

## FrescoGO! (versão 2.0)

*FrescoGO!* é um marcador eletrônico semiautomático 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 um 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](mailto:go.frescobol@gmail.com)
  - Vídeos: [https://www.youtube.com/channel/UCrc\\_Ds56Bh77CFKXldIU-9g](https://www.youtube.com/channel/UCrc_Ds56Bh77CFKXldIU-9g)
  - Licença: [https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/deed.pt\\_BR](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 considerada:

- Tempo: 300s cronometrados (5 minutos)

Quesitos de pontuação:

- **Atleta:**
  - Cada atleta é avaliado individualmente pelos seguintes quesitos:
    - **Volume:**
      - Média quadrática da velocidade de todos os seus golpes.
      - (A média usa as velocidades elevadas ao quadrado.)
    - **Máximas - Normal:**
      - Média simples da velocidade dos 24 golpes mais fortes pelo seu lado preferencial (“lado normal”).
    - **Máximas - Revés:**
      - Média simples da velocidade dos 12 golpes mais fortes pelo seu lado preferencial (“lado normal”).
  - O total do atleta é a média ponderada dos três quesitos:
    - $ATLETA = (7x \text{ Volume} + 2x \text{ Normal} + 1x \text{ Revez}) / 10$
- **Equilíbrio:**
  - A pontuação da dupla será a média de pontos entre os dois atletas.
  - Se o atleta que pontuou menos estiver muito abaixo dessa média, então a pontuação da dupla será baseada no menor valor.
  - O total da dupla é o menor valor entre a média dos dois e 110% do que pontuou menos:
    - $EQUILIBRIO = \min((A1+A2)/2, \min(A1,A2) \times 1.1)$
- **Continuidade:**
  - A apresentação é encerrada sumariamente na 20a queda.
  - Os dois últimos golpes antes de cada queda são desconsiderados.
  - Cada queda subtrai 2% da pontuação de equilíbrio da dupla:
    - $TOTAL = EQUILIBRIO \times (100 - 2 \times QUEDAS) / 100$

## 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 5 minutos cronometrados ou após a 20a queda. 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 ..... 41.73 pts                                           <-- total de pontos
Tempo Restante ..... 01:23                                       <-- tempo restante
Quedas ..... 10                                                  <-- número de quedas
Golpes ..... 440                                                  <-- quantidade de golpes
Média ..... 51 kmh                                               <-- média geral em km/h
Juiz ..... Arnaldo                                              <-- nome do juiz
-----

      Joao: 50.27 pts (50.70 vol / 63.87 nrm / 20.08 rev) <-- totais do atleta à esquerda
rev  [ 45 44 40 39 38 35 00 00 00 00 00 00 ... ]          <-- 24 golpes de revés mais fortes
nrm  [ 75 69 67 65 65 65 65 64 64 64 64 64 ... ]          <-- 24 golpes normais mais fortes
-----

      Maria: 54.07 pts (53.39 vol / 64.20 nrm / 38.66 rev) <-- totais do atleta à direita
rev  [ 48 46 41 40 38 38 36 36 36 35 35 35 ... ]          <-- 24 golpes de revés mais fortes
nrm  [ 71 71 67 65 65 64 64 64 64 64 64 64 ... ]          <-- 24 golpes normais mais fortes
-----

```

```

v200/750cm/300s/maxs(85,200)/equ1/cont20/fim20)          <-- configurações
  \-- versão do software
    \-- distância entre os ateltas
      \-- tempo máximo de apresentação
        \-- velocidade máxima a detectar (85 km/h)
          \-- sensibilidade do revés (200ms)
            \-- quesito de equilíbrio (0=desligado, 1=ligado)
              \-- desconto por queda (20 = 2.0%)
                \-- número máximo de quedas

```

• Relatório (ao final da apresentação)

```

-- Sequencia 1 -----          <-- Início da primeira sequência.
    ****          <-- Maria efetuou o primeiro golpe.
      800          (33 km/h)    <-- Joao golpeou 800ms depois.
        440          (61 km/h)    A velocidade do primeiro golpe de
      820          (32 km/h)      Maria foi de 33 km/h.
        350          (77 km/h)
      790          (34 km/h)
      ...
        930 ! (29 km/h)          <-- Joao golpeou de esquerda (!).
      550          (49 km/h)      <-- Maria golpeou 550ms depois.
        610          (44 km/h)    A velocidade do golpe anterior de
      820          (32 km/h)      Joao foi de 44 km/h.
        360          (75 km/h)
      700          (38 km/h)
        370
    <-- Queda.
-- Sequencia XX -----      <-- Outras sequências...
...

```

