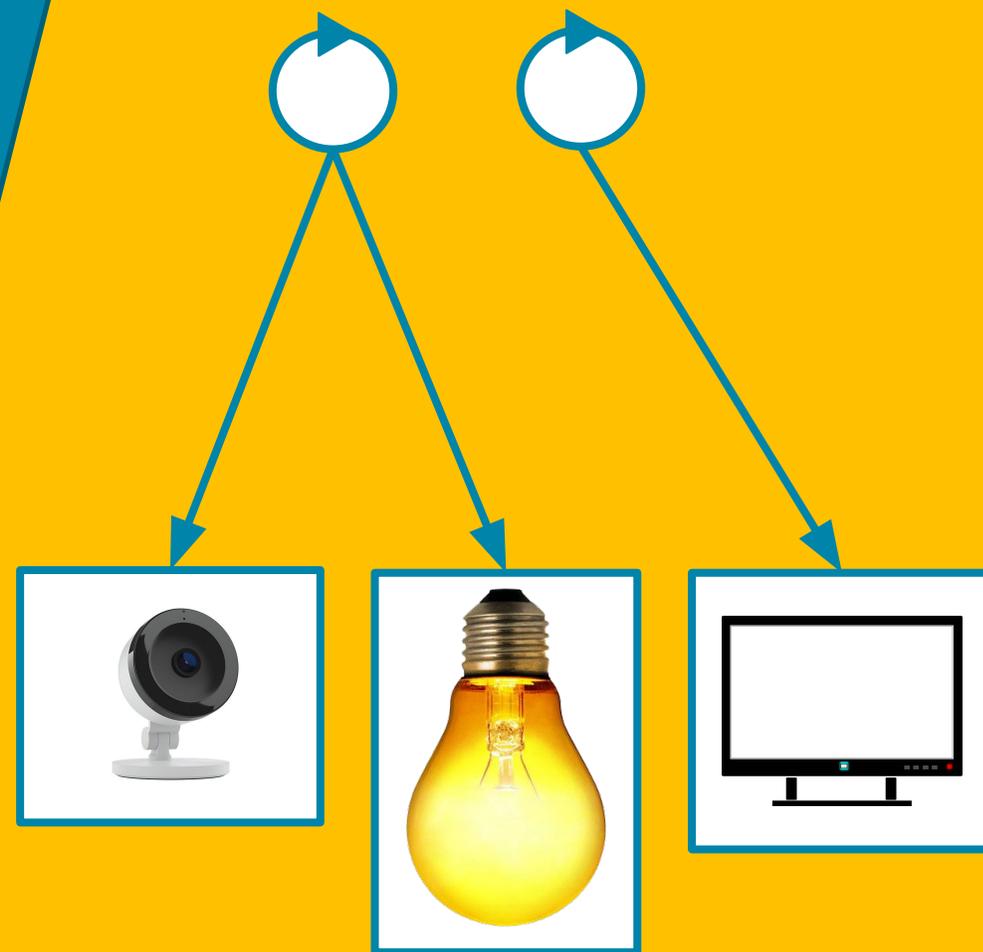


Uma Revisão dos Métodos de Implementação de Sistemas Multiagentes em Ambientes Físicos com Foco em Artefatos

FABIAN CESAR PEREIRA BRANDÃO MANOEL ⁽¹⁾,
CARLOS EDUARDO PANTOJA ⁽¹⁾



SUMÁRIO

Introdução

Metodologia da Revisão

Discussão dos Trabalhos

Conclusão

- Conceitos iniciais
- Motivação
- Objetivo

Introdução - Conceitos iniciais

Teoria da Atividade (AT)

[Vygotzky 1980]



Introdução - Conceitos iniciais

Teoria da Atividade (AT)

[Vygotksy 1980]



Artefatos

[Ricci et al. 2006b, Ricci et al. 2007]



Introdução - Conceitos iniciais

Teoria da Atividade (AT)

[Vygotky 1980]

Artefatos

[Ricci et al. 2006b, Ricci et al. 2007]

Seleção, Uso, Reconstrução

Agentes



Introdução - Conceitos iniciais

Teoria da Atividade (AT)

[Vygotky 1980]

Artefatos

[Ricci et al. 2006b, Ricci et al. 2007]

Instrução de operação

Seleção, Uso, Reconstrução

Agentes

Introdução - Conceitos iniciais

Teoria da Atividade (AT)

[Vygotky 1980]

Artefatos

[Ricci et al. 2006b, Ricci et al. 2007]

