

FrescoGO!

FrescoGO! é um marcador eletrônico semi-automático para jogos de Frescobol.

O aparelho marcador contém dois botões de marcação: um para o atleta à esquerda e um para o atleta à direita. A marcação é feita por um juiz, que pressiona o botão correspondente ao atleta toda vez que ele acerta a bola. Golpes de esquerda e direita são distinguidos pelo tempo de pressionamento do botão. Com base em uma distância previamente estabelecida e o tempo decorrido entre dois golpes, o aparelho calcula a velocidade atingida pela bola a cada momento. O botão do meio sinaliza início de sequência, queda de bola, fim de jogo, etc. Há uma entrada USB para alimentação e um saída para som.

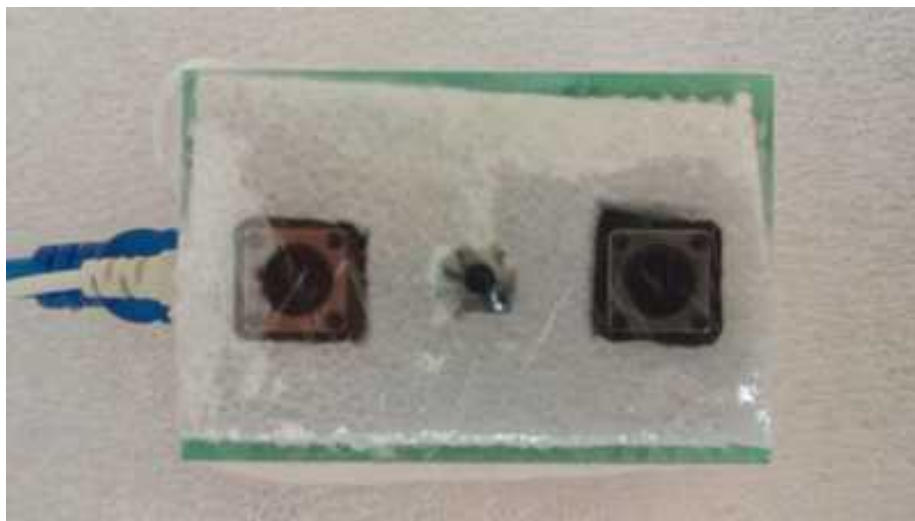


Figure 1: Foto do marcador

- Links do projeto:
 - Site: <https://github.com/frescogo/frescogo>
 - E-mail: go.frescobol@gmail.com

O projeto eletrônico, o software e a regra são de domínio público, podendo ser usados, copiados e modificados livremente.

Regra de Pontuação

Configuração sugerida:

- Tempo: 180s cronometrados (3 minutos)
- Distância: 750cm (7.5m)

Quesitos de pontuação:

- **Volume:**
 - A velocidade de cada golpe efetuado por um atleta é elevada ao quadrado, dividida por 100 e somada ao total do atleta. Exemplos:
 - * 40 kmh vale **16 pontos**: $40 \times 40 / 100 = 1600 / 100 = 16$.
 - * 50 kmh vale **25 pontos**: $50 \times 50 / 100 = 2500 / 100 = 25$.
 - * 60 kmh vale **36 pontos**: $60 \times 60 / 100 = 3600 / 100 = 36$.
 - * 70 kmh vale **49 pontos**: $70 \times 70 / 100 = 4900 / 100 = 49$.
 - * 80 kmh vale **64 pontos**: $80 \times 80 / 100 = 6400 / 100 = 64$.
 - * 90 kmh vale **81 pontos**: $90 \times 90 / 100 = 8100 / 100 = 81$.
- **Potência:**
 - Cada um dos 10 golpes mais velozes de direita e de esquerda de cada atleta são contabilizados conforme a regra acima e ainda são multiplicados por 4 antes de serem somados ao total do atleta. Exemplo:
 - * Se um desses golpes mais velozes foi a 50 kmh, o atleta vai somar mais **100 pontos** por aquele golpe ($25 \times 4 = 100$), além dos 25 pontos já somados no quesito de volume.
- **Equilíbrio:**
 - A menor pontuação dentre os dois atletas será considerada como a pontuação da dupla. Mais precisamente, será o menor valor entre a média dos dois e 110% do que pontuou menos:
 - * $\text{MIN}((A1+A2)/2, \text{MIN}(A1, A2) \times 1.1)$
 - * Ex., se os atletas pontuaram 4000 e 5000 pontos, pega-se a média $((5000+4000)/2 = 4500)$ e 110% do menor ($4000 \times 110\% = 4400$). A pontuação de equilíbrio será o menor entre os dois valores (4500 vs 4400): **4400 pontos**.
- **Continuidade:**
 - Cada queda subtrai 4% da pontuação final da dupla. Exemplos:
 - * Com 25 quedas, a dupla perderá todos os pontos ($25 \times 4\% = 100\%$).
 - * Com 5 quedas e 4400 pontos após o equilíbrio, a pontuação final será de **3520 pontos** ($4400 \times 80\%$).

