

FrescoGO! (versão 1.8)

FrescoGO! é um marcador eletrônico semi-automático para treinamento e competições 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. Com base em uma distância previamente estabelecida e o tempo decorrido entre dois golpes consecutivos, o aparelho calcula a velocidade média atingida pela bola a cada troca. O botão do meio sinaliza início de sequência, queda de bola, fim de apresentação, etc. Também há uma entrada USB para visualização do placar e uma saída para som para sinalizar os golpes.



Figure 1: Foto do marcador

- Links do projeto:
 - Site: <https://github.com/frescogo/frescogo>
 - E-mail: go.frescobol@gmail.com
 - Vídeos: https://www.youtube.com/channel/UCrc_Ds56Bh77CFKXldIU-9g
 - Licença: https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/deed.pt_BR

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 (7.5 metros)

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. Não há velocidade mínima. Exemplos:

- * 30 kmh vale **09 pontos**: $30 \times 30 / 100 = 900 / 100 = 9$.
- * 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:**

- O 7o golpe mais veloz de **direita** e de **esquerda** (*forehand* e *backhand*) de cada atleta é contabilizado conforme a regra acima e ainda é multiplicado por 21. Exemplo:
 - * Os golpes mais velozes de um dos atleta foram os seguintes:
 - De direita: 87, 81, 78, 77, 75, 73, 70, 70, 69, ...
 - De esquerda: 70, 62, 62, 57, 55, 53, 50, 49, 47, ...
 - * O 7o golpe mais veloz de direita foi a 70 kmh, somando $49 \times 20 =$ **1029 pontos**.
 - * O 7o golpe mais veloz de esquerda foi a 50 kmh, somando $25 \times 20 =$ **525 pontos**.
 - * Esse atleta vai então somar **1480 pontos** de potência. <!--
- OBS: Em uma apresentação de 3 minutos, 7 golpes correspondem a aproximadamente 10% dos golpes em posição de ataque. -->

- **Equilíbrio:**

- A pontuação da dupla será a média de pontos entre os dois atletas.
- Se o atleta que pontuou menos estiver abaixo de 90% dessa média, então a pontuação da dupla será o menor valor.
- Mais precisamente, a pontuação 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 3% da pontuação final da dupla. Exemplo:
 - * Com 5 quedas, a dupla perderá 15% dos pontos, ou seja, se ela pontuou 4400 após o equilíbrio, a pontuação final será de **3740 pontos** $(4400 \times 85\%)$. <!--
- A apresentação é encerrada sumariamente na 25a queda. -->

Fluxo da Apresentação

- Um som agudo longo indica que a uma nova apresentação irá começar.
- 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 o botão é pressionado.
- 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 duplo muito agudo
- Um golpe do lado não preferencial do atleta acompanha um som grave (após o som correspondente à velocidade).
- Quando a apresentação está desequilibrada, 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 que habilita o saque e o fluxo reinicia.
- Um som agudo é emitido a cada 1 minuto e também quando faltam 30, 10, e 5 segundos para a apresentação terminar.
- A apresentação termina após 3 minutos cronometrados. Um som grave longo indica que a apresentação terminou.
- Ao fim da apresentação, é gerado um relatório com todas as medições de golpes.

Formatação do Resultado

A seguir são explicados os formatos de exibição do resultado da apresentação.

