

Panorama geral da área de IA  
Subáreas da Inteligência Artificial  
Minhas investigações.....  
Habilidades e competências  
Oportunidade em 2020



## Painel: Prospecções e Tendências na área de Tecnologias de Informação

Alexandre Zamberlan

Mirkos Martins e Sylvio Vieira

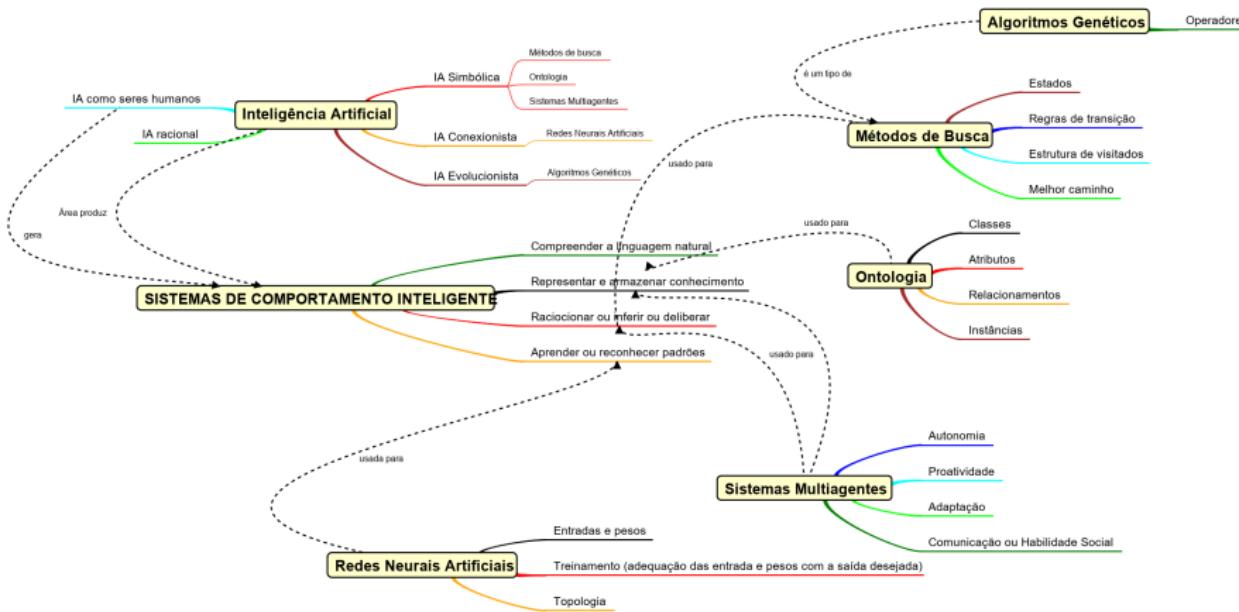
# Agenda

- 1 Panorama geral da área de IA
- 2 Subáreas da Inteligência Artificial
- 3 Minhas investigações.....
- 4 Habilidades e competências
- 5 Oportunidade em 2020