```

-----
Atleta  |   Vol   Nrm   Rev   |   Total   <-- Volume, Normal, Revés e Total
Joao    |  50.70  63.87  20.08  |  50.27 pts <-- Pontuação de Joao
Maria   |  53.39  64.20  38.66  |  54.07 pts <-- Pontuação de Maria

```

```

-----
Media ..... 52.17 pts          <-- Média entre Joao e Maria
Equilibrio ..... 00.00 (-)      <-- Desconto de equilíbrio
Quedas (10) ..... 20% (-)       <-- Desconto de quedas
TOTAL ..... 41.73 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 3 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 revés (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.
  - Resposta: três sons cada vez mais graves por meio segundo.
- Fim da apresentação:
  - Automático, quando o tempo do cronômetro expirar.
  - Resposta: um som grave por dois segundos.
- Desfazer última sequência:
  - Pressione o botão do meio e em seguida o da esquerda por 3 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 3 segundos.
  - Resposta: um som médio de dois segundos.
  - **Em princípio, esse procedimento nunca deverá ser necessário.**

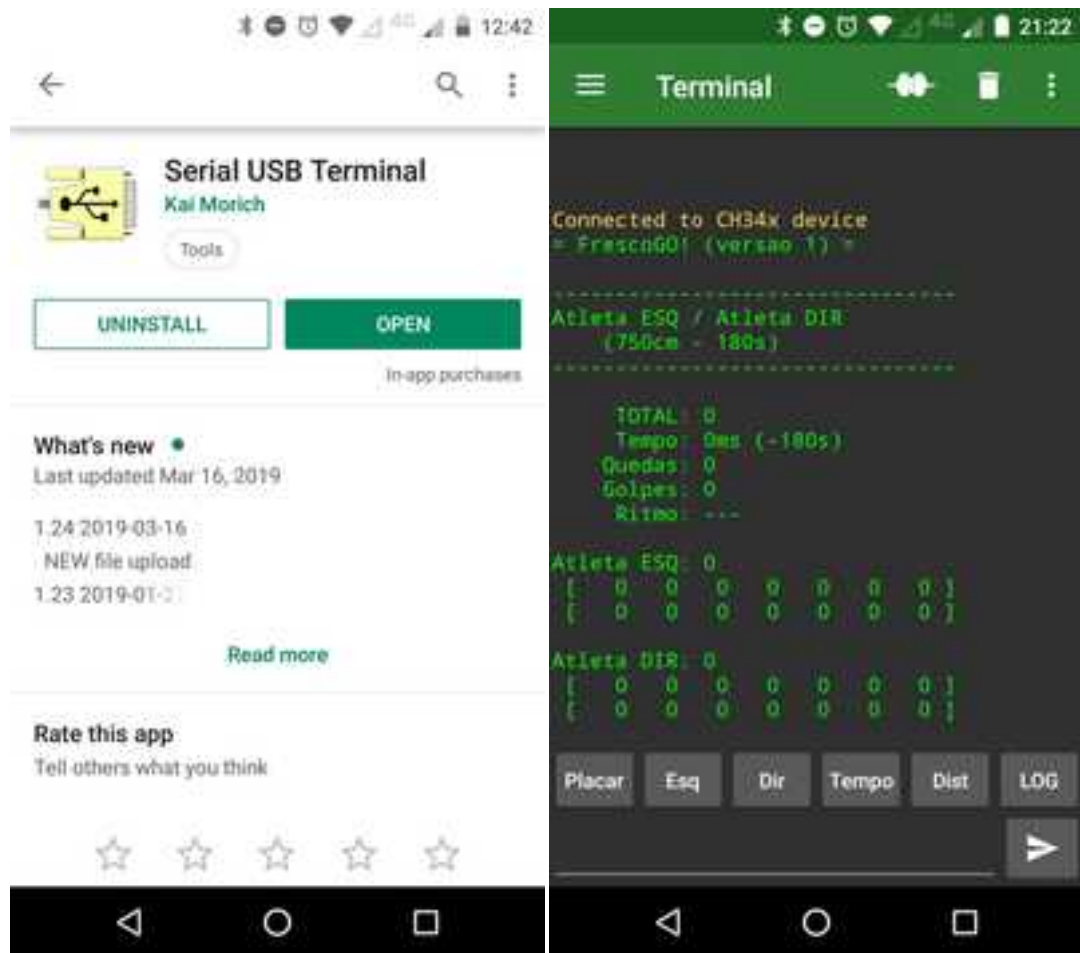
### Aplicativo Android

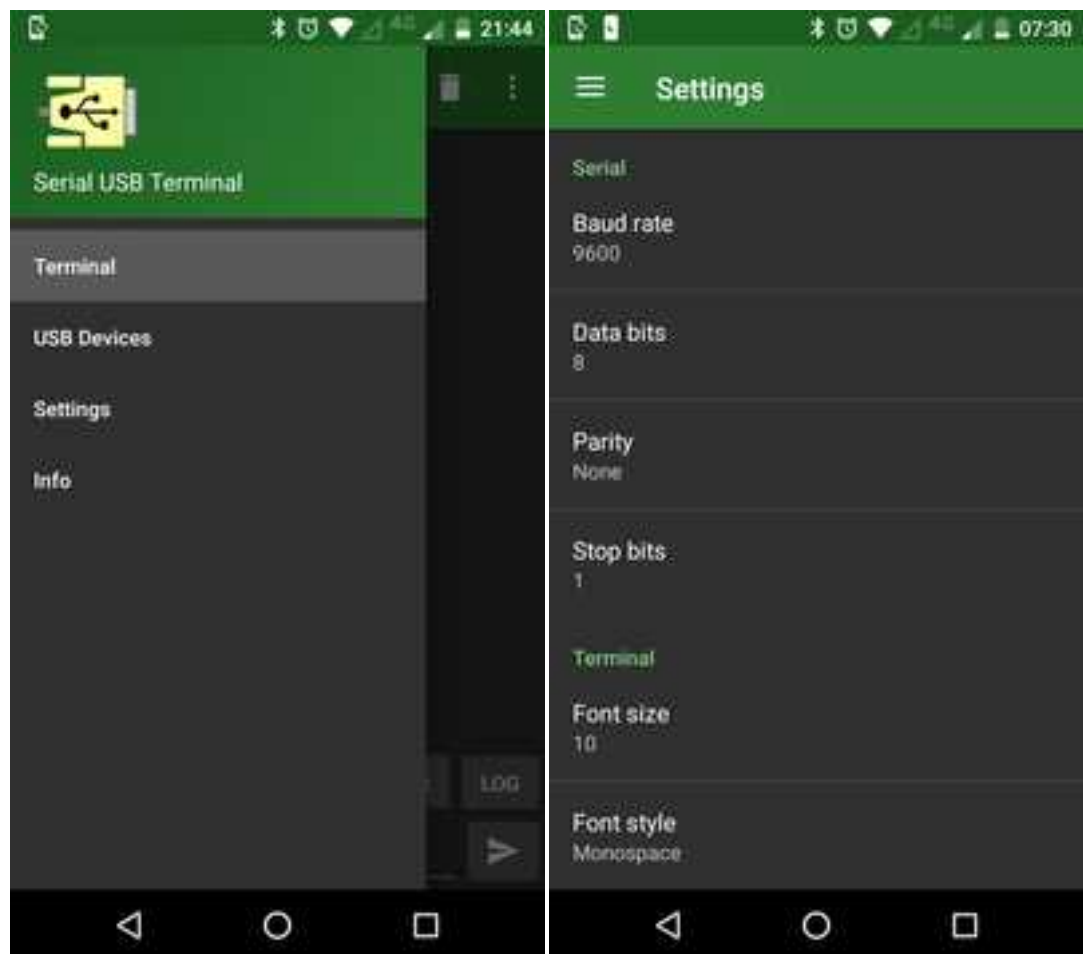
- Instalação (apenas uma vez):
  - Instalar o app `Serial USB Terminal` (by Kai Morich).



