

---

# ***Processo Arquitetural***

Prof. Pedro Henrique Dias Valle

Adaptado de:  
Profa. Elisa Yumi Nakagawa  
Prof. Valdemar Neto

# Roteiro

Introdução

Processo de Desenvolvimento de Software

Atributos de Qualidade

Transição Requisitos - Arquitetura

Processo Arquitetural

# Recapitulando

A definição da arquitetura de software ocorre dentro da Engenharia de Software;

Por engenharia, entende-se a atividade de:

*"Criar soluções com custo plausível para problemas práticos pela aplicação de conhecimento científico para construir coisas a serviço do ser humano".*

# Contextualização

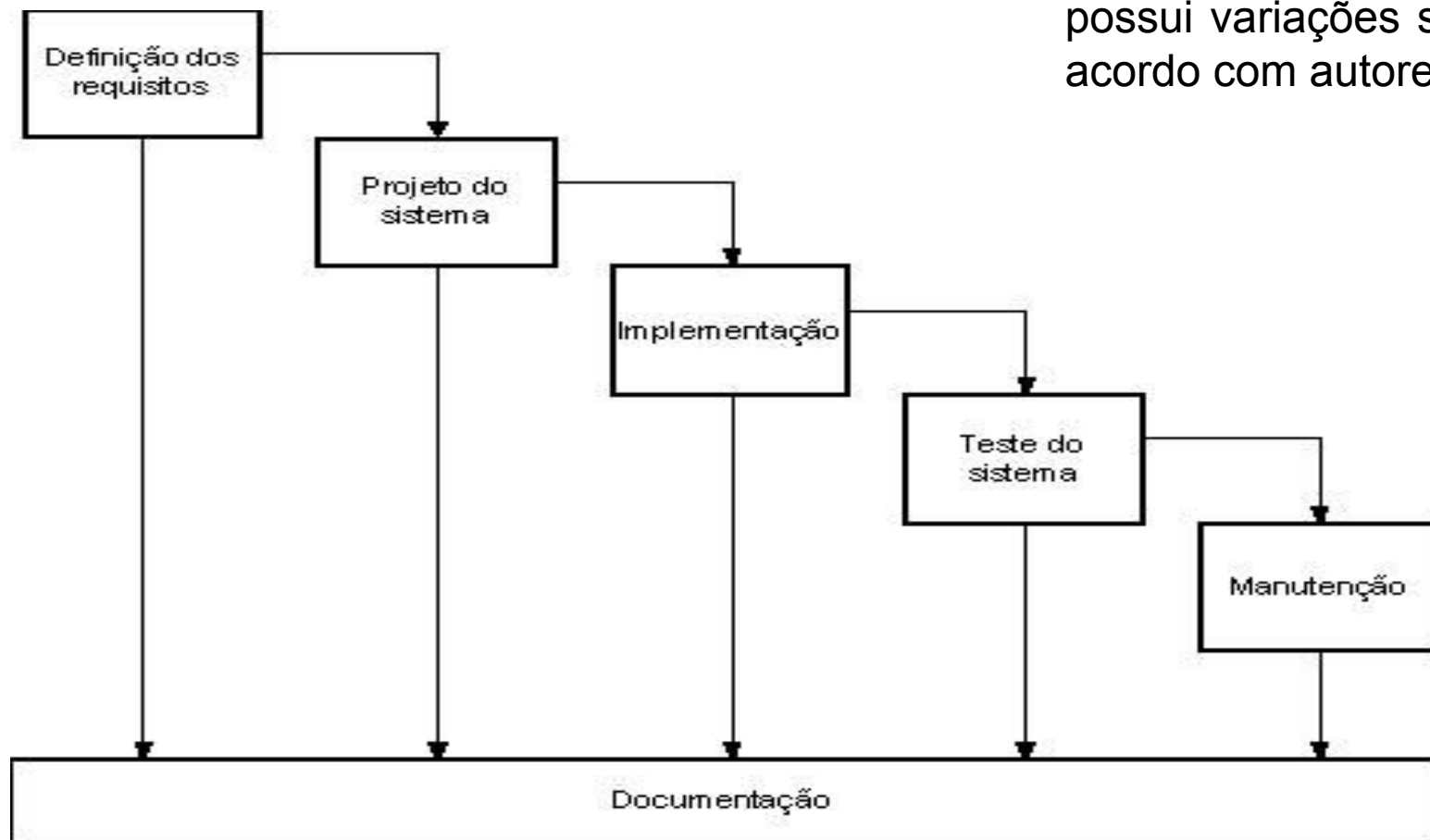
Logo, projetar a arquitetura de software é uma atividade inerente a isso

○ **projeto da arquitetura não costuma ser explícito** dentro do processo de desenvolvimento