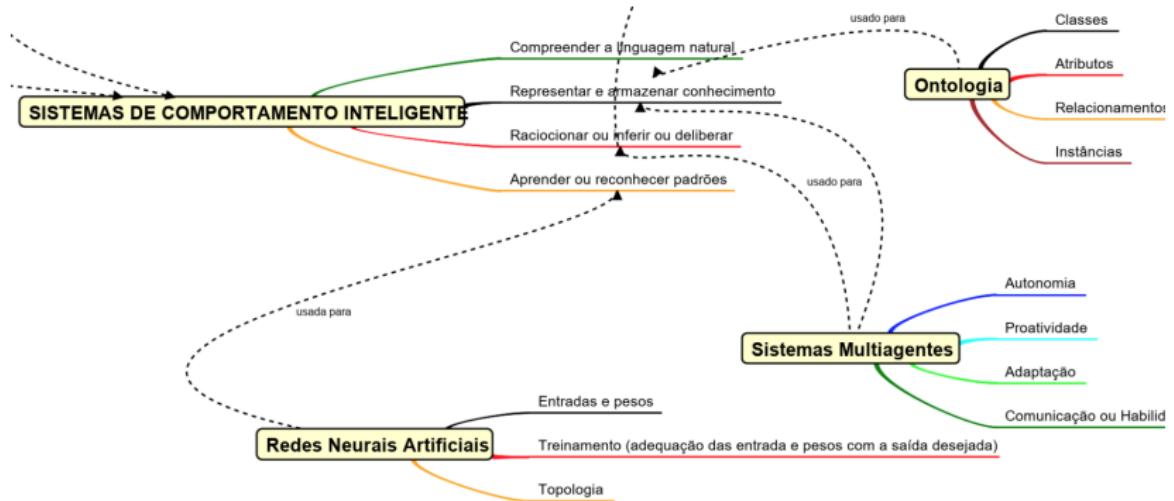
# Agenda

- 1 Panorama geral da área de IA
- 2 Subáreas da Inteligência Artificial
- 3 Minhas investigações.....
- 4 Habilidades e competências
- 5 Oportunidade em 2020

# Mapa mental da área



# Mapa mental da área: SMA e RNA



# Agenda

- 1 Panorama geral da área de IA
- 2 Subáreas da Inteligência Artificial
- 3 Minhas investigações.....
- 4 Habilidades e competências
- 5 Oportunidade em 2020

# Aplicações

- Problemas de 'empacotamento'
  - Não se sabe o estado final, muitas restrições, dificuldade de se visualizar os estados produzidos/visitados

# Aplicações

- Problemas de 'empacotamento'
  - Não se sabe o estado final, muitas restrições, dificuldade de se visualizar os estados produzidos/visitados
- Problemas de diagnóstico
  - Especialidade como diagnóstico médico, ...

# Aplicações

- Problemas de 'empacotamento'
  - Não se sabe o estado final, muitas restrições, dificuldade de se visualizar os estados produzidos/visitados
- Problemas de diagnóstico
  - Especialidade como diagnóstico médico, ...
- Problemas de autonomia
  - Veículos Autônomos Não Tripulados

# Aplicações

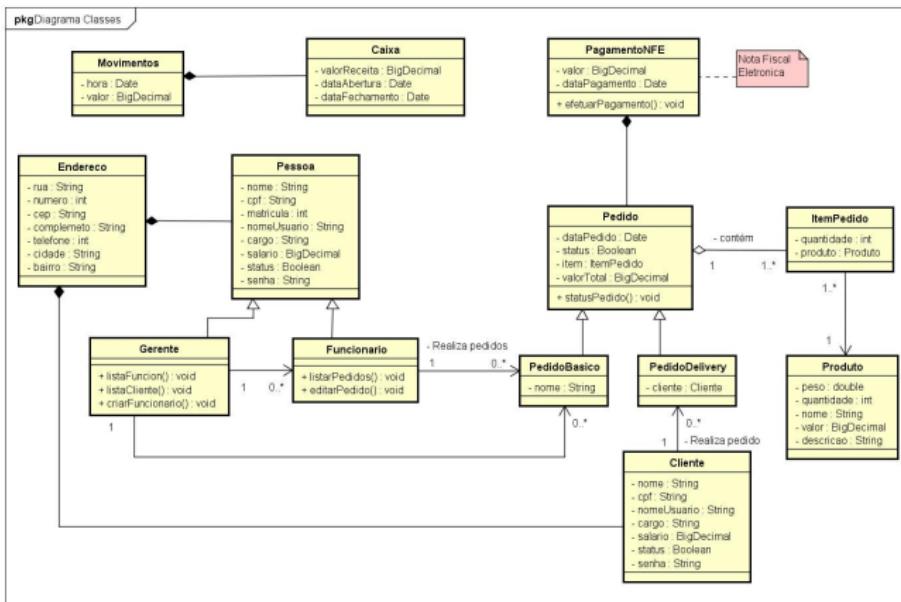
- Problemas de 'empacotamento'
  - Não se sabe o estado final, muitas restrições, dificuldade de se visualizar os estados produzidos/visitados
- Problemas de diagnóstico
  - Especialidade como diagnóstico médico, ...
- Problemas de autonomia
  - Veículos Autônomos Não Tripulados
- Problemas de Predição e Descoberta de Conhecimento
  - Previsões na bolsa de valores
  - Sistema de recomendação de produtos/serviços
  - Previsões Meteorológicas
  - Reconhecimento de objetos
  - ...