- Placar (a cada sequência)

```
-----
                        Joao / Maria                        <-- nome dos atletas
-----

TOTAL ..... 604 pts                                     <-- total de pontos
Tempo ..... 19630ms (-160s)                             <-- tempo passado e restante
Quedas ..... 5                                           <-- número de quedas
Golpes ..... 28                                           <-- quantidade de golpes
Ritmo ..... 46/48 kmh                                    <-- ritmo em km/h (média simples/quadrática)
```

Juiz Arnaldo

<-- nome do juiz

```
Joao: 1024 pts                                <-- total do atleta à esquerda
esq [ 39 36 36 36 34 33 31 ] => 35 kmh <-- 7 golpes de esquerda mais fortes => médi
dir [ 65 56 55 54 52 51 50 ] => 54 kmh <-- 7 golpes de direita mais fortes => médi
```

```
Maria: 646 pts                                <-- total do atleta à direita
esq [ 67 0 0 0 0 0 0 ] => 9 kmh <-- 7 golpes de esquerda mais fortes => médi
dir [ 71 67 65 64 64 57 36 ] => 60 km <-- 7 golpes de direita mais fortes => médi
```

```
(CONF: v1.8.0 / 750cm / 180s / pot=1 / equ=1 / <-- configurações
cont=30 / max=85)
  \-- versão do software
    \-- distância entre os ateltas
      \-- tempo máximo de apresentação
        \-- pontuação de potência (0=desligada, 1=ligada)
          \-- pontuação de equilíbrio
            \-- desconto por queda (30 = 3.0%)
              \-- velocidade máxima a detectar
```

• Relatório (ao final da apresentação)

```
-- Sequencia 1 -----
      ****
      800      ( 33 / 1089)
      440      ( 61 / 3721)
      820      ( 32 / 1024)
      350      ( 77 / 5929)
      790      ( 34 / 1156)
      ...
      930 !    ( 29 / 841)
      550      ( 49 / 2401)
      610      ( 44 / 1936)
      820      ( 32 / 1024)
      360      ( 75 / 5625)
      700      ( 38 / 1444)
      370
-----
256      195
```

<-- Início da primeira sequência.
<-- Maria efetuou o primeiro golpe.
<-- João golpeou 800ms depois.
A velocidade atingida foi de 33 kmh,
somando 1089 pontos para Maria
(10 pontos após a divisão por 100).
<-- João golpeou de esquerda (!).
<-- Maria golpeou 550ms depois.
A velocidade atingida foi de 44 kmh,
somando 1936 pontos para João
(19 pontos após a divisão por 100).
<-- Queda.
<-- Soma acumulada por João e por Maria

```

-- Sequencia XX ----- (após a divisão por 100).
-- Outras sequências...
...

-----

Atleta   Vol   Esq   Dir   Total   <-- Volume e Potência (esq/dir)
Atleta ESQ: 297 + 201 + 525 = 1024 pts <-- Pontuação de João
Atleta DIR: 374 + 0 + 272 = 646 pts <-- Pontuação de Maria

-----

Media ..... 835 pts <-- Média entre os dois
Equilibrio ... 124 (-) <-- Desconto de equilíbrio
Quedas ..... 106 (-) <-- Desconto de quedas
TOTAL ..... 604 pts <-- Pontuação final da dupla

```

Instruções para o Juiz

Ligação dos Cabos

- Celular (micro USB) -> Aparelho (mini USB)
 - É necessário um adaptador micro USB para USB
- Aparelho (PS2/AUX) -> Som (PS2/AUX)

Aparelho marcador:

- Nova apresentação:
 - 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 golpearem a bola. Se o golpe for um backhand (ou o lado não preferencial do atleta), o pressionamento deve ser um pouco mais demorado.
 - Resposta: depende da velocidade (ver a seção “Fluxo da Apresentação”).
- Queda de bola:
 - Pressione o botão do meio por um segundo, até escutar um som.