# Contextualização

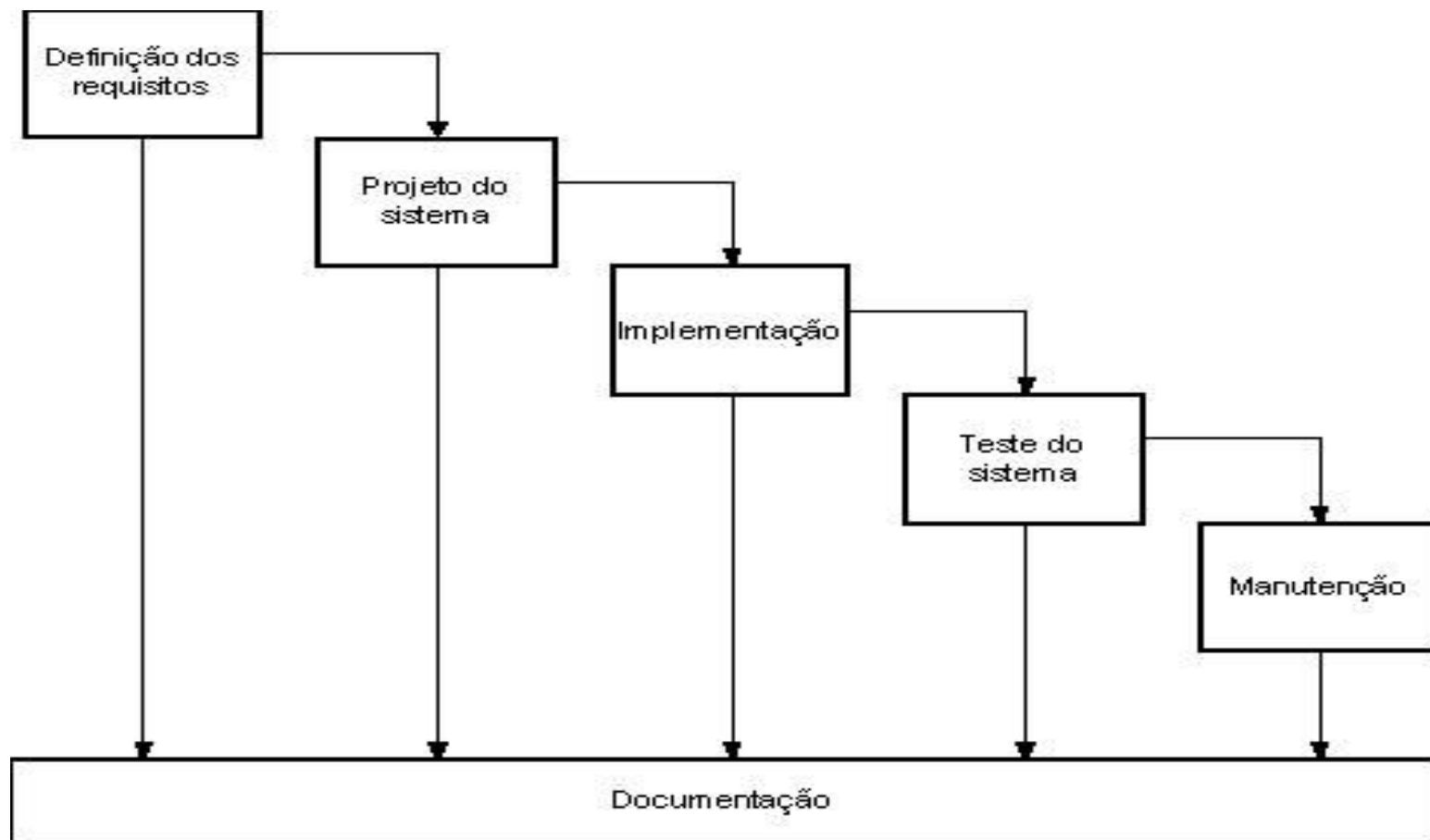
## Localização no processo

O próprio modelo cascata possui variações sutis de acordo com autores.



# Contextualização

- Localização no processo



# Contextualização

- A etapa de Projeto (Design) é separada em:
  - Projeto Arquitetural;e
  - Projeto Detalhado;
- O Projeto Arquitetural (que possui um Processo associado, visto posteriormente) é a etapa onde ocorre a definição da arquitetura.

# Transição

- Antes do Projeto da Arquitetura, uma etapa inteira (seguindo o modelo cascata) do processo de desenvolvimento é concluída: a Engenharia de Requisitos;
- Logo, a concepção da Arquitetura de um Software consiste na **transformação** de um modelo de requisitos utilizado como **insumo**. O produto é um **modelo** completo de Arquitetura de Software para o produto sendo desenvolvido.



# Transição

Independentemente:

- RNF são chamados de Atributos de Qualidade (AQ);
- AQ são os principais considerados para escolher o padrão arquitetural adotado;
- RF são agrupados por similaridade e modularizados em partes específicas para aumentar a manutenibilidade;

# Transição

Logo:

- RNF auxiliam na escolha do Padrão Arquitetural;
- RF são agrupados de acordo com o padrão arquitetural escolhido;

# Transição

Logo:

- Para constar, exemplos de Padrões Arquiteturais:
  - Camadas (layers, tiers) (Sistemas de Informação Empresariais);
  - MVC (aplicações web);
  - Pipes-And-Filters (Compiladores);
  - Módulos (Sistema Operacional);

# Transição

Observação importante:

- Em geral, a não ser que haja uma política de modularização, RNF ficam espalhadas na arquitetura.

# Transição

Uma forma de auxiliar na manutenção da arquitetura e documentar a transição, é por meio do uso de MATRIZ DE RASTREABILIDADE.

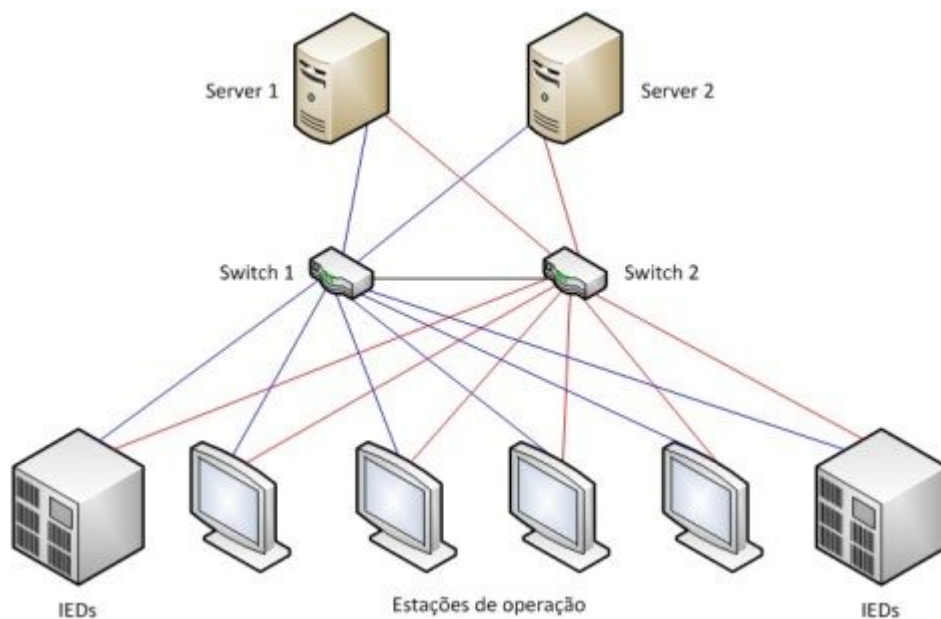
Rastreabilidade pode ser entre:

- RF e RF;
- RF e RNF;
- RF e Arquitetura;
- RNF e Arquitetura;

# Transição

Como AQ são usados como insumo para a definição do padrão arquitetural?

