



**UNEBA**

UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DA BAHIA

# Sistemas de Sistemas de Software

Alunos: Aurelício, Jorge Mateus e Luiz Sacramento



# Introdução





# Introdução

É uma classe de sistema constituído por outros que isoladamente tem um grau de independência, porém se junta para resolver um problema específico. Ao serem reunidos, esses sistemas desempenham novas funções. Devido às suas características de funcionamento, os Sistemas de Sistemas são muito usados em contextos variados, exemplo: gestão de desastres, sistemas de cuidados com a saúde, sistemas bancários, sistemas de e-mail profissional, sistemas militares e cidades inteligentes.

Outra grande aplicação do SoS é o IOT, conhecido também pelo nome: Internet das Coisas que é a conexão de vários aparelhos, tanto em uma residência, um prédio, uma empresa ou até mesmo uma cidade. A arquitetura de um SoS tem o objetivo de definir quem são os sistemas constituintes e como eles interagem entre si esses elementos são definidos também para avaliar como funciona de forma mais precisa essa interação.



**UNEBA**

UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DA BAHIA

# Características





# Características

## **Elementos independentes**

Algumas partes do sistema não são consideradas apenas elementos integrantes, por isso podem operar como sistemas independentes. Sendo assim, os módulos dentro do sistema de sistema crescem de maneira separada uma da outra.

## **Independência gerencial**

Alguns elementos do sistema fazem parte de diferentes organizações ou de uma grande organização. Por causa disso, esses sistemas contam com diferentes regras e formas de gerenciamento. Inclusive, esse é um detalhe fundamental para diferenciar um sistema de sistemas de um sistema convencional.

## **Desenvolvimento ao longo do tempo**

Os Sistemas de Sistemas não são projetos desenvolvidos de uma forma rápida e definitiva. Devido a característica de poder se integrar com outros sistemas, os SoS estão em constante evolução.



# Características

## Características emergenciais

Os SoS normalmente apresentam detalhes que se tornam visíveis e perceptíveis após terem sido criados.

## Distribuição diferenciada

As mais variadas organizações distribuem os Sistemas de Sistemas levando em consideração conceitos geográficos. A principal razão disso é porque uma rede administrada de forma externa também é um elemento que constitui o SoS. Outro fator que contribui para essa distribuição geográfica é o aumento do nível de dificuldade de interação entre os envolvidos nas decisões e no gerenciamento da segurança da informação do sistema.



# Características

## Grande quantidade de dados

É comum que os Sistemas de Sistemas contem com um volume de dados muito grande. Não raras vezes esse volume pode ser cem vezes maior que o código dos próprios sistemas que os integram.

## Diferença de linguagem

É bem possível que os vários sistemas em um SoS de software tenham sido desenvolvidos usando diferentes linguagens de programação e distintos métodos de projeto. O motivo para isso é o rápido crescimento das tecnologias de software. As organizações atualizam com frequência os seus métodos e suas ferramentas de acordo com a disponibilização de softwares mais avançados. Ao longo do tempo de funcionamento de um grande SoS, as tecnologias do setor podem avançar quatro ou cinco vezes.



# Micro Serviços





# Microserviços

Eles são feitos para que em um sistema cada serviço realize uma função específica. Como são executados de forma independente, cada serviço pode ser atualizado, implantado e escalado para atender as demandas que surgem.



