



# UNIDADE I

---

Projeto de Sistemas  
Orientado a Objetos

Prof. Me. Edson Moreno

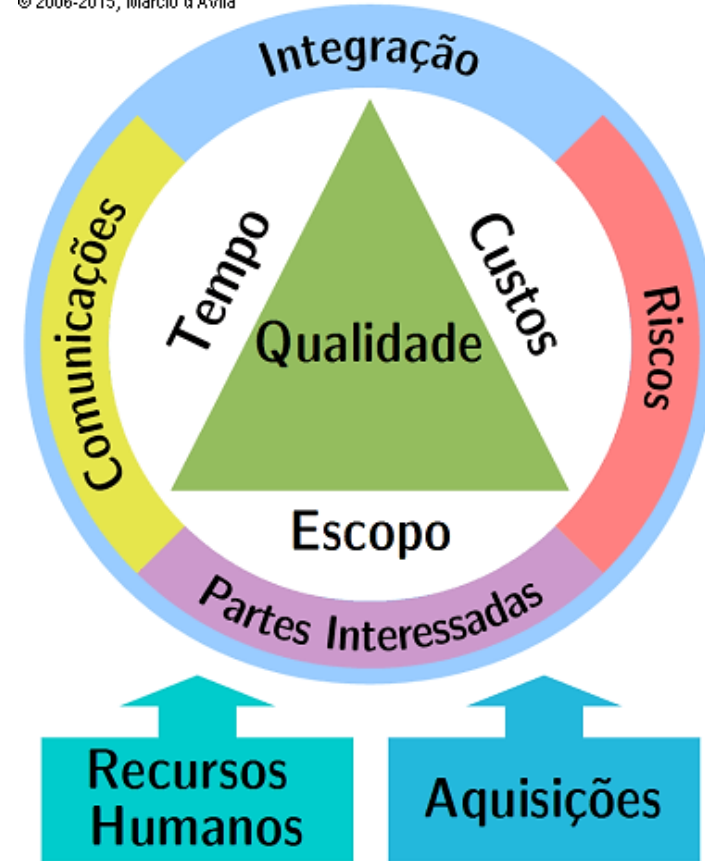
# Introdução

- O *software* se estabeleceu como uma ferramenta importante na estratégia competitiva das grandes empresas e corporações. As necessidades de *software* são cada vez maiores no mercado.
- O *software* não está mais restrito ao simples fato de se desenvolver uma série de linhas de código para compor um sistema. O *software* é visto como um produto útil e necessário na estratégia empresarial. E como produto, o *software* deve atender a uma série de exigências e determinados padrões de qualidade.
- “*Software* bom é aquele que funciona”. É um velho paradigma que está sendo quebrado pelos padrões de qualidade. O mínimo que se espera do *software* é que ele funcione.
  - Porque o mercado atual quer rapidez nos negócios, melhoria contínua de seus produtos, aumento de produtividade, informações instantâneas e agilidade nas transações.
  - Nesse contexto, a Unidade I trata dos aspectos introdutórios que motivam a fase de Projetos de Sistemas Orientados a Objetos.

# 1 Introdução a projeto de sistemas

- O projeto de sistemas se ocupa de todos os aspectos necessários para produzir o sistema. Isso vai desde os estágios iniciais de conhecimento do negócio, da análise, da especificação e da modelagem do sistema, até a entrega e a manutenção dele.
- Um bom projeto viabiliza o uso do sistema por um longo período de tempo, dispondo de recursos que permitam adaptá-lo a novas mudanças, correções e integração a novos ambientes operacionais.

© 2006-2015, Márcio d'Ávila



Fonte: ÁVILA, Márcio. *PMBOK e Gerenciamento de Projetos*.

Disponível em:

<http://www.mhavila.com.br/topicos/gestao/pmbok.html>,  
08/08/2006. Acesso em: 19 jun. 2020.

# Por que “projetar”?

- Suponha que você tenha um terreno e queira construir uma casa nele!
- Inicialmente se faz um mapa do que se deseja na casa, tais como: sala, quantidade de quartos, banheiros, área de serviço, área de lazer; enfim, tudo o que achar necessário.
- Na Engenharia de *Software*, para se fazer o projeto, o mapa da casa seria chamado de modelagem da casa e a lista de desejos é chamada de requisitos do software ou do sistema.



Fonte: <https://autodesk-homestyler.softonic.com.br/online>

## Por que “projetar”? – Viabilidade do projeto

Os requisitos do projeto da casa devem ser viabilizados para poder iniciar a construção. Para viabilizar um projeto, algumas questões devem ser avaliadas:

1. A quantidade de cômodos está de acordo com a metragem e a distribuição no terreno?
2. O terreno tem estrutura para o tipo de obra desejado?
3. Custo e prazo estão dentro do orçamento e do período de entrega da casa?

Para viabilizar um projeto de sistema, as mesmas questões devem ser feitas. Com o foco na engenharia de *software*, tais questões são abordadas da seguinte forma:

1. Os requisitos do negócio atendem a organização?
2. A estrutura da Tecnologia da Informação (TI) atende aos requisitos do negócio?
3. Custo e prazo estão dentro do orçamento e do período de entrega do sistema?

## Por que “projetar”? – O papel do cliente

- É comum em projeto de sistemas ocorrerem problemas semelhantes aos citados no projeto de uma casa. Problemas que ocorrem mesmo antes que o projeto inicie.
- Na Engenharia Civil, o paradigma de projeto já é mais que difundido. No caso do seu projeto, após os seus requisitos, ou sua lista de desejos fechados, verificados e validados, a linha certa a ser adotada seria desenvolver o projeto da sua casa.
- O projeto da casa provavelmente não seria desenvolvido por você. Você é quem quer o produto casa e está disposto a financiar o projeto e a construção. Você é quem expõe as necessidades para sua casa. Você é quem se interessa mais por esse negócio. Você é o cliente.



