



## Ameal Meia Maratona – Arte e Meios



Relatório Técnico de Medição elaborado por: João Pontes, Medidor WA/AIMS – Grau B

Data de elaboração do Relatório Técnico de Medição: 23/06/2024

Distância da competição: 21097,50 metros

Tipo de corrida: Ida e volta na maioria do percurso, com partida e chegada no mesmo local

Data de medição: 21/06/2024

Data da competição: 29/09/2024

Distância entre partida e chegada: 0 metros (0 %)

Diferença de altitude entre partida e chegada: 0 metros (0 m/km)

*João Pontes*

## Índice

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Nota introdutória</b> .....                                              | 5  |
| <b>Pressupostos da medição para Homologação de Recordes:</b> .....          | 6  |
| <b>Pedido de certificação de um percurso</b> .....                          | 7  |
| <b>Caraterísticas do percurso da corrida</b> .....                          | 8  |
| <b>Resumo das medições</b> .....                                            | 9  |
| <b>Visão geral do procedimento de medição</b> .....                         | 10 |
| <b>Detalhes sobre a base de calibração</b> .....                            | 11 |
| <b>Folha de dados de cálculos de construção da base de calibração</b> ..... | 12 |
| <b>Folha de cálculos de medição</b> .....                                   | 14 |
| <b>Medições auxiliares</b> .....                                            | 16 |
| Pré e pós calibração da bicicleta .....                                     | 16 |
| Primeira e segunda medições do percurso .....                               | 17 |
| Retificações finais à medição do percurso .....                             | 19 |
| <b>Mapas de interesse</b> .....                                             | 20 |
| Mapa da base de calibração.....                                             | 20 |
| Identificação do Ponto A .....                                              | 22 |
| Identificação do Ponto B .....                                              | 23 |
| Mapa do percurso da corrida .....                                           | 24 |
| Identificação da Partida/Chegada .....                                      | 25 |
| Identificação do km5 .....                                                  | 26 |
| Identificação do ponto de Retorno (km8,16244) .....                         | 27 |
| Identificação do km10 .....                                                 | 28 |
| Identificação do km15 .....                                                 | 29 |
| Identificação do km20 .....                                                 | 30 |
| Itinerário do percurso da prova.....                                        | 31 |
| <b>Considerações finais</b> .....                                           | 32 |

## Índice de Figuras

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 -Equipa de medição da parte da manhã, constituída pelo medidor destacado pela FPA, por medidor estagiário, por membro da organização e pelos elementos da GNR presentes para garantia da segurança de todos os envolvidos.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5  |
| Figura 2 – Equipa de medição da parte da tarde, constituída pelo medidor destacado pela FPA, assim como por medidor estagiário, por organizador e pelos elementos da GNR presentes para garantia da segurança de todos os envolvidos.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5  |
| Figura 3 -Mapa do percurso da Base de Calibração da Estrada do Campo – 06/24 – Ameal, estando o percurso assinalado a vermelho e sendo visível que se encontra inserido no percurso da competição (representado a amarelo), numa zona de duplo sentido para os atletas, do lado onde os atletas percorrem do quilómetro 4 ao ponto de retorno. É também representado a laranja o trajeto que se terá de efetuar, entre a base de calibração e o ponto de partida/chegada da competição, por forma a poder agilizar o processo de medição e calibração (esse percurso dista, em caminho a ser percorrido de carro, cerca de 1300 metros; fonte: Google Earth, criado a 04/06/2024)..... | 20 |
| Figura 4 - Mapa do percurso da Base de Calibração da Estrada do Campo – 06/24 – Ameal, estando o percurso assinalado a vermelho e os sentidos a azul. É também representado a laranja o trajeto que se terá de efetuar, entre a base de calibração e o ponto de partida/chegada da competição, por forma a poder agilizar o processo de medição e calibração (esse percurso dista, em caminho a ser percorrido de carro, cerca de 1300 metros; fonte: Google Earth, criado a 04/06/2024).....                                                                                                                                                                                          | 21 |
| Figura 5 – Ponto A da base de calibração (sentido sudoeste-nordeste), devidamente assinalado com prego e anilha, antecedendo o ponto dos 10km em 80 metros. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 22 |
| Figura 6 - Ponto A da base de calibração (com registo da cortada, em terra batida, mais próxima do Ameal), devidamente assinalado com prego e anilha, antecedendo o ponto dos 10km em 80 metros. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 22 |
| Figura 7 - Ponto B da base de calibração (sentido sudoeste-nordeste), devidamente assinalado com prego e anilha, antecedendo o ponto dos 10km em 580 metros. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 23 |
| Figura 8 - Ponto B da base de calibração (sentido nordeste-sudoeste), devidamente assinalado com prego e anilha, antecedendo o ponto dos 10km em 580 metros. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 23 |
| Figura 9 -Mapa do percurso da 1ª Meia Maratona do Ameal – Arte e Meios, onde podem ser observados os pontos de partida e chegada, assim como os quilómetros dos abastecimentos (km5, km10, km15 e km20). O sentido da corrida é apresentado a vermelho entre a partida e o ponto de retorno e a azul entre o ponto de retorno e a chegada, estando o percurso do retorno identificado a laranja (fonte: Google Earth criado a 04/06/2024). ....                                                                                                                                                                                                                                        | 24 |
| Figura 10 -local da partida/chegada (sentido sudeste-noroeste) com menção da linha de partida/chegada (a vermelho), do sentido do início da corrida (a azul) e da distância aos pontos de referência (nota: foram colocados dois pregos com anilha, um em cada extremidade da linha de partida). ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 25 |
| Figura 11 - local da partida/chegada (sentido noroeste-sudeste) com menção da linha de partida/chegada (a vermelho), do sentido do início da corrida (a azul) e da distância aos pontos de referência (nota: foram colocados dois pregos com anilha, um em cada extremidade da linha de partida). ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 25 |

