



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA  
Departamento de Ciência da Computação  
Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

## Conceitos básicos de Engenharia de Software

André L. R. Madureira <[andre.madureira@ifba.edu.br](mailto:andre.madureira@ifba.edu.br)>  
Doutorando em Ciência da Computação (UFBA)  
Mestre em Ciência da Computação (UFBA)  
Engenheiro da Computação (UFBA)

# Importância da Engenharia de Software

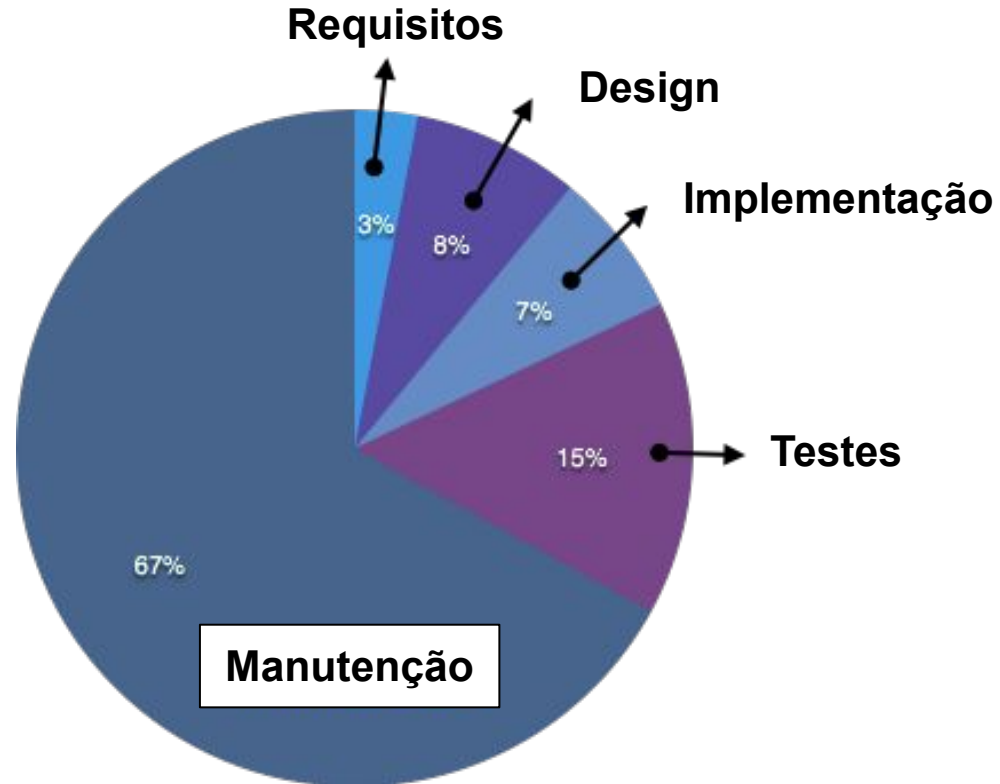
- **A engenharia de software:**
  - Facilita a construção
  - Gerencia a complexidade
  - Reduz custos com a manutenção

Como é possível construir softwares de alta qualidade sem a engenharia de software?



