

Engenharia de Software I



Bacharelado em
Ciência da
Computação
2025

Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia
(rogerio.garcia@unesp.br)

1

Bibliografia Básica



- PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software, 6ª Edição, McGraw-Hill, Boston, 2001.
- SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software, 6ª Edição, Addison-Wesley, São Paulo, 2003.
- PETERS, J. F.; PEDRYCZ, W. Engenharia de Software: teoria e prática, Editora Campus, Rio de Janeiro, 2001.
- PFLEEGER, S. L. Engenharia de Software, Teoria e Prática. Pearson Brasil, 2004.

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

2

2

Metodologia



- Aulas expositivas teórico-práticas;
- Exercícios práticos;
- Projetos individuais e/ou em grupo;
- Seminários e trabalhos, individuais e em grupo, sobre tópicos abordados e relacionados.

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

3

3

Avaliação



- As notas de todas as atividades – entre 0 (zero) e 10,0 (dez) – serão atribuídas individualmente, mesmo em atividades em grupo;
- A média final será calculada da seguinte maneira:
 - $MA = (NP1 + 2 \cdot NP2) / 3$
 - $Mt = (NT1 + NT2 + \dots + NTn) / n$
 - $MT = (7 \cdot NPJ + 3 \cdot Mt)$
 - Média Final:
 - $MF = (MA + MT) / 2$ SE E SOMENTE SE $(MA \geq 5 \text{ E } MT \geq 5)$
 - Caso contrário $(MP < 5 \text{ OU } MT < 5)$ MF = Menor Nota
 - Sendo:
 - MF = Média Final.
 - MA = Média de Provas
 - MT = Média de Trabalhos e Projeto
 - Mt = Média de Trabalhos


Estude como se você fosse viver para sempre.
Viva sabendo que não viverás para sempre.

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

4

4




Tópicos da Disciplina

- Introdução: Histórico do desenvolvimento da área de Engenharia de Software. Conceitos básicos e terminologia.
- Objetivos da Engenharia de Software: Finalidade e aplicabilidade dos métodos e técnicas da Engenharia de Software, fornecendo uma visão ampla e abrangente da área. Qualidade de Software (ISO 9126)
- Processo de software: Definição de processo de software. Comparação entre modelos de ciclo de vida. Descrição das atividades no desenvolvimento de software.
- Análise de Requisitos de software: Técnicas de especificação de requisitos. Tipos de requisitos. Modelo de sistemas.
- Projeto de software: Arquitetura de software. Modelos para arquitetura de sistemas. Sistema de tempo real. Interface com o usuário.
- Verificação e validação de software: Distinção entre verificação e validação. Planejamento. Testes de software. Sistemas críticos.


17/02/2025Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia5

5



COVID-19

- Protocolo (diretrizes)
 - www.fct.unesp.br
- Inquérito de Sintomas
 - www.fct.unesp.br

 Rede Virtual Multiprofissional de apoio à Saúde

- <https://www.ecaresentinela.com.br/>

17/02/2025Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia6

6

Cronograma

Previsão!

Engenharia de Software I - 2025		
Semana	Data	Plano
1	17/02/25	Apresentação da Disciplina
	20/02/25	Tipos, crise, Processo e modelos de Processo
2	24/02/25	Gerenciamento de Configuração
	27/02/25	Prática - Entrega de Projeto
3	03/03/25	ISO 9128
	06/03/25	Engenharia de Requisitos
4	10/03/25	Engenharia de Requisitos
	13/03/25	Prática
5	17/03/25	Prática
	20/03/25	Análise OO
6	24/03/25	Análise OO
	27/03/25	Análise OO
7	31/03/25	Prática - Análise OO
	03/04/25	Prática - Análise OO
8	07/04/25	Prática - Análise OO
	10/04/25	Revisão
9	14/04/25	Revisão
	17/04/25	Prova
10	21/04/25	FERIADO
	24/04/25	Projeto OO
11	28/04/25	Projeto OO
	01/05/25	Projeto OO
12	05/05/25	Prática - Projeto OO
	08/05/25	Prática - Projeto OO
13	12/05/25	Prática - Projeto OO
	15/05/25	Prática - Projeto OO
14	19/05/25	Apresentação Parcial
	22/05/25	FERIADO
15	26/05/25	SQA
	29/05/25	SQA
16	02/06/25	Projeto - Implementação
	05/06/25	Projeto - Implementação
17	09/06/25	Projeto - Implementação
	12/06/25	Teste
18	16/06/25	Teste
	19/06/25	Prática
19	23/06/25	Projeto
	26/06/25	Entrega do Projeto
20	30/06/25	Prova
	03/07/25	Apresentação Final

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

7

Software e Engenharia de Software

TÓPICOS

- A importância do Software
- Software
- Aplicações de Software
- Mitos de Software
- Processo de Software
- Modelos de Processo de Desenvolvimento de Software

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

8

8

Prof. Dr. Rogério E. Garcia



SOFTWARE


O que é isso?

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software Prof. Dr. Rogério E. Garcia

9

9



SOFTWARE

- “Software é um lugar onde sonhos são plantados e pesadelos são colhidos, um pântano abstrato e místico onde demônios terríveis competem com mágicas panaceias, um mundo de lobisomem e balas de prata”

Brad J. Cox

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

10

10

SOFTWARE



- INSTRUÇÕES que quando executadas produzem a função e o desempenho desejados
- ESTRUTURAS DE DADOS que possibilitam que os programas manipulem adequadamente a informação
- DOCUMENTOS que descrevem a operação e o uso dos programas

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

11

11

Características do Software



- Desenvolvido ou projetado por engenharia, não manufaturado no sentido clássico
- Não se desgasta, mas se deteriora

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

12

12

Características do Software

- Desenvolvido ou projetado por engenharia, não manufaturado no sentido clássico
- Não se desgasta, mas se deteriora



A graph showing the failure rate of hardware over time. The y-axis is labeled 'índice de falhas' and the x-axis is labeled 'tempo'. The curve starts high, drops sharply to a low level, and then rises again. The initial high part is labeled '“mortalidade infantil”' and the rising part is labeled '“desgaste”'.

Curva de Falhas do Hardware

17/02/2025

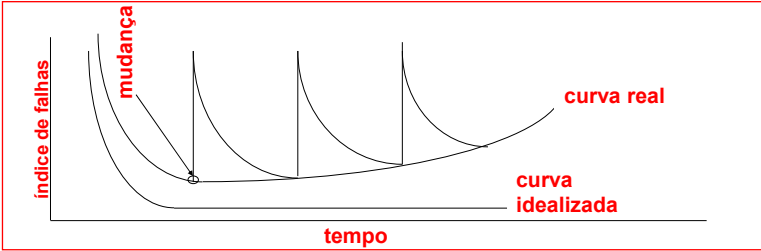
Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

13

13

Características do Software

- Desenvolvido ou projetado por engenharia, não manufaturado no sentido clássico
- Não se desgasta, mas se deteriora



A graph showing the failure rate of software over time. The y-axis is labeled 'índice de falhas' and the x-axis is labeled 'tempo'. The graph shows a 'curva idealizada' (idealized curve) which is a flat line, and a 'curva real' (real curve) which is a series of peaks and valleys. The peaks are labeled 'mudança' (change). The 'curva real' starts high, drops, and then rises again.

Curva de Falhas do Software

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

14

14

Características do Software



- Desenvolvido ou projetado por engenharia, não manufaturado no sentido clássico
- Não se desgasta, mas se deteriora
- A maioria é feita sob medida em vez de ser montada a partir de componentes existentes

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

15

15

Aplicações do Software



- Básico
- De Tempo Real
- Comercial
- Científico e de Engenharia
- Embutido
- De Computador Pessoal
- De Inteligência Artificial

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

16

16

Evolução do Software



(1950 - 1965)

- O hardware sofreu contínuas mudanças
- O software era uma arte "secundária" para a qual havia poucos métodos sistemáticos
- O hardware era de propósito geral
- O software era específico para cada aplicação
- Não havia documentação

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

17

17

Evolução do Software



(1965 - 1975)


- Multiprogramação e sistemas multiusuários
- Técnicas interativas
- Sistemas de tempo real
- 1ª geração de SGBD's
- Produto de software - software houses
- Bibliotecas de Software

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

18

18



Evolução do Software


(1965 - 1975)

- Cresce o número de sistemas baseado em computador
- Manutenção quase impossível

..... *CRISE DE SOFTWARE*

17/02/2025
Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia
19

19



Evolução do Software

(1965 - 1975)

- Cresce o número de sistemas baseado em computador
- Manutenção quase impossível

AFLIÇÃO CRÔNICA

CRISE DE SOFTWARE
 Refere-se a um conjunto de
 problemas encontrados no
 desenvolvimento de software

..... *CRISE DE SOFTWARE*

17/02/2025
Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia
20

20

Evolução do Software



(1975 - hoje)

- Sistemas distribuídos
- Redes locais e globais
- Uso generalizado de microprocessadores - produtos inteligentes
- Hardware de baixo custo
- Impacto de consumo

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

21

21

Crise de Software - problemas



- 1) As estimativas de prazo e de custo frequentemente são imprecisas
 - “Não dedicamos tempo para coletar dados sobre o processo de desenvolvimento de software”
 - “Sem nenhuma indicação sólida de produtividade, não podemos avaliar com precisão a eficácia de novas ferramentas, métodos ou padrões”

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

22

22

Crise de Software - problemas



2) Insatisfação do cliente com o sistema concluído

- “Os projetos de desenvolvimento de software normalmente são efetuados apenas com um vago indício das exigências do cliente”

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

23

23

Crise de Software - problemas



3) A qualidade de software às vezes é menos que adequada

- Só recentemente começam a surgir conceitos quantitativos sólidos de garantia de qualidade de software

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

24

24

Crise de Software - problemas



4) O software existente é muito difícil de manter

- A tarefa de manutenção devora o orçamento destinado ao software
- A facilidade de manutenção não foi enfatizada como um critério importante

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

25

25

Causas dos problemas associados à crise de software



1) PRÓPRIO CARÁTER DO SOFTWARE

- O software é um elemento de sistema lógico e não físico. Consequentemente o sucesso é medido pela qualidade de uma única entidade e não pela qualidade de muitas entidades manufaturadas

O software não se desgasta, mas se deteriora

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

26

26

Causas dos problemas associados à crise de software



2) FALHAS DAS PESSOAS RESPONSÁVEIS PELO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

- Gerentes sem nenhum *background* em software
- Profissionais da área de software têm pouco treinamento formal em novas técnicas para o desenvolvimento de software
- Resistência a mudanças

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

27

27

Causas dos problemas associados à crise de software



3) MITOS DO SOFTWARE

- Propagaram desinformação e confusão
 - Administrativos
 - Cliente
 - Profissional

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

28


28

Mitos do Software

ADMINISTRATIVOS:

Mito 1:

- Já temos um manual repleto de padrões e procedimentos para a construção de software.
- Isso não oferecerá ao meu pessoal tudo o que eles precisam saber?



17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

29


29

Mitos do Software

ADMINISTRATIVOS:

Mito 1:

- Já temos um manual repleto de padrões e procedimentos para a construção de software.



Realidade:

- Será que o manual é usado?
- Os profissionais sabem que ele existe?
- Ele reflete a prática moderna de desenvolvimento de software?
- Ele é completo?

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

30


30

Mitos do Software

ADMINISTRATIVOS:

Mito 2:

- Meu pessoal tem ferramentas de desenvolvimento de software de última geração.



