

# Sistema Flexzin Force

Silver

1 de outubro de 2025

## 1 Introdução

O **FF (Flexzin Force)** é um sistema que mede a força relativa de um jogador em comparação com o Flexzin, que será considerado como tendo rating **2100** no Chess.com. A escala é centrada no valor 1.0, com a seguinte interpretação:

- $FF = 1.0$ : jogador no mesmo nível do Flexzin ( $R_f = 2100$ )
- $FF > 1.0$ : jogador mais forte (ex.:  $FF = 1.2$  indica 20% superioridade)
- $FF < 1.0$ : jogador mais fraco (ex.:  $FF = 0.8$  indica 20% inferioridade)

## 2 Estrutura da FF

### 2.1 Conceitos Importantes de se saber

O sistema FF se apoia em três pilares:

1. **Rating atual** ( $R$ ): valor médio de habilidade atual
2. **Consistência** ( $\sigma$ ): desvio padrão do desempenho
3. **Confiabilidade** ( $n$ ): quantidade de partidas usadas na análise

### 2.2 Margem de Erro

A margem de erro segue a fórmula estatística clássica:

$$ME = Z \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

onde  $Z = 1.96$  representa 95% de confiança.

## 2.3 Por que usamos $Z = 1,96$ ?

O valor  $Z = 1,96$  vem da **distribuição normal padrão**  $Z \sim \mathcal{N}(0, 1)$ , que tem média 0 e desvio padrão 1. Ele é usado para calcular a **margem de erro** com 95% de confiança.

**Definição:**

$$P(-z \leq Z \leq z) = 0.95$$

Ou seja, queremos que 95% da distribuição de  $Z$  esteja dentro do intervalo  $[-1,96, 1,96]$ . Isso pode ser expresso como uma integral da função densidade da normal padrão  $f(z)$ :

$$\int_{-1.96}^{1.96} f(z) dz = \int_{-1.96}^{1.96} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz \approx 0.95$$

**Interpretação:** - O valor 1,96 garante que, ao calcularmos a margem de erro do rating, cobrimos 95% das possíveis variações do desempenho do jogador.

## 3 As Fórmulas do FF

### 3.1 Versão Conservadora

$$\text{FF} = \frac{R_j - 1.96 \cdot \frac{\sigma_j}{\sqrt{n_j}}}{R_f - 1.96 \cdot \frac{\sigma_f}{\sqrt{n_f}}} \quad (1)$$

Aqui  $R_f = 2100$  para o Flexzin.

### 3.2 Versão Simplificada

Quando não há dados completos de variância:

$$\text{FF} = \frac{R_j}{2100} \cdot \sqrt{\frac{n_j}{n_f}} \quad (2)$$

## 4 Interpretação dos Resultados

Tabela 1: Guia detalhado de interpretação do FF

Faixa de FF	Classificação	Interpretação Prática
< 0.7	Superioridade Absoluta	Flexzin (2100) venceria a imensa maioria.
0.7–0.85	Vantagem Clara	Flexzin venceria 70–85%.
0.85–0.95	Ligeira Vantagem	Flexzin venceria 55–70%.
0.95–1.05	Equilíbrio	Partidas equilibradas (50% aproximado).
1.05–1.15	Ligeira Desvantagem	Flexzin venceria 30–45%.
1.15–1.3	Desvantagem Clara	Flexzin venceria apenas 15–30%.
> 1.3	Superioridade Adversa	Flexzin perderia a imensa maioria.

## 5 Metodologia de Cálculo

### 5.1 Coleta de Dados

- **Plataforma:** Lichess ou Chess.com
- **Período:** últimos 3–6 meses
- **Mínimo de jogos:** 30 partidas para calcular  $\sigma$
- **Consistência:** mesmo ritmo (ex.: Blitz)

### 5.2 Cálculo do Desvio Padrão

O desvio padrão  $\sigma$  mede a variabilidade do desempenho de um jogador em relação à sua média. Ele é dado por:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2} \quad (3)$$

**Como calcular o  $\sigma$ :**

1. Colete os ratings das partidas do jogador:  $R_1, R_2, \dots, R_n$ .
2. Calcule a média:

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i$$

3. Subtraia a média de cada rating para encontrar as diferenças:  $R_i - \bar{R}$ .
4. Eleve cada diferença ao quadrado:  $(R_i - \bar{R})^2$ .
5. Some todos os quadrados das diferenças.
6. Divida pelo número de partidas menos 1:  $\frac{\sum (R_i - \bar{R})^2}{n-1}$ .
7. Tire a raiz quadrada do resultado:  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (R_i - \bar{R})^2}{n-1}}$ .

