



UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS  
Mestrado em Engenharia Eletrônica e Computação

# Computação Autônoma em Sistemas Distribuídos

Disciplina: Sistemas Distribuídos

Pedro Tavares

Prof. Dr. Adenauer Corrêa Yamin

---

Pelotas, 18 de abril de 2020

# Introdução

- **PROBLEMA:**

Crescimento da complexidade dos sistemas atuais e a inevitável incapacidade humana de os gerenciarem, dado o grande inter-relacionamento dos diversos elementos de software e hardware que os compõem e que resulta em comportamentos emergentes difíceis de serem antecipados.

- **TRATAMENTO:**

Computação Autônoma (*Autonomic Computing*): sistemas computacionais capazes de se auto-gerenciarem dado um conjunto abstrato de objetivos definidos pelo administrador.

# Introdução

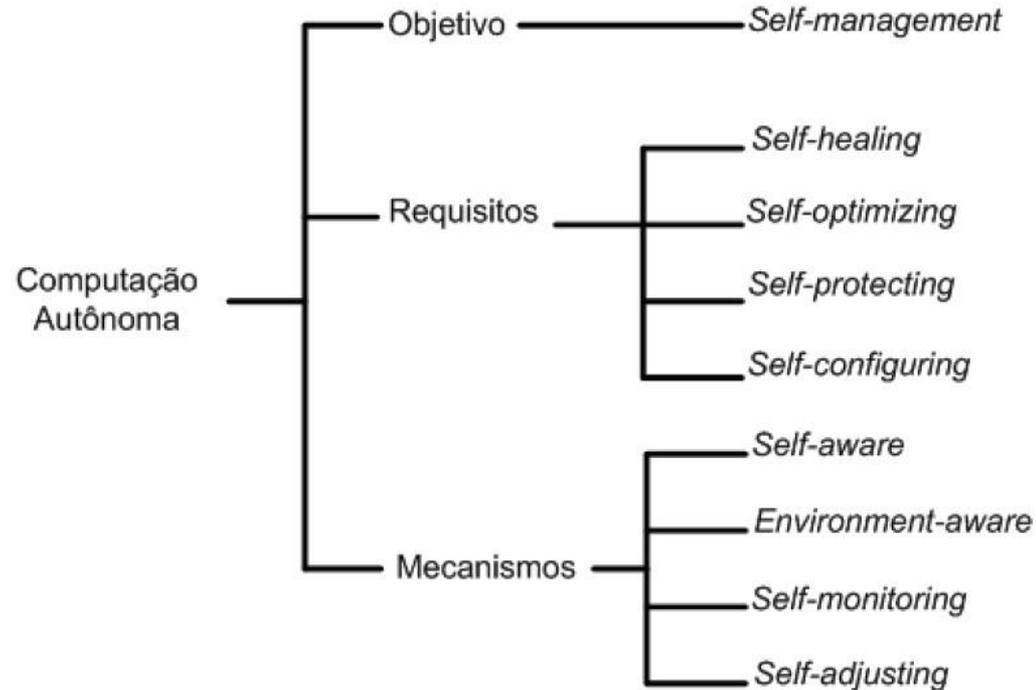
- **Conotação biológica**

Sistema nervoso humano:

- Controla funções vitais;
- Se adapta conforme suas necessidades;
- Se adapta conforme necessidades geradas pelo ambiente;



# Propriedades Gerais de um Sistema Autônomo



# Requisitos de um Sistema Autônomo

- Auto-cura (self-healing) – capacidade de recuperação quando falhas são detectadas;
- Auto-otimização (self-optimizing) – ajuste automático às políticas de utilização dos recursos;
- Auto-proteção (self-protecting) – defesa de ataques acidentais ou maliciosos;
- Auto-configuração (self-configuring) – capacidade de ajustar-se diante de novas circunstâncias de seu funcionamento.

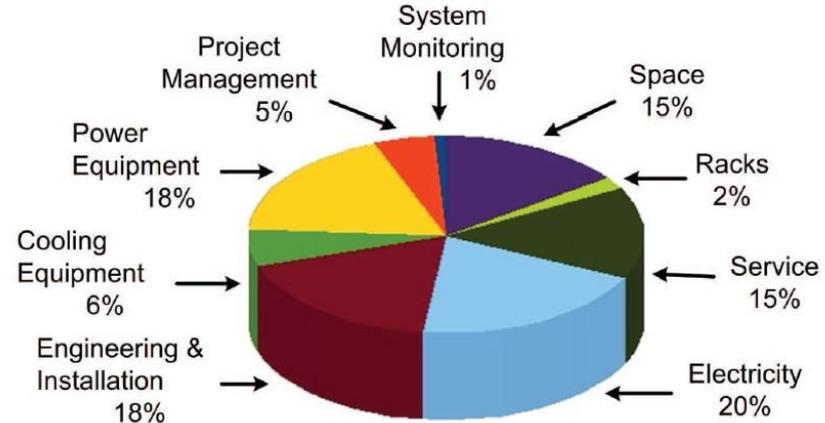
# Mecanismos de um Sistema Autônomo

- Ciência de contexto interno (self-aware) e externo (environment-aware);
- Monitoramento dos contextos (self-monitoring);
- Adaptação dinâmica (self-adjusting).