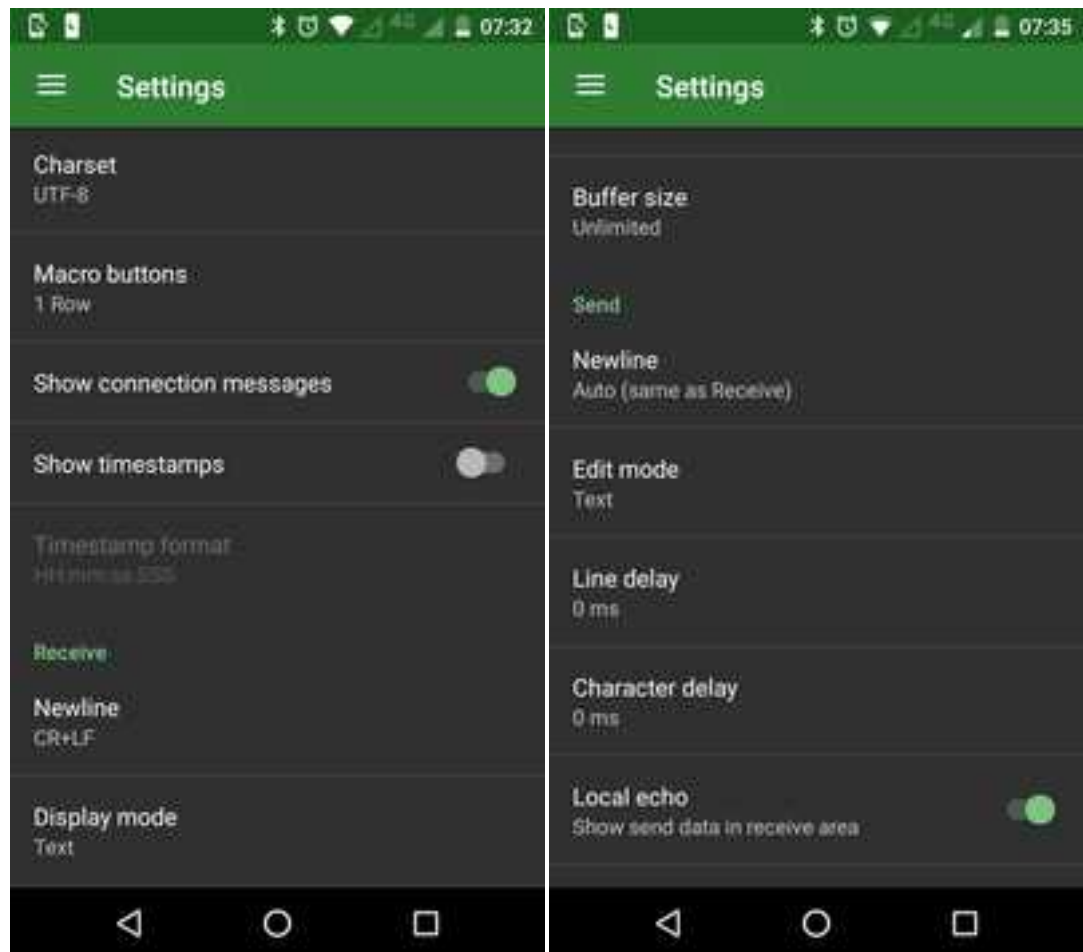
Figure 2: Ligação dos Cabos

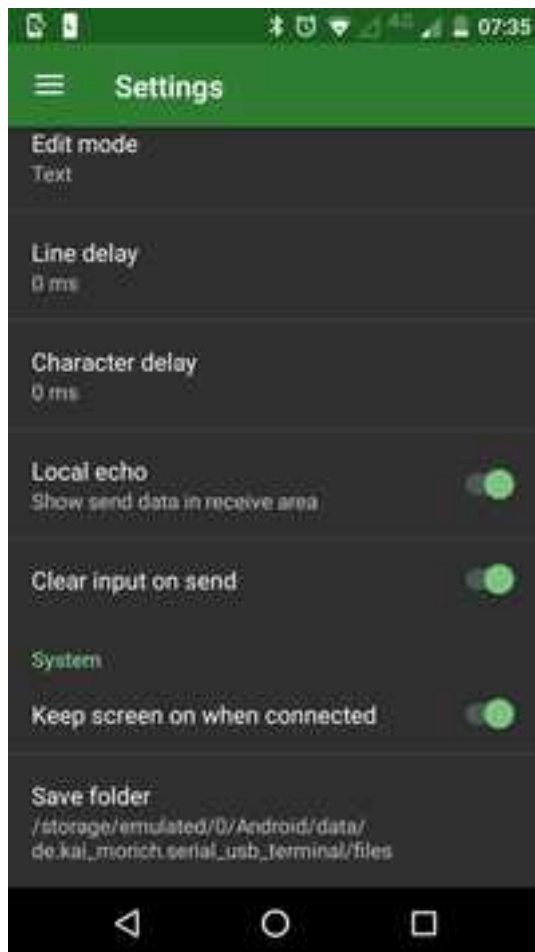
- [https://play.google.com/store/apps/details?id=de.kai\\_morich.serial\\_usb\\_terminal](https://play.google.com/store/apps/details?id=de.kai_morich.serial_usb_terminal)
- Configuração (apenas uma vez):
  - Tocar nas três barras paralelas no canto superior esquerdo e selecionar **Settings**.
  - Trocar 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