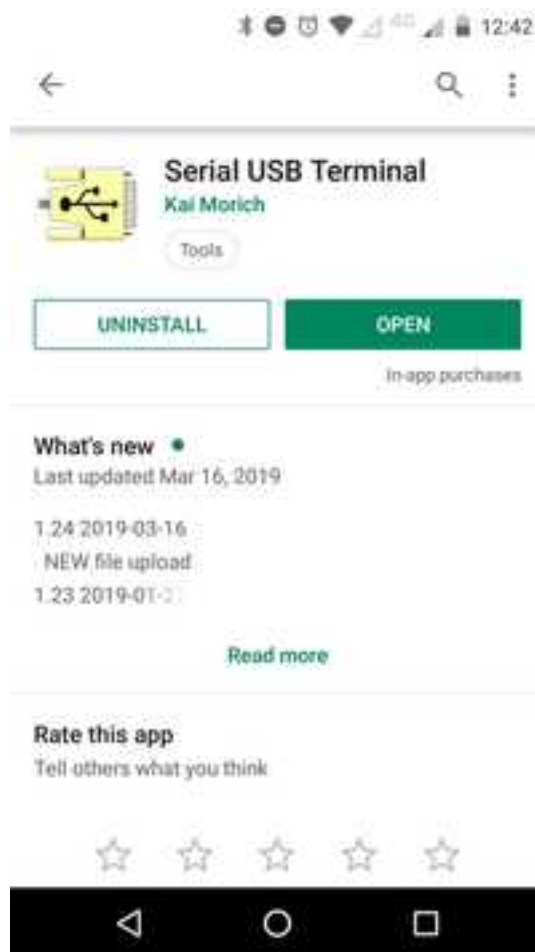
Figure 2: Ligação dos Cabos

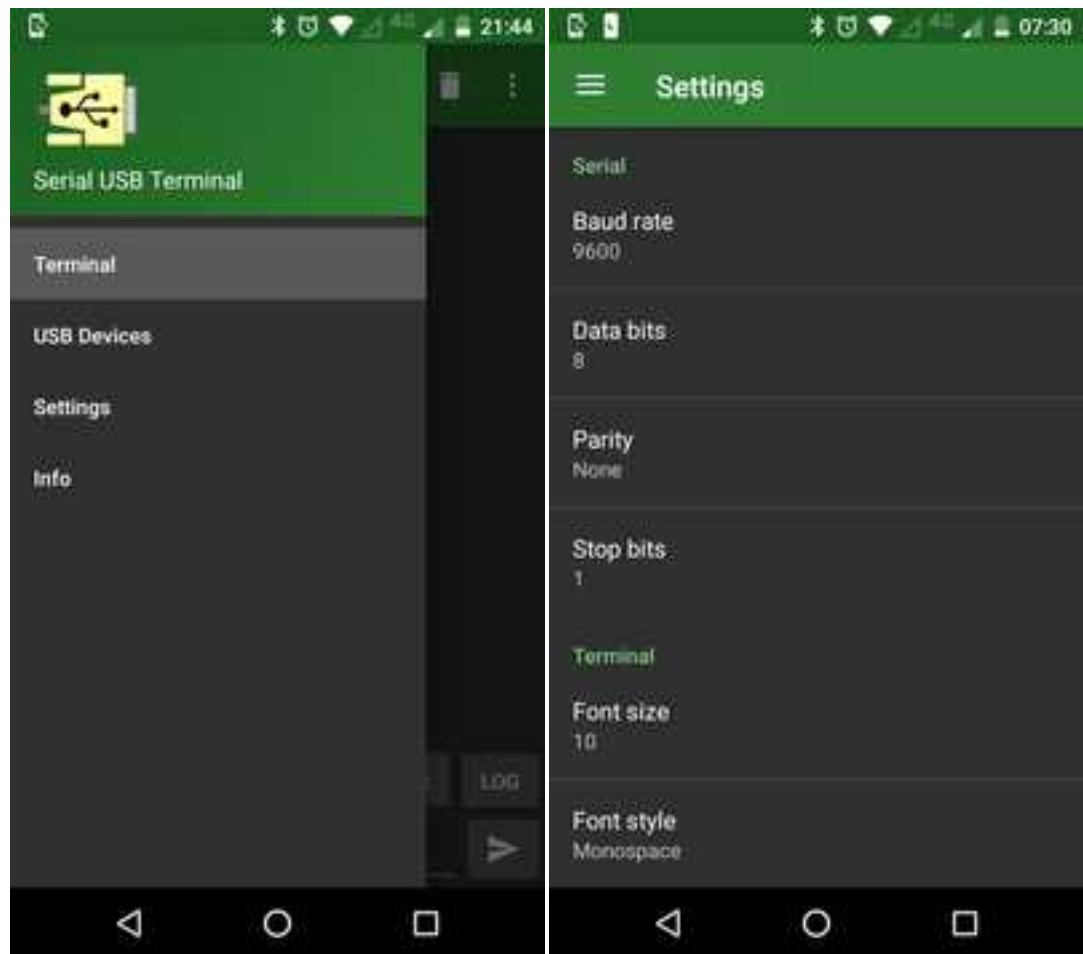
- Resposta: três sons cada vez mais graves por meio segundo.
- Fim da apresentação:
 - Automático, quando o tempo do cronômetro expirar ou após a 25a queda.
 - Resposta: um som grave por dois segundos.
- Desfazer última sequência:
 - Pressione o botão do meio e em seguida o da esquerda por 5 segundos.
 - Resposta: três sons cada vez mais agudos por meio segundo.
- 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.**