- Exemplos:
  - AQ: Tolerância a Falhas
  - Solução: Arquitetura Distribuída com Redundância



# Transição

Como AQ são usados como insumo para a definição do padrão arquitetural?

- Exemplos:
  - AQ: Segurança
  - Solução: A Arquitetura pode ser em camadas, mas deve haver elementos de gerência de segurança como um gerenciador central com verificações espalhadas no arquitetura, ou trechos de login em pontos específicos e manutenção de sessão (no caso de software web);

# Transição

## Observação Importante:

- Em geral, atributos de qualidade devem ter métricas associadas a eles;
- Exemplo:
  - Tempo de resposta em segundos;
  - Processamento de Consultas em consultas por segundo;
  - Usabilidade em quantidade de passos até chegar em um determinado ponto;
  - Etc.



# Transição

Segundo Perry e Wolf, uma arquitetura possui:

- Elementos
- Organização
- Decisões

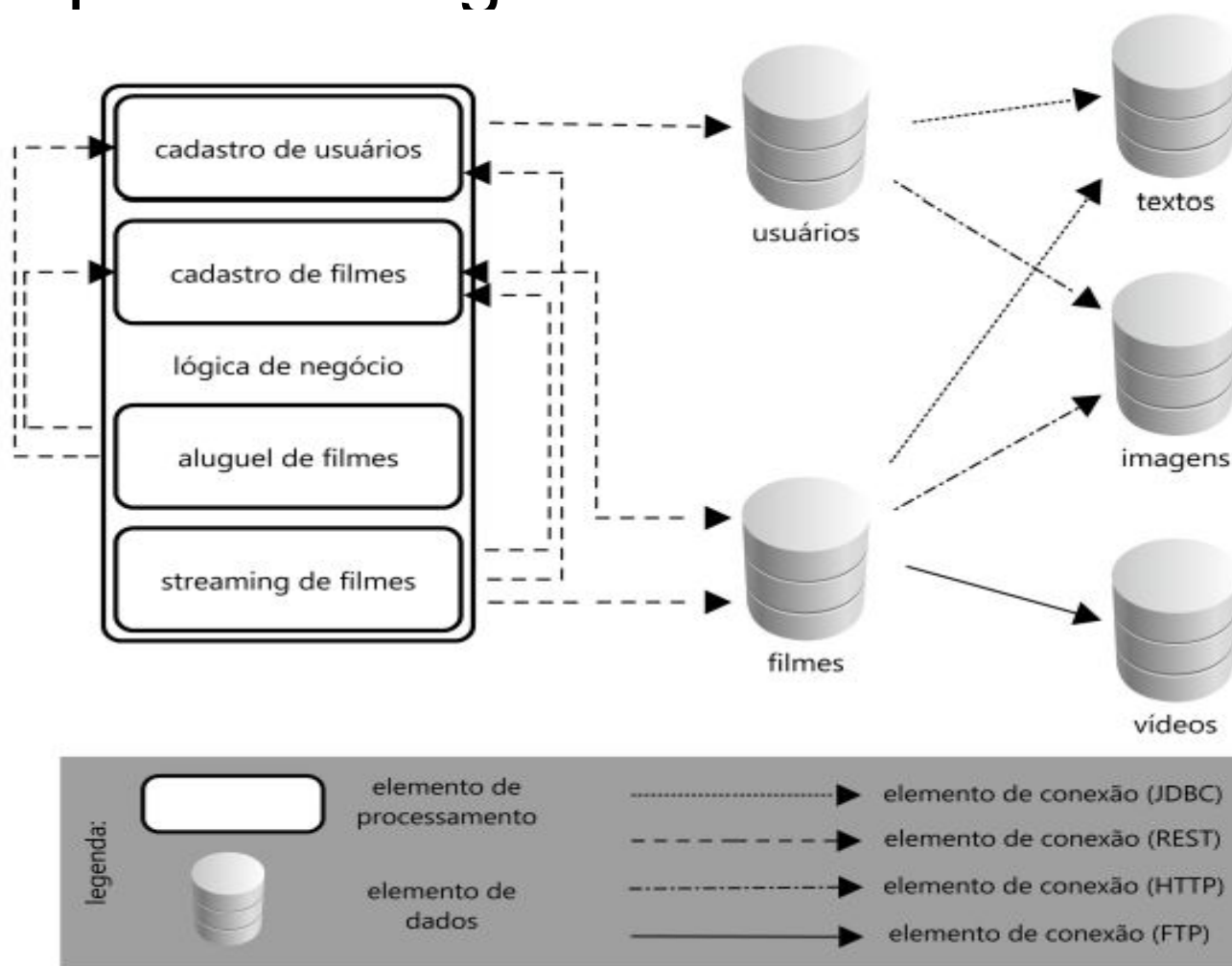
# Transição

Segundo Perry e Wolf, uma arquitetura possui:

- Elementos podem ser:
  - Processamento (Camada de Lógica, etc.);
  - Dados (Banco de Dados, Fontes de Dados como Dispositivos de Armazenamento);
  - Conexão (Elementos que ligam como protocolos ou invocações).

# Transição

Exemplo de Arquitetura segundo Perry e Wolf, apresentado por Germoglio<sup>1</sup>:



# Transição

O problema é:

- Qual abordagem utilizar para identificar possíveis padrões arquiteturais a partir dos requisitos existentes e atributos de qualidade que devem ser atendidos?
- Como agrupar requisitos para delinear a arquitetura do software?
- Como garantir que apenas um padrão arquitetural será o suficiente para atender à construção adequada do software?

# Transição

O problema é:

- Qual abordagem utilizar para identificar possíveis padrões arquiteturais a partir dos requisitos existentes e atributos de qualidade que devem ser atendidos?
- Como agrupar requisitos para delinear a arquitetura do software?
- **Resposta: Não há métodos pré-estabelecidos definitivos. Esta é uma decisão que depende de experiência, do domínio, e de algumas heurísticas.**

# Transição

## Propostas Iniciais

- As seções do documento de Requisitos costumam dar boas suspeitas sobre como modularizar (se o documento for bem feito e organizado, é claro);

# Transição

## Propostas Iniciais

- O domínio para o qual o software é projetado ajuda a escolher padrões previamente utilizados de forma bem sucedida:
  - Pipes and Filters para projeto de Compiladores;
  - Módulos para Projeto de SO;
  - Camadas para Projeto de software de SI;
  - MVC para projeto de Aplicações Web;

# Transição entre Requisitos e Arquitetura

Se a ERS estiver bem feita, os grupos de RF servem de base para módulos da arquitetura;

E se não estiver bem feita?