# Estrutura de Sistema de Comportamento Inteligente

- Base de Conhecimento
- Raciocínio Automatizado
- Aprendizado de Máquina

# Base de Conhecimento

- Representação de conhecimento processável pelo computador



# Base de Conhecimento

- Representação de conhecimento processável pelo computador

```
1  %--Nome È pai de Nome
2
3  epai(zeno,jurandir).
4  epai(jurandir,alex).
5  epai(jurandir,gustavo).
6  epai(jurandir,tina).
7  epai(jurandir,sissa).
8  epai(alex,dante).
9
10 %--Nome È mae de Nome
11
12 emae(regina,alexandre).
13 emae(regina,tina).
14 emae(regina,sissa).
15 emae(regina,gustavo).
16 emae(tina,guilherme).
17 emae(tina,gabriela).
18
19 %--RelaÁoes
20
21 paisde(Filho,Pai,Mae) :- emae(Mae,Filho),
22           epai(Pai,Filho).
23
24 avo(A,N):- epai(A,P),epai(P,N).
25
26 irmao(A,B):- emae(M,A),emae(M,B), A \== B.
27 irmao(A,B):- epai(P,A),epai(P,B), A \== B.
28
29 progenitor(I,F):- epai(I,F).
30 progenitor(I,F):- emae(I,F).
31
```

# Base de Conhecimento

- Representação de conhecimento processável pelo computador

```
--<rdf:RDF xml:base="http://www.co-ode.org/ontologies/pizza/pizza.owl">
--<owl:Ontology rdf:about="http://www.co-ode.org/ontologies/pizza">
  <owl:versionIRI rdf:resource="http://www.co-ode.org/ontologies/pizza/2.0.0"/>
  <dc:title xml:lang="en">pizza</dc:title>
  <terms:contributor>Nick Drummond</terms:contributor>
  <terms:license rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">Creative Commons Attribution 3.0 (CC BY 3.0)</terms:license>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">pizza</rdfs:label>
  <terms:provenance xml:lang="en">
    v2.0 Added new annotations to the ontology using standard/well-known annotation properties v1.5. Removed protege.owl import and references. Made ontology URI date-independent
    v1.4. Added Food class (used in domain/range of hasIngredient), Added several hasCountryOfOrigin restrictions on pizzas, Made hasTopping invers functional
  </terms:provenance>
  <owl:versionInfo rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">2.0</owl:versionInfo>
  <terms:contributor>Alan Rector</terms:contributor>
  <dc:description xml:lang="en">
    An ontology about pizzas and their toppings. This is an example ontology that contains all constructs required for the various versions of the Pizza Tutorial run by Manchester University
    (see http://owl.cs.manchester.ac.uk/publications/talks-and-tutorials/prog-owl-tutorial).
  </dc:description>
  <terms:contributor>Matthew Horridge</terms:contributor>
  <terms:contributor>Chris Wroe</terms:contributor>
  <terms:contributor>Robert Stevens</terms:contributor>
</owl:Ontology>
--<!--
// Annotation properties
//
```

# Raciocínio Automatizado

- Dedução e Indução

```
1  %--Nome È pai de Nome
2
3  epai(zeno,jurandir).
4  epai(jurandir,alex).
5  epai(jurandir,gustavo).
6  epai(jurandir,tina).
7  epai(jurandir,sissa).
8  epai(alex,dante).
9
10 %--Nome È mae de Nome
11
12 emae(regina,alexandre).
13 emae(regina,tina).
14 emae(regina,sissa).
15 emae(regina,gustavo).
16 emae(tina,guilherme).
17 emae(tina,gabriela).
18
19 %--Relações
20
21 paisde(Filho,Pai,Mae) :- emae(Mae,Filho),
22 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
22 |   |   |   |   |   |   |   |   |   epai(Pai,Filho).
23
24 avo(A,N):- epai(A,P),epai(P,N).
25
26 irmao(A,B):- emae(M,A),emae(M,B), A \== B.
27 irmao(A,B):- epai(P,A),epai(P,B), A \== B.
```

# Aprendizado de Máquina

- Reconhecimento de Padrões
  - textos, banco de dados, imagens, web, ..
- Treinamento
  - Dados de entrada do problema e seus pesos

# Aprendizado de Máquina

- Reconhecimento de Padrões
  - textos, banco de dados, imagens, web, ..
- Treinamento
  - Dados de entrada do problema e seus pesos

## Desafio

Q\_\_M N\_\_ CH\_R\_ N\_O M\_M\_!!