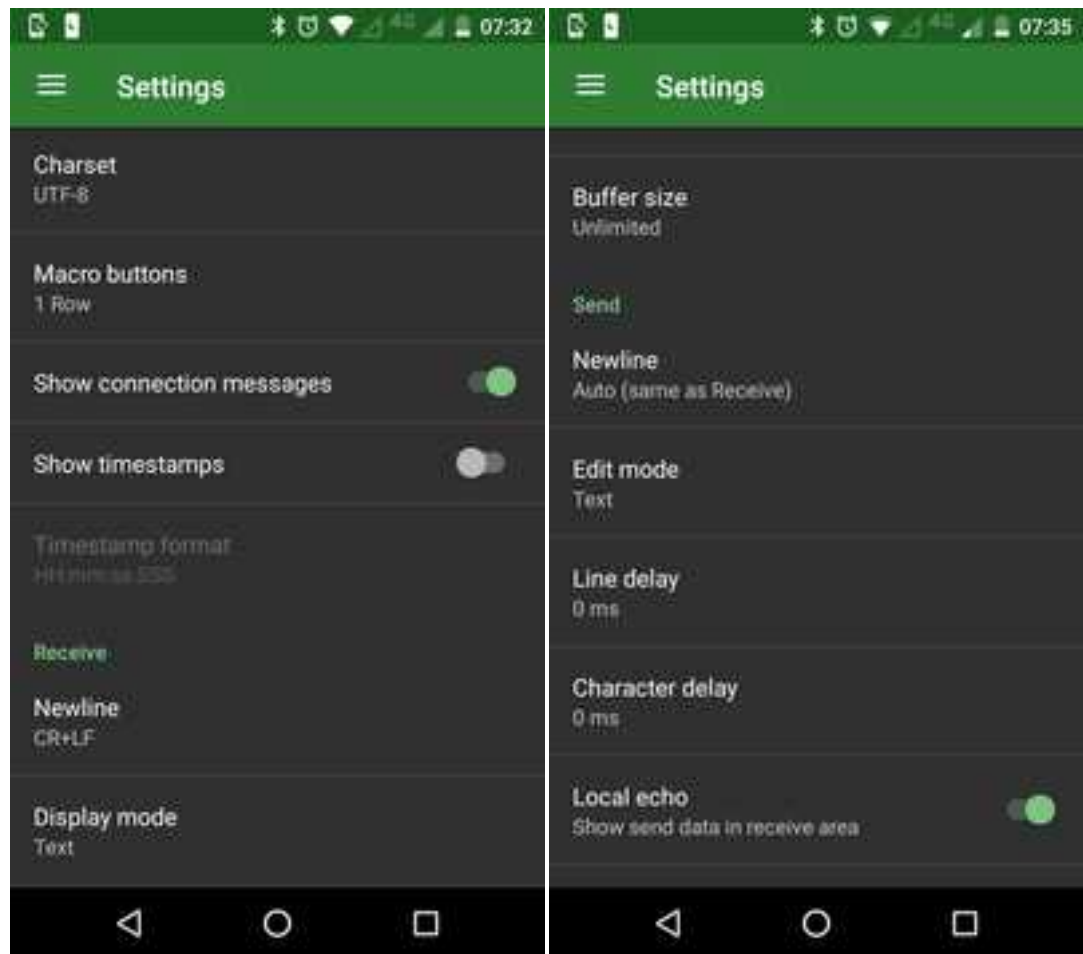
Aplicativo Android

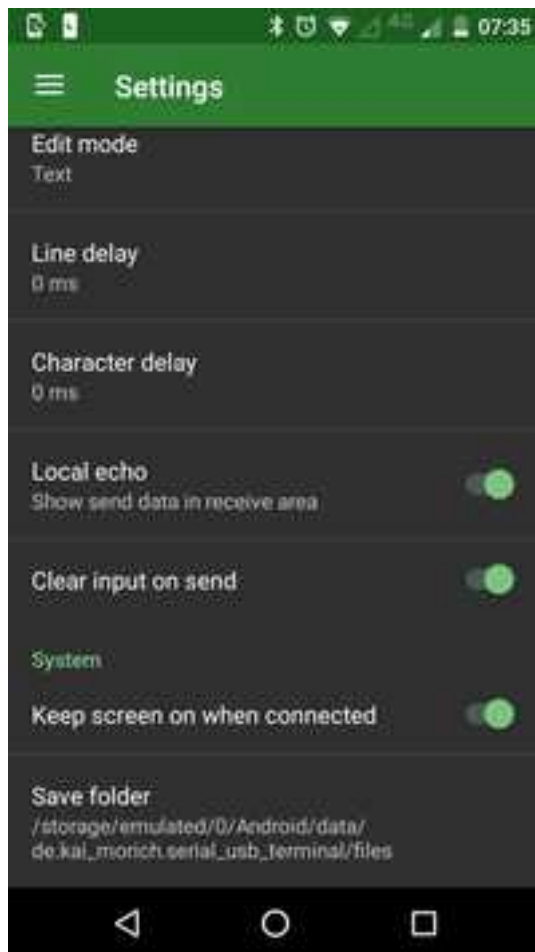
- Instalação (apenas uma vez):
 - Instalar o app **Serial USB Terminal** (by Kai Morich).
 - * https://play.google.com/store/apps/details?id=de.kai_morich.serial_usb_terminal
- Configuração (apenas uma vez):
 - Tocar nas três barras paralelas no canto superior esquerdo e selecionar **Settings**.
 - Trocar **Baud rate** para 9600.
 - Trocar **Font size** para 10.
 - Trocar **Font style** para Monospace.
 - Desabilitar **Show timestamps**.
 - Trocar **Buffer size** para Unlimited.
 - Habilitar **Clear input on send**.
 - Habilitar **Keep screen on when connected**.
- Conexão (sempre que abrir o aplicativo):
 - Conectar o aparelho ao celular via cabo USB.
 - Tocar no ícone com dois cabos desconectados no centro superior direito da tela.
 - * O ícone deve mudar para um com cabos conectados.
 - * A área central do app deve exibir **Connected to...** e o placar da última apresentação.
- Comandos (durante as apresentações):
 - Digitar o comando completo na área de texto na base inferior e em seguida tocar no ícone com uma seta no canto inferior direito.
 - Exibição:
 - * **placar**
 - exibe o placar da apresentação

