

# COMO O SISTEMA CALCULA O IMPEDIMENTO

---

## 1. Estrutura Geral

O sistema resolve o impedimento em 4 etapas:

1. Define as linhas paralelas do campo através do ponto de fuga.
  2. Corrige a posição dos jogadores no chão usando projeção vertical no plano do solo.
  3. Traça as linhas nas posições do atacante e defensor selecionados.
  4. Compara verifica se há impedimento.
- 

## 2. Definição da Direção do Campo

O usuário marca duas linhas que representam a mesma direção (largura) do campo. Essas linhas, no espaço real, são paralelas.

O sistema estende essas duas linhas até que elas se encontrem.

O ponto onde elas se encontram é o **Ponto de Fuga (P)** como mostrado na imagem abaixo. Esse ponto define as linhas paralelas do campo para possibilitar checar o impedimento corretamente.

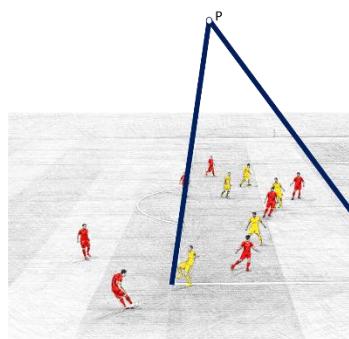


Imagen 1: Representação do ponto de fuga formado pelas linhas da grande e pequena área.

### 3. Correção da Posição do Jogador

Cada jogador é marcado com dois pontos:

- Pé (contato com o chão)
- Parte do corpo mais avançada

O problema:

- A parte mais avançada pode estar acima do chão (joelho, ombro, cabeça).
- Usar esse ponto diretamente causaria erro na análise.
- Então o sistema realiza uma **projeção vertical no plano do solo**.

Procedimento (feito automaticamente pelo sistema ao marcar os pontos referente ao é e ponto mais avançado dos jogadores):

1. Traça uma linha na direção vertical (eixo Z) a partir da parte avançada.
2. Traça uma linha na direção do solo (eixo Y) a partir do pé.
3. Encontra o ponto onde essas duas linhas se cruzam.

Esse cruzamento é a **posição corrigida do jogador no gramado**. Esse novo ponto representa a posição válida para o impedimento.

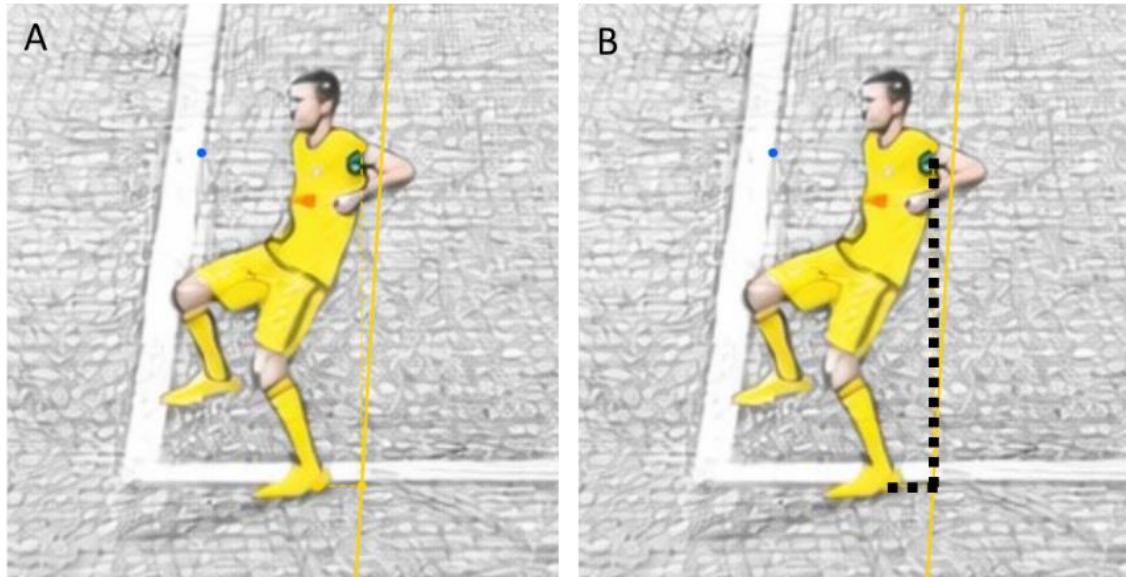


Imagen 2: (A) Correção da posição do jogador no campo. (B) Correção da posição do jogador em campo com destaque em preto para as linhas de projeção.

## 4. Linha de Impedimento

Depois da correção o sistema traça uma linha que sai do ponto projetado dos jogadores e segue na direção do **ponto de fuga do eixo X**.

Essa linha representa a **linha de impedimento perspectivamente correta**.

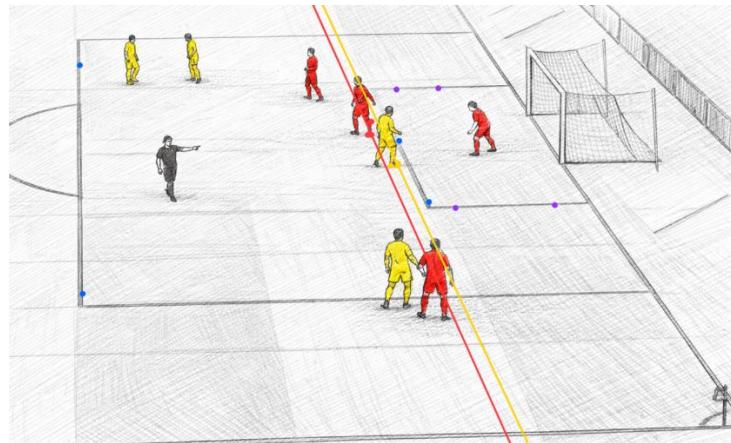


Imagen 3: Representação da linha de impedimento formada.

---

## 5. Comparação Final

Agora o sistema apenas verifica:

- Qual ponto projetado está mais avançado na direção do ataque?
- A comparação é feita ao longo da direção do ponto de fuga do eixo X.
- Se o atacante estiver além do defensor → IMPEDIMENTO
- Se não estiver → LEGAL

Não é usada medida real do campo. Apenas a posição relativa ao longo da direção de profundidade.