

Aula 14 - Estimativa de Software

Disciplina: Gestão de Projetos Tecnológicos

Prof. Me. João Paulo Biazotto

Áreas de Conhecimento Projeto

- Escopo
- Tempo
- Qualidade
- Recursos Humanos
- ...

Ciclo de Vida do Projeto

- Como monitorar e manter registros de todos esses aspectos?



Plano de Gerenciamento do Projeto





Documento que descreve como o projeto será **executado, monitorado, controlado e encerrado.**

Este plano garante que os projetos sejam entregues dentro do prazo, orçamento e com a qualidade esperada.






Plano de Gerenciamento do Projeto

Redução de riscos, melhor alocação de recursos e maior **previsibilidade** dos resultados.

Plano de Gerenciamento do Projeto

- Escopo 
- Tempo 
- Custos
- Qualidade
- Recursos Humanos
- Comunicação 
- Riscos
- ~~Aquisições~~
- Partes Interessadas 

Plano de Gerenciamento do Projeto

- Escopo 
- Tempo 
- Custos 
- Qualidade
- Recursos Humanos
- Comunicação 
- Riscos
- ~~Aquisições~~
- Partes Interessadas 

Plano de Gerenciamento de Custos

É um documento do gerenciamento de projetos que define como os custos do projeto serão **estimados, orçados, monitorados e controlados** ao longo de seu ciclo de vida.

Ele é parte integrante do Plano de Gerenciamento do Projeto e estabelece as diretrizes e procedimentos para garantir que o projeto seja concluído dentro do **orçamento aprovado**.

Plano de Gerenciamento de Custos

- **Estimativa de custos:** Cálculo aproximado de recursos financeiros para cada atividade.
- **Exemplo:** Para desenvolver um módulo de autenticação com login social, a equipe estima:
 - 20 horas de desenvolvimento
 - Custo por hora do desenvolvedor: R\$ 100
 - Custo estimado: $20 \times \text{R\$ } 100 = \text{R\$ } 2.000$

Plano de Gerenciamento de Custos

- **Orçamento:** Agregação das estimativas em um valor total aprovado para o projeto.
- **Exemplo:** Somando os módulos estimados (login, cadastro, painel administrativo, relatórios), o total estimado do projeto é:
 - Login: R\$ 2.000
 - Cadastro de usuários: R\$ 3.000
 - Painel administrativo: R\$ 5.000
 - Relatórios: R\$ 4.000
 - Total do orçamento: R\$ 14.000

Plano de Gerenciamento de Custos

- **Reserva de contingência:** Valor incluído para lidar com riscos conhecidos.
- **Exemplo:** Baseado em riscos conhecidos (ex.: integração com API externa pode falhar ou atrasar), a equipe inclui:
 - 10% do orçamento em reserva de contingência
 - 10% de R\$ 14.000 = R\$ 1.400
 - Orçamento com contingência: R\$ 15.400

Plano de Gerenciamento de Custos

- **Reserva gerencial:** Valor adicional para riscos desconhecidos (gerenciado fora do plano base).
- **Exemplo:** Para cobrir riscos não identificados previamente (ex.: mudança repentina de escopo), a gerência reserva:
 - 15% adicional como reserva gerencial
 - 15% de R\$ 14.000 = R\$ 2.100
 - Essa reserva não entra no plano base e só é usada com aprovação da gerência
 - Total potencial com reservas: $R\$ 14.000 + R\$ 1.400 + R\$ 2.100 = R\$ 17.500$

Plano de Gerenciamento de Custos

- **Unidades de medida:** Como os custos serão expressos (ex.: R\$, horas-homem).
- **Nível de precisão:** Define a exatidão das estimativas (ex.: $\pm 5\%$).
- **Métodos de estimativa:** Técnicas usadas para prever custos (ex.: análoga, paramétrica, bottom-up).
- **Responsabilidades:** Indica quem aprova, monitora e reporta os custos.

Plano de Gerenciamento de Custos

- **Unidades de medida:** Como os custos serão expressos (ex.: R\$, horas-homem).
- **Nível de precisão:** Define a exatidão das estimativas (ex.: $\pm 5\%$).
- **Métodos de estimativa:** Técnicas usadas para prever custos (ex.: análoga, paramétrica, bottom-up).
- **Responsabilidades:** Indica quem aprova, monitora e reporta os custos.