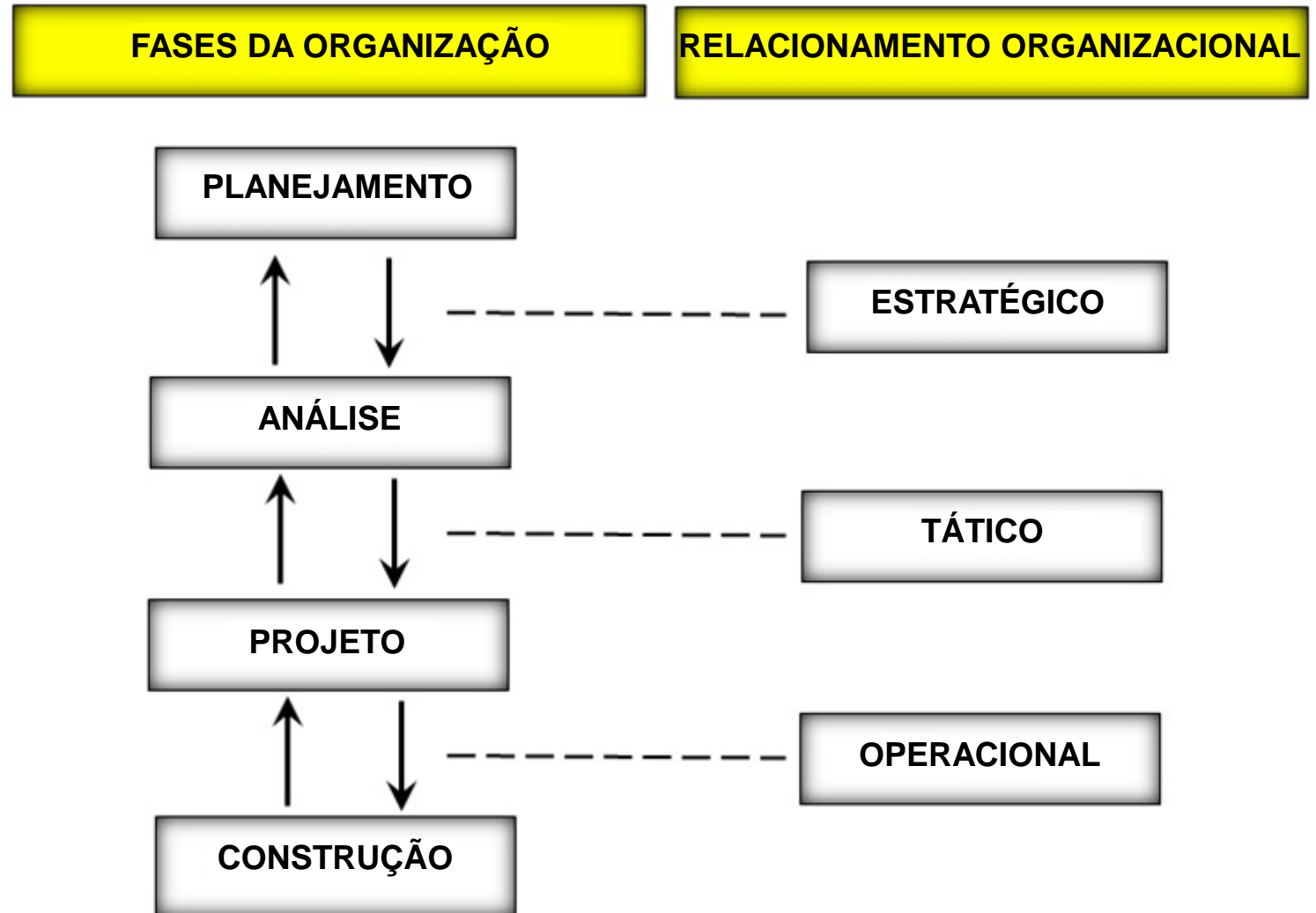
# Por que “projetar”? – O papel do desenvolvedor

- Você não iria desenvolver o projeto, mas sim um profissional ou uma equipe capaz de traduzir os seus desejos em algo mais concreto. Traduzir seus desejos no produto final: a casa.
  - Essa equipe em projeto de sistemas é chamada de desenvolvedores.
- As plantas produzidas pela equipe de projeto serão utilizadas como guia para a equipe de construção, de tal forma que os riscos associados à má qualidade da casa sejam diminuídos, ou seja, começa a diminuir a probabilidade de problemas relacionados, por exemplo, à metragem dos cômodos, às paredes e a todos os demais problemas comentados anteriormente.
  - As plantas produzidas são chamadas em projeto de sistemas de modelos e a atividade de se criar os modelos pela equipe desenvolvedora é chamada de modelagem.



# Por que “projetar”? – Estrutura organizacional

- A figura mostra uma estrutura organizacional para o desenvolvimento de *software*.
- É uma estrutura genérica que apresenta as fases da organização, bem como suas formas de relacionamento.

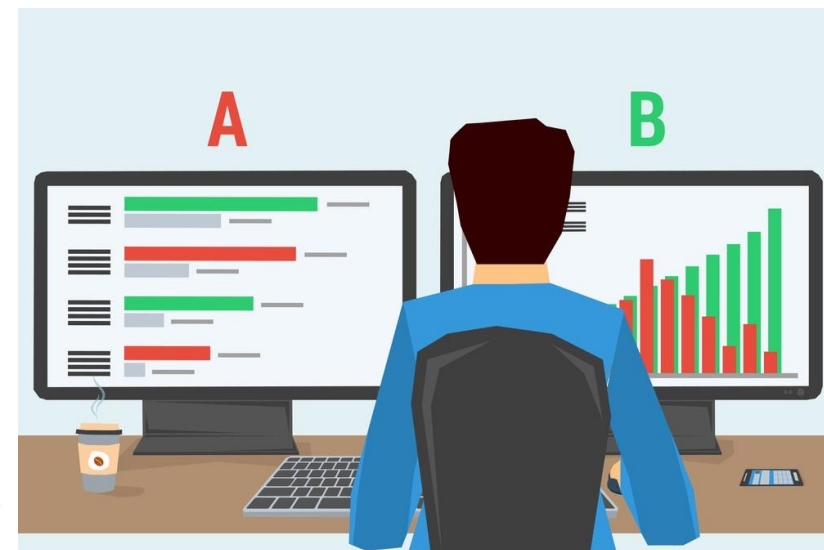




# Interatividade

A Gerência de Projeto se empenha para monitorar a integração de diversos componentes para construir um produto e a Engenharia de *Software* projeta e constrói o produto *software* de computador. De que forma se inicia o projeto de *software*?

- a) Pela definição dos computadores que serão utilizados.
- b) Pela infraestrutura da rede de computadores.
- c) Pela modelagem dos dados.
- d) Pela necessidade que a empresa tem de aumentar seus lucros.
- e) Pelos requisitos do negócio.

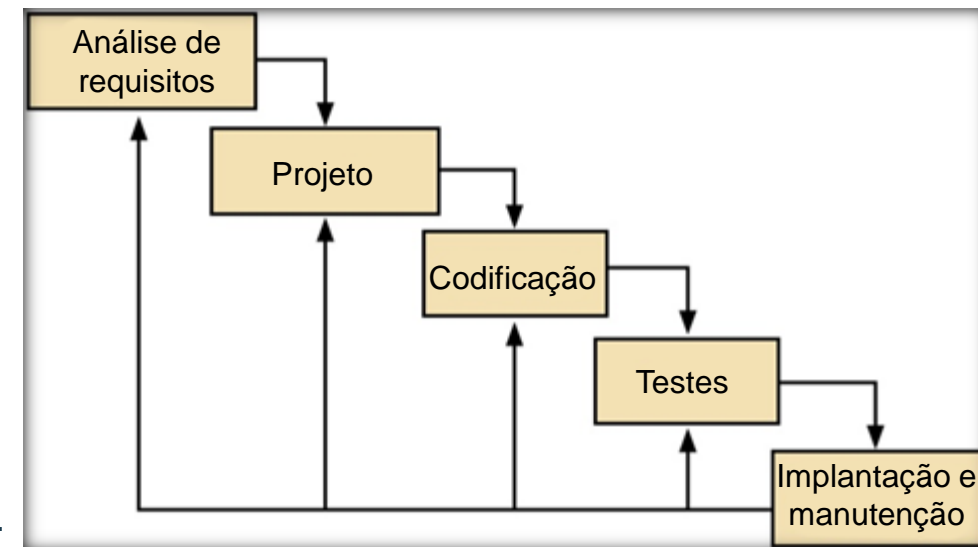


Fonte:  
<https://gaea.com.br/veja-como-desenvolver-um-projeto-de-software/>

# Resposta

A Gerência de Projeto se empenha para monitorar a integração de diversos componentes para construir um produto e a Engenharia de *Software* projeta e constrói o produto *software* de computador. De que forma se inicia o projeto de *software*?

- a) Pela definição dos computadores que serão utilizados.
- b) Pela infraestrutura da rede de computadores.
- c) Pela modelagem dos dados.
- d) Pela necessidade que a empresa tem de aumentar seus lucros.
- e) **Pelos requisitos do negócio.**



Fonte: VERSOLATTO (2015).

# Por que “projetar”? – Modelagem

- A modelagem é importante instrumento de transição entre os seus requisitos e o que será construído.
- Os modelos no projeto da sua casa são artefatos importantes para a comunicação entre os envolvidos no projeto, nesse caso, a comunicação entre você e o projetista, e entre o projetista e a equipe de construção.
  - O projeto do *software* ou do sistema é um processo da engenharia de *software*. A modelagem é uma atividade do projeto do *software*.
  - Os modelos são específicos e dirigidos para um determinado público-alvo. São criados cenários de uso que orientam a criação de outros modelos. Cada tipo de modelo gerado atende a um determinado perfil de pessoa ou profissional envolvido no projeto.
    - Os modelos permitem criar uma linguagem visual das ideias a serem embutidas no projeto.