# Transição entre Requisitos e Arquitetura

Se a ERS estiver bem feita, os grupos de RF servem de base para módulos da arquitetura;

- se não estiver bem feita?

- **Então, use o catálogo de estilos arquiteturais e veja o que mais adequa ao domínio de acordo com os AQ priorizados.**

# Transição

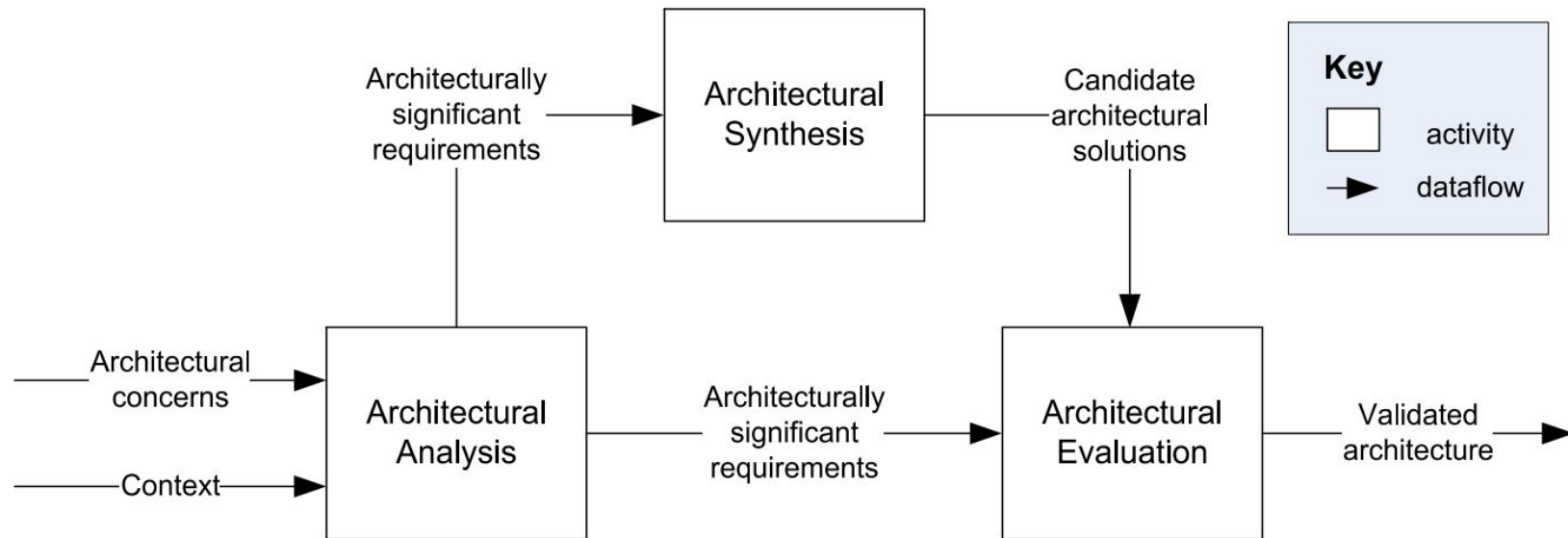
## Propostas Iniciais

- Outra dica:
  - O livro de Martin Fowler indica alguns padrões para arquiteturas corporativas.
  - Em geral, ele mostra em que situação cada estilo arquitetural deve ser utilizado.

# Um Catálogo de Estilos Arquiteturais

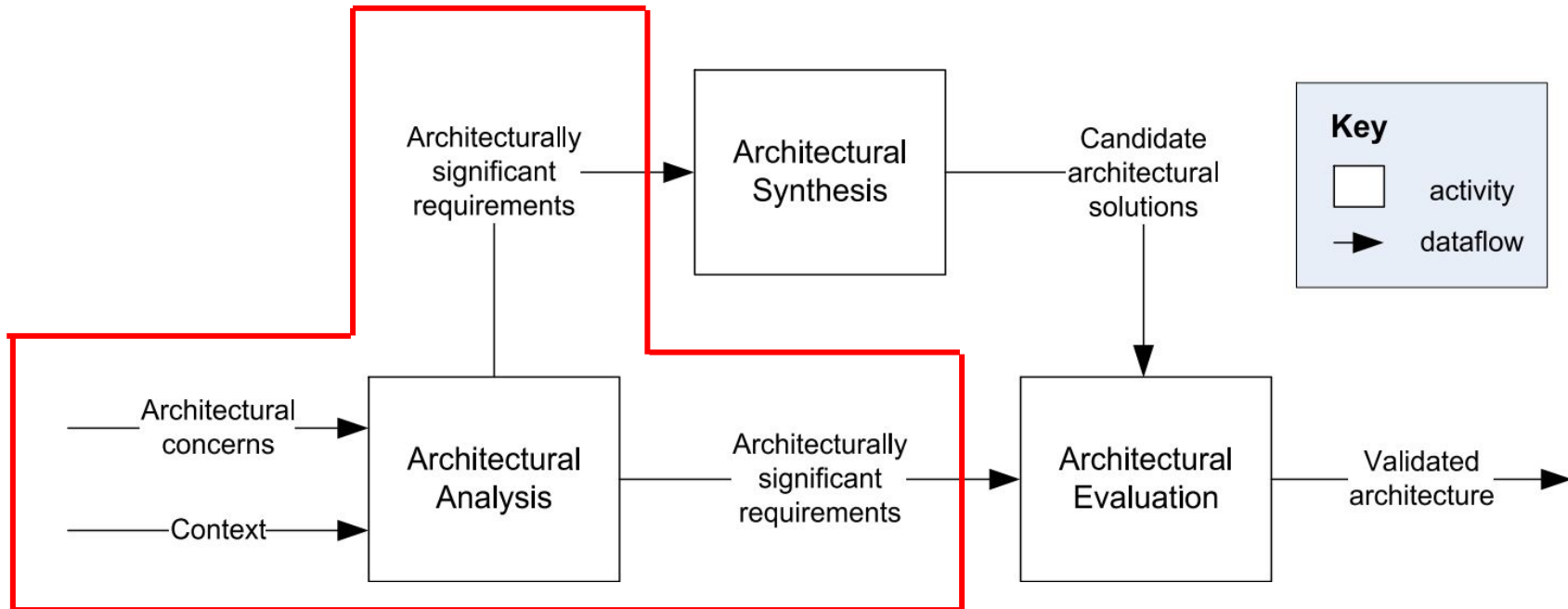
1. Camadas
2. MVC e variantes
3. Pipes-And-Filters
4. Repositório
5. Serviços (SOA e Microserviços)
6. Blackboard
7. Cliente-Servidor e variantes