Tipos de Estimativa de Software

- **Unidades de medida:** Como os custos serão expressos (ex.: R\$, horas-homem).
- **Nível de precisão:** Define a exatidão das estimativas (ex.: $\pm 5\%$).
- **Métodos de estimativa:** Técnicas usadas para prever custos (ex.: análoga, paramétrica, bottom-up).
- **Responsabilidades:** Indica quem aprova, monitora e reporta os custos.

Tipos de Estimativa de Software

- **Estimativas por Julgamento Especializado**
- Baseada na experiência de profissionais com conhecimento em projetos similares.
- **Exemplo:**
 - Um arquiteto de software experiente analisa uma nova aplicação web com login, CRUD e dashboard e afirma:
 - “Com base em projetos anteriores, isso levará cerca de 6 semanas com uma equipe de 2 devs.”

Tipos de Estimativa de Software

- **Estimativas Análogas**
- Compara o projeto atual com outros similares já realizados.
- **Exemplo:**
 - Um sistema de help desk foi desenvolvido em 3 meses com 4 pessoas.
 - O novo sistema de suporte é semelhante, porém com menos funcionalidades.
 - *"Esse novo projeto pode ser feito em 2 meses com a mesma equipe."*

Tipos de Estimativa de Software

- **Estimativas Paramétricas**
- Utiliza dados históricos e fórmulas matemáticas para estimar com base em parâmetros conhecidos (ex.: linhas de código, pontos de função).
- **Exemplo:**
 - Sabe-se que, em média, um **desenvolvedor** entrega **300 linhas** de código úteis por semana.
 - O projeto exige **6.000 LOC**.
 - Fórmula: $6.000 / 300 = 20$ **semanas-homem**
 - **Com 2 devs: 10 semanas.**

Tipos de Estimativa de Software

- **Estimativas Paramétricas**
- Utiliza dados históricos e fórmulas matemáticas para estimar com base em parâmetros conhecidos (ex.: linhas de código, pontos de função).
- **Exemplo:**
 - Sabe-se que, em média, um **desenvolvedor** entrega **300 linhas** de código úteis por semana.
 - O projeto exige **6.000 LOC**.
 - Fórmula: $6.000 / 300 = 20$ **semanas-homem**
 - **Com 2 devs: 10 semanas.**

Tipos de Estimativa de Software

Java

```
1 File dir = new File("."); // get current directory
2 File fin = new File(
3     dir.getCanonicalPath() + File.separator + "Code.txt"
4 );
5
6 FileInputStream fis = new FileInputStream(fin);
7
8 // Construct the BufferedReader object
9 BufferedReader in = new BufferedReader(new InputStreamReader(fis));
10
11 String aLine = null;
12 while ((aLine = in.readLine()) != null) {
13     // Process each line, here we count empty lines
14     if (aLine.trim().length() == 0) {}
15 }
16
17 // do not forget to close the buffer reader
18 in.close();
```

Python

```
1 my_file = open("/home/xiaoran/Desktop/test.txt")
2
3 print(my_file.read())
4 my_file.close()
```

Métodos para estimativa de software

- **Técnica de Delphi:** Especialistas respondem a questionários em várias rodadas; as respostas são agregadas e compartilhadas anonimamente; Busca-se convergência da estimativa.
- **Exemplo:** Três desenvolvedores sêniores recebem uma descrição de um módulo de relatórios. Na primeira rodada, estimam 30h, 45h e 60h. Após compartilhamento das justificativas, ajustam para 40h, 42h e 41h. A média final, 41h, é adotada.

Métodos para estimativa de software

- **Técnica de Pontos de Função:** Técnica de medição de software baseada na funcionalidade entregue ao usuário.
- Criada por Allan Albrecht (IBM), padronizada pelo IFPUG (International Function Point Users Group).


Técnica de Pontos de Função:

- Técnica de medição de software baseada na funcionalidade entregue ao usuário.
- Criada por Allan Albrecht (IBM), padronizada pelo IFPUG (International Function Point Users Group).