Instrução de operação

Função

Seleção, Uso, Reconstrução

Agentes

Introdução - Conceitos iniciais

Teoria da Atividade (AT)

[Vygotky 1980]

Artefatos

[Ricci et al. 2006b, Ricci et al. 2007]

Instrução de operação

Função

Estrutura

Seleção, Uso, Reconstrução

Agentes

Introdução - Conceitos iniciais

Teoria da Atividade (AT)

[Vygotky 1980]

Artefatos

[Ricci et al. 2006b, Ricci et al. 2007]

Instrução de operação

Função

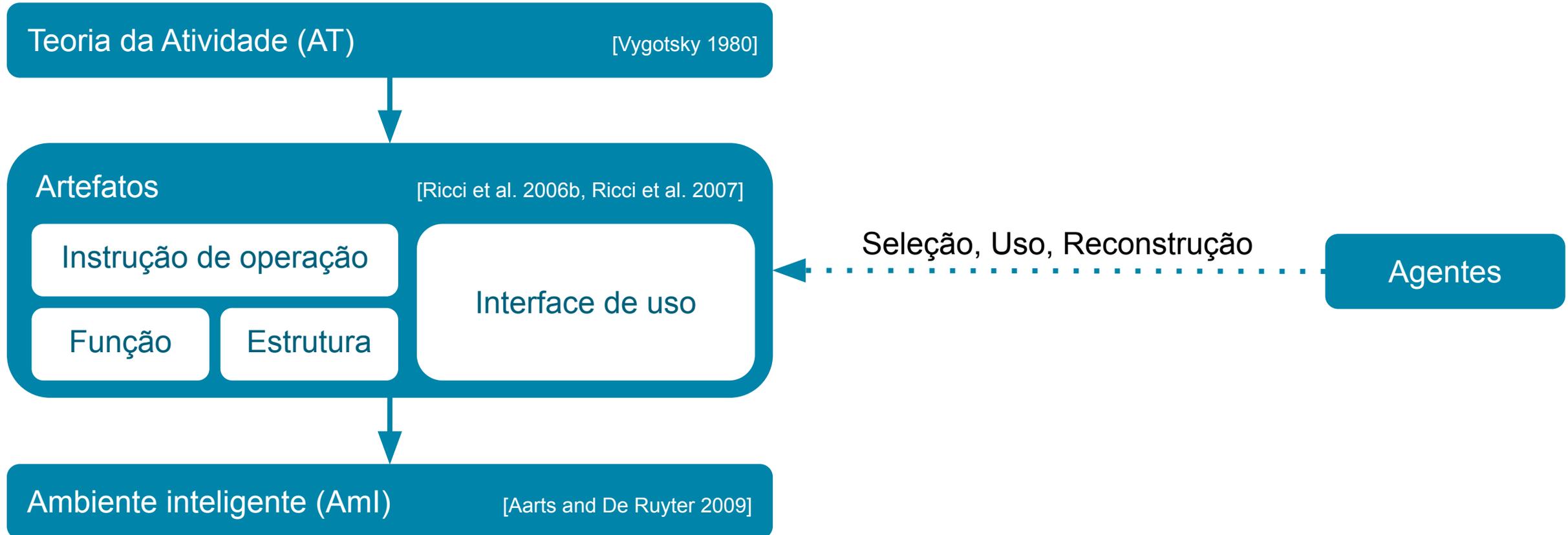
Estrutura

Interface de uso

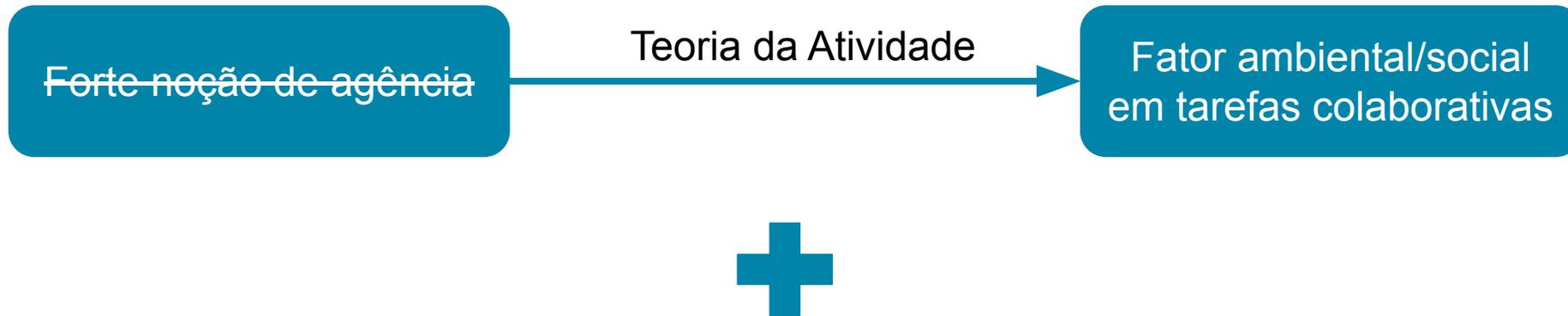
Seleção, Uso, Reconstrução

Agentes

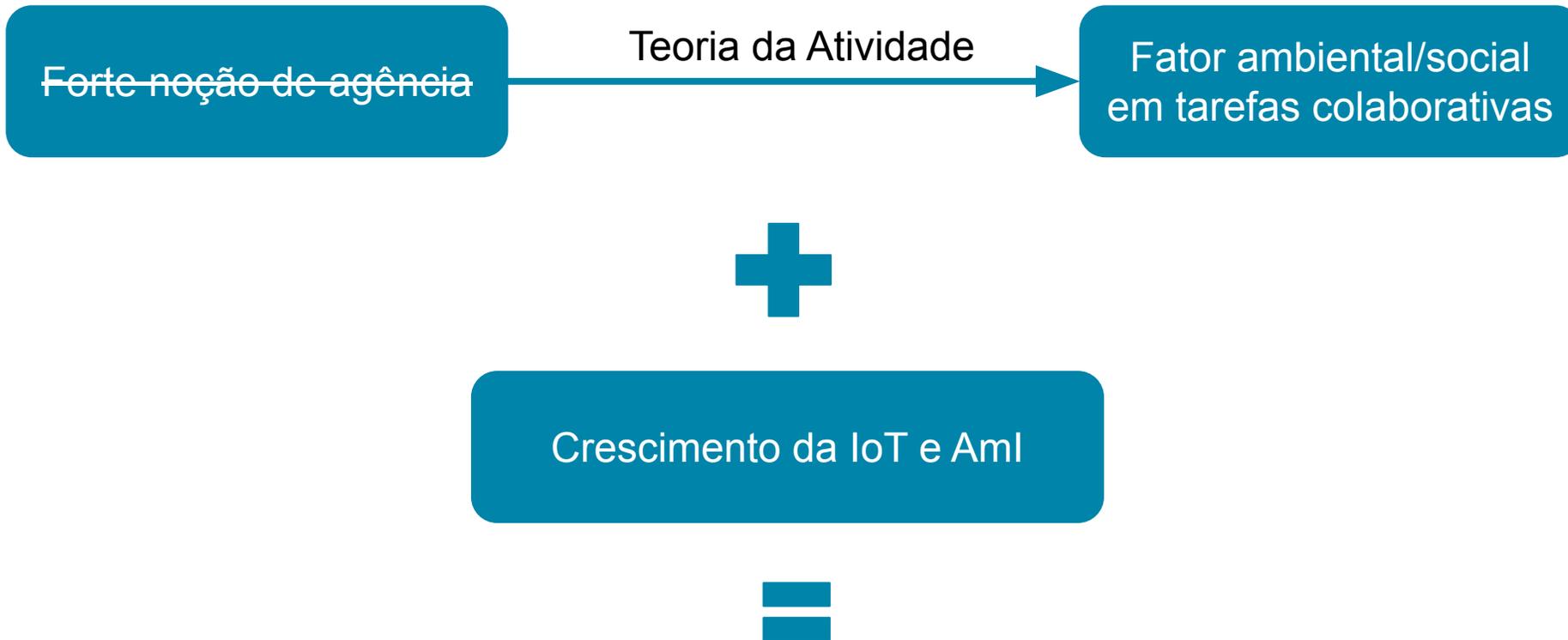