17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

31

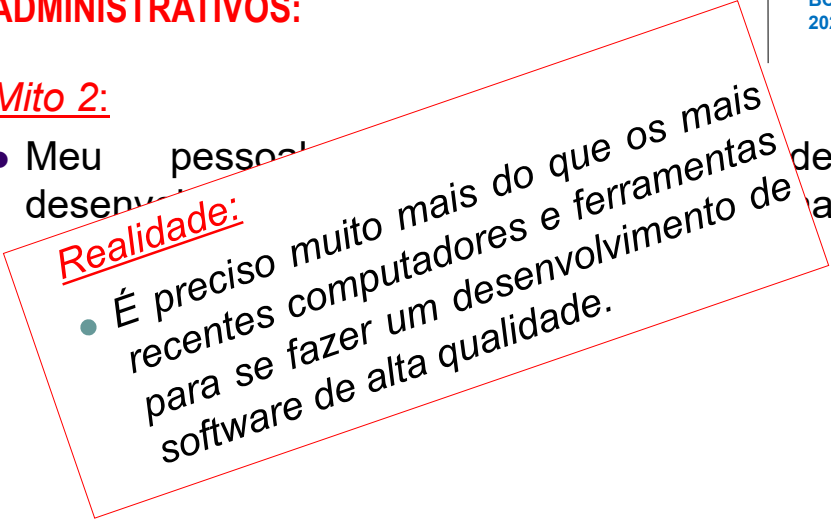
31


Mitos do Software

ADMINISTRATIVOS:

Mito 2:

- Meu pessoal tem ferramentas de desenvolvimento de software de última geração.





17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

32


32

Mitos do Software

ADMINISTRATIVOS:

Mito 3:

- Se nós estamos atrasados nos prazos, podemos adicionar mais programadores e tirar o atraso.



17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

33

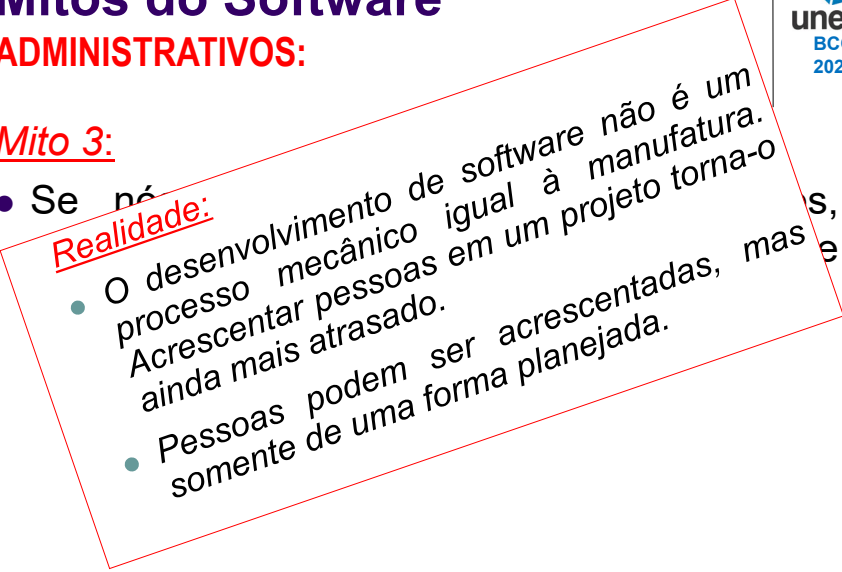
33


Mitos do Software

ADMINISTRATIVOS:

Mito 3:

- Se nós estamos atrasados nos prazos, podemos adicionar mais programadores e tirar o atraso.





17/02/2025


Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

34

34

Mitos do Software

CLIENTE:



Mito 1:


- Uma declaração geral dos objetivos é suficiente para se começar a escrever programas - podemos preencher os detalhes mais tarde.

17/02/2025 Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia 35

35

Mitos do Software

CLIENTE:



Mito 1:

- Uma d

Realidade:


- Uma definição inicial ruim é a principal causa de fracassos dos esforços de desenvolvimento de software.
- É fundamental uma descrição formal e detalhada do domínio da informação, função, desempenho, interfaces, restrições de projeto e critérios de validação.

17/02/2025 Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia 36

36

Mitos do Software

CLIENTE:



Mito 2:


- Os requisitos de projeto modificam-se continuamente, mas as mudanças podem ser facilmente acomodadas, porque o software é flexível.

17/02/2025 Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia 37

37

Mitos do Software

CLIENTE:



Mito 2:

- Os requisitos de projeto modificam-se continuamente, mas as mudanças podem ser facilmente acomodadas, porque o software é flexível.

Realidade:

- Uma mudança, quando solicitada tardiamente num projeto, pode ser maior do que a ordem de magnitude mais dispendiosa da mesma mudança solicitada nas fases iniciais.

17/02/2025 Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia 38

38

Mitos do Software



MAGNITUDE DAS MUDANÇAS

FASES	CUSTO DE MANUTENÇÃO
DEFINIÇÃO	1x
DESENVOLVIMENTO	1.5 a 6x
MANUTENÇÃO	60 a 100x

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

39

39

Mitos do Software

PROFISSIONAL:



Mito 1:

- Assim que escrevermos o programa e o colocarmos em funcionamento nosso trabalho estará completo.

17/02/2025


Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

40

40

Mitos do Software

PROFISSIONAL:



Mito 1:

- Assim que o software é colocado em produção...

Realidade:


- Os dados da indústria indicam que entre 50 e 70% de todo esforço gasto num programa serão despendidos depois que ele for entregue pela primeira vez ao cliente.

17/02/2025 Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia 41

41

Mitos do Software

PROFISSIONAL:



Mito 2:

- Enquanto não tiver o programa "funcionando", eu não terei realmente nenhuma maneira de avaliar sua qualidade.

17/02/2025 Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia 42

42

Mitos do Software


PROFISSIONAL:

Mito 2:

- Enquanto "funciona"...

Realidade:

- Um programa funcionando é somente uma parte de uma Configuração de Software que inclui todos os itens de uma informação produzidos durante a construção e manutenção do software.



17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

43

43

Evolução do Software

- (1965 - 1975)
- Cresce o número de sistemas baseado em computador
- Manutenção quase impossível

CRISE DE SOFTWARE

Refere-se a um conjunto de **problemas** encontrados no desenvolvimento de software



17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

44

44

Resposta à Crise de Software

Engenharia de Software

- A aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada e possível de ser medida para o desenvolvimento, operação e manutenção do software (IEEE)



unesp
BCC
2025

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

45

45

Resposta à Crise de Software

Engenharia de Software

PROCESSO DE SOFTWARE

- A aplicação de uma **abordagem** sistemática, disciplinada e possível de ser medida para o desenvolvimento, operação e manutenção do software (IEEE)




unesp
BCC
2025

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia


46

46



Engenharia de Software

- Pode ser vista como uma abordagem de desenvolvimento de software elaborada com disciplina e métodos bem definidos.



.....“a construção por múltiplas pessoas de um software de múltiplas versões”

[Parnas 1987]

17/02/2025 Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia 47

47



Qualidade


Software & Processo de Software

17/02/2025 Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia 48

48

Qualidade de Software

Norma ISO/IEC 9126
Características



O QUE

Funcionalidade

QUANDO e COMO

Confiabilidade

Usabilidade

Eficiência

Manutenibilidade

Portabilidade


17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

49

49

Qualidade de Software



Usuário

Desenvolvedor

Organização

Definição

requisitos de software produto

PROCESSO DE SOFTWARE

Processo de Desenvolvimento

SOFTWARE PRODUTO

Avaliação

requisitos atendidos

SOFTWARE COM QUALIDADE

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

50

50

O Processo de Software



- Abrange um conjunto de três elementos fundamentais: **Métodos**, **Ferramentas** e **Procedimentos** para projetar, construir e manter grandes sistemas de software de forma profissional

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

51

51

O Processo de Software



- **MÉTODOS:** proporcionam os detalhes de como fazer para construir o software

- Planejamento e estimativa de projeto
- Análise de requisitos de software e de sistemas
- Projeto da estrutura de dados
- Algoritmo de processamento
- Codificação
- Teste
- Manutenção

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

52

52

O Processo de Software



- **FERRAMENTAS:** dão suporte automatizado aos métodos
 - Existem atualmente ferramentas para sustentar cada um dos métodos
 - Quando as ferramentas são integradas, é estabelecido um sistema de suporte ao desenvolvimento de software chamado *CASE – Computer Aided Software Engineering*

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

53

53

O Processo de Software



- **PROCEDIMENTOS:** constituem o elo de ligação entre os métodos e ferramentas
 - Sequência em que os métodos devem ser aplicados
 - Produtos que se exige que sejam entregues
 - Controles que ajudam assegurar a qualidade e coordenar as alterações
 - Marcos de referência que possibilitam administrar o progresso do software

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

54

54

ISO 12207: Estrutura

The diagram illustrates the structure of ISO 12207, categorized into three main groups of processes and a vertical adaptation column:

- Processos Fundamentais (Fundamental Processes):**
 - Aquisição (Acquisition)
 - Fornecimento (Supply)
 - Desenvolvimento (Development) - represented by a large box
 - Operação (Operation)
 - Manutenção (Maintenance)
- Processos de Apoio (Support Processes):**
 - Documentação (Documentation)
 - Gerenciamento de Configuração (Configuration Management)
 - Garantia de Qualidade (Quality Assurance)
 - Verificação (Verification)
 - Validação (Validation)
 - Revisão Conjunta (Joint Review)
 - Auditoria (Audit)
 - Resolução de Problemas (Problem Resolution)
- Processos Organizacionais (Organizational Processes):**
 - Gerência (Management)
 - Melhoria (Improvement)
 - Infra-estrutura (Infrastructure)
 - Treinamento (Training)
- Adaptação (Adaptation):** A vertical column on the right side of the diagram.

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

55

55

Processo de Software com Qualidade

- A *Qualidade do Processo de Software* está relacionada à extensão na qual um processo de software específico é **eficiente** e é explicitamente **definido, gerenciado, medido** e **controlado**.
- A *Qualidade de Processo de Software* também implica em um **potencial** para crescimento na capacidade do processo de software e a **consistência** com a qual ele é aplicado em projetos por toda a organização.

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

56

56

Processo de Software com Qualidade (SOMMERVILLE)



- Inteligibilidade
 - O processo é definido e inteligível
- Visibilidade
 - O progresso do processo é visível externamente
- Suportabilidade
 - O processo pode ser apoiado por ferramentas CASE

01/03/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

57

57

Processo de Software com Qualidade (SOMMERVILLE)



- Aceitabilidade
 - O processo é aceito por todos envolvidos nele
- Confiabilidade
 - Os erros do processo são descobertos antes que resultem em erros no produto
- Robustez
 - O processo pode continuar a despeito de problemas inesperados

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

58

58

Processo de Software com Qualidade (SOMMERVILLE)



- Manutenibilidade
 - O processo pode evoluir para atender alterações de necessidades organizacionais
- Velocidade
 - Quão rápido o sistema pode ser produzido

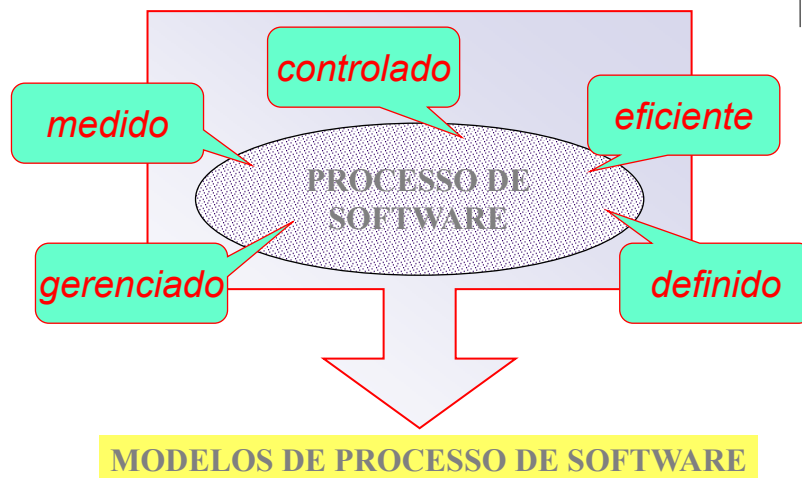
17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

59

59

Processo de Software com Qualidade



17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

60

60

Fases Genéricas dos Modelos de Processo de ENGENHARIA



- Especificação - estabelecer os requisitos e restrições do sistema
- Projeto - produzir um modelo documentado do sistema
- Implementação - construir o sistema
- Teste - verificar se o sistema atende às especificações requeridas
- Instalação - liberar o sistema para o cliente e garantir que ele seja operacional
- Manutenção – eliminar defeitos e evoluir o sistema conforme demanda