## Ou seja....

Para que ocorra um processamento inteligente é preciso:

- percepção
- raciocínio
- aprendizado
- comunicação
- ação e planejamento

**Sistema inteligente** deve ser capaz de adaptar-se a novas situações, raciocinar, entender relações entre fatos, descobrir significados, reconhecer a verdade e aprender com base em sua experiência.

[Russell and Norvig 2016]

Panorama geral da área de IA  
Subáreas da Inteligência Artificial  
Minhas investigações.....  
Habilidades e competências  
Oportunidade em 2020

Ou seja....



Panorama geral da área de IA  
Subáreas da Inteligência Artificial  
Minhas investigações.....  
Habilidades e competências  
Oportunidade em 2020

Ou seja....



Panorama geral da área de IA  
Subáreas da Inteligência Artificial  
Minhas investigações.....  
Habilidades e competências  
Oportunidade em 2020

Ou seja....

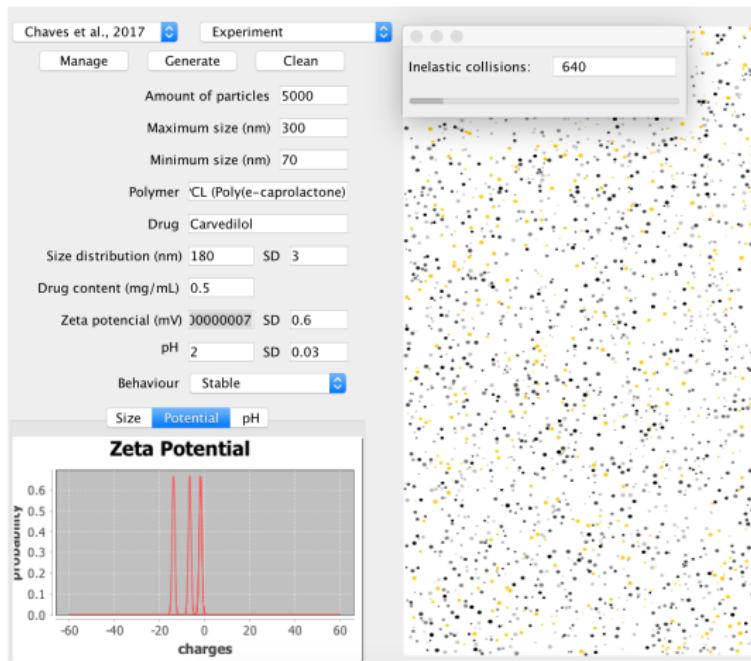


Panorama geral da área de IA  
Subáreas da Inteligência Artificial  
Minhas investigações.....  
Habilidades e competências  
Oportunidade em 2020

Ou seja....



# Ou seja....Simulação via Sistemas Multiagentes



# Agenda

- 1 Panorama geral da área de IA
- 2 Subáreas da Inteligência Artificial
- 3 Minhas investigações.....
- 4 Habilidades e competências
- 5 Oportunidade em 2020

# Sistemas Multiagentes

- Mestrado PUCRS 2001
  - Em direção a uma técnica de programação orientada a agentes BDI
- Doutorado UFN 2018
  - Sistema Multiagente para avaliação do efeito de aglomeração em nanopartículas poliméricas

# Simulação via Sistemas Multiagentes

- Método baseado em comportamento coletivo
- Agentes como elementos centrais
  - autônomos
  - flexíveis e adaptáveis
  - reativos: percebem e atuam (ambiente)
  - habilidade social: interagem entre si
- **Metodologias e ferramentas consolidadas**
- Abordagem permite grau de abstração elevado
  - simulações  $\Rightarrow$  maior número de variáveis, restrições, operações, exceções
  - *Bottom-up* e *Top-down*  $\Rightarrow$  como sistemas particulados

## Sistemas multiagentes - Inteligência coletiva



(A)



(B)



(C)

# Sistemas multiagentes - Inteligência coletiva



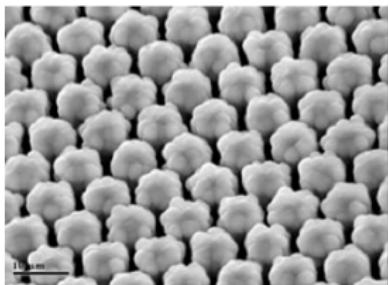
(A)