Introdução - Conceitos iniciais



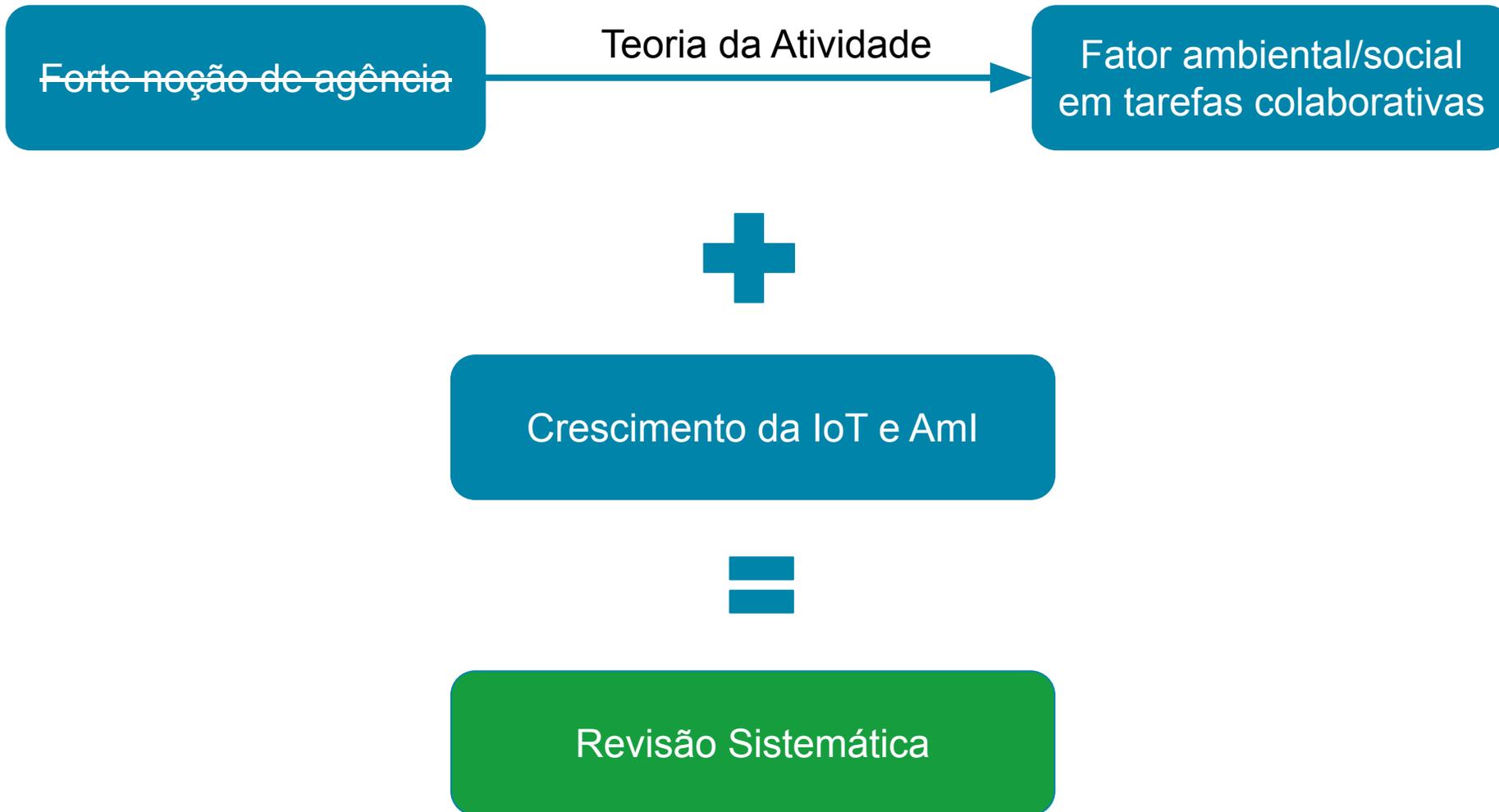
Introdução - Motivação



Introdução - Motivação



Introdução - Motivação



Realizar uma **revisão sistemática** sobre a implementação de **SMA em ambientes físicos** focando na abstração de **artefatos** e, com isso, gerar fundamentação teórica para **trabalhos futuros**.



SUMÁRIO

Introdução

Metodologia da Revisão

Discussão dos Trabalhos

Conclusão

- Questões de pesquisa
- String de busca
- Critérios de inclusão/exclusão

Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?



Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?

Como artefatos são implementados para ambientes físicos?



Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?

Como artefatos são implementados para ambientes físicos?

Quais os problemas existentes ao implementar artefatos de um SMA para ambientes físicos?



Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?

Como artefatos são implementados para ambientes físicos?

Quais os problemas existentes ao implementar artefatos de um SMA para ambientes físicos?

É possível que SMA sejam usados para controlar ambientes físicos com altos requisitos de confiabilidade?