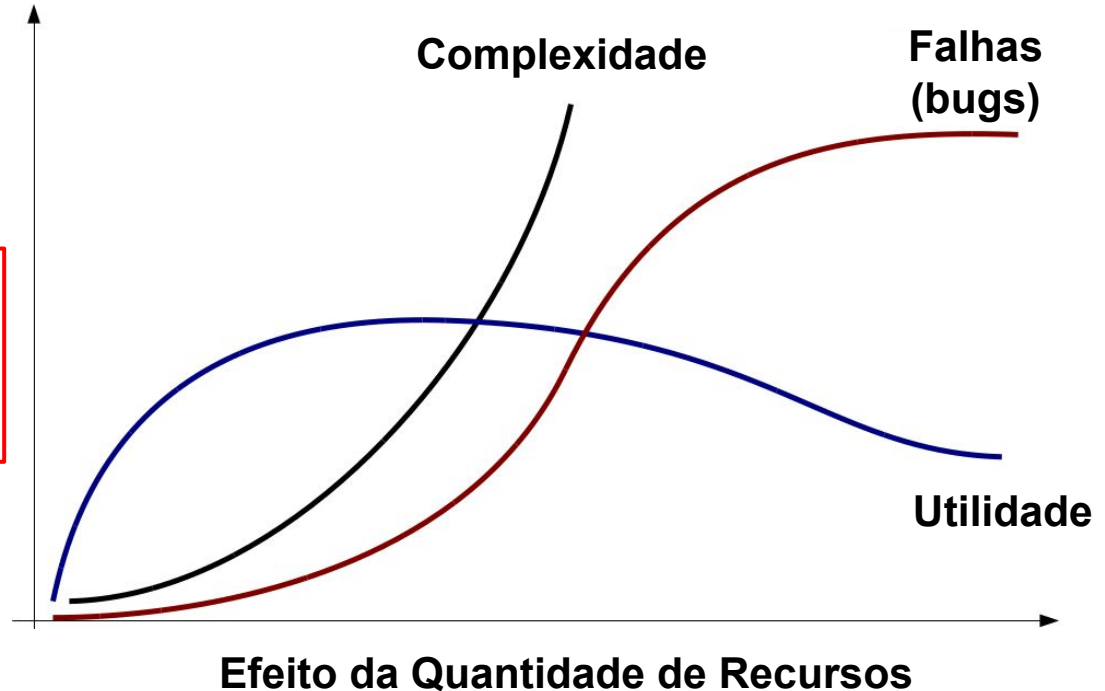
# Importância da Engenharia de Software

Maior custo de um software é com **manutenção** (correção de bugs, novos recursos, etc)



# Importância da Engenharia de Software

Softwares têm uma  
tendência de **crescer**  
com o tempo



# Objetivos da Engenharia de Software

---

- **Objetivos**

- **Facilitar** as etapas de desenvolvimento de software
- **Reduzir tempo e custos** envolvidos nas etapas
- Produzir software de **maior qualidade**

- **O que é um software de “alta qualidade”?**



# Software de Qualidade

---

- Um bom software possui os seguintes atributos essenciais:
  - **Confiabilidade e Proteção**
  - **Eficiência**
  - **Aceitabilidade**
  - **Manutenibilidade**

# Confiabilidade e Proteção

---

- Aplicações críticas exigem softwares seguros e confiáveis
  - Quando o software falha consequências danosas podem ocorrer
    - Doses letais de radiação em pacientes (Therac 25 - 1985)
    - Explosões de foguetes (Foguete Ariane 5 - 1996)
    - Problemas no recolhimento de impostos (Reino Unido - 2004)

# Confiabilidade e Proteção

---

- Sistemas podem exigir altos níveis de segurança, pois:
  - Eles contêm dados sigilosos ou privados (LGPD)
  - Gerenciam sistemas críticos (usinas, hospitais, aeronaves, bancos, carros, etc)

**Hacker é condenado por vazar fotos de celebridades nuas**



**HACKER DE 19 ANOS ROUBAVA  
SENHAS DE BANCOS**

**Setor de saúde tem epidemia de hackers – e  
Brasil é um dos mais expostos**



# Eficiência

---

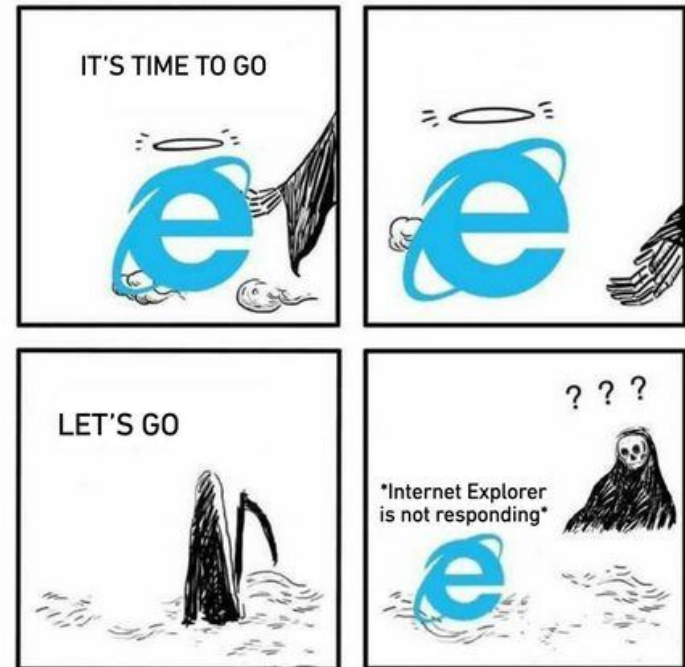
- Sistemas ineficientes podem representar desde um aborrecimento simples para o usuário, até levar a consequências fatais



painel de controle do piloto automático do Cessna 182

# Aceitabilidade

- O software deve ser aceitável para o tipo de usuário para o qual ele foi projetado.
- Isto é, ele deve **atender** às necessidades dos usuários e estes devem “**querer/aceitar**” usar o sistema