# Áreas de Aplicação

- Gerenciamento de energia em grandes centros de computação;
- Gerenciamento de ambientes em grades computacionais;
- Computação ubíqua;



# Abordagens (Propriedades self-\*)

Para assegurar as propriedades self-\* devem ser abordadas as 3 perspectivas:

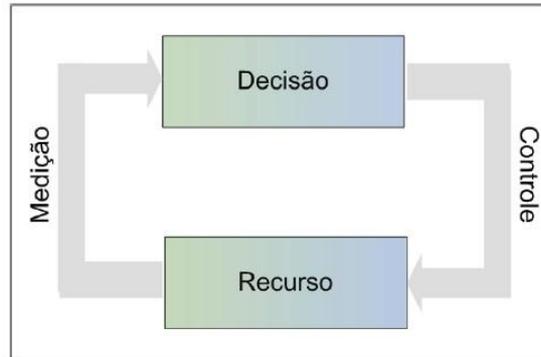
1. Arquiteturas de software para construção de sistemas;
2. Modelos arquiteturais para representação de conhecimento;
3. Infra-estruturas de apoio.



# Arquiteturas de Software para AC

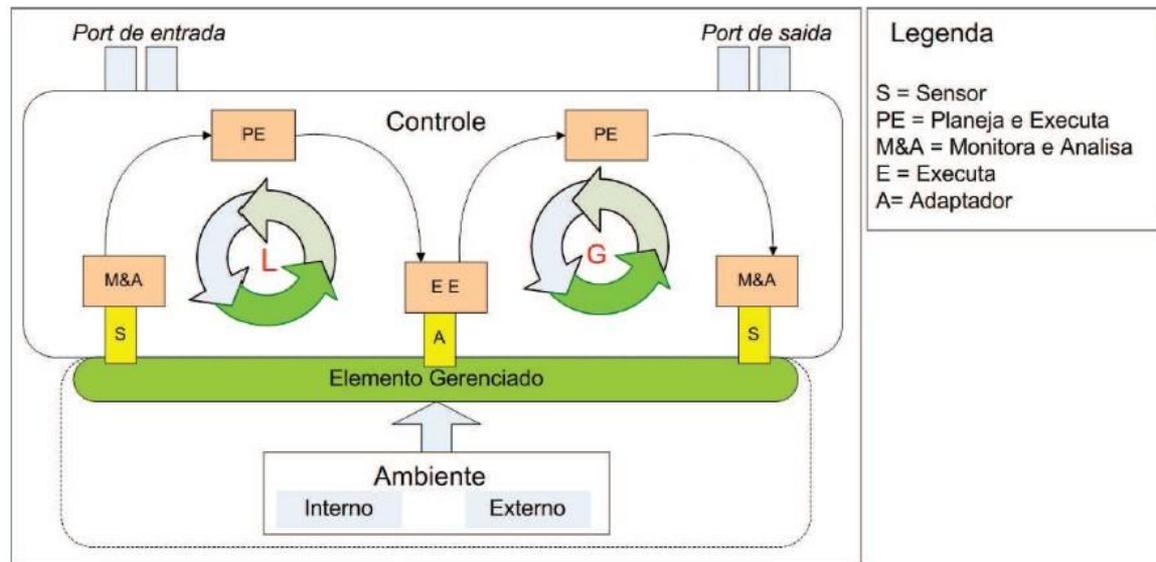
Arquiteturas devem apresentar soluções para automatizar o ciclo de gerenciamento de sistemas, o qual envolve as seguintes atividades:

- Monitoramento (medição): função que coleta, agrega, correlaciona e filtra dados sobre recursos gerenciados.
- Análise e decisão: examinar os dados coletados e determinar se devem ser feitas mudanças sobre as políticas ou estratégias correntes.
- Controle e execução: a função de controle escalona e executa as mudanças identificadas como necessárias pela função de análise e decisão.