Metodologia da Revisão - String de Busca

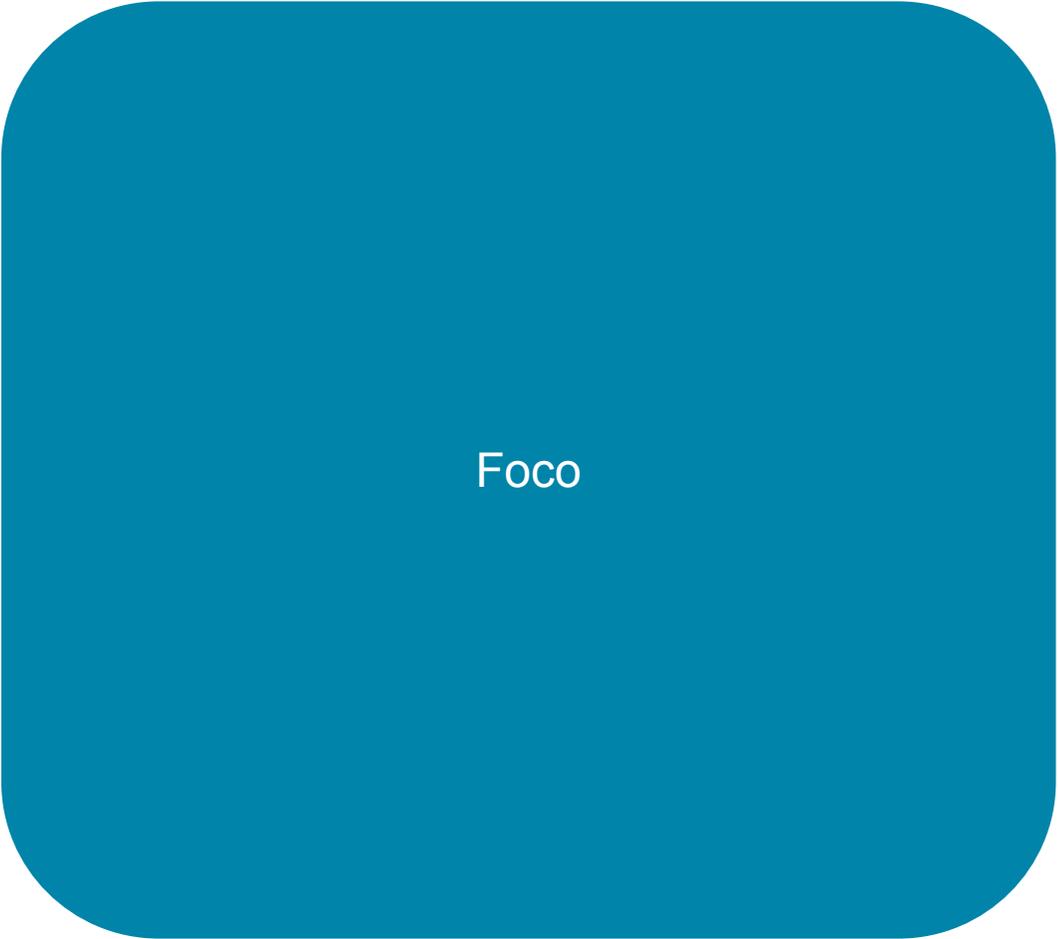


Grande Área

AND

Área

AND



Metodologia da Revisão - String de Busca

"multiagent" OR "multi-agent"

AND

artifact*

AND

industr*
OR
"home" OR resident*
OR
"oil"
OR
"automation"
OR
"physical environment" OR "real world"
OR
"internet of things" OR "device"
OR
robot*
OR
"car" OR "automobile" OR "vehicle"



Scopus®

ACM DL DIGITAL
LIBRARY

IEEE Xplore®
Digital Library

104

104

Scopus®

ACM DL DIGITAL
LIBRARY

IEEE Xplore®
Digital Library

104

12

116

Scopus®

ACM DL DIGITAL
LIBRARY

IEEE Xplore®
Digital Library

104

12

24

140

Metodologia da Revisão - Critérios de inclusão/exclusão

Inclusão

Trabalhos que respondam a pelo menos
uma das questões de pesquisa



Metodologia da Revisão - Critérios de inclusão/exclusão

Inclusão

Trabalhos que respondam a pelo menos uma das questões de pesquisa

Trabalhos que trazem discussões sobre a relação entre SMA e ambientes físicos



Metodologia da Revisão - Critérios de inclusão/exclusão

Inclusão

Trabalhos que respondam a pelo menos uma das questões de pesquisa

Trabalhos que trazem discussões sobre a relação entre SMA e ambientes físicos

Trabalhos que utilizem um ambiente simulado que representem cenários industriais, residenciais, petrolíferos, robóticos ou veiculares.