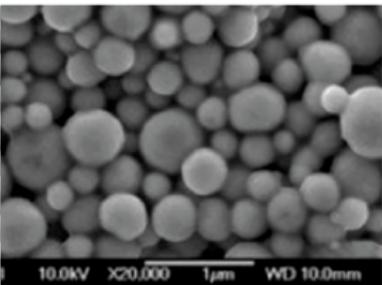
(B)



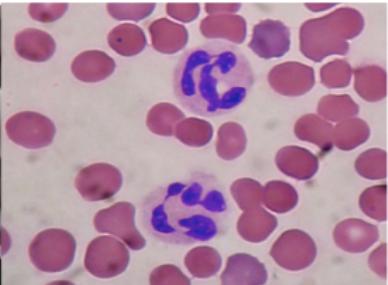
(C)



(D)



(E)



(F)

## Kits ou ferramentas de desenvolvimento

Possuem uma variedade de características e funcionalidades:

- ambiente de desenvolvimento integrado;
- linguagem de programação;
- sistema operacional;
- suporte ao usuário (manuais e exemplos);
- integração com outras bibliotecas;
- possibilidade de executar o sistema com visualização 2D e 3D;
- propriedade de visualização de cenários de simulação.

### Principais ferramentas

FLAME, **JASON**, MASON, NetLogo, Repast, SeSAM, SWARM

[Zamberlan et al. 2018]

# JASON: Kit De desenvolvimento SW Livre e Aberto



The screenshot shows the official website for Jason, a Java-based interpreter for an extended version of AgentSpeak. The page features a header with a painting of Jason and the Argonauts, navigation links like Home, Description, Documents, Examples, Demos, Teaching, Projects, and a search bar. The main content area has a yellow background with the title "Jason" and a subtitle "a Java-based interpreter for an extended version of AgentSpeak". It includes download links for the latest version and an Eclipse plug-in, news items, and links to GitHub and Sourceforge. The footer contains copyright information.

**Jason**

a Java-based interpreter for an extended version of AgentSpeak

Home Description Documents Examples Demos Teaching Projects Search

Download the latest version of Jason!

[DOWNLOAD](#)

Read the tutorial for installing Jason as an Eclipse plug-in!

[ECLIPSE PLUG-IN](#)

News

25/09/2017

The Multi-Agent Programming Contest 2017 had two teams using Jason:

- 2nd place: Jason-DTU
- 4th place: SMART-JaCoMo (using JaCoMo)

Watch replays of the matches and see the results [here](#).

Links

- Jason on [Github](#) (latest code);
- Jason on [Sourceforge](#);
- Screenshots.

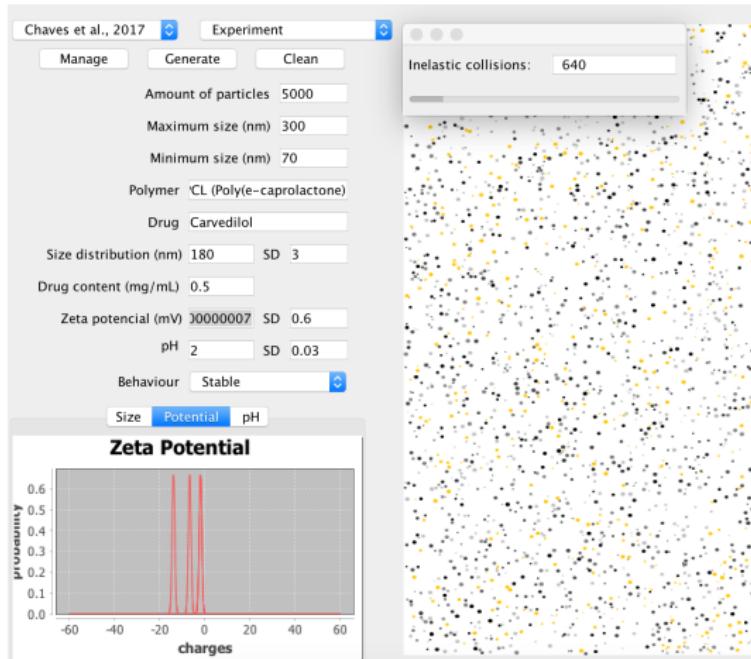
Authors

Jason is developed by Jomi F. Hübner and Rafael H. Bordini, based on previous work done with many colleagues, in particular Michael Fisher, Joyce Martins, Álvaro Moreira, Renata Vieira, Willem Visser, Mike Wooldridge, but also many others, as acknowledged in