# Por que “projetar”? – Exemplo de modelagem do processo de negócio



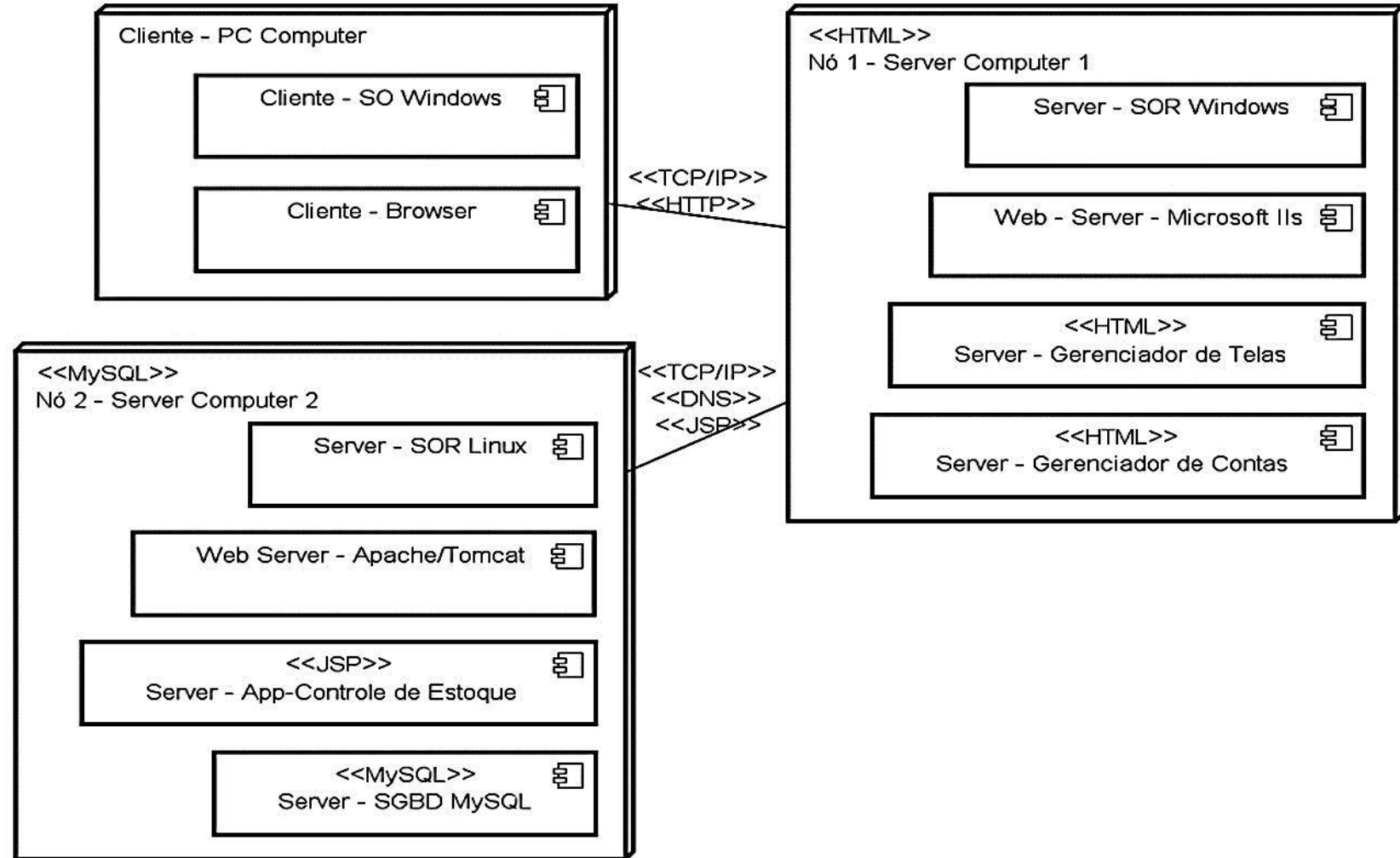
Saiba mais:

O modelo criado acima foi construído com a ferramenta BizAgi para modelagem do processo de negócio (*free*). Disponível em <https://www.bizagi.com>

- Modelagem do processo de negócio – mostra a sequência de atividades para a tarefa de expedição de Ordem de Serviço (OS). Esse diagrama é bem similar ao diagrama de atividades da UML.

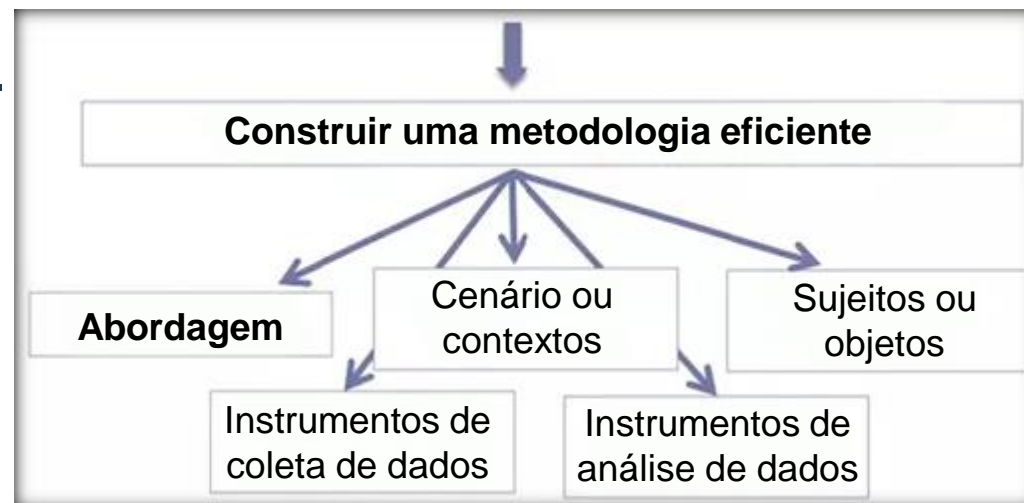
# Por que “projetar”? – Exemplo de modelagem de um sistema web

- Diagrama de componentes e implantação – mostra o projeto de um sistema computacional para a atividade “Controle de Estoque” via *web*.



# Por que “projetar”? – Metodologias

- Para alinhar as atividades de desenvolvimento do sistema são adotadas algumas metodologias (ou métodos) e ferramentas para elicitar, especificar, modelar, construir e entregar o sistema.
- As metodologias aplicáveis da engenharia de *software* fornecem a técnica de como fazer para construir *software*. Incluem um amplo conjunto de tarefas que abrangem análises de requisitos, projeto, construção de programas, teste e manutenção. Os métodos formam um princípio básico que regem cada área da tecnologia e incluem atividades de modelagem e outras técnicas descritivas.
- As ferramentas fornecem apoio automatizado ou semiautomatizado para o processo e para os métodos. Esse assunto será abordado na  
Unidade II desta disciplina.



Fonte:  
<https://viacarreira.com/metodologia-de-pesquisa-do-tcc/>.

## Por que “projetar”? – Verificação e Validação (V&V)

- Após a viabilidade do projeto da casa, faz-se a Verificação e Validação (V&V) dos itens necessários para construir a casa de acordo com a lista de desejos.

Nessa fase alguns problemas a serem solucionados começam a surgir:

- A quantidade de quartos está de acordo com o desejado, porém a metragem dos quartos não está de acordo com as necessidades do cliente.
- A arquitetura, as medidas, o alinhamento das paredes e a segurança: telhados, janelas e portas podem não estar de acordo com as especificações do cliente.
- Materiais e equipamentos de instalações elétricas, hidráulicas e outros podem estar com defeito, fora das medidas do projeto ou até quebrados.
  - A Verificação garante que os recursos necessários estejam disponíveis.
  - A Validação é o aceite do cliente de que o que foi verificado está correto ou de acordo com o que será projetado.