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

61

61

Fases Genéricas dos Modelos de Processo de SOFTWARE



- Independentemente da natureza do projeto e aplicação os modelos de processo de software possuem:
 - Fase de definição
 - Fase de desenvolvimento
 - Fase de manutenção
 - Atividades de apoio

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

62

62

Fase de Definição do Processo de Software



Focaliza "**o que**" será desenvolvido

- Que informação vai ser processada
- Que função e desempenho são desejados
- Que comportamento pode ser esperado do sistema
- Que interfaces vão ser estabelecidas
- Que restrições de projeto existem
- Que critérios de validação são exigidos para definir um sistema bem sucedido
- Que tarefas serão realizadas

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

63

63

Fase de Definição do Processo de Software



Focaliza "**o que**" será desenvolvido

- *Três tarefas principais ocorrem de alguma forma:*
- *engenharia de sistemas*
- *planejamento do projeto de software*
- *análise de requisitos*
- *um sistema bem sucedido*
- Que tarefas serão realizadas

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

64

64

Fase de Desenvolvimento do Processo de Software



Focaliza "como" o software será desenvolvido

- Como os dados vão ser estruturados
- Como a função vai ser implementada como uma arquitetura de software
- Como os detalhes procedimentais vão ser implementados
- Como as interfaces vão ser caracterizadas
- Como o projeto será traduzido em uma linguagem de programação
- Como os testes serão efetuados

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

65

65

Fase de Desenvolvimento do Processo de Software



Focaliza "como" o software será desenvolvido

Três tarefas técnicas específicas deverão ocorrer sempre:

projeto de software

geração de código

Inspeção e teste de software

- Como o projeto será traduzido em uma linguagem de programação
- Como os testes serão efetuados

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

66

66

Fase de Manutenção do Processo de Software



Focaliza as "*mudanças*" que ocorrerão depois que o software for liberado para uso operacional

- A fase de manutenção reaplica os passos das fases de definição e desenvolvimento, mas faz isso no contexto de um software existente.

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

67

67

Fase de Manutenção do Processo de Software



Focaliza as "*mudanças*" que ocorrerão depois que o software for liberado para uso operacional

- *As mudanças estão associadas com:*
 - *Correção* de erros/defeitos
 - *Adaptações* exigidas conforme o ambiente do software evolui
 - Mudanças devido a *melhoramentos* ocorridos por alterações nos requisitos dos clientes

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

68

68

Atividades de Apoio ao Processo de Software



- As três fases genéricas do processo de software são complementadas por uma série de **atividades de apoio**
- As atividades de apoio são aplicadas durante toda a engenharia do software

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

69

69

Atividades de Apoio ao Processo de Software



- As três fases genéricas do processo de software são complementadas por uma série de **atividades de apoio**

Atividades típicas nessa categoria são:

- *Controle e Acompanhamento do Projeto de Software*
- *Revisões Técnicas Formais*
- *Garantia de Qualidade de Software*
- *Gerenciamento de Configuração de Software*
- *Preparação e Produção de Documentos*
- *Gerenciamento de Reusabilidade*
- *Medidas*

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

70

70

Modelos de Processo de Desenvolvimento de Software



- Existem vários *modelos de processo de desenvolvimento de software* (ou *paradigmas de engenharia de software*)
- Cada um representa uma tentativa de colocar ordem em uma atividade inerentemente caótica
- Pode-se citar os seguintes *modelos de processo de desenvolvimento de software*

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

71

71

Modelos de Processo de Desenvolvimento de Software



- O Modelo Sequencial Linear
 - Também chamado Modelo Cascata
- O Modelo de Prototipação
- O Modelo RAD (Rapid Application Development)
- Modelos Evolutivos de Processo de Software
 - O Modelo Incremental
 - O Modelo Espiral
 - O Modelo de Montagem de Componentes
- Técnicas de Quarta Geração

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

72

72

Modelos de Processo de Desenvolvimento de Software



- O *Modelo Sequencial Linear*
 - Também chamado **Modelo Cascata**
- O *Modelo de Prototipação*
- O *Modelo RAD (Rapid Application Development)*
- *Modelos Evolutivos de Processo de Software*
 - O *Modelo Incremental*
 - O *Modelo Espiral*
 - O *Modelo de Montagem de Componentes*
- *Técnicas de Quarta Geração*

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

73

73

O Modelo Cascata



- Modelo mais antigo e o mais amplamente usado da engenharia de software
- Modelado em função do ciclo da engenharia convencional
- Requer uma abordagem sistemática, sequencial ao desenvolvimento de software
- O resultado de uma fase se constitui na entrada da outra

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

74

74

O Modelo Cascata

Engenharia de Sistemas

Análise de Requisitos

Projeto

Codificação

Testes

Manutenção

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

75

75

O Modelo Cascata

Engenharia de Sistemas

Análise de Requisitos

Engenharia de Sistemas / Informação e Modelagem

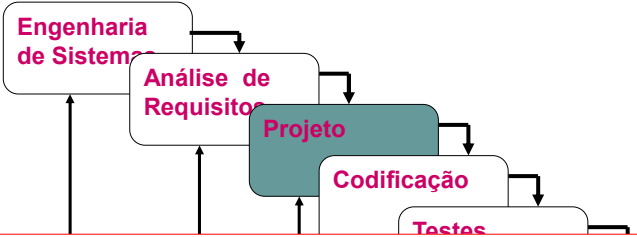
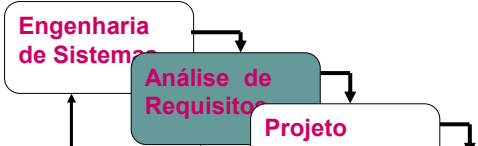
- Envolve a coleta de requisitos em nível do sistema, com uma pequena quantidade de projeto e análise de alto nível
- Esta visão é essencial quando o software deve fazer interface com outros elementos (hardware, pessoas e banco de dados)

17/02/2025


Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

76

76



O Modelo Cascata



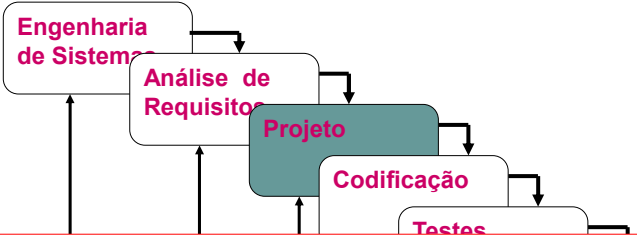
- O processo de coleta dos requisitos é intensificado e concentrado especificamente no software
- Deve-se compreender o domínio da informação, a função, desempenho e interfaces exigidos
- Os requisitos (para o sistema e para o software) são documentados e revistos com o cliente

17/02/2025


Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

77

77



O Modelo Cascata




- Tradução dos requisitos do software para um conjunto de representações que podem ser avaliadas quanto à qualidade, antes que a codificação se inicie

17/02/2025

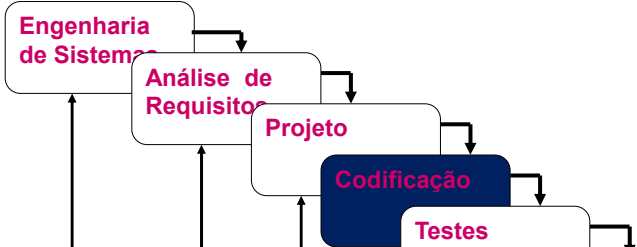
Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

78

78



O Modelo Cascata




Codificação

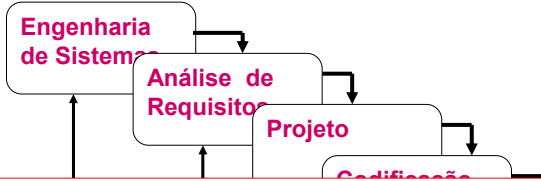
- Tradução das representações do projeto para uma linguagem “artificial” resultando em instruções executáveis pelo computador

17/02/2025Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia79

79



O Modelo Cascata



Testes

- Concentra-se:
 - Nos aspectos lógicos internos do software, garantindo que todas as instruções tenham sido testadas
 - Nos aspectos funcionais externos, para descobrir erros e garantir que a entrada definida produza resultados que concordem com os esperados

17/02/2025Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia80

80

O Modelo Cascata

Manutenção

- Provavelmente o software deverá sofrer mudanças depois que for entregue ao cliente
- Causas das mudanças: erros, adaptação do software para acomodar mudanças em seu ambiente externo e exigência do cliente para acréscimos funcionais e de desempenho

17/02/2025 Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia 81

81

Problemas com o Modelo Cascata

- Projetos reais raramente seguem o fluxo “sequencial” que o modelo propõe
- Logo no início é difícil estabelecer explicitamente todos os requisitos. No começo dos projetos sempre existe uma incerteza natural
- O cliente deve ter paciência. Uma versão executável do software só fica disponível em uma etapa avançada do desenvolvimento

17/02/2025 Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia 82

82

Problemas com o Modelo Cascata



- Projetos reais raramente seguem o fluxo “S”
- Embora o Modelo Cascata tenha fragilidades, ele é *significativamente melhor do que uma abordagem casual ao desenvolvimento de software*
- O executável do software só fica disponível em uma etapa avançada do desenvolvimento

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

83

83

O Modelo Cascata



- O modelo Cascata trouxe contribuições importantes para o processo de desenvolvimento de software:
 - Imposição de disciplina, planejamento e gerenciamento
 - A implementação do produto deve ser postergada até que os objetivos tenham sido completamente entendidos

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

84

84

Modelos de Processo de Desenvolvimento de Software



- O Modelo Sequencial Linear
 - Também chamado Modelo Cascata
- **O Modelo de Prototipação**
- O Modelo RAD (Rapid Application Development)
- Modelos Evolutivos de Processo de Software
 - O Modelo Incremental
 - O Modelo Espiral
 - O Modelo de Montagem de Componentes
- Técnicas de Quarta Geração

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

85

85

O Modelo de Prototipação



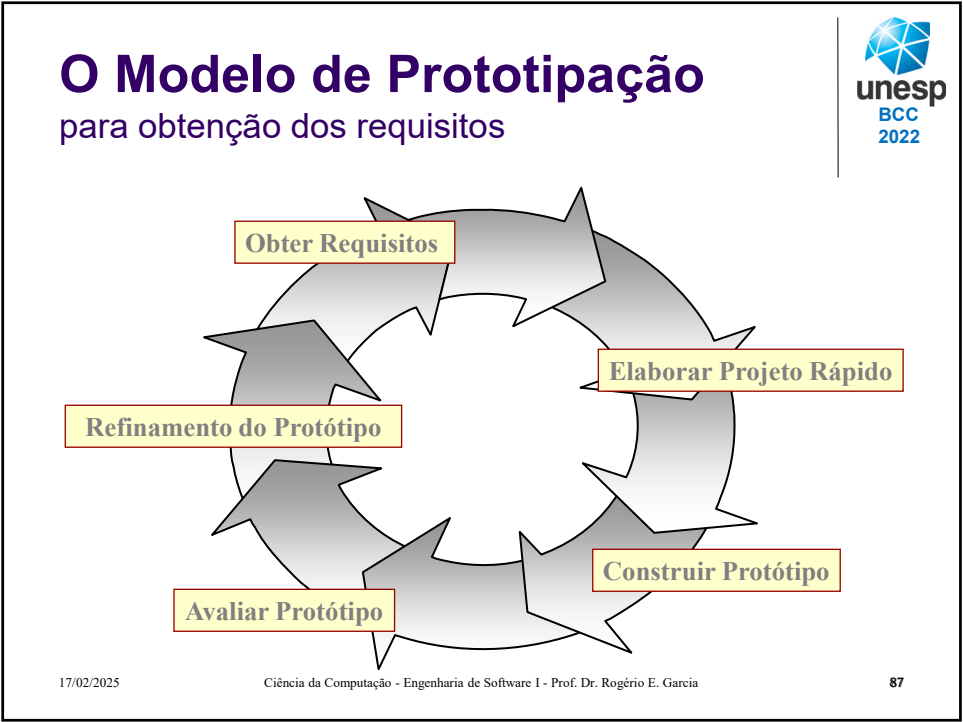
- O objetivo é entender os requisitos do usuário e, assim, obter uma melhor definição dos requisitos do sistema
- Possibilita que o desenvolvedor crie um modelo (protótipo) do software que deve ser construído
- Adequado para quando o cliente não definiu detalhadamente os requisitos