**Exemplo:** Suponha que um jogador tenha as seguintes oscilações de rating em 5 partidas: [2050, 2120, 2080, 2140, 2100].

- Média:

$$\bar{R} = \frac{2050 + 2120 + 2080 + 2140 + 2100}{5} = 2098$$

- Diferenças ao quadrado:

$$(2050 - 2098)^2 = 2304, \quad (2120 - 2098)^2 = 484, \quad (2080 - 2098)^2 = 324,$$

$$(2140 - 2098)^2 = 1764, \quad (2100 - 2098)^2 = 4$$

- Soma das diferenças ao quadrado:  $2304 + 484 + 324 + 1764 + 4 = 4880$
- Divida por  $n - 1 = 4$ :  $\frac{4880}{4} = 1220$
- Raiz quadrada:  $\sigma = \sqrt{1220} \approx 34.93$

### Interpretação da consistência:

- 0–25: Excelente consistência
- 25–45: Boa consistência
- 45–65: Consistência regular
- 65–85: Inconsistente
- >85: Alta volatilidade

## 5.3 Margem de Erro

A **margem de erro** indica a incerteza associada à estimativa da força de um jogador baseada em uma amostra de partidas. Ela permite determinar o intervalo dentro do qual o valor real do rating provavelmente se encontra, considerando a variabilidade do desempenho e o número de partidas.

### 5.3.1 Fórmula

A margem de erro é calculada por:

$$ME = Z \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Onde:

- $Z$  é o valor da distribuição normal para o nível de confiança desejado (1.96 para 95% de confiança)
- $\sigma$  é o desvio padrão do jogador, medindo a variabilidade do desempenho
- $n$  é o número de partidas utilizadas na amostra

### 5.3.2 Exemplo Prático – Flexzin

Suponha que o Flexzin tenha os seguintes parâmetros:

- Rating médio:  $R_f = 2100$
- Desvio padrão:  $\sigma_f = 40$
- Número de partidas:  $n_f = 800$

**Cálculo da margem de erro:**

$$ME = 1.96 \cdot \frac{40}{\sqrt{800}} \approx 1.96 \cdot 1.414 \approx 2.77$$

**Interpretação:** O valor real da força do Flexzin está provavelmente dentro do intervalo:

$$2100 \pm 2.77 \Rightarrow [2097.23, 2102.77]$$

Isso significa que pequenas diferenças de FF entre jogadores dentro desse intervalo podem não ser estatisticamente significativas, e que a margem de erro ajuda a **avaliar a confiabilidade da comparação entre jogadores**.

### 5.3.3 Observações

- Quanto maior o número de partidas ( $n$ ), menor a margem de erro, aumentando a confiabilidade.
- Quanto menor a variabilidade ( $\sigma$ ), mais preciso é o cálculo.
- A margem de erro é essencial para interpretar corretamente as diferenças de FF entre jogadores.

## 6 Casos de Estudo

### 6.1 Perfil de Referência: Flexzin

Parâmetro	Valor
Plataforma	Chess.com Rápidas
Rating ( $R_f$ )	2100
Desvio Padrão ( $\sigma_f$ )	40
Partidas ( $n_f$ )	800
Margem de Erro	$\pm 2.8$

### 6.2 Comparativo

Tabela 2: Comparativo entre jogadores e Flexzin (2100)

Jogador	Rating	$\sigma$	Partidas	FF
Flexzin (Ref.)	2100	40	800	1.00
Dragon	2350	30	400	1.11
Silver	2300	90	200	1.09
Maradey	2300	20	1200	1.10
Tuguta	2050	100	200	0.97

