

# Análise de Pontos de Função (APF) - Jogo WAR

---

## 1. Introdução

Este documento apresenta a Análise de Pontos de Função (APF) aplicada ao desenvolvimento do Jogo WAR, com base na Estrutura Analítica do Projeto (EAP). A APF foi utilizada para estimar o esforço necessário para o desenvolvimento do jogo, considerando o tempo disponível de 3 meses e uma equipe de 8 pessoas.

## 2. Identificação e Contagem dos Elementos

A primeira etapa da APF consiste em identificar as funcionalidades do sistema e classificá-las conforme os cinco tipos de elementos:

- Entradas Externas (EE)
- Saídas Externas (SE)
- Consultas Externas (CE)
- Arquivos Lógicos Internos (ALI)
- Arquivos de Interface Externos (AIE)

Cada funcionalidade foi mapeada e atribuída uma complexidade, que pode ser Baixa, Média ou Alta. A seguir, apresentamos a descrição das funcionalidades, a classificação de complexidade e a contagem total.

### 2.1. Entradas Externas (EE)

Entradas Externas (EE) representam as ações do usuário que enviam dados para o sistema. Abaixo estão as funcionalidades classificadas como EE:

Funcionalidade	Descrição	Complexidade
1.1.1 Gerenciamento de Partidas e Lobby	<p>O gerenciamento de partidas envolve a criação de novas partidas e o ingresso dos jogadores, o que é uma ação diretamente executada pelo usuário. O sistema de lobby também permite que os jogadores entrem nas partidas</p> <p>Entidades : Partida, Jogador</p> <p>Campos: 5 a 15</p>	<b>Média</b>

1.1.2 Lógica do Tabuleiro e Territórios	<p>A alocação de exércitos nos territórios é uma ação estratégica do jogador. Essa entrada afeta diretamente o estado do tabuleiro, já que o jogador determina onde seus exércitos serão posicionados.</p> <p>Entidades : Território , Jogador e Exército.</p> <p>Campos: 1 a 4</p>	<b>Média</b>
1.1.3 Sistema de Combate	<p>O jogador escolhe os territórios e decide a quantidade de exércitos a serem usados no ataque. Essa funcionalidade também envolve a ação do jogador, e o sistema processa os dados para calcular os resultados do combate.</p> <p>Entidades : Jogador, Território e Exército</p> <p>Campos: 1 a 4</p>	<b>Média</b>
1.1.5 Lógica de Turnos e Fluxo	<p>O sistema permite que o jogador passe seu turno , e defina o tempo máximo de segundos para o turno.</p> <p>Entidades : Jogador e Partida</p> <p>Campos: 2</p>	<b>Baixa</b>
1.1.4 Sistema de Objetivos e Cartas	<p>O jogador interage com as cartas</p> <p>Entidades : Jogador e Partida</p> <p>Campos: 0 ou 1</p>	<b>Baixa</b>

## 2.2. Saídas Externas (SE)

Saídas Externas (SE) representam os dados gerados pelo sistema e enviados para o usuário, geralmente em forma de relatórios ou visualizações. As funcionalidades classificadas como SE são as seguintes:

Funcionalidade	Descrição	Complexidade
2.1.2 Exibição do Objetivo do Jogo	<p>A visualização do <b>objetivo secreto</b> de cada jogador é essencial para o progresso do jogo.</p> <p>Entidades : Jogador, Objetivo.</p> <p>Campos: 1 a 5</p>	<b>Baixa</b>
2.1.3 HUD	<p>O <b>HUD (Heads-Up Display)</b> mostra ao jogador informações importantes como o número de exércitos, cartas em mãos e o status atual do jogador. Ele oferece uma visão geral dinâmica do jogo.</p> <p>Entidades : Jogador, Exército, Carta, Território..</p> <p>Campos: 6 a 19</p>	<b>Média</b>
2.1.6 Exibição do Tabuleiro Interativo	<p>O tabuleiro do jogo é interativo e precisa ser atualizado constantemente para refletir as mudanças durante a partida (como movimentação de exércitos, conquistas de territórios ou resultados de batalhas).</p> <p>Entidades : Tabuleiro, Território, Jogador e Exército.</p> <p>Campos: 1 a 5</p>	<b>Média</b>
2.1.7 Pop-Up de Mensagens	<p>O sistema exibe <b>pop-ups</b> com informações sobre o jogo, como mensagens de <b>erro</b> ou <b>resultados de batalha</b>. Esses pop-ups precisam ser exibidos de forma clara e em momentos específicos do jogo.</p> <p>Entidades : Jogador e Partida</p> <p>Campos: 1 a 5</p>	Média

### 2.3. Consultas Externas (CE)

Consultas Externas (CE) representam as combinações de entrada e saída que retornam informações sem modificar o estado do sistema. As funcionalidades classificadas como CE são as seguintes:

Funcionalidade	Descrição	Complexidade
2.1.3.1 Painel de Etapas	Consulta do status da fase do jogo  Entidades : Jogador e Partida  Campos: 1 a 5	<b>Baixa</b>
1.3.1 Avaliação de Territórios	Análise do status de territórios  Entidades : Jogador e Partida  Campos: 1 a 5	<b>Baixa</b>
2.1.1 Conexão com API	Conexão e status da API  Entidades : API  Campos: 1 a 5	<b>Baixa</b>

### 2.4. Arquivos Lógicos Internos (ALI)

Arquivos Lógicos Internos (ALI) representam as entidades de dados armazenadas e manipuladas internamente pelo sistema. As funcionalidades classificadas como ALI são as seguintes:

Funcionalidade	Descrição	Complexidade
1.1.1 Gerenciamento de Partidas e Lobby	Representa as entidades de dados que são armazenadas e manipuladas internamente pelo sistema. O sistema precisa gerenciar e guardar as informações sobre a Partida, os Jogadores e o	<b>Baixa</b>

	Turno para que a funcionalidade de lobby e o jogo em si possam funcionar.  Entidade: Partida, Jogador e Turno  Campos: 1 a 19	
1.1.2 Lógica do Tabuleiro e Territórios	Entidades Tabuleiro, Território e Exército  Campos: 1 a 19	<b>Baixa</b>
1.1.4 Sistema de Objetivos e Cartas	Entidades Carta e Objetivo  Campos: 1 a 19	<b>Baixa</b>
1.3 Lógica da IA	Entidade IA, Tabuleiro , Jogador, Turno  Campos: 1 a 19	<b>Baixa</b>

## 2.5. Arquivos de Interface Externos (AIE)

Arquivos de Interface Externos (AIE) representam os dados compartilhados com outros sistemas. A funcionalidade classificadas como AIE é a seguinte:

Funcionalidade	Descrição	Complexidade
2.1.1 Conexão com API	A API em si  Campos 1 a 19	<b>Baixa</b>

## 3. Atribuição de Pesos e Cálculo do PFNA

Com base na contagem e na complexidade, os pesos foram atribuídos para calcular os Pontos de Função Não Ajustados (PFNA). Os pesos são os seguintes para cada tipo de funcionalidade:

EE (Baixa: 3, Média: 4, Alta: 6), SE (Baixa: 4, Média: 5, Alta: 7), CE (Baixa: 3, Média: 4, Alta: 6), ALI (Baixa: 7, Média: 10, Alta: 15), AIE (Baixa: 5, Média: 7, Alta: 10).

O cálculo do PFNA é feito somando-se o valor de cada funcionalidade multiplicado pelo peso correspondente à sua complexidade.

$$EE = (2 * 3) + (3 * 4) = 18$$

$$SE = (1 * 3) + (3 * 5) = 18$$

$$CE = (3 * 3) = 9$$

$$ALI = (4 * 7) = 28$$

$$AIR = (1 * 5) = 8$$

O total de **PFNA** é **81**.

#### 4. Fatores de Ajuste e Cálculo do PF

Considerando as 14 questões de ajuste que refletem as características do projeto:

1. Necessita de backup? 0
2. Necessita de mecanismos especializados de comunicação? 0
3. Tem processamento distribuído? 0
4. Precisa de alto desempenho? 1
5. Terá grande número de usuários em paralelo? 0
6. Precisar de entrada de dados on-line? 0
7. No caso de entradas on-line, existirão múltiplas telas? 0
8. A atualização das entidades será feita on-line? 0
9. As entradas e saídas de dados serão complexas? 3
10. O processamento interno será complexo? 3
11. O código será projetado para ser reutilizado? 2
12. Migração e instalação estarão incluídos? 0
13. O sistema será instalado em diversas organizações? 0
14. O projeto pretende facilitar mudanças e operação do usuário? 0

A pontuação total foi de 9. A fórmula para calcular o PF ajustado é a seguinte:

$$PF = PFNA \times (0,65 + 0,01 \times \Sigma \text{Resposta})$$

$$PF = 81 \times (0,65 + 0,01 \times 9) = 60$$

Após a aplicação da fórmula, obtemos o PF ajustado de 60 pontos de função.

## 5. Estimativas de Esforço , Duração e Custo

Com o valor final do PFNA de **81 pontos de função**, utilizamos o modelo **COCOMO** para estimar o esforço e a duração do projeto.

- Assumimos que a LOC é a média entre Perl e Java = 40
- Python e JavaScript

O tamanho do software estimado é:

Tamanho = PFNA × LOC da linguagem

$$\textbf{Tamanho} = \mathbf{81 \times 40 = 3240 LOC \approx 3,24 KLOC}$$

A fórmula para calcular o esforço do COCOMO é:

$$\text{Esforço} = 3,0 \times \text{KLOC}^{1,12}$$

$$\textbf{Esforço} = \mathbf{3,0 \times (3,24^{1,12}) = 11,19 \text{ Homem - mês}}$$

A fórmula para calcular a duração do COCOMO é:

$$\textbf{Duração} = \mathbf{2,5 \times (11,19^{0,35}) = 5,82 \text{ meses}}$$

$$\textbf{Custo da mão de obra (R\$ 900,00 por pessoa) \approx R\$ 10.071,00}$$