# Microserviços

## Características dos microserviços

- Autônomos
- Especializados



# Microserviços

## Características dos microserviços

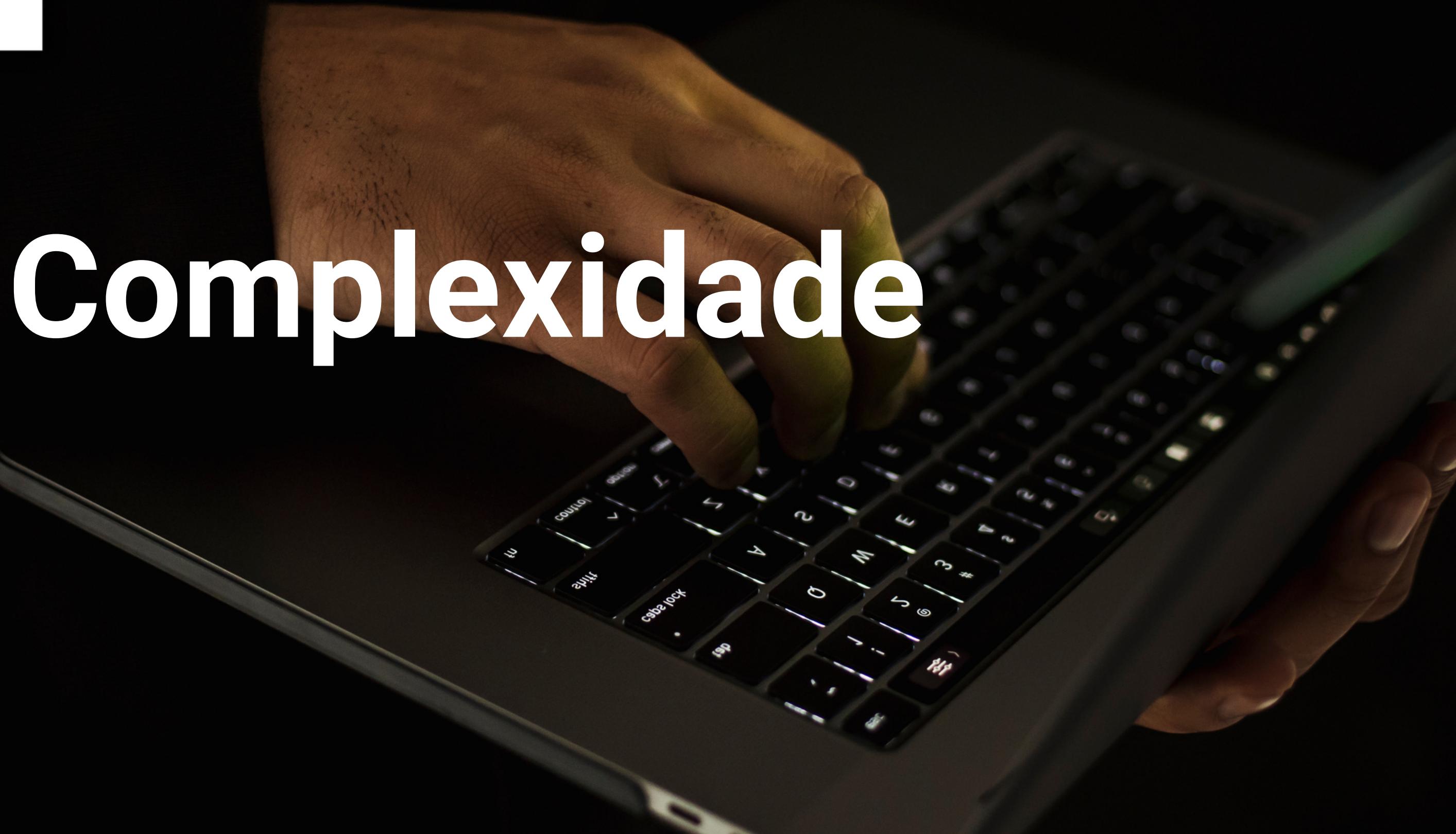
- Agilidade
- Escalabilidade flexível
- Liberdade tecnológica
- Resiliência



**UNEBA**

UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DA BAHIA

# Complexidade





# Complexidade

Os sistemas são formados por partes que denominadas de elementos que se relacionam entre si. Um exemplo é o fato de que as partes de um programa podem ser objetos, enquanto as partes de cada objeto podem ser constantes, variáveis e métodos. Tal sistema é considerado complexo levando em conta a quantidade e os tipos de relacionamentos existentes entre os elementos do sistema. Se o sistema possuir poucos relacionamentos entre os elementos, é tido como simples. Então, quanto maior o número de relações entre os elementos mais complexo é o sistema, outra coisa que impacta no relacionamento é o nível de complexidade de um sistema.