# Processo Geral



Hofmeister, Christine, et al. "A general model of software architecture design derived from five industrial approaches." *Journal of Systems and Software* 80.1 (2007): 106-126.

# Architectural Analysis

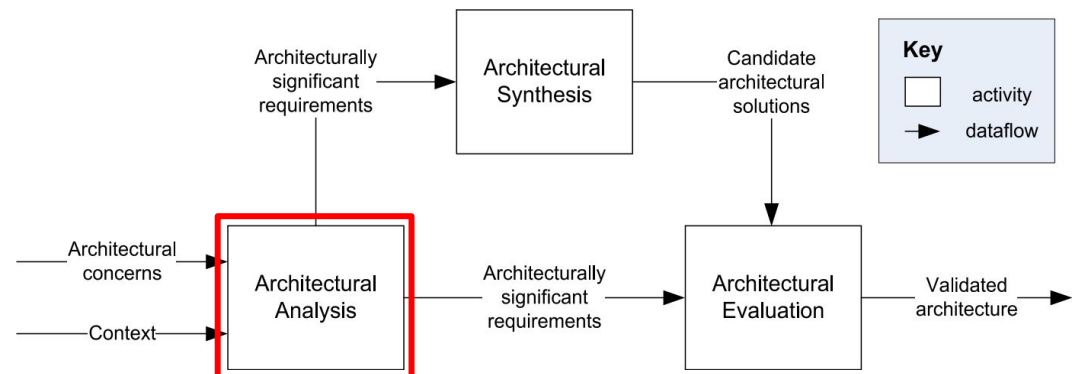


Hofmeister, Christine, et al. "A general model of software architecture design derived from five industrial approaches." *Journal of Systems and Software* 80.1 (2007): 106-126.

# Architectural Analysis - Definição

## Análise Arquitetural

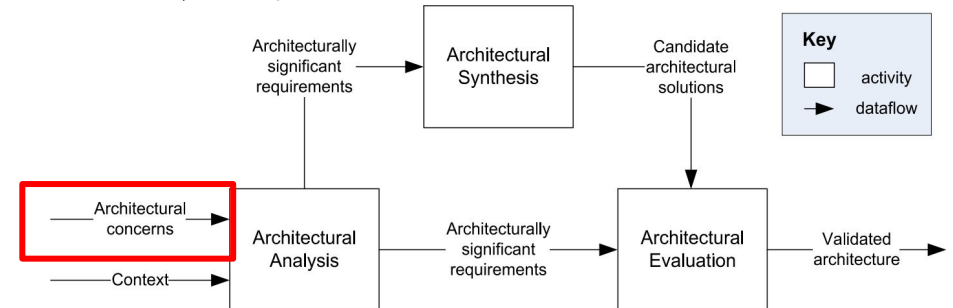
- Tem como objetivo definir os problemas que a arquitetura precisa resolver. Nesta atividade, as **preocupações arquiteturais** e o **contexto** são examinados, filtrados e/ou reformulados para se tornarem **requisitos arquiteturalmente significativos (ASR)**.



# Architectural Analysis - Entradas

## Preocupações arquiteturais

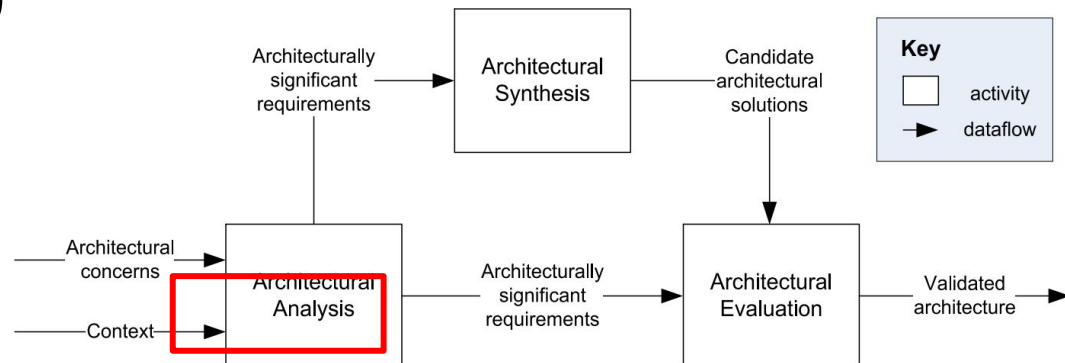
- **Considerações sobre atributos de qualidade** (por exemplo, desempenho, segurança, escalabilidade)
- **Padrões existentes para o domínio** (comuns em domínios críticos)
- **Requisitos regulatórios / normas** (forçados por lei, como por exemplo LGPD)



# Architectural Analysis - Entradas

## Contexto

- **Objetivos de negócio** (e.g., vantagem sobre a concorrência, economizar no desenvolvimento utilizando componentes/serviços externos)
- **Características da organização** (e.g., habilidade/experiência dos desenvolvedores, tecnologias/ferramentas disponíveis para o desenvolvimento)