# Manutenibilidade

---

- Um software de difícil manutenção tende a acumular bugs, além de comprometer a adição de novas funcionalidades
- Bons softwares estão em constante evolução e são fáceis de dar manutenção
  - *“Um software que não está em constante evolução, ou deixou de ser utilizado, ou está fadado ao desuso”*

# Exercício

Considerando os escopo da engenharia de software, marque a alternativa que contém **somente** as assertivas VERDADEIRAS.

I - Softwares tendem a crescer, o que aumenta a sua utilidade pois eles possuem mais recursos.

II - Um dos objetivos da engenharia de software é produzir softwares de maior qualidade. Contudo, o uso de técnicas de engenharia de software aumentam o tempo necessário para o desenvolvimento de software.

III - Os atributos de um software de qualidade incluem a confiabilidade, proteção, eficiência, aceitabilidade, e manutenibilidade.

IV - Manutenibilidade é uma propriedade de um software que esta em constante evolução, sendo fácil de dar manutenção em seu código.

- ☐ Todas as assertivas são verdadeiras.
- ☐ Somente I, III, e IV.
- ☐ Somente III e IV.
- ☐ Somente III.
- ☐ Somente IV.

# Exercício

Considerando o escopo da engenharia de software, marque a alternativa que contém **somente** as assertivas VERDADEIRAS.

I - Softwares tendem a crescer, o que aumenta a sua utilidade pois eles possuem mais recursos. **F**

II - Um dos objetivos da engenharia de software é produzir softwares de maior qualidade. Contudo, o uso de técnicas de engenharia de software aumentam o tempo necessário para o desenvolvimento de software.

III - Os atributos de um software de qualidade incluem a confiabilidade, proteção, eficiência, aceitabilidade, e manutenibilidade.

IV - Manutenibilidade é uma propriedade de um software que esta em constante evolução, sendo fácil de dar manutenção em seu código.

- ☐ Todas as assertivas são verdadeiras.
- ☐ Somente I, III, e IV.
- ☐ Somente III e IV.
- ☐ Somente III.
- ☐ Somente IV.

# Exercício

Considerando o escopo da engenharia de software, marque a alternativa que contém **somente** as assertivas VERDADEIRAS.

I - Softwares tendem a crescer, o que **aumenta a sua utilidade** pois eles possuem mais recursos. **F**

II - Um dos objetivos da engenharia de software é produzir softwares de maior qualidade. Contudo, o uso de técnicas de engenharia de software **aumentam o tempo necessário para o desenvolvimento** de software. **F**

III - Os atributos de um software de qualidade incluem a confiabilidade, proteção, eficiência, aceitabilidade, e manutenibilidade.

IV - Manutenibilidade é uma propriedade de um software que esta em constante evolução, sendo fácil de dar manutenção em seu código.

- ☐ Todas as assertivas são verdadeiras.
- ☐ Somente I, III, e IV.
- ☐ Somente III e IV.
- ☐ Somente III.
- ☐ Somente IV.



# Exercício

Considerando os escopo da engenharia de software, marque a alternativa que contém **somente** as assertivas VERDADEIRAS.

I - Softwares tendem a crescer, o que **aumenta a sua utilidade** pois eles possuem mais recursos. **F**

II - Um dos objetivos da engenharia de software é produzir softwares de maior qualidade. Contudo, o uso de técnicas de engenharia de software **aumentam o tempo necessário para o desenvolvimento** de software. **F**

III - Os atributos de um software de qualidade incluem a confiabilidade, proteção, eficiência, aceitabilidade, e manutenibilidade. **V**

IV - Manutenibilidade é uma propriedade de um software que esta em constante evolução, sendo fácil de dar manutenção em seu código.

- ☐ Todas as assertivas são verdadeiras.
- ☐ Somente I, III, e IV.
- ☐ Somente III e IV.
- ☐ Somente III.
- ☐ Somente IV.

# Exercício

Considerando o escopo da engenharia de software, marque a alternativa que contém **somente** as assertivas VERDADEIRAS.