Metodologia da Revisão - Critérios de inclusão/exclusão

Inclusão

Trabalhos que respondam a pelo menos uma das questões de pesquisa

Trabalhos que trazem discussões sobre a relação entre SMA e ambientes físicos

Trabalhos que utilizem um ambiente simulado que representem cenários industriais, residenciais, petrolíferos, robóticos ou veiculares.

Exclusão

Trabalhos que não simulem ou implementem ambientes reais



Metodologia da Revisão - Critérios de inclusão/exclusão

Inclusão

Trabalhos que respondam a pelo menos uma das questões de pesquisa

Trabalhos que trazem discussões sobre a relação entre SMA e ambientes físicos

Trabalhos que utilizem um ambiente simulado que representem cenários industriais, residenciais, petrolíferos, robóticos ou veiculares.

Exclusão

Trabalhos que não simulem ou implementem ambientes reais

Trabalhos similares entre si



Metodologia da Revisão - Critérios de inclusão/exclusão

Inclusão

Trabalhos que respondam a pelo menos uma das questões de pesquisa

Trabalhos que trazem discussões sobre a relação entre SMA e ambientes físicos

Trabalhos que utilizem um ambiente simulado que representam cenários industriais, residenciais, petrolíferos, robóticos ou veiculares.

Exclusão

Trabalhos que não simulem ou implementem ambientes reais

Trabalhos similares entre si

Proceedings



Scopus[®]

ACM DL DIGITAL
LIBRARY

IEEE Xplore[®]
Digital Library

14

0

2

16

SUMÁRIO

Introdução

Metodologia da Revisão

Discussão dos Trabalhos

Conclusão

- Trabalhos
- Tabela comparativa

“super-intelligent” machine: technological exuberance or the road to subjection

Brödner, P. (2018)

Descrição do Artigo

Compara **tentativas anteriores** de criar “**fábrica não tripulada**”...

Discussão



“super-intelligent” machine: technological exuberance or the road to subjection

Brödner, P. (2018)

Descrição do Artigo

Compara **tentativas anteriores** de criar “**fábrica não tripulada**”...

Com as **novas tendências** para o **novo cenário**

Discussão



“super-intelligent” machine: technological exuberance or the road to subjection

Brödner, P. (2018)

Descrição do Artigo

Discussão

Teoria equivocada para SMA em ambientes físicos



“super-intelligent” machine: technological exuberance or the road to subjection

Brödner, P. (2018)

Descrição do Artigo

Discussão

Teoria equivocada para SMA em ambientes físicos

Vantagens reais de aplicar SMA em ambientes físicos



Experimental validation of BDI agents for distributed control of electric power grids

Issicaba, D., Rosa, M., Prostejovsky, A., and Bindner, H. (2018)

Descrição do Artigo

Implementação do Controle Web of Cell (WoC)

Discussão



Experimental validation of BDI agents for distributed control of electric power grids

Issicaba, D., Rosa, M., Prostejovsky, A., and Bindner, H. (2018)

Descrição do Artigo

Implementação do Controle Web of Cell (WoC)

Teste do Controle Web of Cell (WoC)

Discussão



Experimental validation of BDI agents for distributed control of electric power grids

Issicaba, D., Rosa, M., Prostejovsky, A., and Bindner, H. (2018)

Descrição do Artigo

Discussão

Solução **específica** para este trabalho



Giving camel to artifacts for industry 4.0 integration challenges

Amaral, C., Cranefield, S., Hübner, J., and Roloff, M. (2019)

Descrição do Artigo

A principal **proposta**

Discussão



Giving camel to artifacts for industry 4.0 integration challenges

Amaral, C., Cranefield, S., Hübner, J., and Roloff, M. (2019)

Descrição do Artigo

A principal **proposta**

Demonstração

Discussão



Giving camel to artifacts for industry 4.0 integration challenges

Amaral, C., Cranefield, S., Hübner, J., and Roloff, M. (2019)

Descrição do Artigo

Discussão

Ameaça à heterogeneidade devido à dependência do Apache Camel



Discussão dos Trabalhos - Tabela
comparativa

Trabalho	Característica
[Molfino et al. 2008, De Carolis et al. 2005, Locatelli et al. 2010, Pecora and Cesta 2007, Rincon et al. 2018, Fahad et al. 2014]	Representa um cenário real, porém, implementado em um ambiente simulado, e com isso, não realiza conexões com o meio físico.