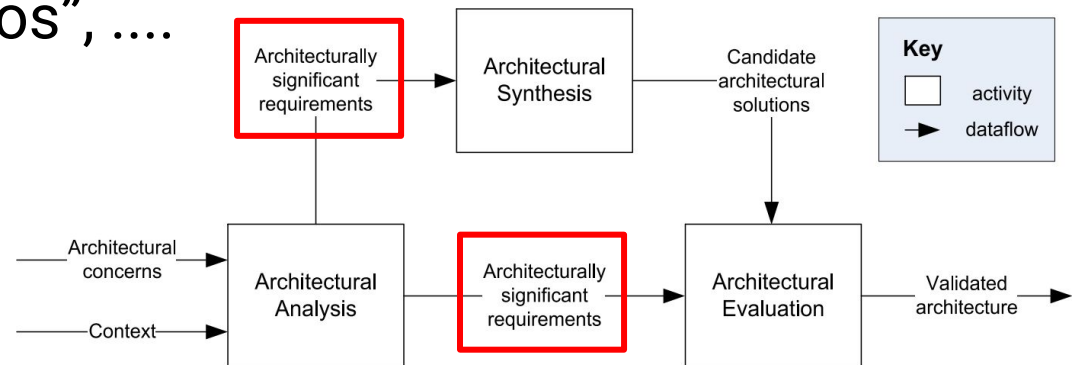




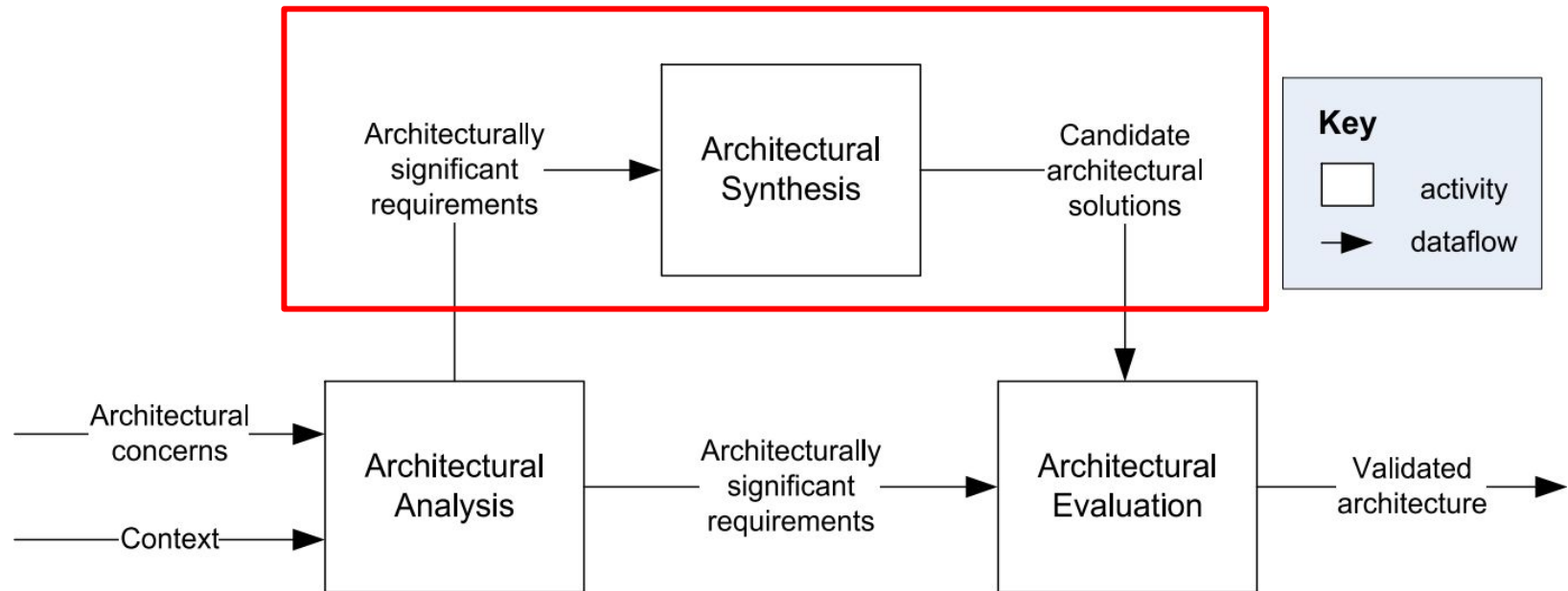
# Architectural Analysis - Saída

## Requisitos arquiteturalmente significativos (ASR)

- Requisitos do sistema que irão afetar o projeto de sua arquitetura
- Nem todos requisitos são relevantes para a arquitetura
- O sistema deve... “ser capaz de manter seu desempenho mesmo quando houver alta demanda”; “estar disponível para uso o máximo possível”, “resistir a ataques externos”, ....



# Architectural Synthesis

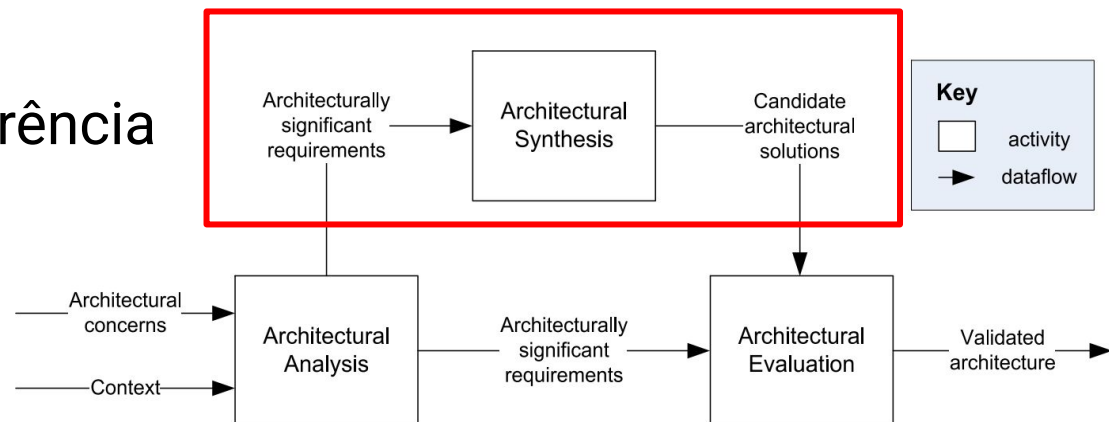


Hofmeister, Christine, et al. "A general model of software architecture design derived from five industrial approaches." *Journal of Systems and Software* 80.1 (2007): 106-126.