[Bordini and Hübner 2009]

Panorama geral da área de IA  
Subáreas da Inteligência Artificial  
Minhas investigações.....  
Habilidades e competências  
Oportunidade em 2020

# MASPN

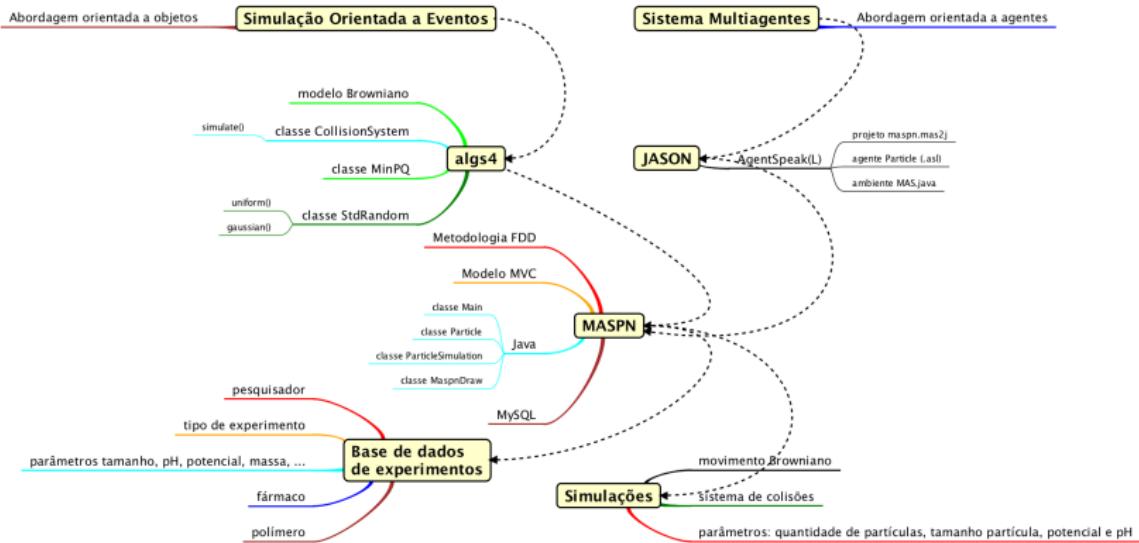


[Zamberlan et al. 2018]

Alexandre Zamberlan

Laboratório de Práticas UFN

# MASPN



[Zamberlan 2018]

Panorama geral da área de IA  
Subáreas da Inteligência Artificial  
Minhas investigações.....  
Habilidades e competências  
Oportunidade em 2020

# Portal MASPN



Portal of experiments on  
polymer nanoparticles for  
simulation in MASPN

Email

Email

Password

Password

Log in

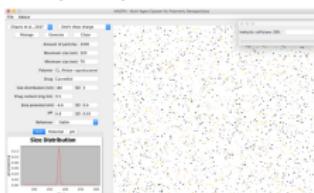
<http://maspn.lapinf.com.br>

# Portal MASPN



## Portal of experiments on polymer nanoparticles for simulation in **MASPN**

The MASPN simulation tool has database access with experiments published in scientific papers with production data and characterization of polymeric nanoparticles (PNPs). Thus, a collaborative portal among institutions conducting research on PNPs assists in the discovery of knowledge of best practices in nanoparticle production.



This project is associated to the [Laboratory of Practices](#) of the undergraduate courses in Computer Science and Information Systems and the LASIMON of the [Franciscan University](#).