Discussão dos Trabalhos - Tabela
comparativa

Trabalho	Característica
[Takeda et al. 2000, Issicaba et al. 2018]	Utiliza abordagem de SMA ou similar conectado a um ambiente físico, porém a aplicação é específica para o trabalho, não podendo reutilizar com facilidade a abordagem implementada em outros trabalhos.



Discussão dos Trabalhos - Tabela
comparativa

Trabalho	Característica
[Amaral et al. 2019], [Sanchez-Pi et al. 2015]	Realiza testes em ambientes críticos e que, portanto, demandam alto grau de confiabilidade.



Discussão dos Trabalhos - Tabela
comparativa

Trabalho	Característica
[Sanchez-Pi et al. 2015]	Considerando apenas este trabalho, a abordagem de agentes é usada para representar objetos como sensores e atuadores, podendo resultar em uma aplicação pesada para agentes dependendo do tamanho do projeto.



SUMÁRIO

Introdução

Metodologia da Revisão

Discussão dos Trabalhos

Conclusão

- Resposta às questões de pesquisa
- Trabalhos futuros

Conclusão - Resposta às questões de Pesquisa

Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?

Os agentes podem **realizar percepções e ações** no ambiente

Como artefatos são implementados para ambientes físicos?

Quais os problemas existentes ao implementar artefatos de um SMA para ambientes físicos?

É possível que SMA sejam usados para controlar ambientes físicos com altos requisitos de confiabilidade?



Conclusão - Resposta às questões de Pesquisa

Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?

Os agentes podem **realizar percepções e ações** no ambiente

As tomadas de **decisões** são **orientadas a objetivos e mudanças de crenças**

Como artefatos são implementados para ambientes físicos?

Quais os problemas existentes ao implementar artefatos de um SMA para ambientes físicos?

É possível que SMA sejam usados para controlar ambientes físicos com altos requisitos de confiabilidade?



Conclusão - Resposta às questões de Pesquisa

Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?

Os agentes podem **realizar percepções e ações** no ambiente

As tomadas de **decisões** são **orientadas a objetivos e mudanças de crenças**

Os agentes possuem caráter **colaborativo**

Como artefatos são implementados para ambientes físicos?

Quais os problemas existentes ao implementar artefatos de um SMA para ambientes físicos?

É possível que SMA sejam usados para controlar ambientes físicos com altos requisitos de confiabilidade?



Conclusão - Resposta às questões de Pesquisa

Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?

Como artefatos são implementados para ambientes físicos?

SMA não implementam artefatos

Quais os problemas existentes ao implementar artefatos de um SMA para ambientes físicos?

É possível que SMA sejam usados para controlar ambientes físicos com altos requisitos de confiabilidade?



Conclusão - Resposta às questões de Pesquisa

Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?

Como artefatos são implementados para ambientes físicos?

SMA **não implementam** artefatos

Os artefatos são **implementados** para **ambientes simulados**

Quais os problemas existentes ao implementar artefatos de um SMA para ambientes físicos?

É possível que SMA sejam usados para controlar ambientes físicos com altos requisitos de confiabilidade?



Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?

Como artefatos são implementados para ambientes físicos?

SMA **não implementam** artefatos

Os artefatos são **implementados** para **ambientes simulados**

Os artefatos para **ambientes físicos** são feitos de maneira **específica para um trabalho**

Quais os problemas existentes ao implementar artefatos de um SMA para ambientes físicos?

É possível que SMA sejam usados para controlar ambientes físicos com altos requisitos de confiabilidade?



Conclusão - Resposta às questões de Pesquisa

Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?

Como artefatos são implementados para ambientes físicos?

Quais os problemas existentes ao implementar artefatos de um SMA para ambientes físicos?

Performance computacional

É possível que SMA sejam usados para controlar ambientes físicos com altos requisitos de confiabilidade?



Conclusão - Resposta às questões de Pesquisa

Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?

Como artefatos são implementados para ambientes físicos?

Quais os problemas existentes ao implementar artefatos de um SMA para ambientes físicos?

Performance computacional

Os desenvolvedores devem se **preocupar** com a **camada** que liga o meio **físico** ao **modelado**

É possível que SMA sejam usados para controlar ambientes físicos com altos requisitos de confiabilidade?



Conclusão - Resposta às questões de Pesquisa

Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?

Como artefatos são implementados para ambientes físicos?

Quais os problemas existentes ao implementar artefatos de um SMA para ambientes físicos?