I - Softwares tendem a crescer, o que **aumenta a sua utilidade** pois eles possuem mais recursos. **F**

II - Um dos objetivos da engenharia de software é produzir softwares de maior qualidade. Contudo, o uso de técnicas de engenharia de software **aumentam o tempo necessário para o desenvolvimento** de software. **F**

III - Os atributos de um software de qualidade incluem a confiabilidade, proteção, eficiência, aceitabilidade, e manutenibilidade. **V**

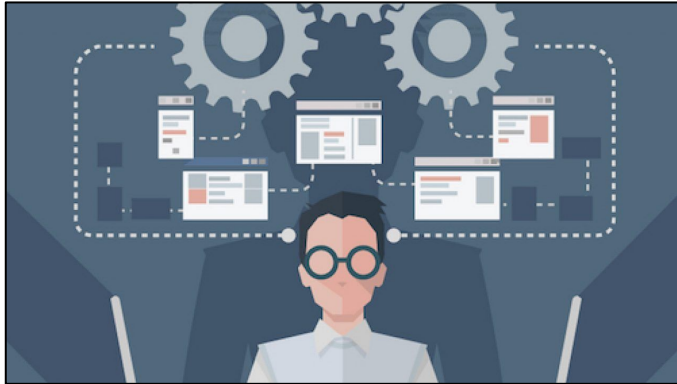
IV - Manutenibilidade é uma propriedade de um software que esta em constante evolução, sendo fácil de dar manutenção em seu código. **V**

- ☐ Todas as assertivas são verdadeiras.
- ☐ Somente I, III, e IV.
- ☒ Somente III e IV.
- ☐ Somente III.
- ☐ Somente IV.



# Engenharia de Software

**Processos técnicos** do desenvolvimento de software



**Ex:** levantamento dos requisitos e projeto do sistema

**Atividades de apoio**



**Ex:** gerenciamento do projeto


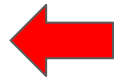
# Processo de Software

---

- Sequência de atividades que leva a produção de um software
  - **Especificação**
  - **Desenvolvimento**
    - Projeto e Implementação
  - **Verificação e Validação**
  - **Evolução**

# Processo de Software

---

- Sequência de atividades que leva a produção de um software
  - **Especificação** 
  - **Desenvolvimento** 

**Foco dessa disciplina**
  - Projeto e Implementação
  - **Verificação e Validação**
  - **Evolução**

# Especificação

---

**Regras de negócio**  
(objetivo da  
empresa, propósito  
do software, ...)

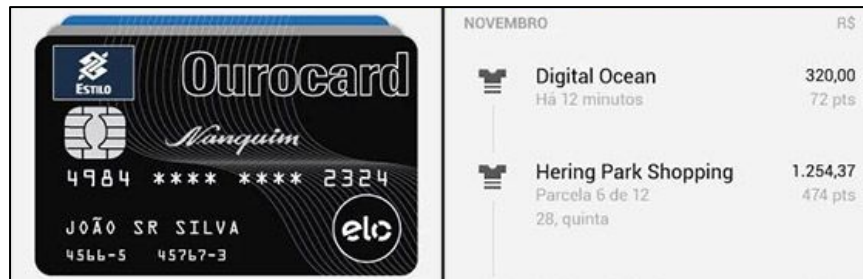


**Requisitos**  
(o que o software  
deve ser capaz de  
fazer e sob quais  
condições)

# Especificação

- Clientes e engenheiros **definem os requisitos do software**, que podem ser classificados como:

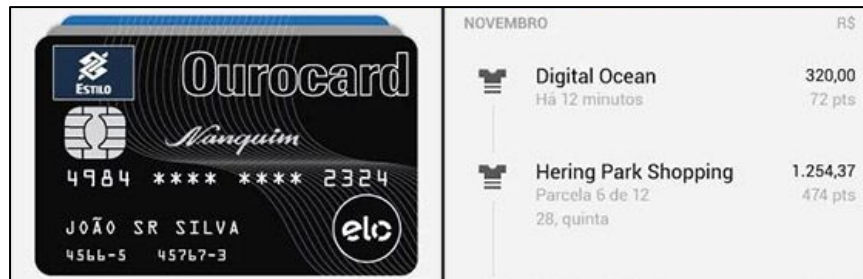
**Requisitos funcionais:**  
o que o software deve fazer?