# Interatividade

Frequentemente, as atividades de Validação e de Verificação (V&V) trabalham simultaneamente e podem usar porções do mesmo ambiente. A atividade de validação é a última fase do processo da engenharia de requisitos, responsável por autorizar o desenvolvimento do sistema/*software*. Qual é a tarefa desempenhada na validação?

- a) Aplicar medidas corretivas para garantir solução de um determinado problema.
- b) Apresentar o documento de requisitos em reunião para aceite do cliente.
- c) Comentar falhas, riscos e sugerir melhorias durante a apresentação do produto.
- d) Prevenir defeitos ao invés da removê-los.
- e) Verificar a integração dos componentes de um sistema.

# Resposta

Frequentemente, as atividades de Validação e de Verificação (V&V) trabalham simultaneamente e podem usar porções do mesmo ambiente. A atividade de validação é a última fase do processo da engenharia de requisitos, responsável por autorizar o desenvolvimento do sistema/software. Qual é a tarefa desempenhada na validação?

- a) Aplicar medidas corretivas para garantir solução de um determinado problema.
- b) Apresentar o documento de requisitos em reunião para aceite do cliente.**
- c) Comentar falhas, riscos e sugerir melhorias durante a apresentação do produto.
- d) Prevenir defeitos ao invés da removê-los.
- e) Verificar a integração dos componentes de um sistema.

Saiba mais:

GOMES, Vanessa. *Verificação e validação de teste*.

Disponível em

<https://www.tiespecialistas.com.br/verificacao-e-validacao-de-teste/>, 7 /12/2015. Acesso em: 18 jun.

2020.

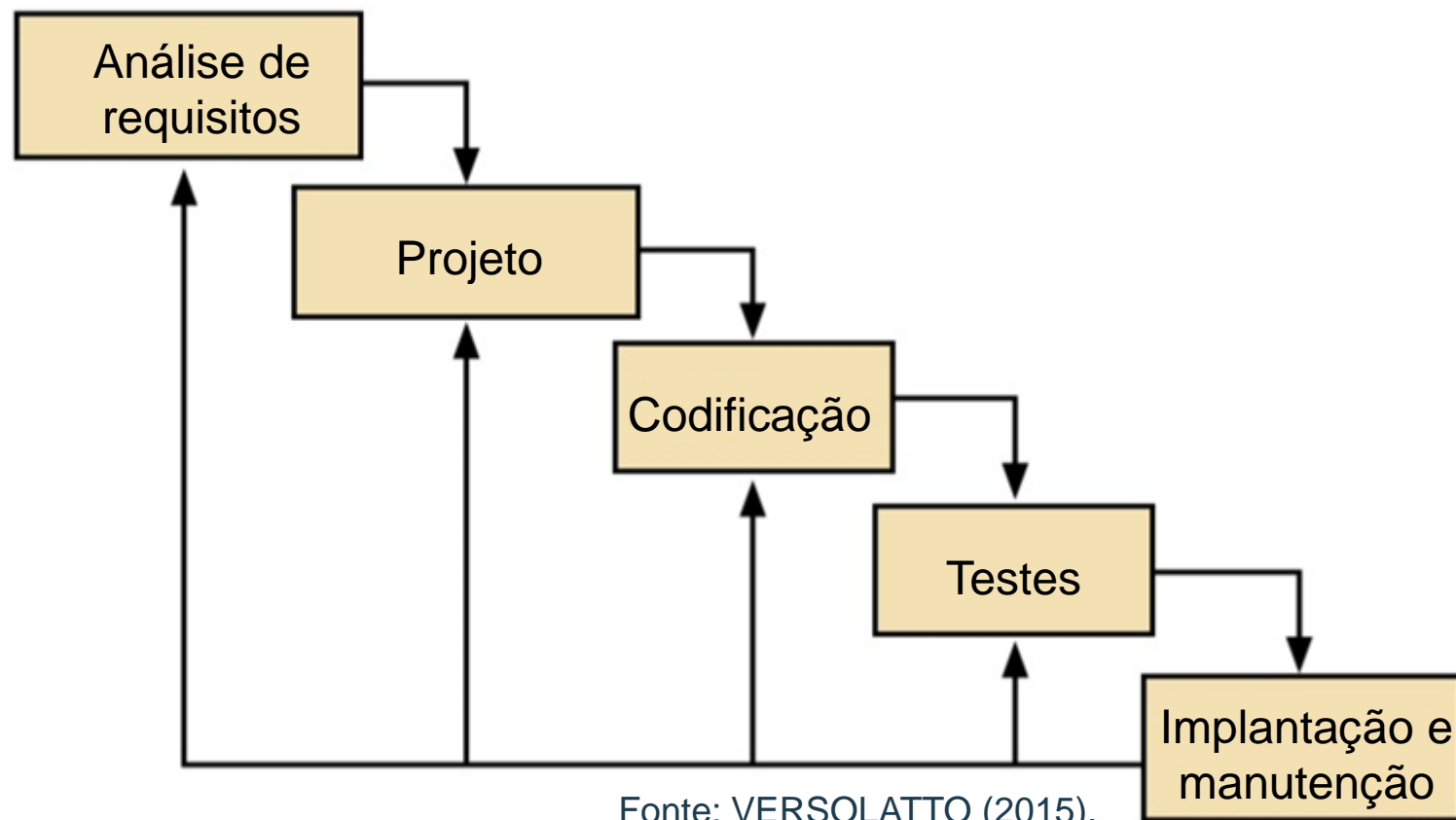
# O projeto no ciclo de vida da engenharia de *software*

- O **ciclo de vida do projeto** serve para definir o início do projeto e sua transição até a entrega do produto ao cliente, bem como o início e o fim de cada processo que o compõe. Está inclusa também no projeto a parte que se refere a pós-entrega, que é o treinamento do usuário, suporte e manutenção do sistema.
- Por exemplo: Uma fase padrão no ciclo de vida do projeto de sistemas, pela engenharia de *software*, é a elicitação, que é o processo de levantamento de requisitos. Para os desenvolvedores entenderem o negócio, uma equipe de analistas de negócios apresenta suas necessidades, restrições e prioridades do negócio.



# A fase de projetos

- O Modelo Cascata (ou Waterfall) foi o primeiro modelo publicado do processo de desenvolvimento do *software*, originário de outros processos da engenharia de sistemas, é considerado o modelo clássico do ciclo de vida de desenvolvimento do *software*, dá-se de forma sequencial encadeada e reflete as atividades fundamentais do desenvolvimento (PRESSMAN, 2011).



# A fase de projetos – elicitação de requisitos

- A fase de projeto não se inicia até que todos os requisitos sejam elicitados, documentados e aprovados pelo usuário.
- É comum que requisitos novos surjam e sejam alterados no curso do projeto, pelas mais diversas razões, dentre elas a falta de habilidade do analista em extrair e captar as necessidades do processo de negócio.
- A mudança nos requisitos pode ocorrer durante a fase de projeto, codificação ou até mesmo na fase de testes, assim como problemas na arquitetura podem ser identificados na construção ou na implantação.
  - Uma boa elicitação reduz o custo do projeto. Um problema, uma regra de negócio ou alguma mudança identificada na elicitação, tem um custo baixo. Porém se essa falha for identificada na fase de codificação ou, pior ainda, se for identificada na fase de operação, o custo é bem alto.