# Arquitetura Baseada em Elementos Autônomos

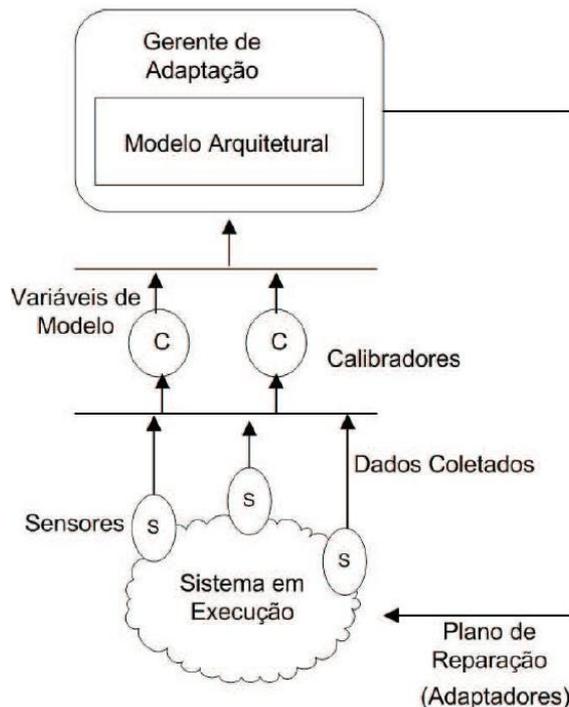
Neste tipo de arquitetura, sistemas auto-gerenciáveis são formados pela colaboração de elementos autônomos. Estes, por sua vez, consistem em módulos de software auto-contidos com interfaces de interação específicas e dependências de contexto explícita.



# Arquitetura Baseada em Infra-estrutura

Elementos que compõem o sistema não são inerentemente autônomos.

Ao contrário, as propriedades autônomas são providas pela infra-estrutura através de modelos que descrevem e analisam o comportamento do sistema.



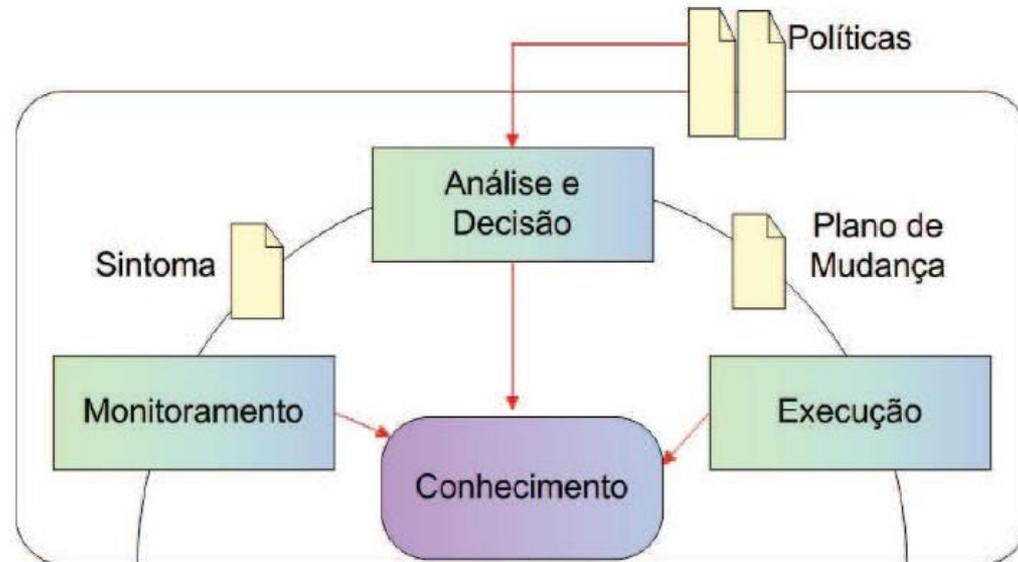
# Representação de Conhecimento em AC

- Conhecimento referente a topologia, como, por exemplo, descritores de entidades;
- Conhecimento referente a políticas;
- Conhecimento referente a determinação de problemas.



# Representação de Conhecimento em AC

Ciclo de Gerenciamento de Sistemas Permeado por Conhecimento:



# Representação de Conhecimento em AC

Modelos que têm sido usados para representar conhecimento referente a determinação de problemas:

- **Modelos Analíticos:** incorporam modelos *a priori* da estrutura e do comportamento do sistema, os quais podem ser representados quantitativamente ou como um conjunto de regras do tipo evento-condição-ação;
- **Modelos de Aprendizado de Máquina:** baseiam-se em abordagens de aprendizado estatístico, não assumem envolvimento humano e requerem pouco ou mesmo nenhuma análise dependente do domínio modelado;
- **Modelo de aprendizado online:** abordagem incremental que atualiza continuamente o modelo corrente à medida que mais informações se tornem disponíveis.

# Referências

- [1] CORRÊA, Sand; CERQUEIRA, Renato. **Computação autônoma: Conceitos, Infra-estruturas e Soluções em Sistemas Distribuídos** - Anais do 27o. Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (SBRC), 2009.