# Especificação

- Clientes e engenheiros **definem os requisitos do software**, que podem ser classificados como:

**Requisitos funcionais:**  
o que o software deve fazer?

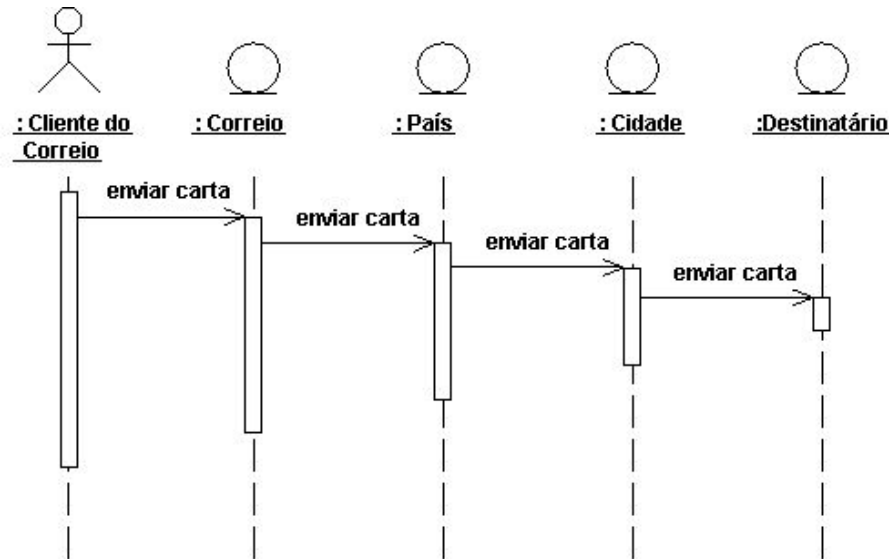


**Requisitos não-funcionais:**  
condições e restrições



# Projeto de Software

- No projeto de software, a estrutura e comportamento do sistema são descritos



# Implementação de Software

---

- Construção efetiva do programa

```
struct icmp_hdr _hdr;  
const struct icmp_hdr *hdr;  
  
hdr = skb_header_pointer(skb, skb_transport_offset(skb),  
                        sizeof(_hdr), &_hdr);  
if (!hdr)  
    return 1;
```



# Implementação de Software

---

- Construção efetiva do programa

```
struct icmp_hdr _hdr;  
const struct icmp_hdr *hdr;  
  
hdr = skb_header_pointer(skb, skb_transport_offset(skb),  
                          sizeof(_hdr), &hdr);  
if (!hdr)  
    return 1;
```

Deve atender aos requisitos do sistema levantados na atividade de especificação

# Implementação de Software

---

- Construção efetiva do programa

```
struct icmp_hdr _hdr;  
const struct icmp_hdr *hdr;  
  
hdr = skb_header_pointer(skb, skb_transport_offset(skb),  
                          sizeof(_hdr), &hdr);  
if (!hdr)  
    return 1;
```

Deve atender aos requisitos do sistema levantados na atividade de especificação

Deve seguir o projeto do sistema construído na atividade anterior

# Verificação e Validação

---

- **Verificar o software** através de técnicas e testes
- **Objetivo:**
  - Garantir que ele **atende às especificações** do cliente
  - Garantir que ele **cumpre** os seus **requisitos**
  - **Identificar falhas** (bugs)



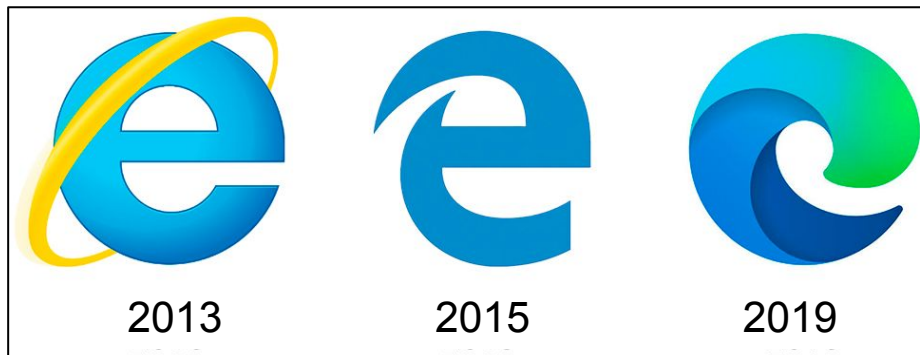
# Evolução

---

- São feitas **modificações no software** para
  - Refletir ajustes nos requisitos
  - Corrigir erros (bugs)

Internet Explorer era **lento e cheio de bugs**

**Faltavam recursos que outros navegadores tinham**  
(Ex: extensões)





Your PC ran into a problem and needs to restart. We're just collecting some error info, and then we'll restart for you.