# Por que modelar?

- Suponha que o projetista do sistema, por alguma razão, não conseguiu captar alguma das necessidades do negócio, ou até mesmo se houve alguma mudança por parte dos analistas de negócios.
- Diante dessa situação, basta alterar o modelo e validá-lo novamente. Os esforços seriam muito maiores se tiver que alterar a construção em vez do modelo.
- Os modelos de projeto têm como objetivo representar as diversas visões da solução de um sistema ou do *software*.

Fonte: HEFLO. *Modelagem de Processos*.  
Disponível em:  
<https://www.heflo.com/pt-br/software-de-modelagem-de-processos-gratuito/>, 2015.  
Acesso em: 19 jun. 2020.



# Conceitos do projeto – abstração

- O projeto deve, por finalidade, possuir vários níveis de abstração. Nos níveis mais altos de abstração do *software* nos aproximamos do nível de análise, enquanto nos níveis mais baixos nos aproximamos da solução técnica do *software*.
- O conceito de abstração está ligado à nossa capacidade como analistas de resolver problemas, de selecionar determinados aspectos do problema e de isolar o que é importante do que não é, para um determinado propósito. Abstração é dar ênfase àquilo que é essencial.
  - A abstração no projeto no nível de análise do sistema consiste em fazer o levantamento dos requisitos e analisá-los. Na análise, as ideias e os objetivos do cliente e dos usuários são agrupados. O objetivo desse agrupamento de ideias é criar módulos para depois especificar e modelar.

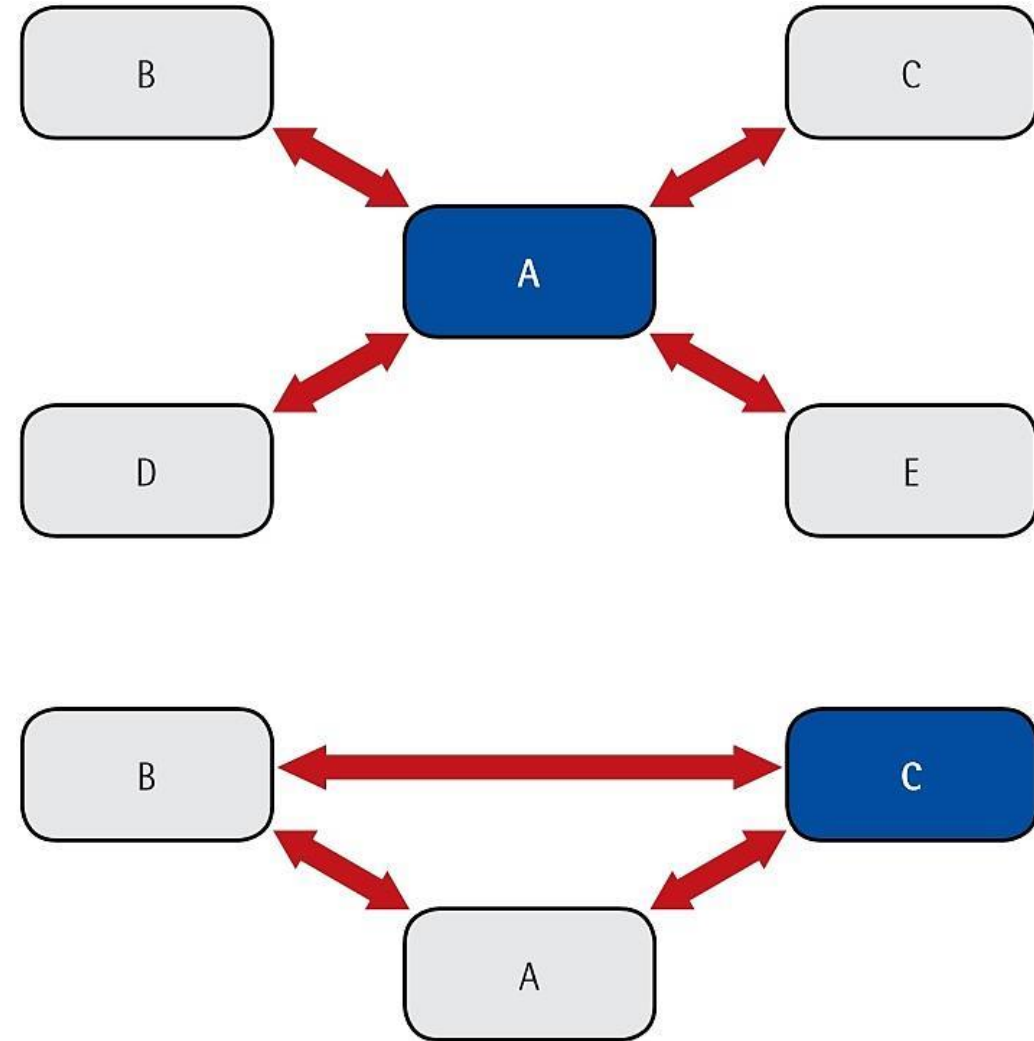


# Conceitos do projeto – modularidade

- A modularidade consiste em dividir o sistema ou *software* em componentes, ou módulos, que trabalham em conjunto para desempenhar uma determinada atividade e atingir um determinado objetivo.
- Tanto o módulo como o componente do *software* são blocos isolados, que independem de outras partes do sistema, que possuem endereçamento próprio e que permitem ser dadas manutenções isoladas sem que estas afetem outras partes do sistema.
- A diferença básica entre um componente e um módulo está basicamente associada ao seu tamanho e complexidade. Veja bem: você pode ter um componente de *software* que faça um cálculo de folha de pagamento e outro que gere relatórios. Contudo os dois componentes podem ser integrados em um único módulo que faça essas duas operações.

# Conceitos do projeto – modularidade: acoplamento e coesão

- O que se deseja atingir com a modularidade é: baixo acoplamento e alta coesão.
- Observe que neste modelo os módulos B, C, D e E possuem uma alta dependência do módulo A, ou seja, possuem um índice alto de acoplamento. O que não é bom porque se o módulo A falhar, todos os outros módulos ficam comprometidos.
- O modelo a seguir apresenta um baixo acoplamento e uma alta coesão. Mesmo que um dos módulos apresente falha, os dois outros estarão coesos.



# Interatividade

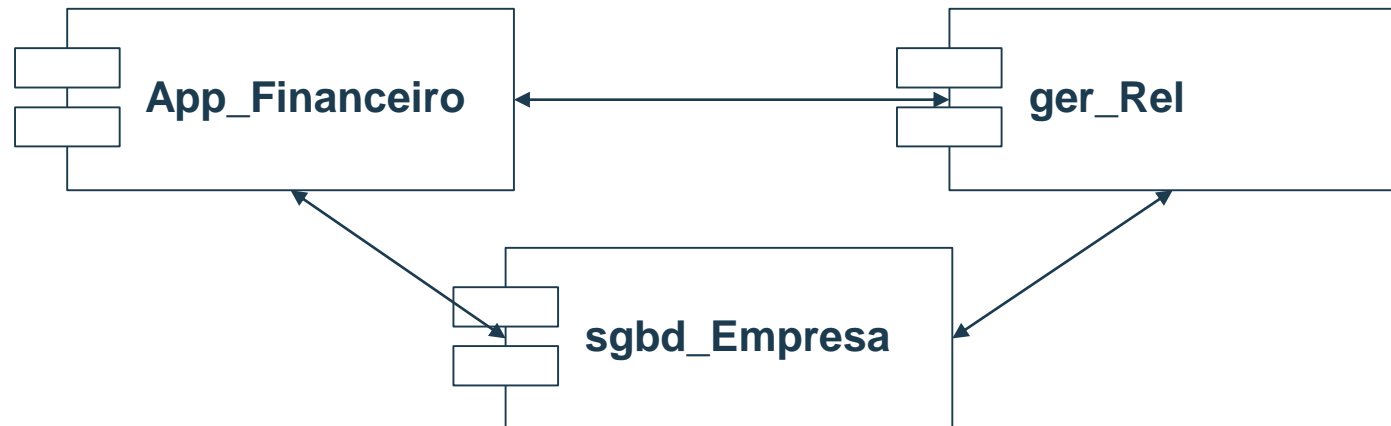
O módulo do sistema de um setor financeiro de um ERP é composto pelos componentes: aplicação do Financeiro (app\_Financeiro), gerador de relatórios (ger\_Rel) e SGBD da empresa (sgbd\_Empresa). Em relação ao acoplamento e à coesão desses componentes, qual das alternativas abaixo apresenta maior segurança e eficácia na operação do *software*?