17/02/2025

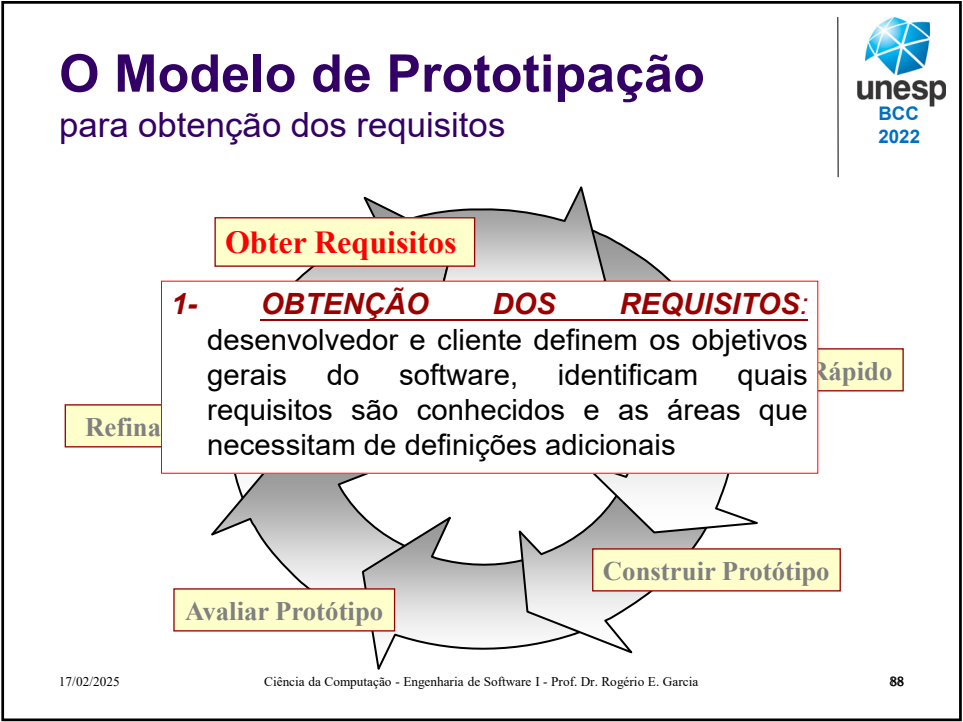
Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

86

86



87



88

O Modelo de Prototipação

para obtenção dos requisitos

Obter Requisitos

Elaborar Projeto Rápido

Refinamento

Avaliar Protótipo

2- PROJETO RÁPIDO: representação dos aspectos do software que são visíveis ao usuário (abordagens de entrada e formatos de saída)

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

89

89

O Modelo de Prototipação

para obtenção dos requisitos

Obter Requisitos

Construir Protótipo

Refinamento

Avaliar Protótipo

3- CONSTRUÇÃO PROTÓTIPO: implementação rápida do projeto

17/02/2025


Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

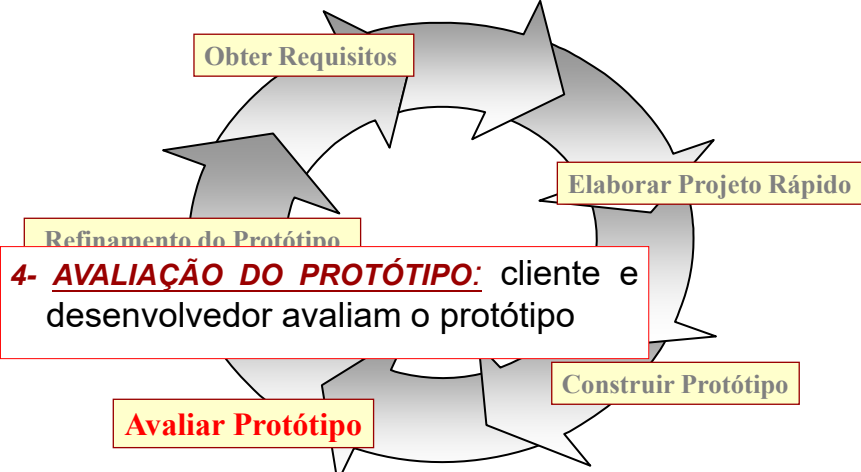
90

90

O Modelo de Prototipação

para obtenção dos requisitos





4- AVALIAÇÃO DO PROTÓTIPO: cliente e desenvolvedor avaliam o protótipo

17/02/2025


Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

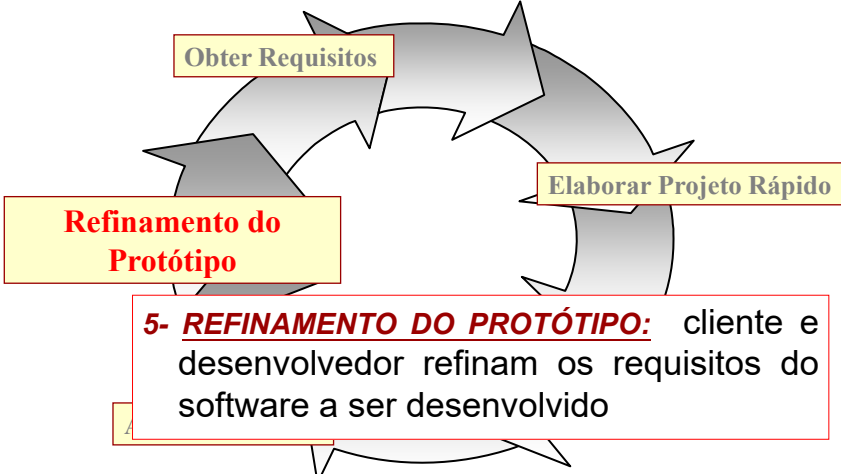
91

91

O Modelo de Prototipação

para obtenção dos requisitos





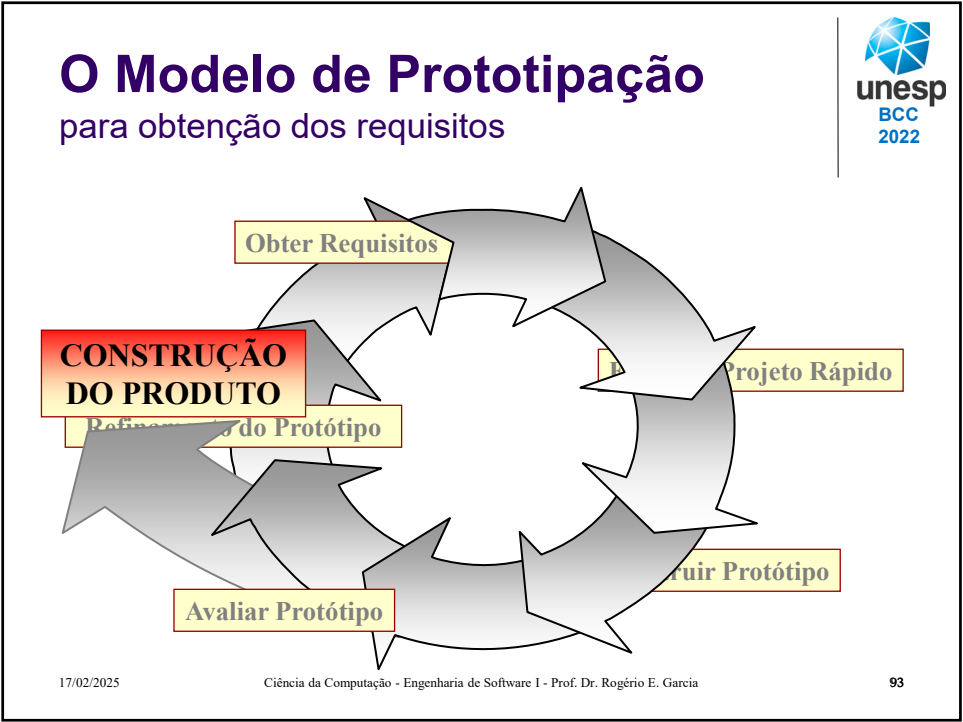
5- REFINAMENTO DO PROTÓTIPO: cliente e desenvolvedor refinam os requisitos do software a ser desenvolvido

17/02/2025

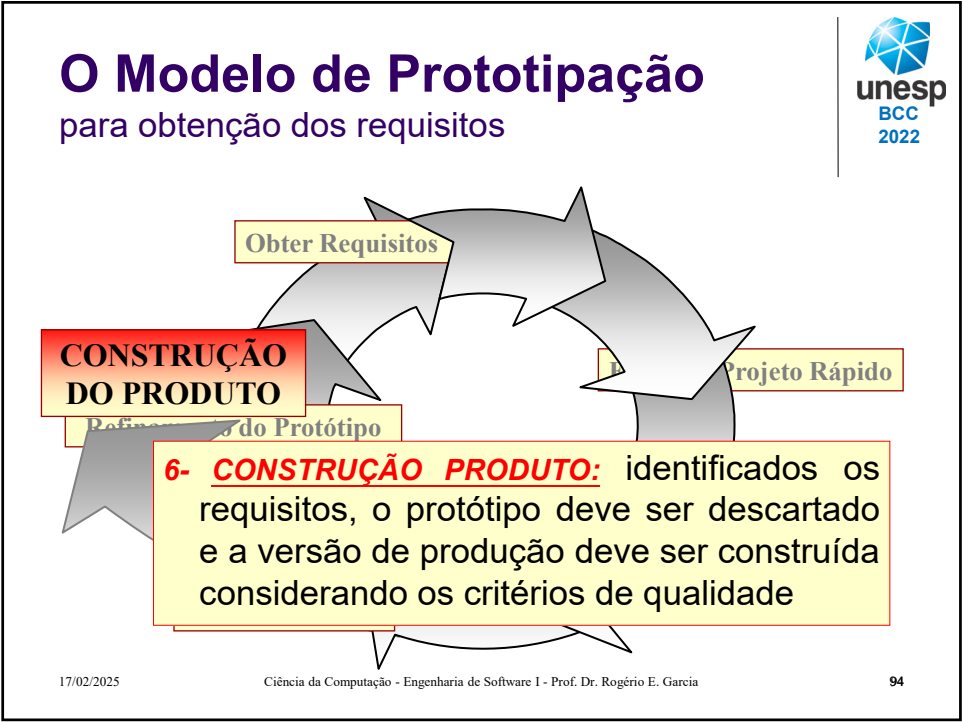
Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

92

92



93



94

Problemas com a Prototipação



- Cliente não sabe que o software que ele vê não considerou, durante o desenvolvimento, a qualidade global e a manutenibilidade a longo prazo
- Desenvolvedor frequentemente faz uma implementação comprometida (utilizando o que está disponível) com o objetivo de produzir rapidamente um protótipo

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

95

95

Comentários sobre o Modelo de Prototipação



- Ainda que possam ocorrer problemas, a prototipação é um ciclo de vida eficiente
- A chave é definir-se as regras do jogo logo no começo
- O cliente e o desenvolvedor devem ambos concordar que o protótipo seja construído para servir como um mecanismo a fim de definir os requisitos

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

96

96

Modelos de Processo de Desenvolvimento de Software



- O Modelo Sequencial Linear
 - Também chamado Modelo Cascata
- O Modelo de Prototipação
- O Modelo RAD (Rapid Application Development)
- Modelos Evolutivos de Processo de Software
 - O Modelo Incremental
 - O Modelo Espiral
 - O Modelo de Montagem de Componentes
 - O Modelo de Desenvolvimento Concorrente
- Modelos de Métodos Formais
- Técnicas de Quarta Geração

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

97

97

O Modelo RAD



- **RAD** (*Rapid Application Development*) é um modelo sequencial linear que enfatiza um **ciclo** de desenvolvimento extremamente **curto**
- O desenvolvimento rápido é obtido usando uma **abordagem** de construção baseada em **componentes**

07/02/2025


Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

98

98

O Modelo RAD

- Os requisitos devem ser bem entendidos e o alcance do projeto restrito
- O modelo RAD é usado principalmente para aplicações de sistema de informação
- Cada função principal pode ser direcionada para uma equipe RAD separada e então integrada para formar o todo