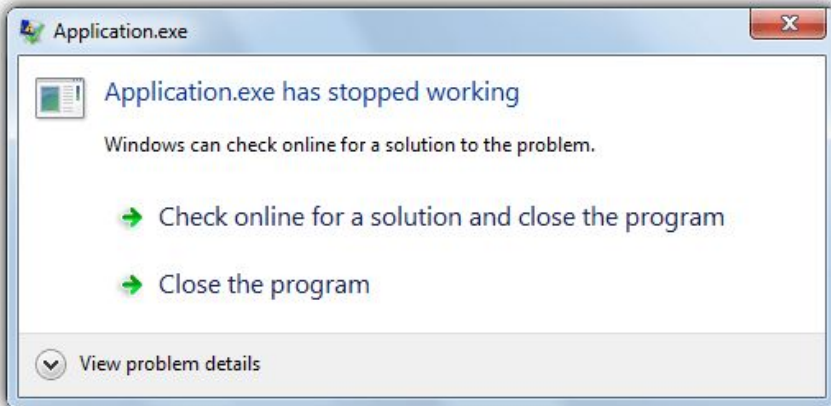
20% complete



For more information about this issue and possible fixes, visit <https://www.windows.com/stopcode>

If you call a support person, give them this info:

Stop code: CRITICAL\_PROCESS\_DIED



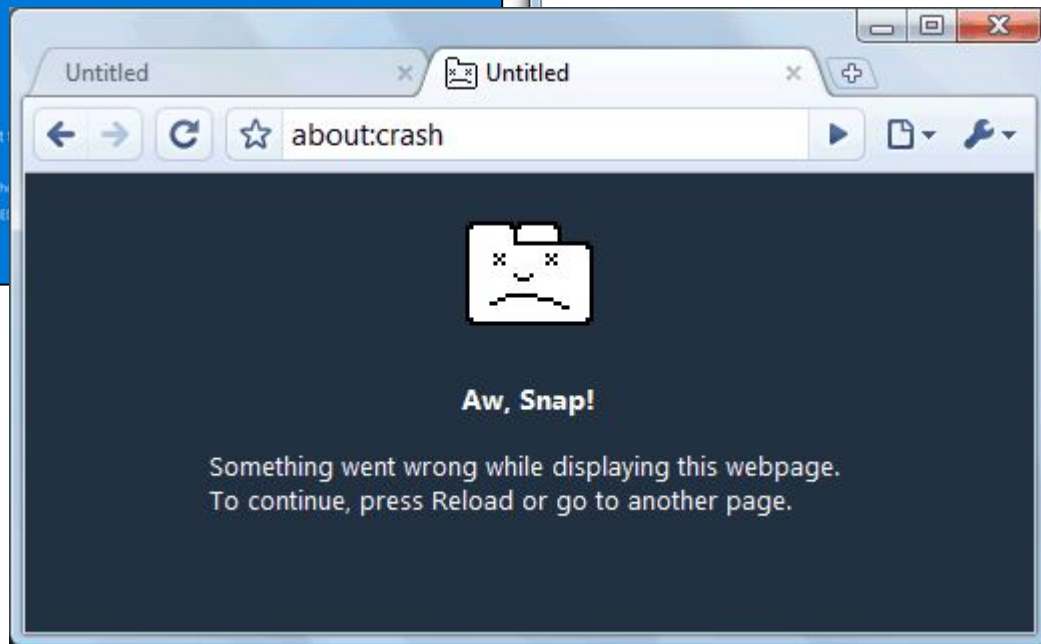
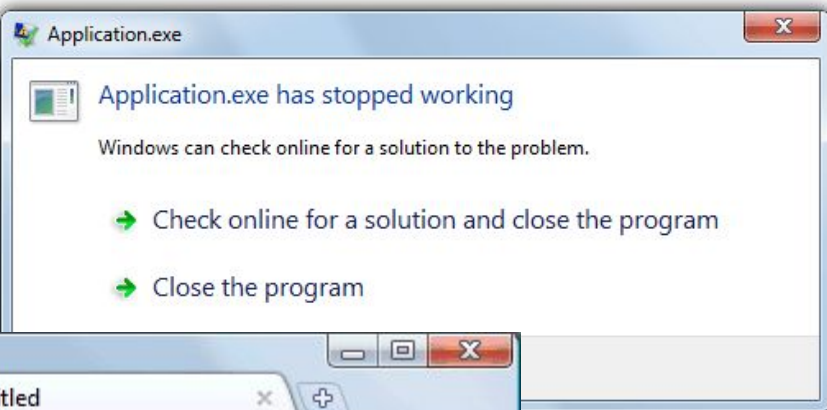


Your PC ran into a problem and needs to restart. We're just collecting some error info, and then we'll restart for you.