É possível que SMA sejam usados para controlar ambientes físicos com altos requisitos de confiabilidade?

SMA são capazes de atuar em cenários críticos



Conclusão - Resposta às questões de Pesquisa

Qual a relevância de ter um ambiente físico controlado por um SMA?

Como artefatos são implementados para ambientes físicos?

Quais os problemas existentes ao implementar artefatos de um SMA para ambientes físicos?

É possível que SMA sejam usados para controlar ambientes físicos com altos requisitos de confiabilidade?

SMA são capazes de atuar em cenários críticos

É preciso evoluir em termos de **performance** e **facilidade de implementação**



Conclusão - Trabalhos futuros

Criar pontes entre ambiente físico e SMA



Conclusão - Trabalhos futuros

Criar pontes entre ambiente físico e SMA

Tratar problemas de performance



Conclusão - Trabalhos futuros

Criar pontes entre ambiente físico e SMA

Tratar problemas de performance

Tornar acessível para expandir a área de pesquisa



Referências

- Aarts, E. and De Ruyter, B. (2009). New research perspectives on ambient intelligence. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 1(1):5–14.
- Amaral, C., Cranefield, S., Hübner, J., and Roloff, M. (2019). Giving camel to artifacts for industry 4.0 integration challenges. 11523 LNAI:232–236.
- Andrea Omicini, Alessandro Ricci, and Giuseppe Vizzari (2007). Building smart environments as agent workspaces.
- Brödner, P. (2018). “super-intelligent” machine: technological exuberance or the road to subjection. 33(3):335–346.



Referências

- De Carolis, B., Cozzolongo, G., Pizzutilo, S., and Plantamura, V. (2005). Agent-based home simulation and control. 3488 LNAI:404–412.
- Fahad, M., Boissier, O., Maret, P., Moalla, N., and Gravier, C. (2014). Smart places: Multi-agent based smart mobile virtual community management system. 41(4):1024–1042.
- Issicaba, D., Rosa, M., Prostejovsky, A., and Bindner, H. (2018). Experimental validation of BDI agents for distributed control of electric power grids. In *2017 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Conference Europe, ISGT-Europe 2017 - Proceedings*, volume 2018-January, pages 1–6.
- Locatelli, M., Loregian, M., and Vizzari, G. (2010). Artificial societies in a community-based approach to ambient intelligence. 53(8):1152–1168.
- Molfino, R., Carca, E., Zoppi, M., Bonsignorio, F., Callegari, M., Gabrielli, A., and Principi, M. (2008). A multi-agent 3d simulation environment for clothing industry. 5325 LNAI:53–64.



Referências

- Omicini, A., Ricci, A., and Viroli, M. (2005). Coordination artifacts as first-class abstractions for mas engineering: State of the research. In *International Workshop on Software Engineering for Large-Scale Multi-agent Systems*, pages 71–90. Springer.
- Pecora, F. and Cesta, A. (2007). DCOP for smart homes: a case study. 23(4):395–419.
- Ricci, A., Viroli, M., and Omicini, A. (2006a). Cartago: A framework for prototyping artifact-based environments in mas. In *International Workshop on Environments for Multi-Agent Systems*, pages 67–86. Springer.
- Ricci, A., Viroli, M., and Omicini, A. (2006b). Programming MAS with artifacts. 3862 LNAI:206–221.
- Ricci, A., Viroli, M., and Omicini, A. (2007). ”give agents their artifacts: The a&a approach for engineering working environments in MAS. In *Proceedings of the International Conference on Autonomous Agents*, pages 613–615.
- Rincon, J., Garcia, E., Julian, V., and Carrascosa, C. (2018). The JaCalIVE framework for MAS in IVE: A case study in evolving modular robotics. 275:608–617.



Referências

- Sanchez-Pi, N., Leme, L., and Garcia, A. (2015). Intelligent agents for alarm management in petroleum ambient. 28(1):43–53.
- Takeda, H., Ueno, A., Saji, M., Nakano, T., and Miyamoto, K. (2000). A robot recognizing everyday objects-towards robot as autonomous knowledge media. 2:1107–1112.
- Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Weyns, D. and Holvoet, T. (2005). On the role of environments in multiagent systems. 29(4):409–421.



Obrigado!
Perguntas?



turing.pro.br/kadupantoja/



turing.pro.br/fabianbrandao/



@fabian.brandao
@prof.Pantoja



fabiancpbm@gmail.com
msc.pantoja@gmail.com

@tur