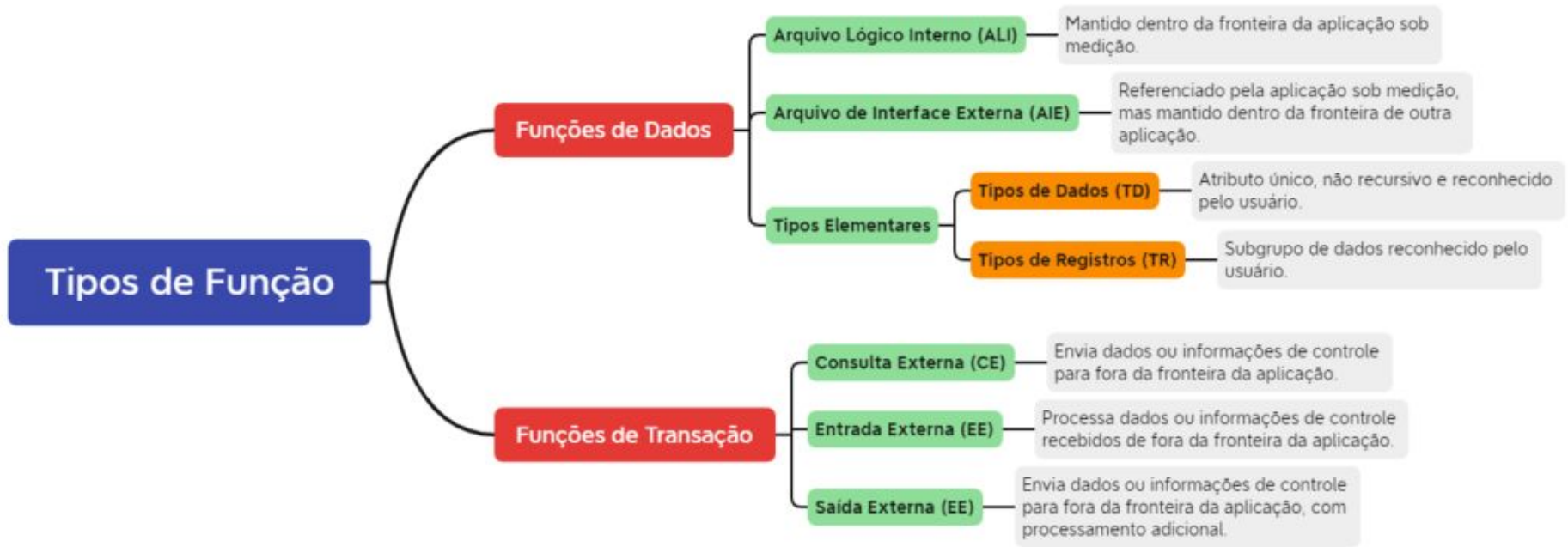
Técnica de Pontos de Função

- Estimar esforço e custo.
- Avaliar produtividade.
- Comparar projetos.
- Independente de tecnologia usada (Java, .NET, etc).

Medindo um Projeto com Pontos de Função

1. Identificar e classificar as funções. 
2. Atribuir complexidade a cada função (baixa, média ou alta).
3. Aplicar os pesos padrão (definidos pelo IFPUG).
4. Somar os PFs brutos.
5. Aplicar o fator de ajuste (opcional).

Medindo um Projeto com Pontos de Função



Tipos de Funções - Funções de Dados

- **Arquivo Lógico Interno (ALI):** Conjunto de dados mantidos pelo próprio sistema.
 - A tabela “Salas” que armazena nome, capacidade e localização das salas cadastradas.
- **Arquivo de Interface Externa (AIE):** Conjunto de dados usado pelo sistema, mas mantido por outro sistema.
 - O sistema consulta os dados de professores a partir de um sistema acadêmico externo, sem gravá-los localmente.