ALEXANDRE



Laboratório de Práticas & LASIMON

Página Inicial do Administrador

# Portal MASPN

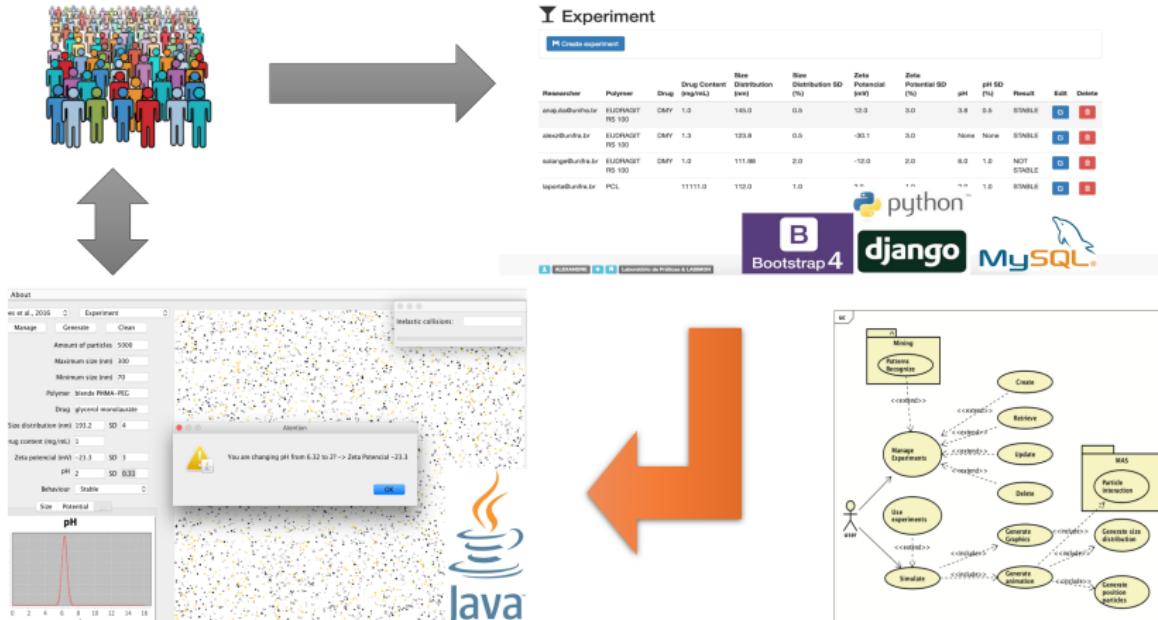


## Experiment

[Create experiment](#)

Researcher	Polymer	Drug	Drug Content (mg/mL)	Size Distribution (nm)	Zeta Potencial (mV)	pH	D.O.I	Result	Edit
Alexandre Zamberlan	PHENOL FORMALDEHYDE	APAP	1.0	2.0	2.0	2.0	None	STABLE	
Luciane Varini Laporta	POLYETHYLENE	ASPIRIN	1.0	69.0	3.0	2.0	None	NOT STABLE	

# Dinâmica Projeto MASPN



# Portal MASPN

## About



Laboratório de Simulação e Modelagem de Nanomateriais

The MASPN simulation tool has database access with experiments published in scientific papers with production data and characterization of polymeric nanoparticles (PNPs). Thus, a collaborative portal among institutions conducting research on PNPs assists in the discovery of knowledge of best practices in nanoparticle production.

### Collaborators:

- **UFN**
  - Alexandre Zamberlan
  - Ana Júlia Dalcin
  - Guilherme Chagas Kurtz
  - Gustavo Pereira
  - Luciane Laporta
  - Solange Fagan
  - Sylvio Vieira
  - Tomás Gomes Loureiro
- **PUCRS**
  - Rafael Heitor Bordini
- **FEEVALE**
  - Fernando Dal Pont Morisso
  - Kevin Brandon Villa
- **ER Clinic**
  - Robertson Ebling dos Santos