- Ação:
  - reiniciar
    - reinicia a apresentação imediatamente
  - terminar
    - termina a apresentação imediatamente
  - desfazer
    - desconsidera por inteiro a sequência anterior
  - restaurar
    - restaura a configuração de fábrica
- Configuração da Apresentação:
  - tempo SEGS
    - altera o tempo total das apresentações para SEGS, que deve ser um número em segundos
    - Exemplo:
      - tempo 180
      - altera o tempo de apresentação para 3 minutos
  - distancia CMS
    - altera a distância das apresentações para CMS, que deve ser um número em centímetros
    - Exemplo:
      - distancia 800
      - altera a distância para 8 metros
- `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`)
  - Exemplo:
    - `maxima 90`
    - bolas acima de 90 kmh serão interpretadas como 90 kmh
- `reves MS`
  - altera o tempo mínimo para detectar um revés para `MS`, que deve ser um número em milisegundos
  - caso o valor seja `0`, os golpes de revés serão desconsiderados
  - Exemplo:
    - `reves 200`
    - altera a sensibilidade do revés para 200 milisegundos
- `equilibrio SIM/NAO`
  - liga ou desliga a pontuação de equilíbrio (`nao=desligada`, `sim=ligada`)
  - Exemplo:
    - `equilibrio nao`
    - desabilita a pontuação de equilibrio
- `esquerda NOME`
  - altera o nome do atleta à esquerda para `NOME`, que deve ter até 15 caracteres
  - Exemplo:

- `esquerda Maria`
  - altera o nome do atleta à esquerda para \*Maria\*
- `direita NOME`
  - altera o nome do atleta à direita para `NOME`, que deve ter até 15 caracteres
  - Exemplo:
    - `direita Joao`
    - altera o nome do atleta à direita para \*Joao\*
- Configuração do Aparelho:
  - `juiz NOME`
    - altera o nome do juiz para `NOME`, que deve ter até 15 caracteres
    - Exemplo:
      - `juiz Arnaldo`
      - altera o nome do juiz para \*Arnaldo\*
  - `modo MOD0`
    - altera o modo de exibição para `MOD0`, que deve ser `cel` ou `pc`
    - Exemplo:
      - `modo pc`
      - altera o modo de exibição para `pc`
- Envio de relatórios:
  - No aplicativo **Serial USB Terminal**:
    - Aguarde o término da apresentação
    - Aperte na lata de lixo no canto superior direito para apagar a tela
    - Digite **relatorio**
      - Aguarde o término da operação
    - Aperte nos 3 pontinhos no canto superior direito
      - Selecione **Save Data**
        - Vai aparecer uma mensagem tal como **Saved serial\_20190602\_160522.txt**
  - No **WhatsApp**:
    - Selecione o contato a enviar o relatório
    - Aperte no clipe para anexar um arquivo
      - Selecione **Documento**
    - Aperte em **Procurar outros documentos...**
    - Aperte nos 3 pontinhos no canto superior direito
      - Selecione **Mostrar armazenamento interno**
        - (Esse procedimento só é necessário uma vez)
    - Aperte nas 3 barrinhas no canto superior esquerdo
      - Selecione o modelo do seu celular, ex.: **Moto E(4)**
      - Selecione **Android**
      - Selecione **data**
      - Selecione **de.kai\_morich.serial\_usb\_terminal**
      - Selecione **files**
      - Selecione o arquivo a ser anexado, ex.: **serial\_20190602\_160522.txt**
      - Selecione **Enviar**

- Confirme
- 

## 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](mailto: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>
- 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 atletas iniciantes.
  - Promovendo competições.
  - Produzindo vídeos.
  - **Enviando os relatórios das apresentações para nós.**

- 
- Por quê as velocidades são elevadas ao quadrado no quesito de *Volume*?
    - Para incentivar os golpes mais potentes. Quanto maior a velocidade, maior ainda será o quadrado dela. Um golpe a 100 km/h é 2 vezes mais rápido que um a 50 km/h, mas o quadrado de 100 km/h é 4 vezes maior que o de 50 km/h (10000 vs 2500).
  - Qual é o objetivo do quesito de *Máximas*?
    - Bonificando os 36 golpes mais velozes pelos dois lados do atleta (12 de revés e 24 normais), a regra incentiva que o atleta ataque acima do seu limite. Os 36 golpes correspondem a mais ou menos 15% dos ataques de um atleta em uma apresentação de 5 minutos.
  - 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.