Tipos de Funções - Funções de Transação

- **Entrada Externa (EE):** Dado ou controle enviado ao sistema para processar, alterar ou armazenar informações..
 - A funcionalidade “Cadastrar Reserva”, em que o usuário insere data, horário e sala desejada.
- **Saída Externa (SE):** Informações processadas (com cálculos, regras, agregações) que são apresentadas ao usuário.
 - Geração de um relatório de utilização de salas por dia, que soma as reservas por período.



Tipos de Funções - Funções de Transação

- **Consulta Externa (CE):** Recuperação de informações sem processamento adicional.
 - A funcionalidade “Consultar reservas por data”, que apenas exhibe os dados armazenados no sistema.

Medindo um Projeto com Pontos de Função

1. Identificar e classificar as funções. 
2. Atribuir complexidade a cada função (baixa, média ou alta).
3. Aplicar os pesos padrão (definidos pelo IFPUG).
4. Somar os PFs brutos.
5. Aplicar o fator de ajuste (opcional).

Medindo um Projeto com Pontos de Função

1. Identificar e classificar as funções. 
2. Atribuir complexidade a cada função (baixa, média ou alta). 
3. Aplicar os pesos padrão (definidos pelo IFPUG).
4. Somar os PFs brutos.
5. Aplicar o fator de ajuste (opcional).

Medindo um Projeto com Pontos de Função

- **Registro Lógico Referenciado (R.L.R):** Um ALR é um arquivo lógico (ALI ou AIE) que é lido ou escrito por uma função, como uma EE (Entrada Externa), SE (Saída Externa) ou CE (Consulta Externa).
- Serve para determinar a complexidade funcional da função sendo medida.
- Cada RLR é contado uma única vez por função, mesmo que seja acessado múltiplas vezes.
- Exemplo:
 - Se uma função de "Atualizar Cliente" lê dados do arquivo lógico de clientes (CLIENTES) e também do arquivo de cidades (CIDADES), então essa função referência 2 ALRs.

Medindo um Projeto com Pontos de Função

- **Dado Elementar Referenciado (D.E.R):** Um DER é um campo individual de dado que é reconhecido pelo usuário (não técnico) e que é lido ou alterado por uma função.
- Um DER pode ser uma entrada (vinda do usuário), uma saída (para o usuário) ou utilizada internamente.
- Campos técnicos (como chaves primárias artificiais) não são considerados DERs se não forem relevantes para o usuário.
- Exemplo:
 - No cadastro de clientes, os campos nome, CPF, endereço, telefone são DERs. Já campos como id_cliente (chave interna) só contam como DER se forem visíveis ou relevantes ao usuário.

Arquivo Lógico Interno (ALI)

R.L.R	1 a 19 D.E.R	20 a 50 D.E.R	> 50 D.E.R
1	Baixa	Baixa	Média
2 a 5	Baixa	Média	Alta
6 ou mais	Média	Alta	Alta

Arquivo Lógico Interno (ALI)

- Entidade "Clientes"
- Campos (D.E.R): Nome, CPF, Email, Telefone, Endereço → 5 D.E.R's
- Referências Lógicas (R.L.R): Nenhuma outra, apenas o próprio ALI → 1 RL
- Complexidade: Baixa

Arquivo de Interface Externa (AIE)

R.L.R	1 a 19 D.E.R	20 a 50 D.E.R	> 50 D.E.R
1	Baixa	Baixa	Média
2 a 5	Baixa	Média	Alta
6 ou mais	Média	Alta	Alta

Arquivo de Interface Externa (AIE)

- Exemplo: Tabela de produtos mantida por outro sistema
- Campos (D.E.R): ID do Produto, Nome, Preço, Categoria → 4 D.E.R's
- Referências Lógicas (RLs): AIE único → 1 R.L.R
- Complexidade: Baixa

Entrada Externa (EE)

R.L.R	1 a 4 D.E.R	5 a 15 D.E.R	> 15 D.E.R
0 ou 1	Baixa	Baixa	Média
2	Baixa	Média	Alta
3 ou mais	Média	Alta	Alta

Entrada Externa (EE)

- Exemplo: Tela de cadastro de reserva
- Campos preenchidos (D.E.R): Data, Hora, Sala, Professor, Finalidade → 5 DETs
- Referências lógicas (R.L.R): Salas, Reservas, Professores → 3 R.L.R's
- Complexidade: Alta