Fluxo do Jogo

- Um som agudo indica que o atleta pode sacar.
- Após o saque, o juiz pressiona o botão correspondente a cada atleta toda vez que ele acerta a bola. O tempo só passa quando há pressionamento do botão.
- Um som identifica a faixa de velocidade do golpe anterior:
 - < 40 kmh: som simples grave
 - < 50 kmh: som simples médio
 - < 60 kmh: som simples agudo
 - < 70 kmh: som duplo grave
 - < 80 kmh: som duplo médio

- < 90 kmh: som duplo agudo
- >= 90 kmh: som simples muito agudo
- Um golpe do lado não preferencial do atleta acompanha um som grave (após o som correspondente à velocidade).
- Quando o jogo está desequilibrado, os ataques do atleta que mais pontuou acompanham um som grave.
- Quando a bola cai, o juiz pressiona o botão de queda que emite um som característico.
- Os dois últimos golpes são ignorados e o tempo volta ao momento do último golpe considerado (i.e., um ataque tem que ser defendido e depois confirmado pelo próprio atacante).
- O juiz então pressiona o botão de reinício e o fluxo reinicia.
- Um som agudo é emitido quando faltam 90s, 60s, 30s, 10s, e 5s para o jogo terminar.
- Ao fim do jogo é gerado um relatório com todas as medições de golpes.

Instruções para o Juiz

- Ligação dos Cabos
 - TODO
- Aplicativo Android
 - Configuração
 - * TODO
 - Visualização
 - * TODO
- Aparelho marcador:
 - Novo jogo:
 - * Pressione o botão do meio e em seguida o da direita por 5 segundos.
 - * Resposta: um som médio de dois segundos.
 - Início de sequência:
 - * Pressione o botão do meio por um segundo, até escutar um som.
 - * Resposta: um som agudo de meio segundo.
 - Golpes dos atletas:
 - * Pressione o botão da esquerda ou direita quando, respectivamente, o atleta à esquerda ou à direita golpear a bola. Se o golpe for um backhand, o pressionamento deve ser um pouco mais demorado.
 - * Resposta: depende da velocidade (ver a seção “Fluxo do Jogo”).
 - Queda de bola:
 - * Pressione o botão do meio por um segundo, até escutar um som.
 - * Resposta: três sons cada vez mais graves por meio segundo.
 - Fim do jogo:
 - * Automático, quando o tempo do cronômetro expirar.
 - * Resposta: um som grave por dois segundos.

- Reconfiguração de fábrica:
 - * Pressione o botão do meio e em seguida os da esquerda e direita por 5 segundos.
 - * Resposta: um som médio de dois segundos.
 - * **Em princípio, esse procedimento nunca deverá ser necessário.**

Perguntas e Respostas

- Esse aparelho é um radar? Como o aparelho mede a velocidade da bola?
 - O aparelho não é um radar e mede a velocidade de maneira aproximada:
 - * Os atletas devem estar a uma distância fixa predeterminada.
 - * O juiz deve pressionar o botão no momento exato dos golpes (ou o mais próximo possível).
 - * O aparelho divide a distância pelo tempo entre dois golpes consecutivos para calcular a velocidade.
 - * Exemplo: se os atletas estão a 8 metros de distância e em um momento a bola leva 1 segundo para se deslocar entre os dois, então a velocidade foi de 8m/s (29 kmh).
- Quais as desvantagens em relação ao radar?
 - A principal desvantagem é que a medição não é tão precisa pois os atletas se movimentam e o juiz inevitavelmente irá atrasar ou adiantar as medições.
 - OBS: O radar também não é perfeito, tendo erro estimado entre +1/-2 kmh. Além disso, qualquer angulação entre a trajetória da bola e a posição do radar afeta negativamente as medições (ex., um ângulo de 25 graus diminui as medições em 10%).
 - * Fonte: <https://www.stalkerradar.com/stalker-speed-sensor/faq/stalker-speed-sensor-FAQ.shtml>
- Por quê as velocidades são elevadas ao quadrado?
 - Para bonificar os golpes mais potentes. Quanto maior a velocidade, maior ainda será o quadrado dela. Uma bola a 50 kmh vale $50 \times 50 = 2500$, uma a 70 kmh vale $70 \times 70 = 4900$, praticamente o dobro (25 vs 49 pontos, após a divisão por 100).
- Tem como o juiz “roubar”?
 - Ao atrasar a marcação de um golpe “A”, consequentemente o golpe “B” seguinte será adiantado. O golpe “A” terá a velocidade reduzida e o golpe “B” terá a velocidade aumentada. Como a regra usa o quadrado das velocidades, esse atraso e adiantamento (se forem sistemáticos) podem afetar a pontuação final.
- Tem como o atleta “roubar” ou “tirar vantagem” da regra?
 - O atleta pode projetar o corpo para frente e adiantar ao máximo os golpes para aumentar a medição das velocidades.
- Tem alguma vantagem em relação ao radar?

- **Custo:** Os componentes do aparelho somados custam menos de R\$100. O radar custa em torno de US\$1000 e não inclui o software para frescobol.
- **Licença de uso:** Além do custo ser menor, não há nenhuma restrição legal sobre o uso do aparelho, software ou regra.
- **Infraestrutura:** Além do aparelho, é necessário apenas um celular com um software gratuito (para obter as informações do jogo) e uma caixa de som potente (de preferência com bateria interna). Não é necessário computador, ponto de luz elétrica, área protegida ou outros ajustes finos para a medição do jogo.
- **Transparência das medições:** Apesar de serem menos precisas, as medições são audíveis e qualquer erro grosseiro pode ser notado imediatamente. O radar só mede bolas acima de 40 kmh e não é possível identificar se as medições estão sempre corretas (o posicionamento dos atletas, vento e outros fatores externos podem afetar as medições).
- **Verificabilidade das medições:** Os atletas podem verificar se a pontuação final foi justa. Os jogos podem ser medidos por um aparelho igual durante as apresentações ou podem ser gravados para medição posterior pelo vídeo.