## 7 Recomendações e Limitações

### 7.1 Boas Práticas

- Compare sempre em mesma plataforma e ritmo
- Use a versão conservadora em análises sérias

### 7.2 Limitações

- Não mede estilo de jogo
- Assume distribuição normal
- Não detecta evolução muito recente

## 7.3 Exemplos Numéricos – Versão Conservadora

Todos os cálculos a seguir utilizam a **fórmula conservadora**:

$$FF = \frac{R_j - 1.96 \cdot \frac{\sigma_j}{\sqrt{n_j}}}{R_f - 1.96 \cdot \frac{\sigma_f}{\sqrt{n_f}}}$$

com Flexzin:  $R_f = 2100$ ,  $\sigma_f = 40$ ,  $n_f = 800$ .

### 7.3.1 Exemplo 1 – Dragon (jogador equilibrado)

Dados:

- $R_j = 2350$ ,  $\sigma_j = 30$ ,  $n_j = 400$

Cálculo:

$$FF = \frac{2350 - 1.96 \cdot \frac{30}{\sqrt{400}}}{2100 - 1.96 \cdot \frac{40}{\sqrt{800}}} = \frac{2350 - 2.94}{2100 - 2.77} = \frac{2347.06}{2097.23} \approx 1.119$$

**Interpretação:** Dragon é cerca de 11,9% mais forte que Flexzin.

### 7.3.2 Exemplo 2 – Silver (jogador instável)

Dados:

- $R_j = 2300$ ,  $\sigma_j = 90$ ,  $n_j = 200$

Cálculo:

$$FF = \frac{2300 - 1.96 \cdot \frac{90}{\sqrt{200}}}{2100 - 1.96 \cdot \frac{40}{\sqrt{800}}} = \frac{2300 - 12.46}{2100 - 2.77} = \frac{2287.54}{2097.23} \approx 1.091$$

**Interpretação:** Silver é aproximadamente 9,1% mais forte que Flexzin, mesmo com alta variabilidade.

### 7.3.3 Exemplo 3 – Tuguta (jogador mediano)

Dados:

- $R_j = 2050$ ,  $\sigma_j = 80$ ,  $n_j = 150$

Cálculo:

$$FF = \frac{2050 - 1.96 \cdot \frac{80}{\sqrt{150}}}{2100 - 1.96 \cdot \frac{40}{\sqrt{800}}}$$
$$\frac{80}{\sqrt{150}} \approx 6.53 \quad \Rightarrow \quad 1.96 \cdot 6.53 \approx 12.79$$

Numerador:  $2050 - 12.79 = 2037.21$

Denominador:  $2100 - 2.77 = 2097.23$

$$FF = \frac{2037.21}{2097.23} \approx 0.971$$

**Interpretação:** Tuguta é ligeiramente mais fraco que Flexzin, com FF 0.97.

### 7.3.4 Exemplo 4 – Maradey (muito consistente)

Dados:

- $R_j = 2300$ ,  $\sigma_j = 20$ ,  $n_j = 1200$

Cálculo:

$$FF = \frac{2300 - 1.96 \cdot \frac{20}{\sqrt{1200}}}{2100 - 1.96 \cdot \frac{40}{\sqrt{800}}}$$

$$\frac{20}{\sqrt{1200}} \approx 0.577 \quad \Rightarrow \quad 1.96 \cdot 0.577 \approx 1.13$$

$$\text{Numerador: } 2300 - 1.13 = 2298.87$$

$$\text{Denominador: } 2100 - 2.77 = 2097.23$$

$$FF = \frac{2298.87}{2097.23} \approx 1.096$$

**Interpretação:** Maradey é cerca de 9,6% mais forte que Flexzin, e a grande quantidade de partidas garante alta confiabilidade.

**Resumo dos exemplos:**

Tabela 3: Comparativo de FF para diferentes jogadores

Jogador	Rating	$\sigma$	Partidas	FF
Dragon	2350	30	400	1.119
Silver	2300	90	200	1.091
Tuguta	2050	80	150	0.971
Maradey	2300	20	1200	1.096
Flexzin	2100	40	800	1.000