Saída Externa (SE)

R.L.R	1 a 5 D.E.R	6 a 19 D.E.R	> 19 D.E.R
0 ou 1	Baixa	Baixa	Média
2 ou 3	Baixa	Média	Alta
4 ou mais	Média	Alta	Alta

Saída Externa (SE)

- Exemplo: Relatório de reservas por professor
- Campos exibidos (D.E.R): Nome do professor, Data, Hora, Sala, Status → 5 D.E.Rs
- Referências lógicas (RLs): Reservas, Professores → 2 R.L.Rs
- Apresenta lógica de agrupamento e ordenação
- Complexidade: Baixa



Consulta Externa (CE)

R.L.Rs	1 a 5 D.E.R	6 a 19 D.E.R	> 19 D.E.R
0 ou 1	Baixa	Baixa	Média
2	Baixa	Média	Alta
3 ou mais	Média	Alta	Alta




Consulta Externa (CE)

- Exemplo: Consulta simples de reservas por data
- Campos retornados (D.E.R): Data, Hora, Sala
→ 3 D.E.R
- Referências lógicas (RLs): Reservas → 1 R.L.R
- Sem cálculos, apenas leitura
- Complexidade: Baixa

Medindo um Projeto com Pontos de Função

1. Identificar e classificar as funções. 
2. Atribuir complexidade a cada função (baixa, média ou alta). 
3. Aplicar os pesos padrão (definidos pelo IFPUG).
4. Somar os PFs brutos.
5. Aplicar o fator de ajuste (opcional).

Medindo um Projeto com Pontos de Função

1. Identificar e classificar as funções. 
2. Atribuir complexidade a cada função (baixa, média ou alta). 
3. Aplicar os pesos padrão (definidos pelo IFPUG).

4. Somar os PFs brutos.
5. Aplicar o fator de ajuste (opcional).




Aplicando pesos dos pontos de função

Tipo	Baixa	Média	Alta
ALI	7	10	15
AIE	5	7	10
EE	3	4	6
SE	4	5	7
CE	3	4	6





Aplicando pesos dos pontos de função

Tipo	Nome da Função	D.E.R	R.L.R	Complexidade	Pontos de Função
ALI	Clientes	5	1	Baixa	7
AIE	Produtos (de outro sistema)	4	1	Baixa	5
EE	Cadastro de reserva	5	3	Alta	6
SE	Relatório de reservas por professor	5	2	Baixa	4
CE	Consulta de reservas por data	3	1	Baixa	3

Medindo um Projeto com Pontos de Função

1. Identificar e classificar as funções. 
2. Atribuir complexidade a cada função (baixa, média ou alta). 
3. Aplicar os pesos padrão (definidos pelo IFPUG).

4. Somar os PFs brutos.
5. Aplicar o fator de ajuste (opcional).

Medindo um Projeto com Pontos de Função

1. Identificar e classificar as funções. 
2. Atribuir complexidade a cada função (baixa, média ou alta). 
3. Aplicar os pesos padrão (definidos pelo IFPUG). 
4. Somar os PFs brutos. 
5. Aplicar o fator de ajuste (opcional).

Somar os PFs brutos

Tipo	Nome da Função	DETs	RLs/FTRs	Complexidade	Pontos de Função
ALI	Clientes	5	1	Baixa	7
AIE	Produtos (de outro sistema)	4	1	Baixa	5
EE	Cadastro de reserva	5	3	Alta	6
SE	Relatório de reservas por professor	5	2	Baixa	4
CE	Consulta de reservas por data	3	1	Baixa	3

Total Geral de Pontos de Função: $7 + 5 + 6 + 4 + 3 = 25$ PF

Convertendo PFs em Horas

1. Esforço estimado (em horas) = Total de PF × Taxa de produtividade
2. Média de Mercado => 2 a 10 horas
3. Estimando por experiência ou similaridade.

No nosso caso: Considerando 3H/PF ->
75 dev./hora.

Estudo de Caso

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1o4pWRKS59qBLpe0lz0t4Cxps4IT9hqKfuFxtU24tqfw/edit?usp=sharing>

DÚVIDAS?