- a) App\_Financeiro liga a ger\_Rel; e ger\_Rel liga a sgbd\_Empresa.
- b) App\_Financeiro liga a ger\_Rel e a sgbd\_Empresa; e ger\_Rel liga a sgbd\_Empresa.
- c) sgbd\_Empresa é isolado; e App\_Financeiro liga a ger\_Rel.
- d) sgbd\_Empresa liga a App\_Financeiro e a ger\_Rel somente.
- e) sgbd\_Empresa liga a App\_Financeiro; e ger\_Rel liga a App\_Financeiro.

# Resposta

O módulo do sistema de um setor financeiro de um ERP é composto pelos componentes: aplicação do Financeiro (app\_Financeiro), gerador de relatórios (ger\_Rel) e SGBD da empresa (sgbd\_Empresa). Em relação ao acoplamento e à coesão desses componentes, qual das alternativas abaixo apresenta maior segurança e eficácia na operação do *software*?

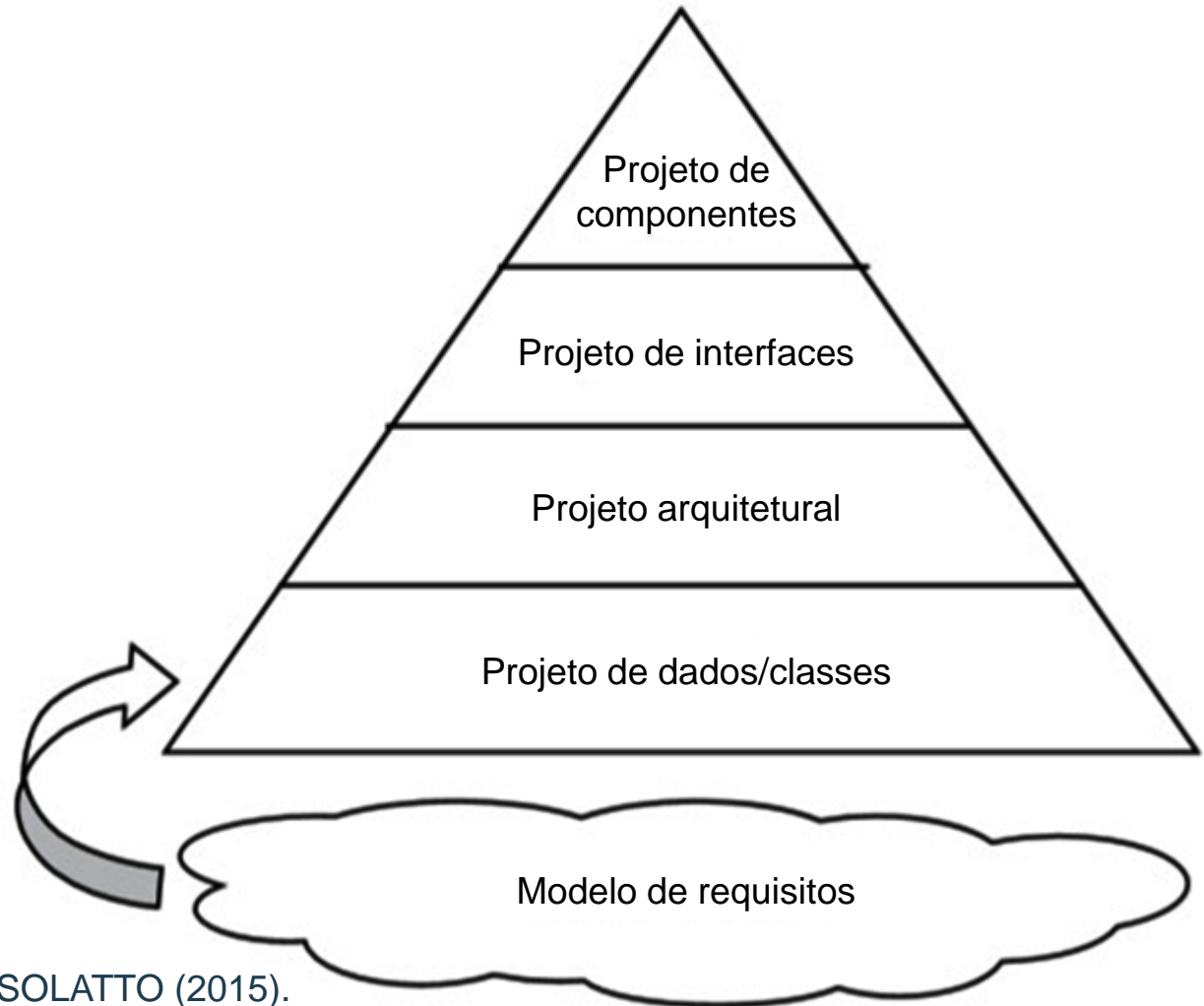
- a) App\_Financeiro liga a ger\_Rel; e ger\_Rel liga a sgbd\_Empresa.
- b) App\_Financeiro liga a ger\_Rel e a sgbd\_Empresa; e ger\_Rel liga a sgbd\_Empresa.**
- c) sgbd\_Empresa é isolado; e App\_Financeiro liga a ger\_Rel.
- d) sgbd\_Empresa liga a App\_Financeiro e a ger\_Rel somente.
- e) sgbd\_Empresa liga a App\_Financeiro; e ger\_Rel liga a App\_Financeiro.



# Fases de projeto

As fases, ou subdivisão das atividades, do projeto estão associadas ao que efetivamente deve ser produzido como artefato na fase de projeto. Pressman (2006) divide o modelo de projetos em quatro fases:

- Projeto de componentes.
- Projeto de interfaces.
- Projeto arquitetural.
- Projeto de dados/classes.

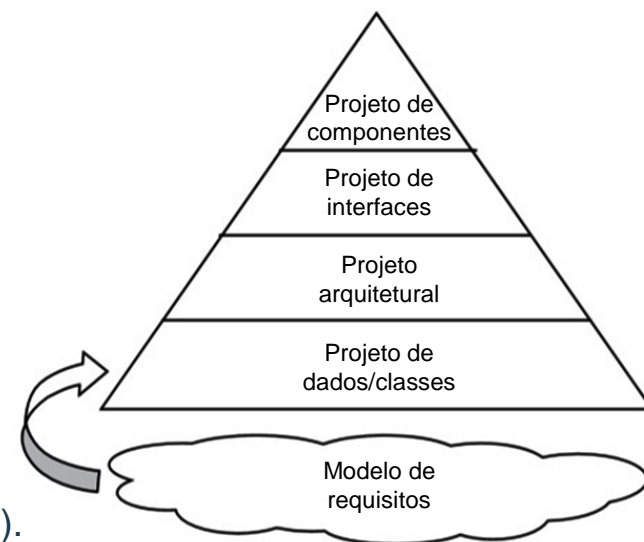


Fonte: VERSOLATTO (2015).