# Architectural Synthesis - Definição

## Síntese Arquitetural (ou Projeto Arquitetural)

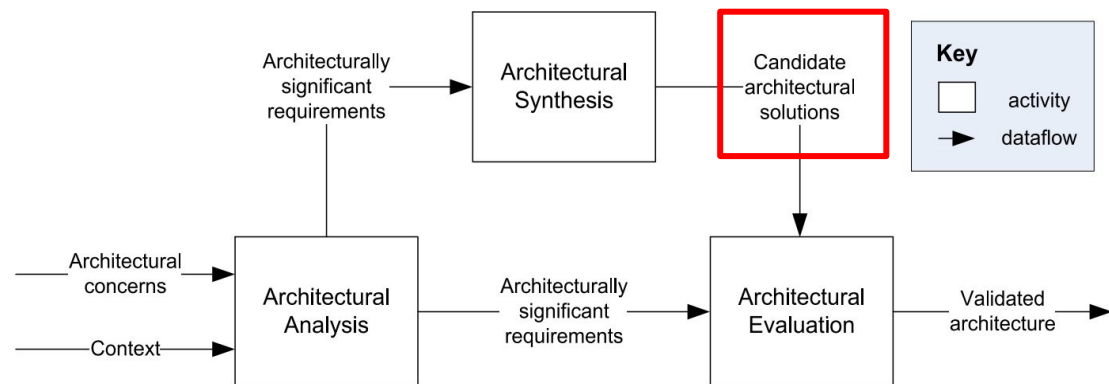
- É a principal atividade do processo. Tem como objetivo definir soluções arquiteturais para os ASRs.
- Nesta etapa, o conhecimento e a experiência da equipe (ou arquiteto) é fundamental para que as decisões sejam adequadas
- Reúso arquitetural é bastante empregado neste momento:
  - Estilos/Padrões
  - Táticas
  - Arquiteturas de Referência



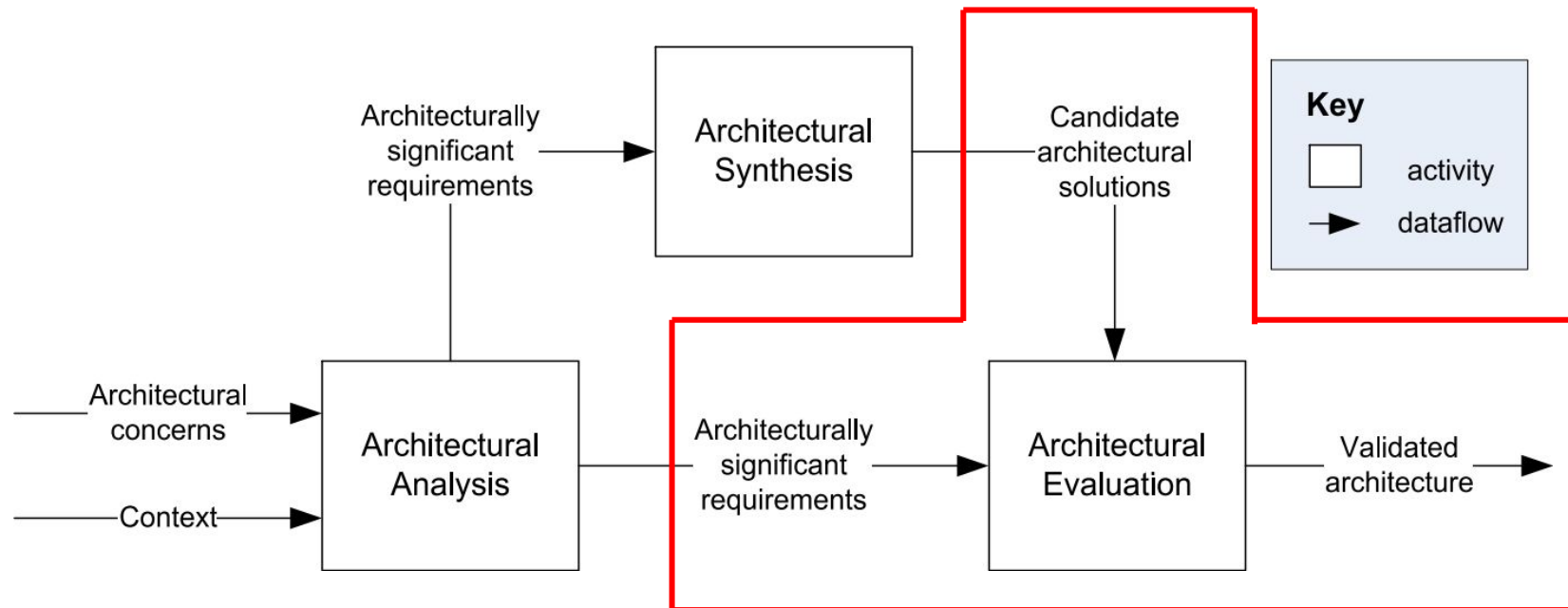
# Architectural Synthesis - Saída

## Possíveis soluções arquiteturais

- Soluções para o problema, completas ou parciais
- Pode haver mais de uma solução proposta para um mesmo ASR ou conjunto de ASRs
- Incluem, por exemplo, o porquê das decisões tomadas (*rationale*), quais soluções foram consideradas e rejeitadas, e quais ASRs são cumpridos pela solução/decisão



# Architectural Evaluation



Hofmeister, Christine, et al. "A general model of software architecture design derived from five industrial approaches." *Journal of Systems and Software* 80.1 (2007): 106-126.