20% complete



For more information about:  
If you call a support person, give them  
Stop code: CRITICAL\_PROCESS\_DIED



# Exercício

Considerando os escopo da engenharia de software, marque a alternativa que contém **somente** as assertivas VERDADEIRAS.

I - A engenharia de software é composta por processos técnicos e atividades de apoio ao desenvolvimento de software.

II - As atividades de especificação e desenvolvimento são as mais importantes dentre as atividades que compõem um processo de software. Isto se deve ao fato do software ser concebido e construído nessas atividades, sendo essas atividades as que representam os maiores custos associados a um sistema.

III - Ao termino da atividade de especificação do sistema, a próxima atividade a ser desenvolvida é a implantação do software.

IV - A atividade verificação e evolução é responsável por atestar que o software atende às especificações e requisitos do cliente. Já a atividade de evolução corrige os erros identificados no sistema, sendo responsável também por realizar ajustes em seus requisitos.

- ☐ Todas as assertivas são verdadeiras.
- ☐ Somente I, II e IV.
- ☐ Somente I e IV.
- ☐ Somente II.
- ☐ Somente II e IV.



# Exercício

Considerando os escopo da engenharia de software, marque a alternativa que contém **somente** as assertivas VERDADEIRAS.

I - A engenharia de software é composta por processos técnicos e atividades de apoio ao desenvolvimento de software. **V**

II - As atividades de especificação e desenvolvimento são as mais importantes dentre as atividades que compõem um processo de software. Isto se deve ao fato do software ser concebido e construído nessas atividades, sendo essas atividades as que representam os maiores custos associados a um sistema.

III - Ao termino da atividade de especificação do sistema, a próxima atividade a ser desenvolvida é a implantação do software.

IV - A atividade verificação e evolução é responsável por atestar que o software atende às especificações e requisitos do cliente. Já a atividade de evolução corrige os erros identificados no sistema, sendo responsável também por realizar ajustes em seus requisitos.

- ☐ Todas as assertivas são verdadeiras.
- ☐ Somente I, II e IV.
- ☐ Somente I e IV.
- ☐ Somente II.
- ☐ Somente II e IV.



# Exercício

Considerando o escopo da engenharia de software, marque a alternativa que contém **somente** as assertivas VERDADEIRAS.

I - A engenharia de software é composta por processos técnicos e atividades de apoio ao desenvolvimento de software. **V**

II - As atividades de especificação e desenvolvimento são as mais importantes dentre as atividades que compõem um processo de software. Isto se deve ao fato do software ser concebido e construído nessas atividades, sendo essas atividades as que representam os maiores custos associados a um sistema. **F**

III - Ao término da atividade de especificação do sistema, a próxima atividade a ser desenvolvida é a implantação do software.

IV - A atividade verificação e evolução é responsável por atestar que o software atende às especificações e requisitos do cliente. Já a atividade de evolução corrige os erros identificados no sistema, sendo responsável também por realizar ajustes em seus requisitos.

- ☐ Todas as assertivas são verdadeiras.
- ☐ Somente I, II e IV.
- ☐ Somente I e IV.
- ☐ Somente II.
- ☐ Somente II e IV.

# Exercício

Considerando o escopo da engenharia de software, marque a alternativa que contém **somente** as assertivas VERDADEIRAS.

I - A engenharia de software é composta por processos técnicos e atividades de apoio ao desenvolvimento de software. **V**

II - As atividades de especificação e desenvolvimento são as mais importantes dentre as atividades que compõem um processo de software. Isto se deve ao fato do software ser concebido e construído nessas atividades, sendo essas atividades as que representam os maiores custos associados a um sistema **F**

III - Ao término da atividade de especificação do sistema, a próxima atividade a ser desenvolvida é a implantação do software **F**

IV - A atividade verificação e evolução é responsável por atestar que o software atende às especificações e requisitos do cliente. Já a atividade de evolução corrige os erros identificados no sistema, sendo responsável também por realizar ajustes em seus requisitos.

- ☐ Todas as assertivas são verdadeiras.
- ☐ Somente I, II e IV.
- ☐ Somente I e IV.
- ☐ Somente II.
- ☐ Somente II e IV.