É preciso analisar também a complexidade dos processos para o bom funcionamento e a evolução do sistema. Os relacionamentos estáticos são previamente estruturados e podem ser analisados com base em representações estáticas. Além disso, existem os relacionamentos dinâmicos que é um sistema que durante a execução são os mais difíceis de analisar, porque é necessário conhecer as entregas para o sistema, assim como saber o seu código-fonte. Assim, é possível perceber que há diferentes níveis de complexidade dos Sistemas de Sistemas.



# Complexidade

## Complexidade técnica

Está relacionada com os diferentes componentes do mesmo sistema. Quanto maior a relação entre esses elementos maior a complexidade, ou seja, ela depende da complexidade dos relacionamentos entre o sistema e os seus gerentes, ou seja, é o que os gerentes podem mudar no sistema e os relacionamentos entre as diferentes partes do sistema.

## Complexidade de governança

Essa complexidade é dependente dos relacionamentos entre as normas, as regras e as políticas do sistema. Sua relação está ligada ao nível mais elevado de gerenciamento de sistemas. Además, as organizações localizadas em diferentes países também tem influencia na complexidade, pois possuem leis específicas para cada sistema.



# Complexidade

## **Complexidade geral do sistema**

Já essa complexidade acontece da seguinte forma: Ela depende da complexidade dos relacionamentos entre os sistemas e os seus gerentes, ou seja, ela é o que os gerentes podem mudar no sistema e os relacionamentos entre os gerentes de diferentes partes do sistema. Ela também pode ser uma questão operacional.