<http://maspn.lapinf.com.br>

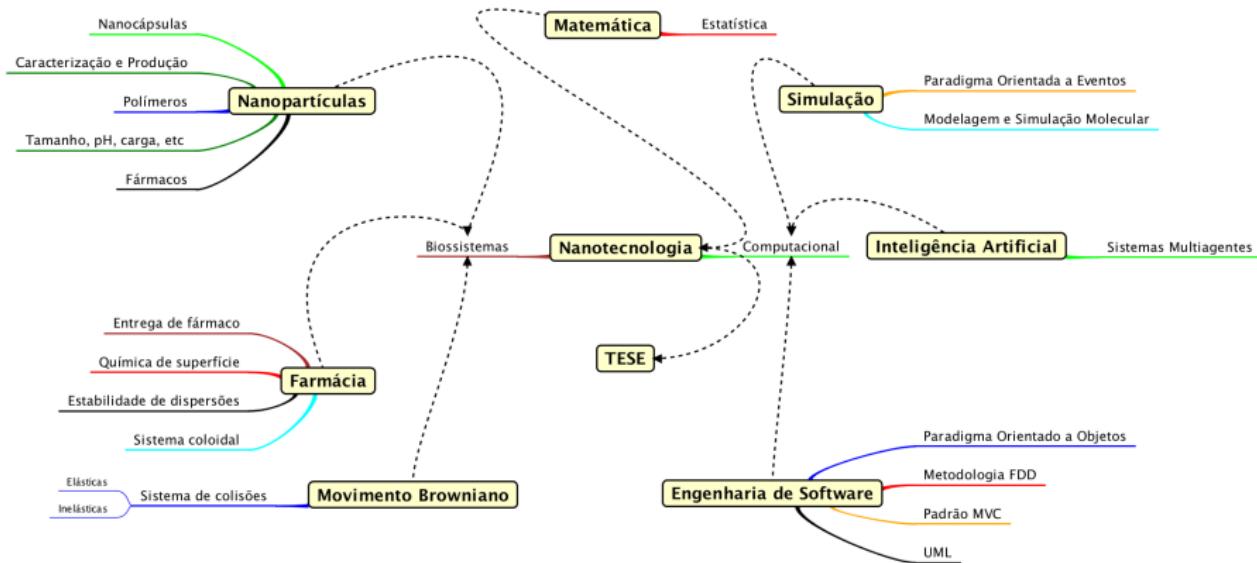
# Agenda

- 1 Panorama geral da área de IA
- 2 Subáreas da Inteligência Artificial
- 3 Minhas investigações.....
- 4 Habilidades e competências
- 5 Oportunidade em 2020

# Habilidades e competências

- Estrutura de dados
- Orientação a objetos
- Modelagem e simulação de sistemas
- Sistemas de Comportamento Inteligente
- Modelagem e programação de Sistemas multiagentes
  - programação no paradigma lógico - lógica de predicados
  - pensamento computacional
- Produção e caracterização de sistemas coloidais

# Ideia geral de possibilidades de trabalho



# Agenda

- 1 Panorama geral da área de IA
- 2 Subáreas da Inteligência Artificial
- 3 Minhas investigações.....
- 4 Habilidades e competências
- 5 Oportunidade em 2020

# Especialização em Sistemas de Comportamento Inteligente

Disciplinas
Fundamentos de Sistemas Inteligentes
Programação Orientada a Objetos
Desenvolvimento de Robôs (web scraping/crawler) para Extração de Dados
Estatística Aplicada em R
ETL - "Limpeza e Transformação de Dados"
Álgebra Linear para Sistemas Inteligentes
Banco de Dados Não Relacionais
Redes Neurais Artificiais
Mineração de dados em Banco de Dados (R e SQL)
Mineração de dados em Textos
Mineração de dados em Imagens
Processamento da Língua Natural
Mineração de dados em Redes Sociais
Visualização de Dados
Computação em Nuvem para Sistemas Inteligentes
Metodologia DSR (Design Science Research)
Estudo de Caso / Seminários (não sequencial)

# Referências

-  Bordini, R. H. and Hübner, J. F. (2009).  
*Agent-based simulation using bdi programming in jason.*  
In *M. Uhrmacher ; Danny Weyns. (Org.). Multi-Agent Systems: Simulation and Applications, Modeling and Simulaton*, pages 451–476. CRC Press.
-  Russell, S. J. and Norvig, P. (2016).  
*Artificial intelligence: a modern approach.*  
Malaysia; Pearson Education Limited.,
-  Zamberlan, A., Kurtz, G. C., Gomes, T. L., Bordini, R. H., and Fagan, S. B. (2018).  
A simulation environment for polymeric nanoparticles based on multi-agent systems.  
*Journal of Molecular Modeling*, 25(1):5.
-  Zamberlan, A. O. (2018).  
*Sistema Multiagente para avaliação do efeito de aglomeração em nanopartículas poliméricas.*  
PhD thesis, UFN - Universidade Franciscana.

Panorama geral da área de IA  
Subáreas da Inteligência Artificial  
Minhas investigações.....  
Habilidades e competências  
Oportunidade em 2020

# OBRIGADO



- Alexandre Zamberlan
  - alexz@ufn.edu.br
  - <http://www.lapinf.ufn.edu.br/>