---

# Processo Geral - Architectural Evaluation

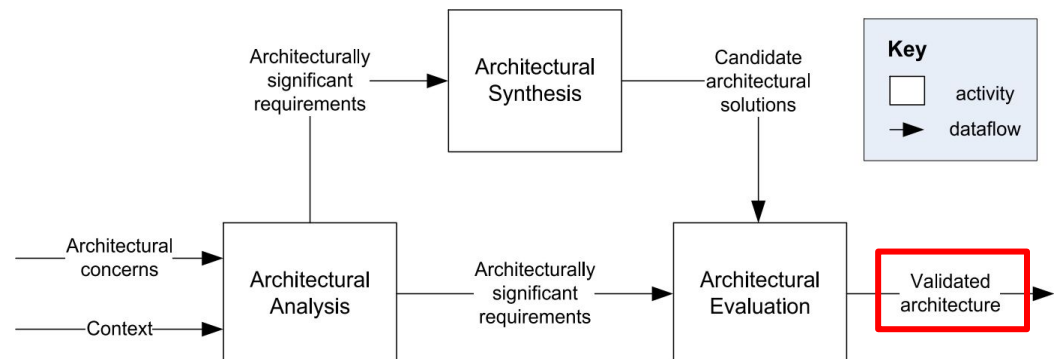
## Avaliação Arquitetural

- O objetivo desta atividade é garantir (ou tentar) que as soluções arquiteturais são adequadas para o problema.
- Para isso, as soluções propostas são confrontadas com os ASRs oriundos da Análise Arquitetural
- *Stakeholders* fora da equipe podem fazer parte desta atividade
- Também pode ser feita por consultoria

# Architectural Evaluation - Saída

## Arquitetura validada

- Solução final ou parcial consistente com os ASRs.
- O conjunto de soluções finais (a arquitetura completa) também precisa ser consistente com os ASRs.



---

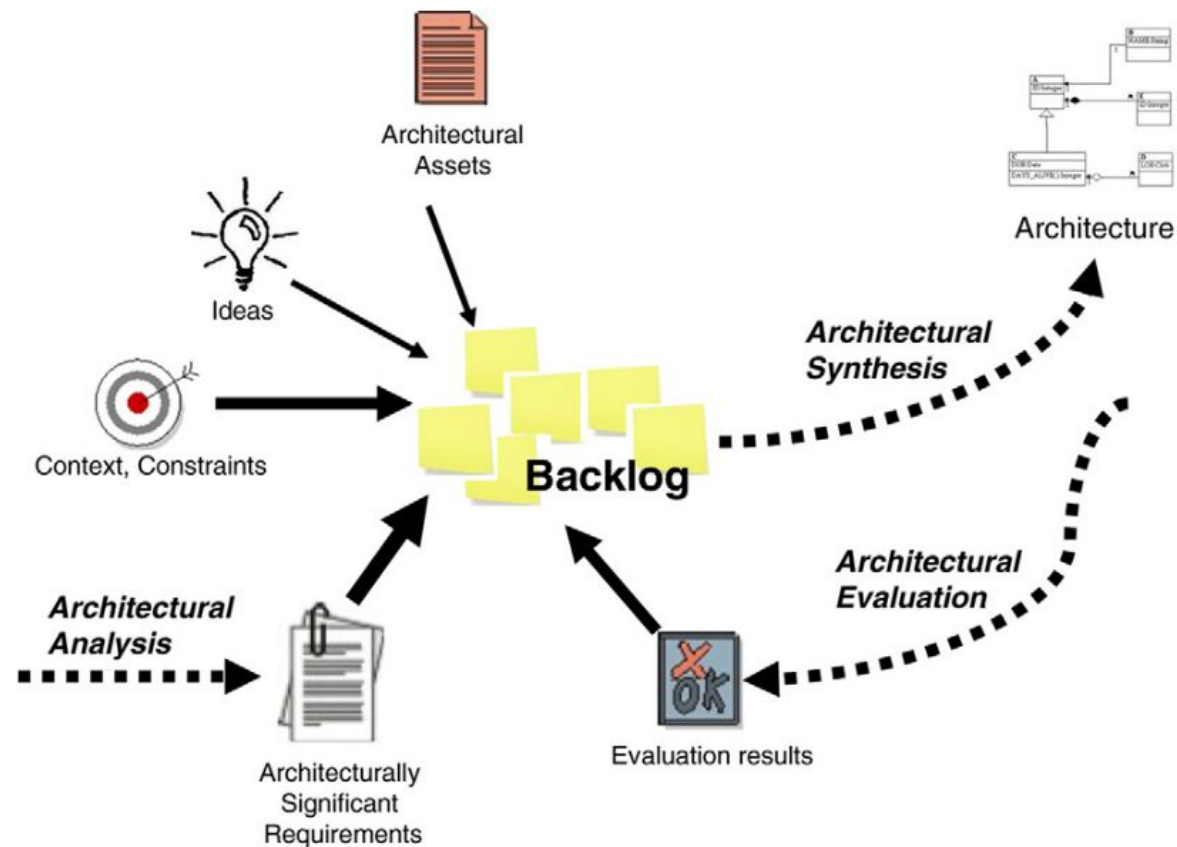
# Considerações Gerais

- Na prática, a execução de cada atividade pode variar em termos de **quando**, **como** e **quantas vezes** ela é executada, a depender do projeto e fatores culturais da empresa/equipe.
- Mesmo sem estar ciente sobre o conceito de arquitetura de software, equipes de desenvolvimento lidam com essas atividades de maneira implícita e/ou informal



# Considerações Gerais

- Seria **IMPORTANTE** manter um Backlog para registrar informações relevantes geradas durante o processo.



# Referências

1. Germoglio, Guilherme. Arquitetura de Software. Connexions, Houston, Texas. 2010. 254 p.
2. Shaw, Mary; Garlan, David. Software Architecture: Perspectives on an Emerging Discipline. 1996. Prentice-Hall. 242 p.
3. Silveira, Paulo; et. al. Introdução à Arquitetura e Design de Software: Uma visão sobre a plataforma Java. 2012. Editora Campus-Elsevier. 268 p.
4. Sommerville, Ian. Engenharia de Software. 8a. Edição. Addison-Wesley. 2007.
5. Boff, Glauber; de Oliveira, Juliano Lopes. Modeling, Implementation and Management of Business Rules in Information Systems. INFOCOMP; 2:1. pp 17-28. 2010.
6. Perry, Dewayne; Wolf, Alexander. Foundations for the Study of Software Architecture. ACM SIGSOFT, Oct. 1992.
7. Fowler, Martin. Padrões de Arquitetura de Aplicações Corporativas. Bookman, 2008. 493 p.

---

# ***Processo Arquitetural***

Prof. Pedro Henrique Dias Valle

Adaptado de:  
Profa. Elisa Yumi Nakagawa  
Prof. Valdemar Neto