# Exercício


Considerando o escopo da engenharia de software, marque a alternativa que contém **somente** as assertivas VERDADEIRAS.

I - A engenharia de software é composta por processos técnicos e atividades de apoio ao desenvolvimento de software. **V**

II - As atividades de especificação e desenvolvimento são as mais importantes dentre as atividades que compõem um processo de software. Isto se deve ao fato do software ser concebido e construído nessas atividades, sendo essas atividades as que representam os maiores custos associados a um sistema. **F**

III - Ao término da atividade de especificação do sistema, a próxima atividade a ser desenvolvida é a implantação do software. **F**

IV - A atividade verificação e evolução é responsável por atestar que o software atende às especificações e requisitos do cliente. Já a atividade de evolução corrige os erros identificados no sistema, sendo responsável também por realizar ajustes em seus requisitos. **V**

- ☐ Todas as assertivas são verdadeiras.
- ☐ Somente I, II e IV.
-  ☒ Somente I e IV.
- ☐ Somente II.
- ☐ Somente II e IV.

# Ferramentas CASE

---

- **CASE** = Engenharia de software assistida por computador
- Toda ferramenta que fornece suporte às atividades de engenharia de software
- São classificadas de acordo com a sua finalidade:

**Automação de  
Compilação**

**Teste de  
software**

**Controle de  
versões**

**Modelagem do  
sistema**

**Automação de  
Documentação**

**Ambiente de  
desenvolvimento integrado**

**Automação de  
Implantação**

# Automação de compilação

---

- Facilita a compilação de projetos grandes
  - Melhora o desempenho da compilação
  - Evita problemas relacionados a dependências



# Teste de software

---

- Facilitam a execução de testes automatizados
  - Existem varios tipos de testes que visam verificar e validar o funcionamento de diferentes funcionalidades e partes do sistema



# Controle de Versões

---

- Facilita identificação e correção de falhas em atualizações de software
  - Permite identificar que partes do código foram alteradas, quando as alterações foram feitas, e quem as fez





# Modelagem do sistema

---

- Auxilia o projetista na construção de modelos do sistema
  - Reduz o tempo necessário para construção de modelos
  - Permite localizar falhas no projeto com maior facilidade

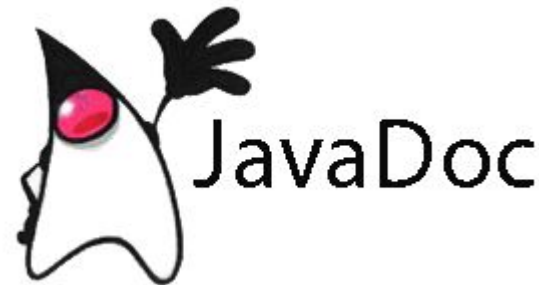




# Automação de documentação

---

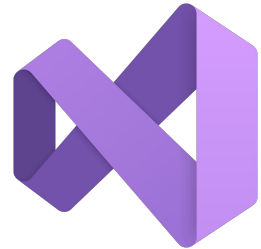
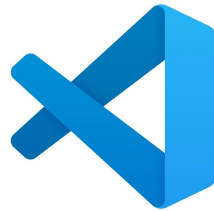
- Auxilia na criação de documentações sobre um sistema
  - **Objetivo:** descrever como utilizar um sistema e como ele foi projetado
  - A documentação pode ser destinada ao usuário final ou aos desenvolvedores

The logo for Doxygen, featuring the word "doxygen" in a blue, 3D-style font with a blue underline.

# Ambiente de desenvolvimento integrado (IDE)

---

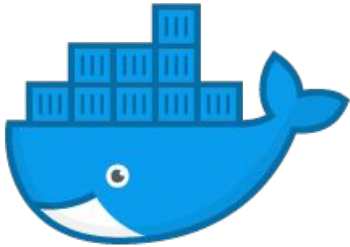
- Auxilia o desenvolvedor nas atividades diretamente relacionados ao desenvolvimento de software
  - Programação, verificação de sintaxe, compilação, etc



# Automação de implantação (*deployment*)

---

- Auxilia o desenvolvedor na instalação, configuração e atualização de um sistema nas máquinas dos usuários (ambiente de produção)



**docker**



**kubernetes**



**ANSIBLE**

# Referencial Bibliográfico

---

- SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 6. ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2003.
- PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. São Paulo: Makron Books, 1995.
- JUNIOR, H. E. **Engenharia de Software na Prática**. Novatec, 2010.