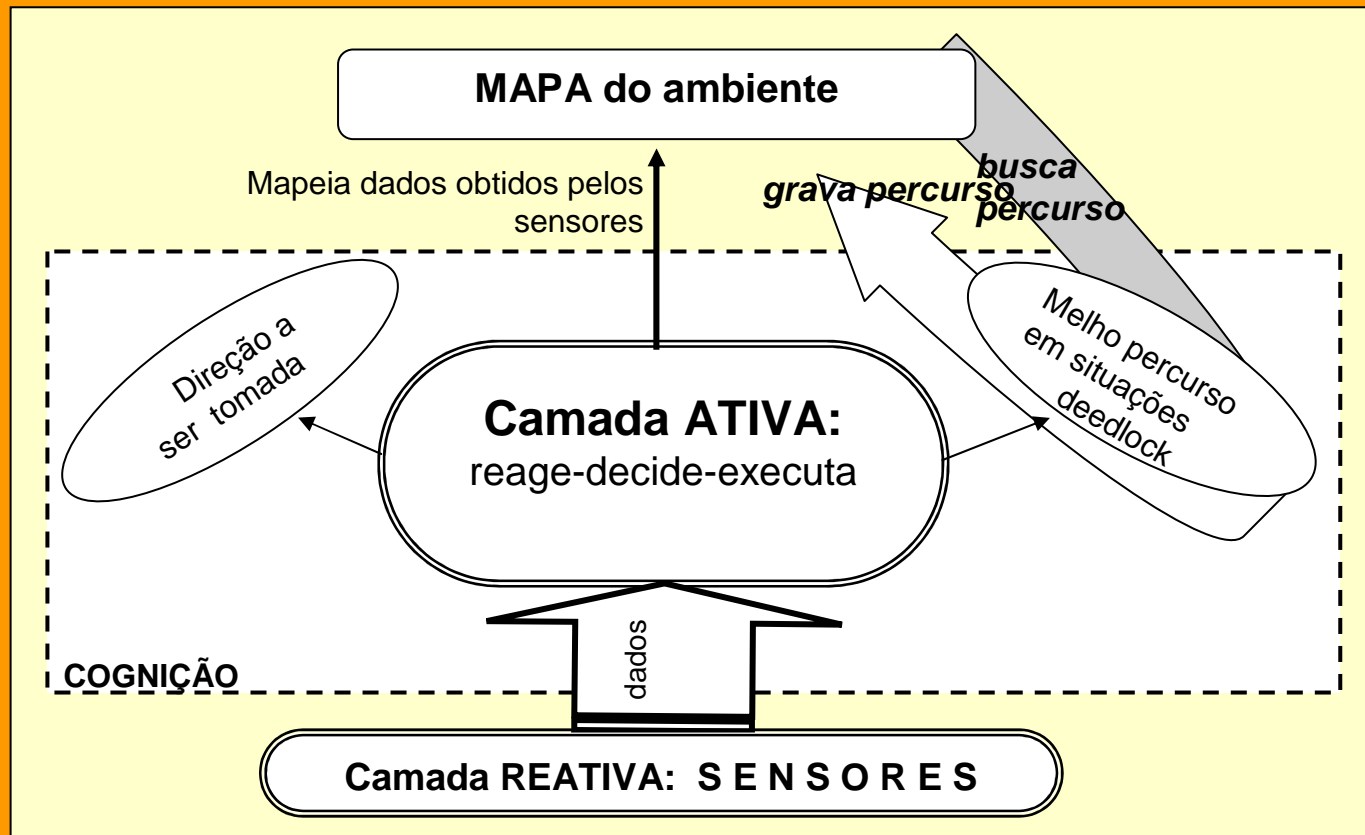


**X** - Posição Impossível

**X** - NÓ já considerado

**(2,-1)** - Nova Posição

# O SISTEMA PROPOSTO: O AGENTE INTELIGENTE DO ROBÔ



■ CAMADA ATIVA

■ CAMADA REATIVA

REPRESENTAÇÃO DOS AGENTES DO ROBÔ ASPIRADOR

# LIMITAÇÕES

- Superfície do chão.
- Mudanças de ambiente em tempo real.
- Deslocamento de passo “fixo”.
- O ambiente deve obrigatoriamente ser todo rodeado por barreiras.

# TRABALHOS FUTUROS

- Protótipo de um robô real.
- Implementação de fato em ambiente reais.
- Simulador utilizando várias técnicas para a solução do problema.
- Protótipo de um robô utilizando caminamento vertical.

# CONCLUSÕES

- O mecanismo proposto mostrou-se eficiente.
- Numa implementação real o mecanismo ainda é insuficiente devido as limitações descritas.
- O algoritmo de busca mostrou-se ideal.

# BIBLIOGRÁFIA

- [AHO95] AHO, Alfred V., SETHI, Ravi, ULLMAN, Jeffrey D. **Compiladores** : princípios, técnicas e ferramentas : Rio de Janeiro : Ed. Afiliada, 1995.
- [BEN96] BENDER, Edward A.. **Mathematical methods artificial intelligence** : EUA : IEEE Computer Society Press, 1996.
- [BRA97] BRADSHAW, Jeffrey M. **Software agents** : EUA : AAAI Press, 1997.
- [ELE98] ELECTROLUX, Group. Electrolux unveils prototype for robot vacuum cleaner 1997. Endereço eletrônico: .
- [HEI95] HEINZLE, Roberto. **Protótipo de uma ferramenta para criação de sistemas especialistas baseados em regras de produção**. Florianópolis, 1995. Tese (Mestre em Engenharia) Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, UFSC.
- [HUB95] HÜBNER, Jomi Fred. **Migração de Agentes em Sistemas Multi-Agentes Abertos**. Porto Alegre, 1995. Tese (Mestre em Ciências da Computação) Instituto de Informática, UFRS.



# BIBLIOGRÁFIA

## (contribuição)

- [JEN98] JENNINGS, Nicholas R., WOOLDRIDGE, Michael J.. Agent Technology : foundations, applications, and markets : Germany : Springer, 1998.
- [LUG89] LUGER, George F., STUBBLEFIELD, William A.. **Artificial intelligence** : and the design of expert systems : Califórnia : the Benjamin/Cummings Publishing company, 1989.
- [NIL98] NILSSON, Nils J. **Artificial intelligence** : a new Synthesis : EUA : Morgan Kaufmann Publishers, 1998.
- [POO98] POOLE, David, MACKWORTH, Alan, GOEBEL, Randy. **Computational intelligence** : a logical approach : EUA : Oxford University Press, 1998.
- [RAB95] RABUSKE, Renato Antônio. **Inteligência artificial** : Florianópolis : Ed. da UFSC, 1995.
- [RUS95] RUSSELL, Stuart J., NORVIG, Peter. **Artificial intelligence** : a modern approach : EUA : Prentice-Hall International, 1995.
- [TAF96] TAFNER, Malcon A., XEREZ, Marcos de, FILHO, Ilson W. Rodrigues. **Redes neurais artificiais** : introdução e princípios de neurocomputação : Blumenau : Ed. EKO e Ed. da FURB, 1996.