# Fases do modelo de projeto

Sequência de atividades e o fluxo das informações da fase de projeto:

- Projeto de dados/classes: essa fase tem como insumo os requisitos do *software*. O objetivo é fazer a modelagem dos dados e criar classes e objetos do projeto.
- Projeto arquitetural: organiza as classes e os objetos em componentes do *software* e define seus relacionamentos.
- Projeto de interfaces: descreve todas as possíveis interfaces de um sistema, que podem ser: interfaces internas (ligação entre os componentes), interfaces externas (ligação do sistema com outros sistemas) e interfaces do usuário.
- Projeto de componentes: a partir do modelo desenhado no projeto de arquitetura, fazem-se a especificação e a modelagem dos componentes.



# Aspectos humanos da fase de projetos

- Os modelos de processos do ciclo de vida do sistema apresentam uma série de atividades, que produzem artefatos do sistema. Contudo essas atividades são executadas por pessoas.
  - As funções das pessoas que trabalham no projeto são chamadas de papéis.
  - E as tarefas que essas pessoas desempenham nas atividades do projeto são chamadas de responsabilidades.
- Um papel pode ser desempenhado por mais de uma pessoa, assim como uma pessoa pode desempenhar diferentes papéis ao longo do ciclo de vida do projeto.
- Na tela a seguir são apresentadas as atividades e as habilidades do arquiteto, do analista e do gerente de projeto com base no processo unificado do OpenUP.

Saiba mais:

Fonte: SENE, Rafael Peria. *OpenUP*: uma visão geral.  
Disponível em: <https://www.tiespecialistas.com.br/openup-uma-visao-geral/>, 23/09/2010. Acesso em: 20 jun. 2020.

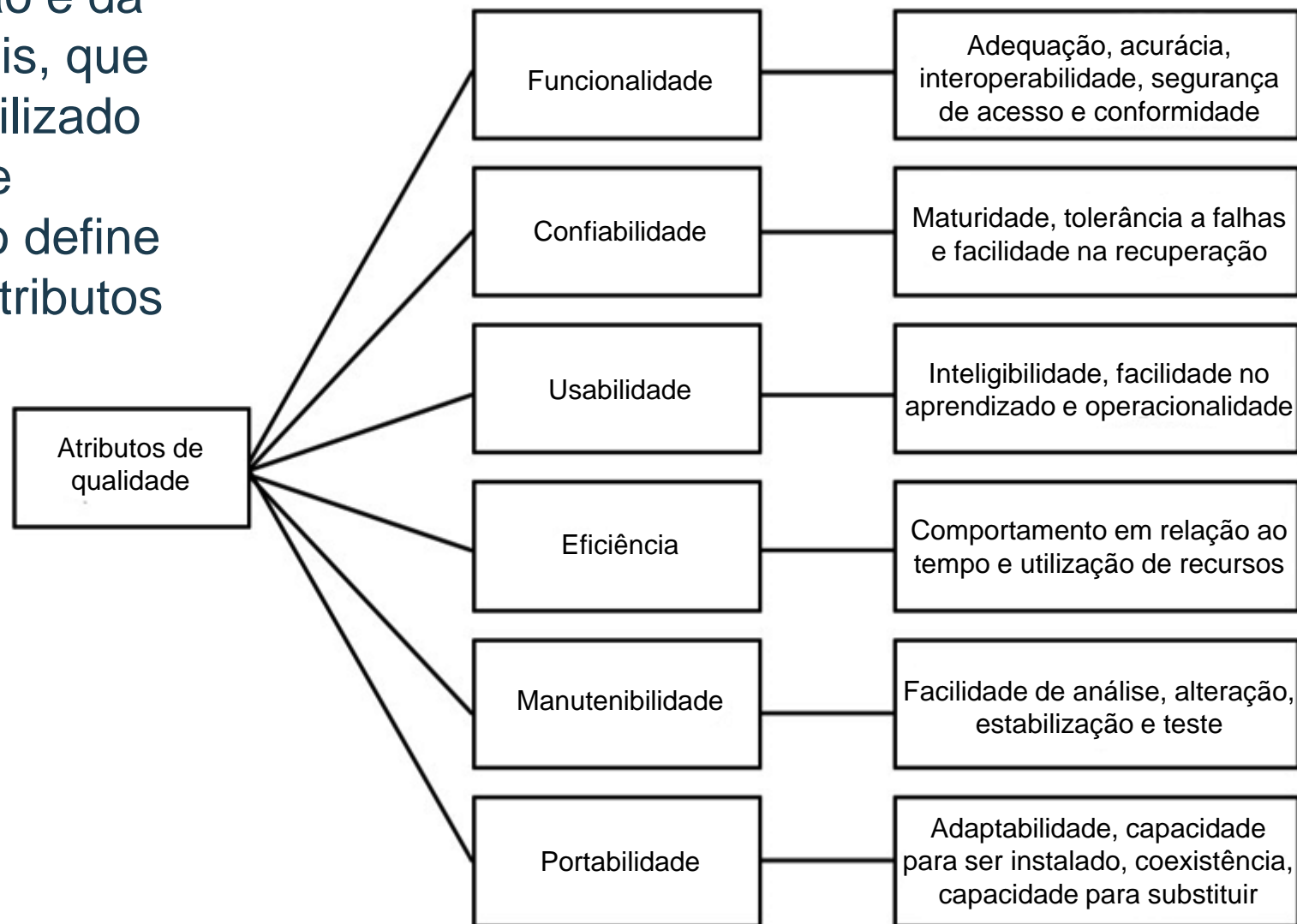


# Atividades e habilidades no OpenUP

- O arquiteto tem como atividades conduzir o projeto e tomar decisões técnicas, identificar e documentar o projeto, alinhar objetivos do negócio com soluções técnicas e organizar a equipe com base na arquitetura. E habilidades para análise crítica, domínio da engenharia de *software*, liderança e comunicação.
- O analista tem como atividades especificar os requisitos, descrever casos de uso e auxiliar a equipe de desenvolvimento. E habilidades para identificar problemas e propor soluções, promover sessões colaborativas, comunicação e domínio do negócio e da tecnologia.
  - O gerente de projeto tem como atividades liderança, responsabilidades pelos resultados do projeto, pela aceitação e riscos do desenvolvimento do produto; e domínio da gestão, das ferramentas e das técnicas aplicadas. E habilidades para liderança e formação de equipes, domínio do ciclo de vida do desenvolvimento, resolução de conflitos e problemas; e boas práticas de comunicação.

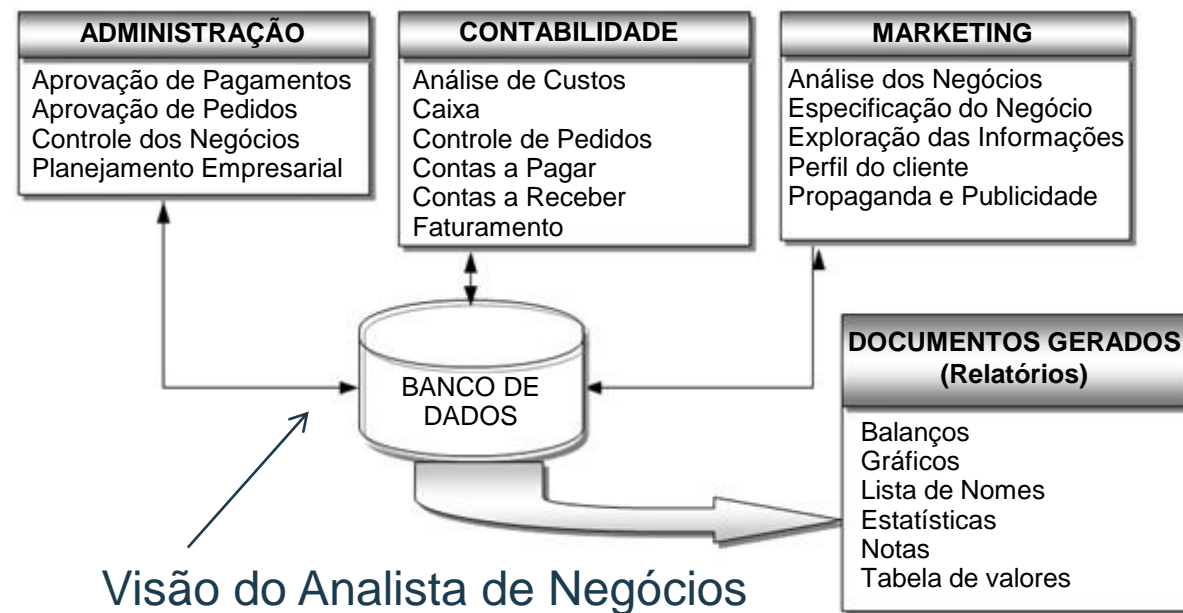
# O que buscamos atingir no projeto?