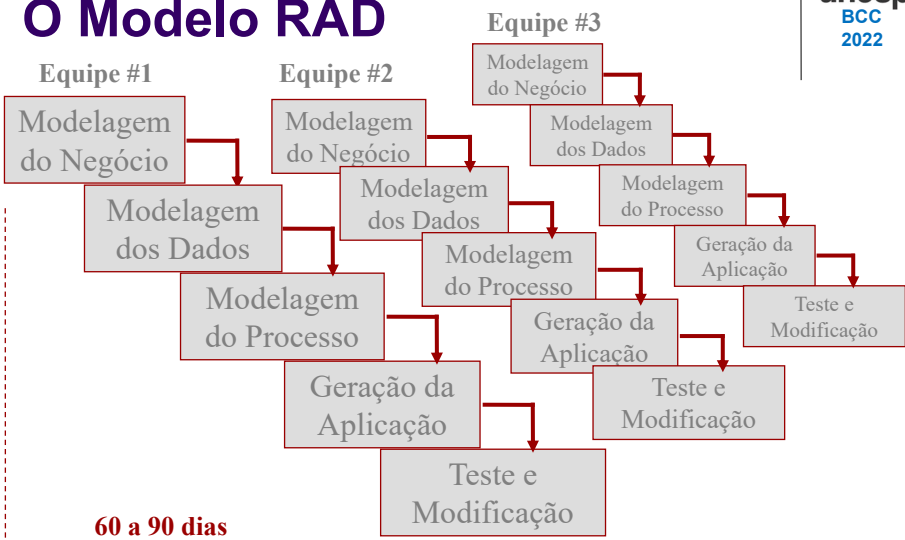


17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

99

O Modelo RAD



Equipe #1

Equipe #2

Equipe #3

Modelagem do Negócio


Modelagem dos Dados

Modelagem do Processo

Geração da Aplicação

Teste e Modificação

60 a 90 dias



17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

100

O Modelo RAD



Desvantagens:

- Exige recursos humanos suficientes para todas as equipes
- Exige que desenvolvedores e clientes estejam comprometidos com as atividades de “fogo-rápido” a fim de terminar o projeto num prazo curto

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

101

101

O Modelo RAD



- Nem todos os tipos de aplicação são apropriadas para o RAD:
 - Deve ser possível a modularização efetiva da aplicação
 - Se alto desempenho é uma característica e o desempenho é obtido sintonizando as interfaces dos componentes do sistema, a abordagem RAD pode não funcionar

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

102

102

Modelos de Processo de Desenvolvimento de Software



- O *Modelo Sequencial Linear*
 - Também chamado *Modelo Cascata*
- O *Modelo de Prototipação*
- O *Modelo RAD (Rapid Application Development)*
- **Modelos Evolutivos de Processo de Software**
 - O *Modelo Incremental*
 - O *Modelo Espiral*
 - O *Modelo de Montagem de Componentes*
 - O *Modelo de Desenvolvimento Concorrente*
- *Modelos de Métodos Formais*
- *Técnicas de Quarta Geração*

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

103

103

Modelos Evolutivos de Processo



- Existem **situações** em que a engenharia de software necessita de um modelo de processo que possa **acomodar** um produto que **evolui** com o tempo

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

104

104

Modelos Evolutivos de Processo



- Quando os requisitos de produto e de negócio mudam conforme o desenvolvimento procede
- Quando uma data de entrega apertada (mercado) - impossível a conclusão de um produto completo
- Quando um conjunto de requisitos importantes é bem conhecido, porém os detalhes ainda devem ser definidos

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

105

105

Modelos Evolutivos de Processo



- Modelos evolutivos são iterativos
- Possibilitam o desenvolvimento de versões cada vez mais completas do software

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

106

106

Modelos de Processo de Desenvolvimento de Software



- O Modelo Sequencial Linear
 - Também chamado Modelo Cascata
- O Modelo de Prototipação
- O Modelo RAD (Rapid Application Development)
- Modelos Evolutivos de Processo de Software
 - **O Modelo Incremental**
 - O Modelo Espiral
 - O Modelo de Montagem de Componentes
 - O Modelo de Desenvolvimento Concorrente
- Modelos de Métodos Formais
- Técnicas de Quarta Geração

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

107

107

O Modelo Incremental



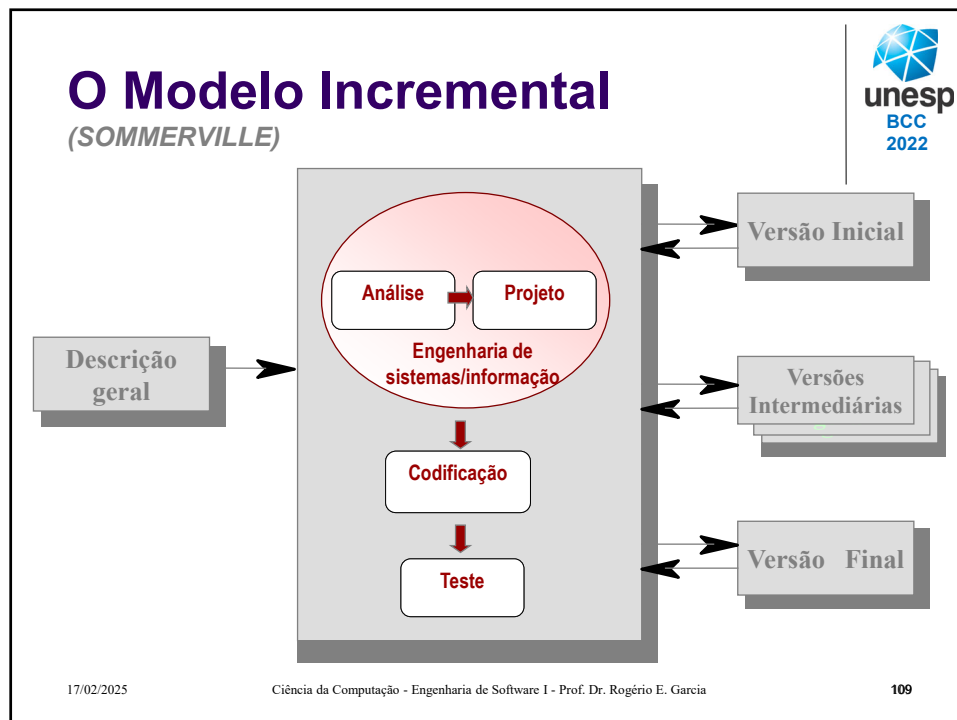
- O modelo incremental combina elementos do modelo cascata (aplicado repetidamente) com a filosofia iterativa da prototipação
- O objetivo é trabalhar junto do usuário para descobrir seus requisitos, de maneira incremental, até que o produto final seja obtido

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

108

108



109

O Modelo Incremental


- A versão inicial é frequentemente o **núcleo** do produto (a parte mais importante)
 - A evolução acontece quando novas características são adicionadas à medida que são sugeridas pelo usuário
- Este modelo é importante quando é difícil estabelecer *a priori* uma especificação detalhada dos requisitos

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

110

110



O Modelo Incremental

- O modelo incremental é mais apropriado para sistemas pequenos
- As novas versões podem ser planejadas de modo que os riscos técnicos possam ser administrados (Ex. disponibilidade de determinado hardware)

17/02/2025 Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia 111

111



Modelos de Processo de Desenvolvimento de Software

- *O Modelo Sequencial Linear*
 - *Também chamado Modelo Cascata*
- *O Modelo de Prototipação*
- *O Modelo RAD (Rapid Application Development)*
- *Modelos Evolutivos de Processo de Software*
 - *O Modelo Incremental*
 - **O Modelo Espiral**
 - *O Modelo de Montagem de Componentes*
- *Técnicas de Quarta Geração*

17/02/2025 Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia 112

112

unesp

BCC

2025

O Modelo Espiral

- O modelo espiral acopla a natureza iterativa da prototipação com os aspectos controlados e sistemáticos do modelo cascata
- O modelo espiral é dividido em uma série de atividades de trabalho ou regiões de tarefa
- Existem tipicamente de **3** a **6** regiões de tarefa

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

113

113

unesp

BCC

2022

O Modelo Espiral (com 4 regiões)

DETERMINAR OBJETIVOS, ALTERNATIVAS E RESTRIÇÕES

AVALIAR ALTERNATIVAS, IDENTIFICAR, RESOLVER RISCOS

DESENVOLVER, VERIFICAR PRODUTO NO PRÓXIMO NÍVEL

PLANEJAR PRÓXIMA FASE

Atividades no ciclo:

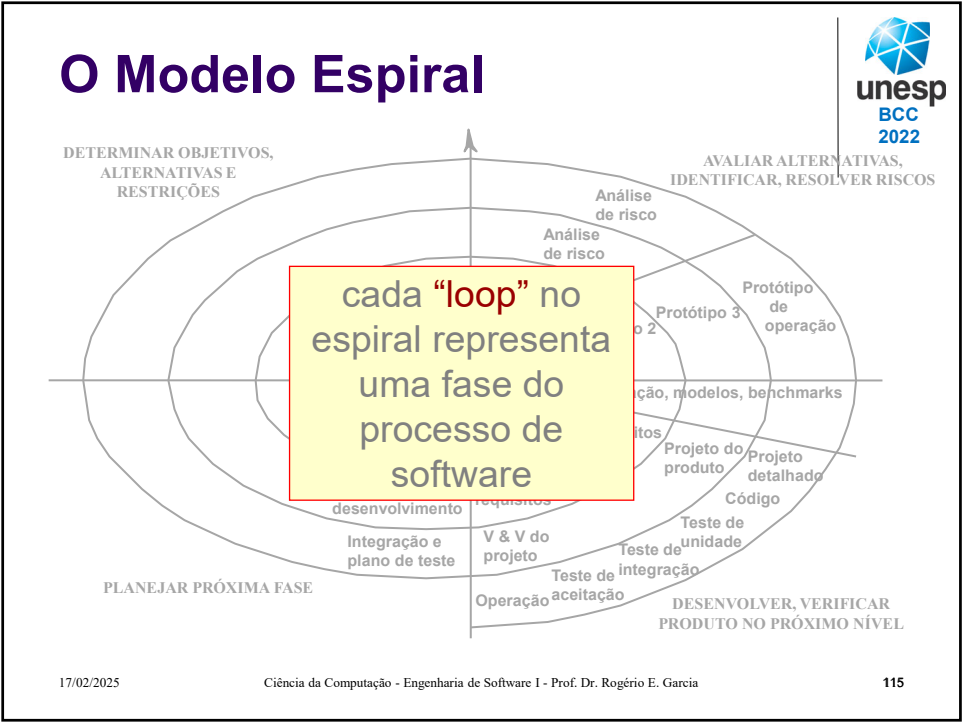
- Análise de risco
- Protótipo 1
- Simulação, modelos, benchmarks
- Projeto do produto
- Projeto detalhado
- Código
- Teste de unidade
- Teste de integração
- Operação aceitação
- V & V do projeto
- Validação de requisitos
- Conceito de operação
- Plano de requisitos
- Plano de ciclo de vida
- Plano de desenvolvimento
- Integração e plano de teste
- Revisão