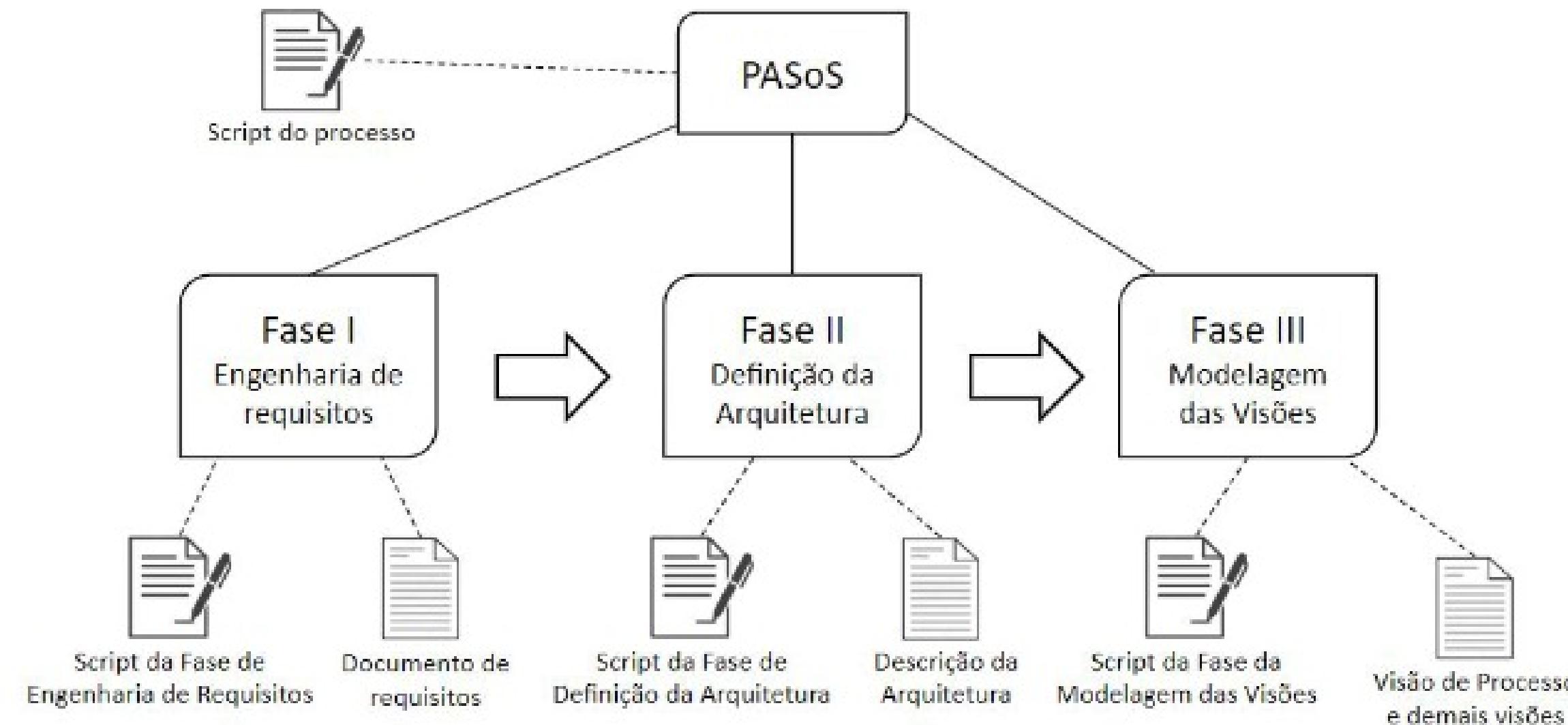


# Definição de processos





# Processos





**UNEBA**

UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DA BAHIA

# Exemplos





# Breve explicação

A sua importância está em permitir a criação de outros sistemas a partir de outros existentes. Parece confuso, mas a grosso modo é justamente isso. Então, é possível dizer que os SoS possuem partes previamente montadas que permitem, mais tarde a integração e resolução de um problema maior. Quanto mais partes independentes esses SoS possuem, mais complexos eles serão. Portanto, no atual contexto da era digital, em que conceitos como Computação em Nuvem, e-mail profissional e Internet das Coisas (IoT) estão cada vez mais em destaque esse sistema ganha mais evidencia.



# Exemplos

## SoS em residências:

sistemas de segurança ligados a empresas de segurança e a smartphones;

## SoS em empresas:

integração de vários sistemas back office, como sistemas de funcionários, e também alguns sistemas voltados ao cliente, como um sistema de assistência médica.