- A norma ISO 25010 (ISO, 2011a), como mostra a figura, trata da classificação e da definição de requisitos não funcionais, que definem um modelo de qualidade utilizado como referência para a avaliação de qualidade de *software*. Esse modelo define seis características, chamadas de atributos de qualidade do *software*.



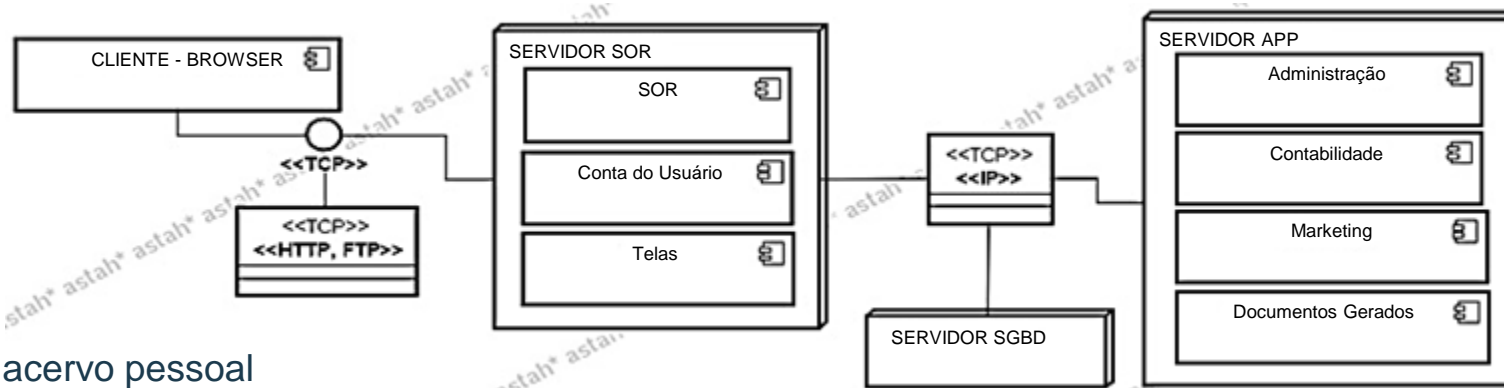
# O que buscamos atingir no projeto?

- O projeto orientado a objetos é baseado na produção de modelos, fundamentado nos aspectos humanos e objetivos a serem atingidos.
- O paradigma da orientação a objetos é uma forma de se desenvolver um sistema de *software* que o enxerga como um conjunto de componentes que interagem para resolver um determinado problema. A cada componente, dá-se o nome de objeto.



Visão do Analista de Negócios

Visão de Projeto Orientado a Objetos



Fonte: acervo pessoal

# O que buscamos atingir no projeto? – Princípios

- Classes - grupo de objetos com iguais propriedades (atributos), comportamento (operações), relacionamentos e semântica.
- Objeto - o objeto possui uma identidade representada por um conjunto de informações conferidas aos seus atributos, e ainda que todo objeto possui um estado, definido também pelo conjunto dessas informações em um determinado espaço de tempo.
- Encapsulamento - significa deixar visível, ou deixar acessível a outros objetos, apenas o que é necessário.
- Abstração - capacidade de selecionar determinados aspectos do problema e isolar o que é importante para algum propósito do que não for para um determinado propósito, ou seja, é dar ênfase àquilo que é necessário.
  - *Unified Modeling Language* (UML) é a ferramenta para modelagem do sistema ou do *software*.

Saiba mais:

Fonte: As especificações e definições completas da UML estão disponíveis em: <https://www.uml.org/>. Acesso em: 20 jun. 2020.

# Interatividade

Analise a definição abaixo e responda à alternativa correspondente a fase do projeto:

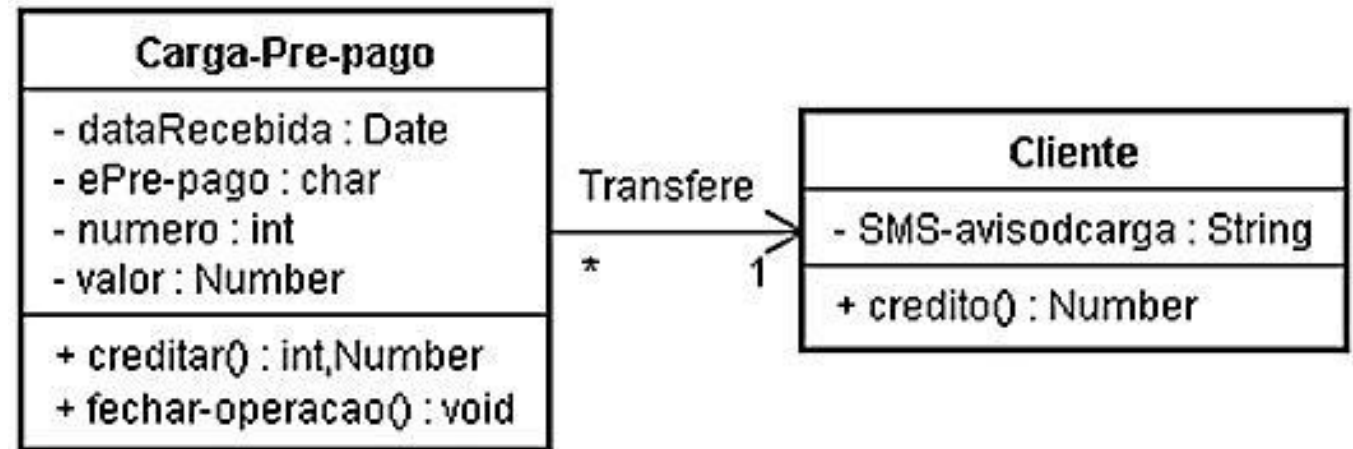
- “Esta fase do projeto tem como insumo o modelo de requisitos, tem como objetivo estruturar a informação e um modelo de dados aplicáveis no projeto.”
- a) Projeto arquitetural.
- b) Projeto de componentes.
- c) Projeto de dados/classe.
- d) Projeto de interfaces.
- e) Projeto de requisitos do *software*.

# Resposta

Analise a definição abaixo e responda à alternativa correspondente a fase do projeto:

- “Esta fase do projeto tem como insumo o modelo de requisitos, tem como objetivo estruturar a informação e um modelo de dados aplicáveis no projeto.”

- a) Projeto arquitetural.
- b) Projeto de componentes.
- c) Projeto de dados/classe.**
- d) Projeto de interfaces.
- e) Projeto de requisitos do *software*.



# Referências

- BEZERRA, E. *Princípios de análise e projeto de sistemas com UML*: um guia prático para modelagem de sistemas orientados a objetos através da linguagem de modelagem unificada. Rio de Janeiro: Campus, 2006.
- PRESSMAN, R. S. *Engenharia de software*. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- VERSOLATTO, Fábio Rossi. *Projeto de Sistemas*. Projeto de Sistemas Orientado a Objetos. São Paulo: Editora Sol, 2015.



**ATÉ A PRÓXIMA!**