17/02/2025

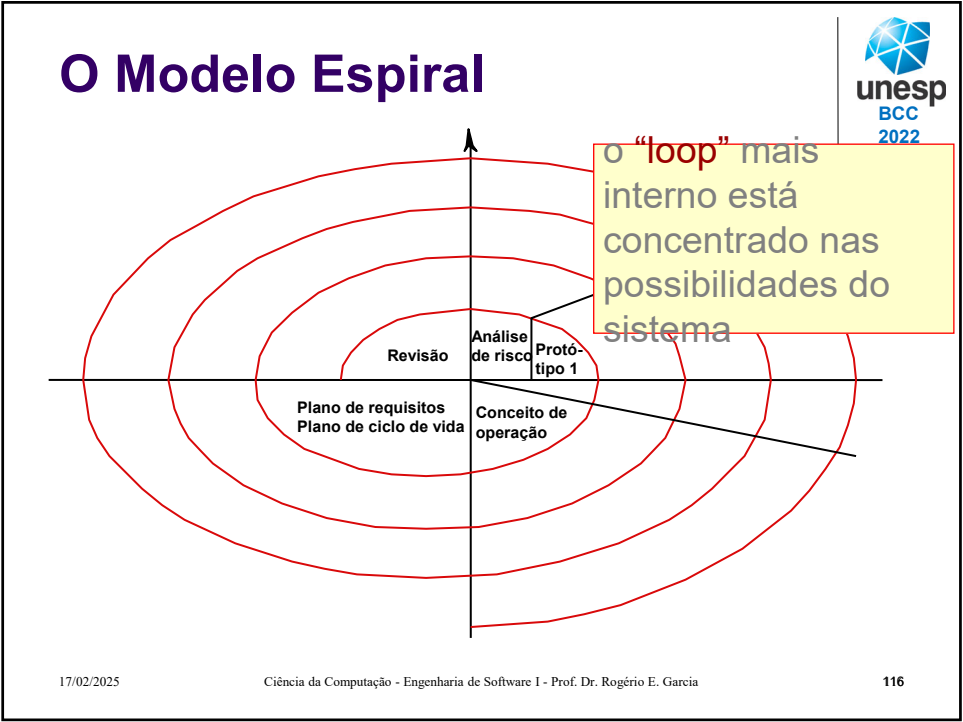
Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