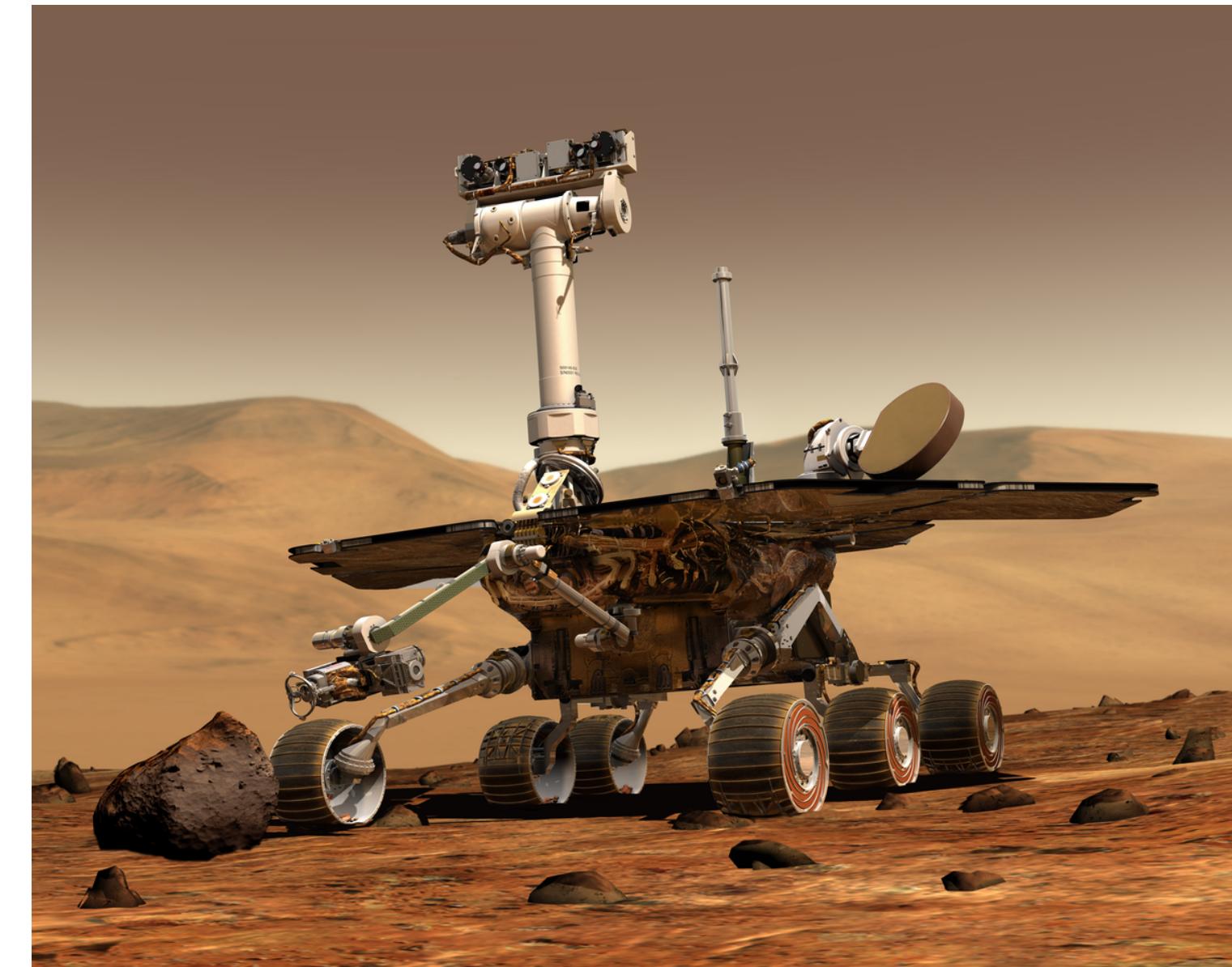




## **SoS de exploração do espaço:**

vários sistemas de pesquisas sobre plataformas de exploração interoperando uns com os outros.

# **Exemplos**



**nasa mars rover with mastcam camera system**, disponível em:  
<https://roboticsandautomationnews.com/nasa-mars-rover-with-mastcam-camera-system/>



# Exemplos

**Educação:** Universidades como Purdue, MIT e Georgia Institute of Technology trabalham com resoluções de problemas baseados em SoS.

**Agências governamentais:** Neste caso é mais ligado a financiamento de pesquisas também. O Departamento de Defesa (DoD), os EUA A Federal Aviation Administration e a NASA apóiam a pesquisa em sistemas de sistemas.

**Assistência médica:** Os sistemas podem ser encontrados em serviços de gerenciamento de saúde pessoal e gerenciamento de instalações regionais.

**Mídias digitais:** Os sistemas podem ser encontrados em filmes, rádio e televisão. Transporte. O SoS pode ser encontrado em sistemas de gerenciamento de tráfego aéreo, sistemas de rede ferroviária nacional e internacional, transporte de carga, gerenciamento de rodovias, bem como sistemas de transporte espacial.



# Exemplos

**Educação:** Universidades como Purdue, MIT e Georgia Institute of Technology trabalham com resoluções de problemas baseados em SoS.

**Agências governamentais:** Neste caso é mais ligado a financiamento de pesquisas também. O Departamento de Defesa (DoD), os EUA A Federal Aviation Administration e a NASA apóiam a pesquisa em sistemas de sistemas.