- * **relatorio**
 - exibe o relatório completo da apresentação
- * **velocidades SIM/NAO**
 - exibe (ou não) a velocidade de cada golpe em tempo real
- Ação:
 - * **reiniciar**
 - reinicia a apresentação imediatamente
 - * **terminar**
 - termina a apresentação imediatamente
 - * **desfazer**
 - desconsidera por inteiro a sequência anterior
 - * **restaurar**
 - restaura configuração de fábrica
- Configuração:
 - * **tempo SEGS**
 - altera o tempo total das apresentações para **SEGS**, que deve ser um número em segundos
 - * **distancia CMS**
 - altera a distância das apresentações para **CMS**, que deve ser um número em centímetros
 - * **maxima VEL**
 - altera a velocidade máxima a ser considerada para **VEL**, que deve ser um número em kmh (bolas acima de **VEL** serão consideradas como **VEL**)
 - * **potencia SIM/NAO**
 - liga ou desliga a pontuação de potência (**nao=desligada**, **sim=ligada**)
 - caso desligada, a apresentação já iniciará com as 7 bolas de esquerda e direita premarcadas a 50kmh (e nunca serão modificadas)
 - * **equilibrio SIM/NAO**
 - liga ou desliga a pontuação de equilíbrio (**nao=desligada**, **sim=ligada**) <!--
 - * **continuidade PCT**
 - altera o percentual de perda por queda de bola para **PCT**, que deve ser um número -->
 - * **esquerda NOME**
 - altera o nome do atleta à esquerda para **NOME**, que deve ter até 15 caracteres
 - * **direita NOME**
 - altera o nome do atleta à direita para **NOME**, que deve ter até 15 caracteres
 - * **juiz NOME**
 - altera o nome do juiz para **NOME**, que deve ter até 15 caracteres









Perguntas e Respostas

- Qual é o objetivo desse projeto?
 - Oferecer uma maneira objetiva, simples e barata de avaliar apresentações de frescobol.
 - Estar disponível no maior número de arenas de frescobol que for possível.
 - Auxiliar no desenvolvimento técnico de atletas, estimular a formação de novos atletas e contribuir para o crescimento do Frescobol de competição.
- Como eu consigo um aparelho desses?
 - Entre em contato conosco por e-mail:

- * go.frescobol@gmail.com
- 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. Um golpe 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).
- Qual é o objetivo do quesito Potência?
 - Ao bonificar o 7o golpe mais veloz tanto de esquerda quanto de direita, a regra incentiva que o atleta ataque acima do seu limite. Os 7 golpes correspondem a mais ou menos 10% dos ataques de um atleta em uma apresentação de 3 minutos (20% considerando esquerda e direita).
 - E por quê a regra não considera todos os 7 golpes mais velozes (no lugar de considerar apenas o 7o)?
 - * Para minimizar a imprecisão da marcação do juiz. É possível que o juiz acelere a marcação de alguns golpes, mas é pouco provável que isso afete sensivelmente a 7a bola mais veloz.
- 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\$50. 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 por terceiros.
 - **Infraestrutura:** Além do aparelho, é necessário apenas um celular com um software gratuito (para obter o placar das apresentações) 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 da apresentação. Essa simplicidade permite que múltiplas arenas funcionem ao mesmo tempo.
 - **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/auditar se a pontuação final foi justa. As apresentações podem ser medidas por um aparelho igual durante as apresentações ou podem ser gravados para medição posterior pelo vídeo.
- Eu posso usar o marcador em competições? Quanto custa? A quem devo pedir permissão?
 - Não há nenhuma restrição de uso.
 - Não há custos.
 - Não é necessário pedir autorização. Não é nem mesmo necessário mencionar o nome do sistema ou autores.
- Como eu posso contribuir?
 - Adotando o sistema no dia a dia da sua arena.
 - * Principalmente com jogadores iniciantes.
 - Promovendo competições.
 - Produzindo vídeos.
 - **Enviando os relatórios dos jogos para nós.**