114

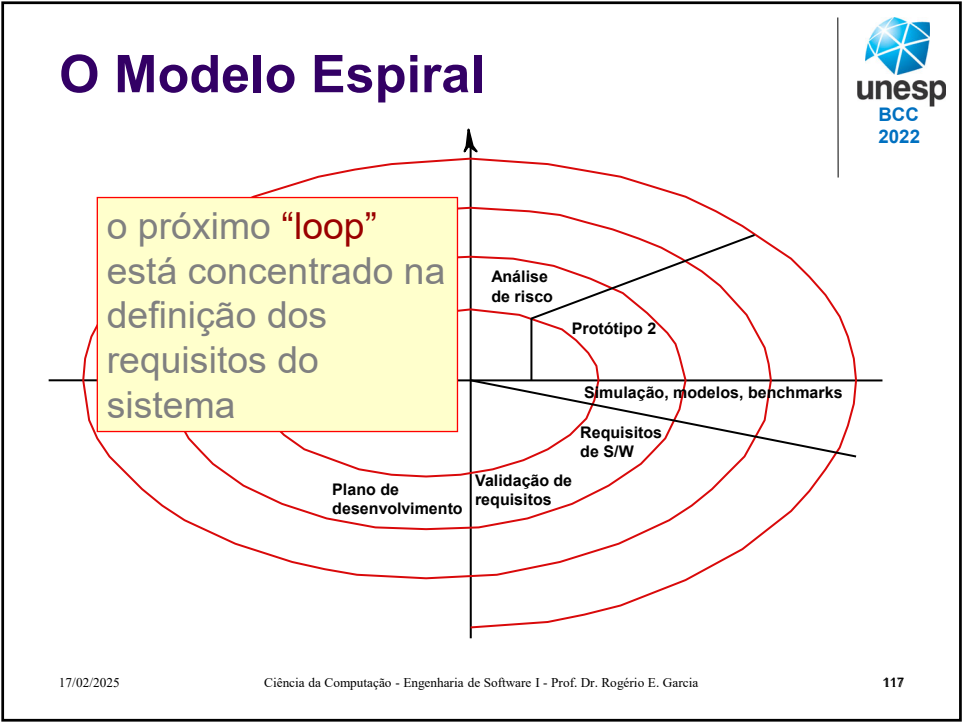
114



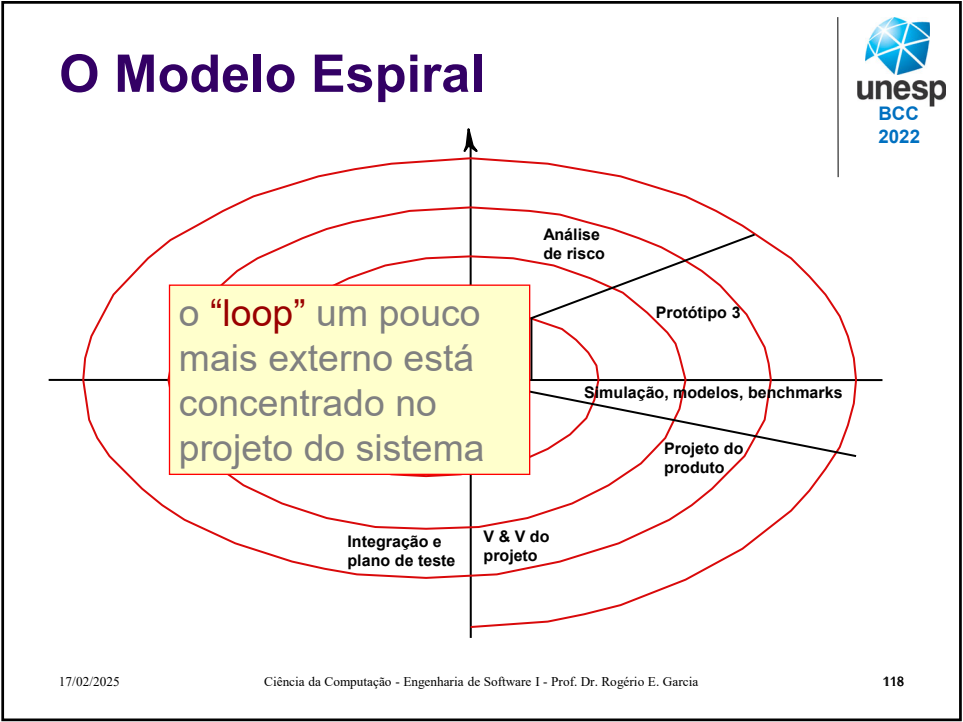
115



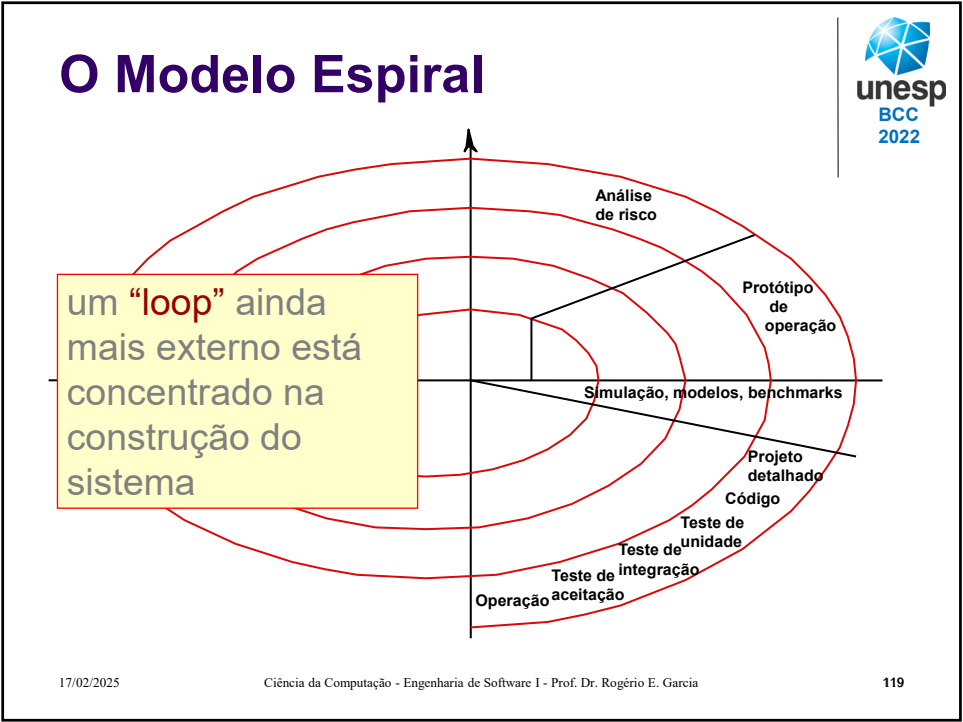
116



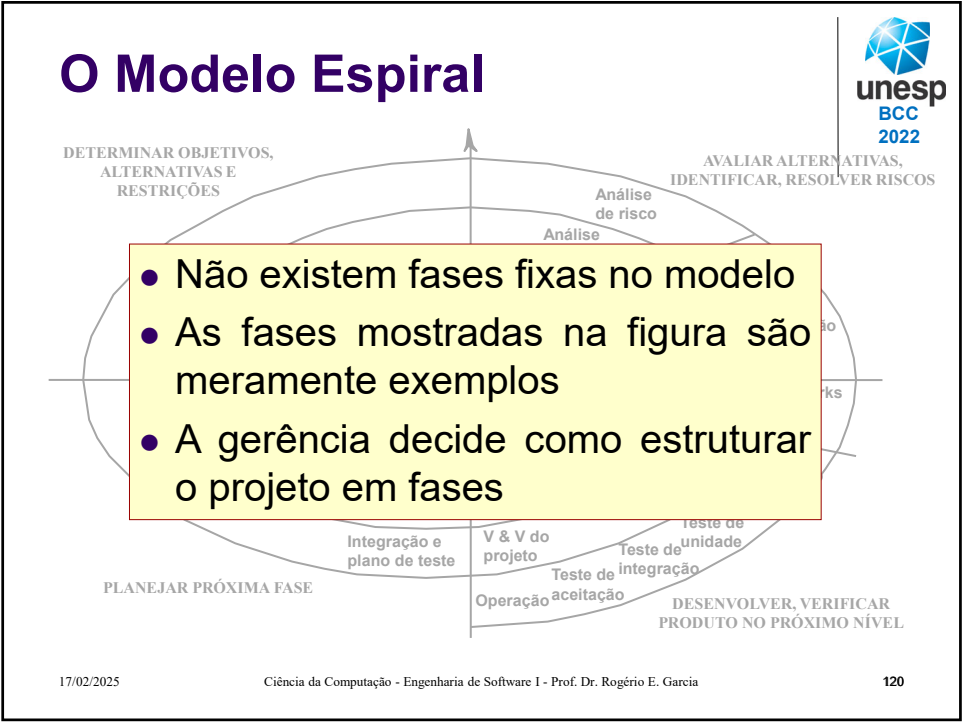
117



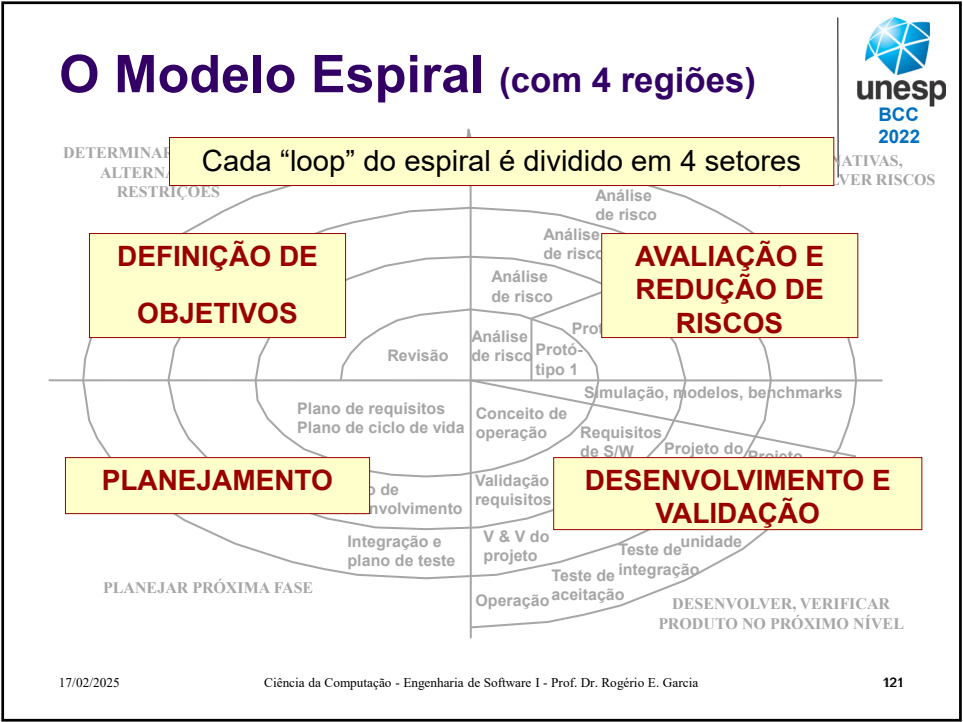
118



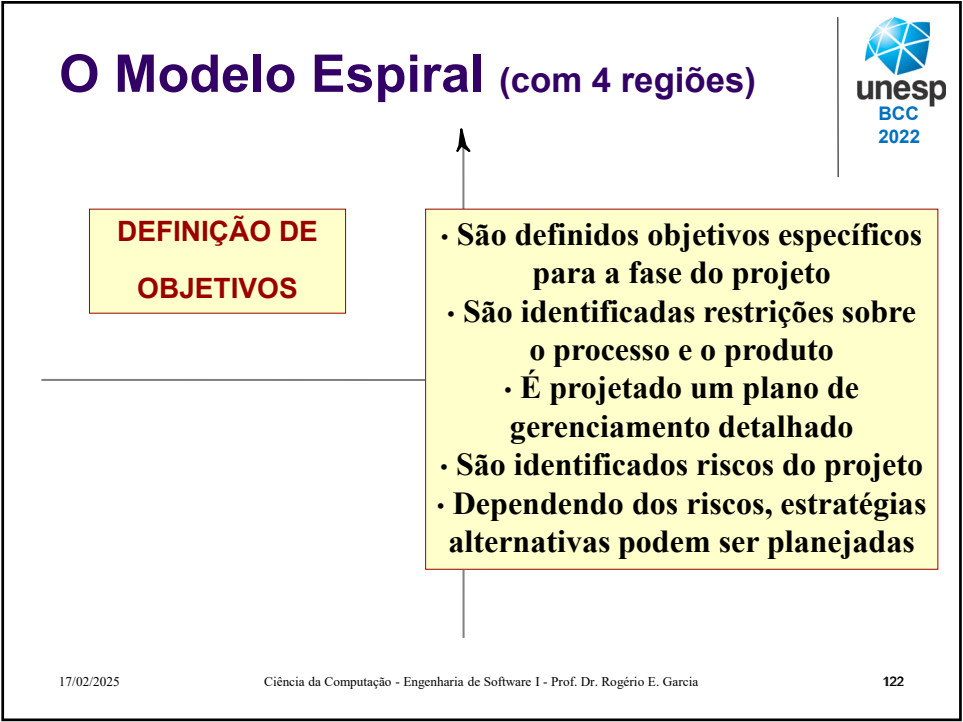
119



120




121



122

O Modelo Espiral (com 4 regiões)



DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS

AVALIAÇÃO E REDUÇÃO DE RISCOS

- Para cada um dos riscos identificados, uma análise detalhada é executada. Iniciativas são tomadas para reduzir o risco


17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

123

123

O Modelo Espiral (com 4 regiões)



DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS

AVALIAÇÃO E REDUÇÃO DE RISCOS

- Depois da avaliação do risco, um modelo de desenvolvimento é escolhido para o sistema

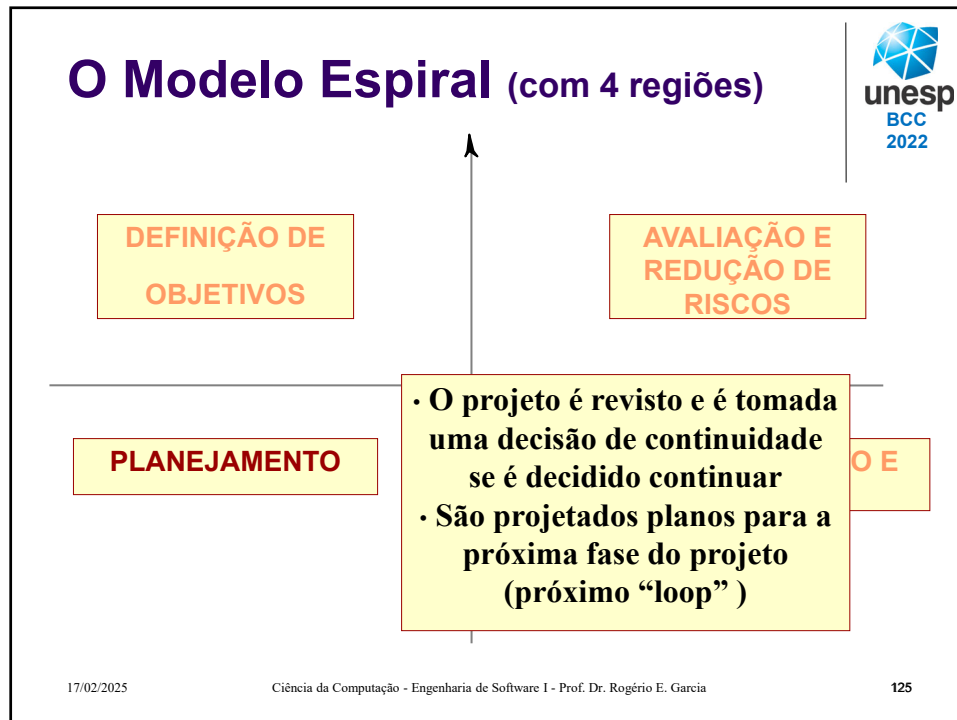
DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO

17/02/2025

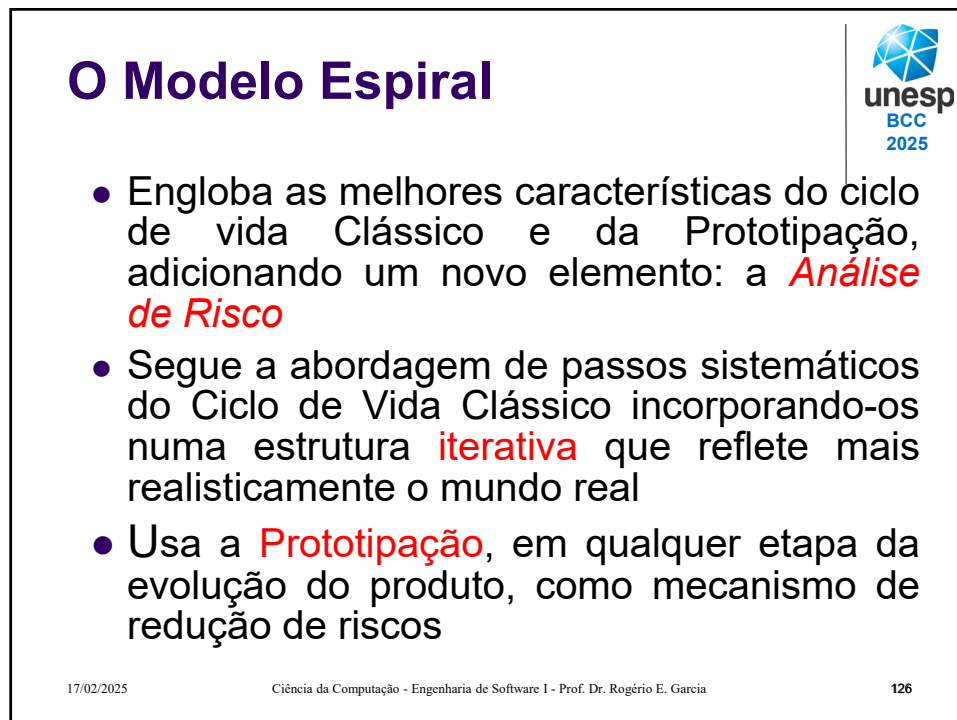
Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

124

124



125



126

Comentários sobre o Modelo Espiral



- É, atualmente, a abordagem mais realística para o desenvolvimento de software em grande escala
- Usa uma abordagem que capacita o desenvolvedor e o cliente a entender e reagir aos riscos em cada etapa evolutiva
- Pode ser difícil convencer os clientes que uma abordagem "evolutiva" é controlável

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

127

127

Comentários sobre o Modelo Espiral



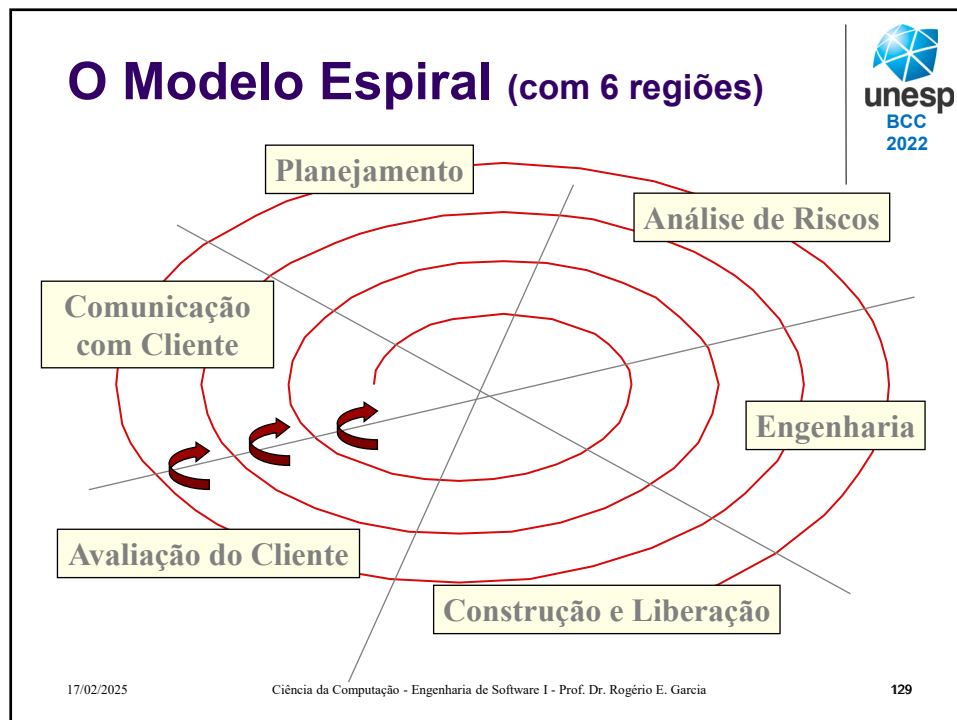
- Exige considerável experiência na determinação de riscos e depende dessa experiência para ter sucesso
- O modelo é relativamente novo e não tem sido amplamente usado. Demorará muitos anos até que a eficácia desse modelo possa ser determinada com certeza absoluta

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

128

128



129

Modelos de Processo de Desenvolvimento de Software

- O Modelo Sequencial Linear
 - Também chamado Modelo Cascata
- O Modelo de Prototipação
- O Modelo RAD (Rapid Application Development)
- Modelos Evolutivos de Processo de Software
 - O Modelo Incremental
 - O Modelo Espiral
 - **O Modelo de Montagem de Componentes**
- Técnicas de Quarta Geração

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

130

130

O Modelo de Montagem de Componentes



- Utiliza **tecnologias orientadas a objeto**
- Quando projetadas e implementadas apropriadamente as **classes** orientadas a objeto são **reutilizáveis** em diferentes aplicações e arquiteturas de sistema
- O modelo de montagem de componentes incorpora muitas das características do **modelo espiral**

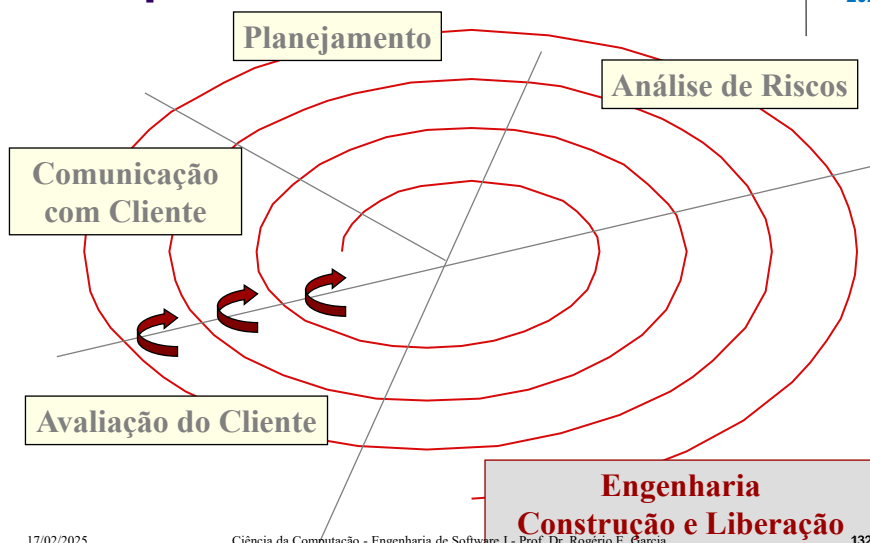
17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