**Assistência médica:** Os sistemas podem ser encontrados em serviços de gerenciamento de saúde pessoal e gerenciamento de instalações regionais.

**Mídias digitais:** Os sistemas podem ser encontrados em filmes, rádio e televisão. Transporte. O SoS pode ser encontrado em sistemas de gerenciamento de tráfego aéreo, sistemas de rede ferroviária nacional e internacional, transporte de carga, gerenciamento de rodovias, bem como sistemas de transporte espacial.



**Abaixo alguns sistemas que podem vir integrados a esse SOS:**

- Sistema de Painéis de Mensagens Variáveis (PMV);
- Sistema de Telefonia de Emergência (Call Box);
- Sistema de Circuito Fechado de TV (CFTV);
- Sistema de Detecção Automática de Incidentes (DAI);
- Sistema de Análise de Tráfego (SAT);
- Sistema de Monitoramento Meteorológico;
- Sistema de Monitoramento de Qualidade do Ar;
- Video Wall;



**Rodovia**, disponível em: <https://www.gestaopublica.softplan.com.br/wp-content/uploads/2018/12/como-administrar-os-modais-de-transporte-rodoviario-1200x720.jpg>

**SOFTWARE DE GESTÃO DE TRÁFEGO - XVIAE**



**Abaixo alguns sistemas que podem vir integrados a esse SOS:**

- Sistema de localização e posicionamento viaturas;
- Sistema de Ventilação;
- Sistema Combate à Incêndio;
- Sistema de Alarme de Incêndio;
- Sistema de Proteção Patrimonial;
- Sistema de Megafonia;
- Semáforos de Faixa;
  - Cancelas;
- Sinalização Rota de Fuga;
- Paineis de Distribuição;
  - Subestações;
- Controle de Iluminação;
- Grupo Gerador Diesel.



**Rodovia**, disponível em: <https://www.gestaopublica.softplan.com.br/wp-content/uploads/2018/12/como-administrar-os-modais-de-transporte-rodoviario-1200x720.jpg>

# Exemplos

## Sistema de Gestão de tráfego : XVIAE



# Referências





# Referências

AWS. **O que são microserviços?** Disponível em :

<<https://aws.amazon.com/pt/microservices/#:~:text=Microservi%C3%A7os%C20s%C3%A3o%C20uma%20abordagem%20arquitet%C3%B4nica,pertencem%20a%20pequenas%20equipes%20autossuficientes>> Acesso em 03/12/2022

BRAGA, Rosana. **Sistemas-de-Sistemas.** Disponível em :

<[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4475821/mod\\_resource/content/1/Aula9\\_SistemaDeSistemas-Resumida.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4475821/mod_resource/content/1/Aula9_SistemaDeSistemas-Resumida.pdf)> Acesso em 29/11/2022

GILLIS, Alexander. **system of systems (SoS).** Disponível em: <<https://www.techtarget.com/searchapparchitecture/definition/system-of-systems-SoS>>

Acesso em 28/11/2022

HORITA, Flávio; INOCÊNCIO, Thiago; GONZALES, Gustavo. **PASoS: Processo para definição da arquitetura de Sistemas-de-Sistemas.** Disponível em :

<<https://sol.sbc.org.br/index.php/bware/article/view/7505>> Acesso em 02/12/2022

TI Especialistas. **O que são SoS – Entenda mais sobre os Sistemas de Sistema.** Disponível em : <<https://www.tiespecialistas.com.br/o-que-sao-sos-entenda-mais-sobre-os-sistemas-de-sistemas/>> Acesso em 02/12/2022

TRACEVIA DO BRASIL. **SOFTWARE DE GESTÃO DE TRÁFEGO - XVIAE.** Disponível em: <<http://www.tracevia.com.br/solucoes/software-de-gestao-de-trafego-xviae/index.html>> Acesso em 04/12/2022