131

131

O Modelo de Montagem de Componentes

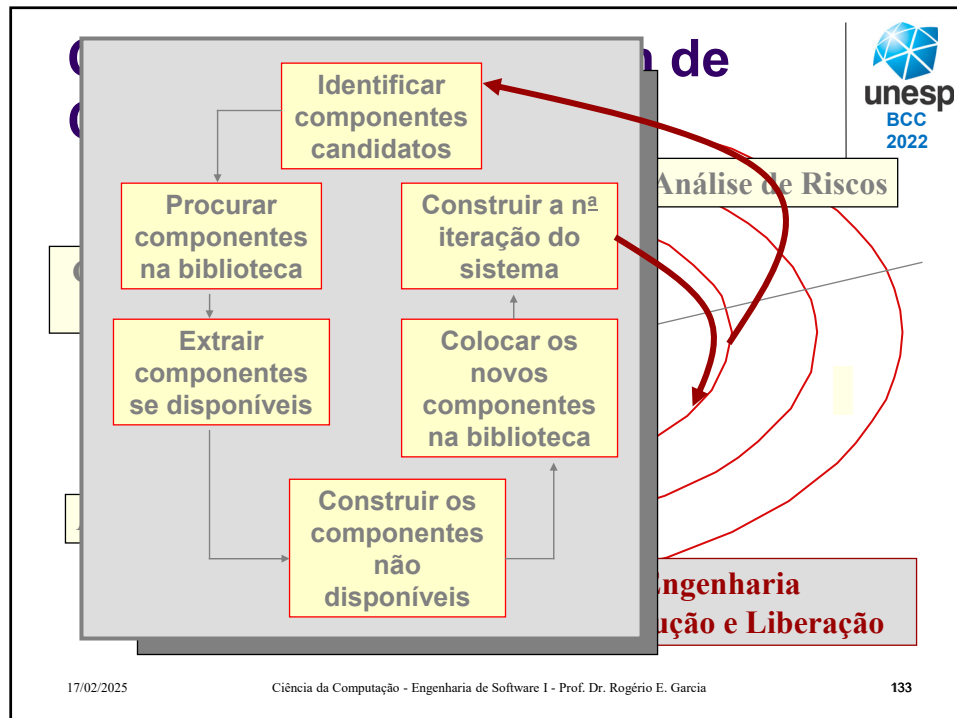


17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

132

132



133

O Modelo de Montagem de Componentes

- O modelo de montagem de componentes conduz ao **reúso** do software
- A **reusabilidade** fornece uma série de benefícios:
 - Redução de 70% no tempo de desenvolvimento
 - Redução de 84% no custo do projeto
 - Índice de produtividade de 26.2 (normal da indústria é de 16.9)
- Esses resultados dependem da **robustez** da biblioteca de componentes

Logotipo: unesp BCC 2025

17/02/2025 Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia 134

134

Modelos de Processo de Desenvolvimento de Software



- O *Modelo Sequencial Linear*
 - Também chamado *Modelo Cascata*
- O *Modelo de Prototipação*
- O *Modelo RAD (Rapid Application Development)*
- *Modelos Evolutivos de Processo de Software*
 - O *Modelo Incremental*
 - O *Modelo Espiral*
 - O *Modelo de Montagem de Componentes*
- **Técnicas de Quarta Geração**

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

135

135

Técnicas de 4ª Geração



- Concentra-se na capacidade de se especificar o software a uma máquina em um nível que esteja próximo à linguagem natural
- Engloba um conjunto de ferramentas de software que possibilitam que:
 - O sistema seja especificado em uma linguagem de alto nível
 - O código fonte seja gerado automaticamente a partir dessas especificações

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

136

136

Ferramentas do Ambiente das Técnicas de 4ª Geração



- O ambiente de desenvolvimento de software que sustenta o ciclo de vida de 4ª geração inclui as ferramentas:
 - Linguagens não procedimentais para consulta de banco de dados
 - Geração de relatórios
 - Manipulação de dados
 - Interação e definição de telas
 - Geração de códigos
 - Capacidade gráfica de alto nível
 - Capacidade de planilhas eletrônicas

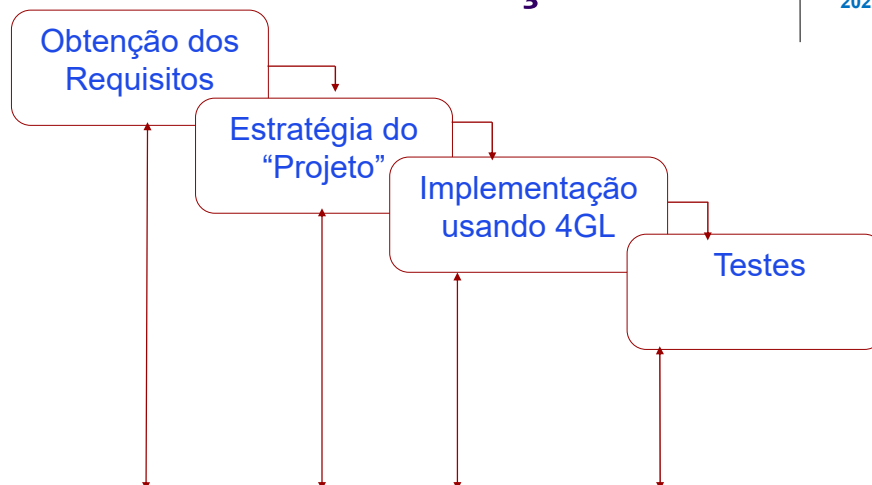
17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

137

137

Técnicas de 4ª Geração




17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

138

138



Técnicas de 4ª Geração

Obtenção dos Requisitos

OBTENÇÃO DOS REQUISITOS:


- O cliente descreve os requisitos os quais são traduzidos para um protótipo operacional
 - O cliente pode estar inseguro quanto aos requisitos
 - O cliente pode ser incapaz de especificar as informações de um modo que uma ferramenta 4GL possa consumir
 - As 4GLs atuais não são sofisticadas suficientemente para acomodar a verdadeira "linguagem natural"

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

139

139



Técnicas de 4ª Geração

Obtenção dos Requisitos

ESTRATÉGIA DO "PROJETO":


- Para pequenas aplicações é possível mover-se do passo de Obtenção dos Requisitos para o passo de Implementação usando uma linguagem de quarta geração
- Para grandes projetos é necessário desenvolver uma estratégia de projeto. De outro modo ocorrerão os mesmos problemas encontrados quando se usa abordagem convencional (baixa qualidade)

17/02/2025

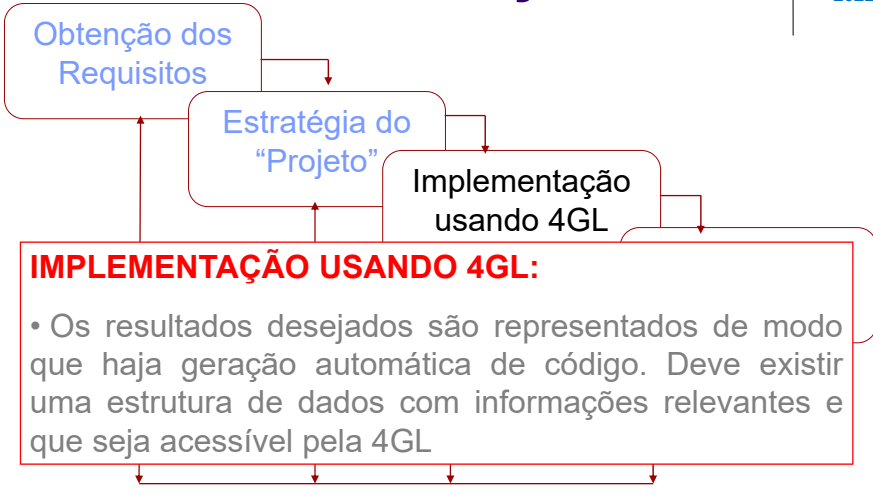
Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

140

140



Técnicas de 4ª Geração



IMPLEMENTAÇÃO USANDO 4GL:


- Os resultados desejados são representados de modo que haja geração automática de código. Deve existir uma estrutura de dados com informações relevantes e que seja acessível pela 4GL

17/02/2025

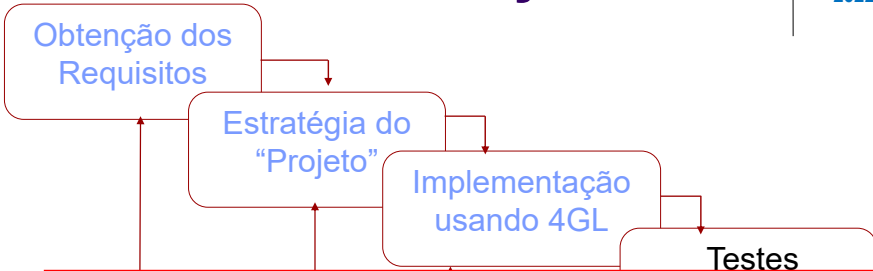
Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

141

141



Técnicas de 4ª Geração



TESTES:

- O desenvolvedor deve efetuar testes e desenvolver uma documentação significativa. O software desenvolvido deve ser construído de maneira que a manutenção possa ser efetuada prontamente

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

142

142

Comentários sobre as Técnicas de 4ª Geração



- **PROPONENTES:**

- Redução dramática no tempo de desenvolvimento do software (aumento de produtividade)

- **OPONENTES:**

- As 4GL atuais não são mais fáceis de usar do que as linguagens de programação
- O código fonte produzido é ineficiente
- A manutenibilidade de sistemas usando técnicas 4GL ainda é questionável

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

143

143

Para escolha de um Modelo de Processo de Software:



- **Natureza** do projeto e da aplicação
- **Métodos e ferramentas** a serem usados
- **Controles e produtos** que precisam ser entregues

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

144

144

TÓPICOS

- A importância do Software
- Software
- Aplicações do Software
- Mitos do Software
- Processo de Software
- Modelos de Processo de Desenvolvimento de Software

unesp

BCC

2025

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

145

145

unesp

BCC

2025

Processos Fundamentais

Aquisição

Fornecimento

Desenvolvimento

Operação

Manutenção

Processos de Apoio

Documentação

Gerenciamento de Configuração

Garantia de Qualidade

Verificação

Validação

Revisão Conjunta

Auditoria

Resolução de Problemas

Processos Organizacionais

Gerência

Infra-estrutura

Melhoria

Treinamento

Adaptação

Processo de software

Metodologia do processo

Atividades de apoio

atividade metodológica nº 1

ação de engenharia de software nº 1.1

Conjuntos de tarefas

tarefas de trabalho

artefatos

fatores de garantia da qualidade

marcos do projeto

...

ação de engenharia de software nº 1.k

Conjuntos de tarefas

tarefas de trabalho

artefatos

fatores de garantia da qualidade

marcos do projeto

...

atividade metodológica nº n

ação de engenharia de software nº n.1

Conjuntos de tarefas

tarefas de trabalho

artefatos

fatores de garantia da qualidade

marcos do projeto

...

ação de engenharia de software nº n.m

Conjuntos de tarefas

tarefas de trabalho

artefatos

fatores de garantia da qualidade

marcos do projeto

17/02/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério E. Garcia

146

146

Prof. Dr. Rogério E. Garcia

Atividade



Ler Capítulos 1, 2, 3 e 4 do livro do Pressman

Nem tudo está nos slides
PSP