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 12 -local dos 5km (sentido nordeste-sudoeste), marcado com prego e anilha, em local de duplo sentido da corrida (a azul).....    | 26 |
| Figura 13 - local dos 5km (sentido sudoeste-nordeste), marcado com prego e anilha, em local de duplo sentido da corrida (a azul).....   | 26 |
| Figura 14 -local do retorno (sentido nordeste-sudoeste), marcado com prego e anilha, a cerca de 1800m do km10. ....                     | 27 |
| Figura 15 - local do retorno (sentido sudoeste-nordeste), marcado com prego e anilha, a cerca de 1800m do km10. ....                    | 27 |
| Figura 16 - local dos 10km (sentido nordeste-sudoeste), marcado com prego e anilha, em local de duplo sentido da corrida (a azul).....  | 28 |
| Figura 17 - local dos 10km (sentido sudoeste-nordeste), marcado com prego e anilha, em local de duplo sentido da corrida (a azul).....  | 28 |
| Figura 18 - local dos 15km (sentido sudoeste-nordeste), marcado com prego e anilha, em local de sentido único da corrida (a azul). .... | 29 |
| Figura 19 - local dos 15km (sentido nordeste-sudoeste), marcado com prego e anilha, em local de sentido único da corrida (a azul). .... | 29 |
| Figura 20 - local dos 20km (sentido sul-norte), marcado com prego e anilha, em local de duplo sentido da corrida (a azul).....          | 30 |
| Figura 21 - local dos 20km (sentido norte-sul), marcado com prego e anilha, em local de duplo sentido da corrida (a azul).....          | 30 |

## Nota introdutória

Esta medição surgiu do contacto por parte da Federação Portuguesa de Atletismo, estabelecendo o elo entre o medidor João Rodolfo da Silva Pontes e a organização (Telmo Santos, do Ameal Trail, de Coimbra), com vista à homologação de um percurso de meia-maratona (21097,50 metros de distância) por forma a ser realizada a competição 1ª Meia Maratona do Ameal – Arte e Meios, realizada a 29/09/2024.

A medição deste circuito durou todo o dia de 21/06/2024 e em todo o período o medidor foi acompanhado pelo responsável da organização (Telmo Santos, do Ameal Trail, de Coimbra, com carrinha de auxílio), assim como por dois elementos da Guarda Nacional Republicana (GNR) da parte da manhã e por outros dois da parte da tarde (juntamente com um veículo) destacados para o corte da estrada e salvaguarda da segurança de todos os intervenientes.

Em relação à comunicação entre medidor e organização tudo correu dentro da normalidade, tendo o elemento Telmo Santos, do Ameal Trail, sido de uma importância elevada para a adequada prossecução dos trabalhos.

Em relação à comunicação entre medidor e os elementos da GNR, tudo correu dentro da normalidade, tendo os elementos da GNR executado o seu trabalho de forma sublime, por forma a que em momento algum o medidor pudesse ter visto a sua segurança colocada em causa.



*Figura 1 – Equipa de medição da parte da manhã, constituída pelo medidor destacado pela FPA, por medidor estagiário, por membro da organização e pelos elementos da GNR presentes para garantia da segurança de todos os envolvidos.*



*Figura 2 – Equipa de medição da parte da tarde, constituída pelo medidor destacado pela FPA, assim como por medidor estagiário, por organizador e pelos elementos da GNR presentes para garantia da segurança de todos os envolvidos.*

*João Rodolfo*

## Pressupostos da medição para Homologação de Recordes:

O percurso medido **deve ser considerado em conformidade com as regras da World Athletics (WA)** se o percurso for em estrada ou similar (caminhos ao longo da estrada reservados a ciclistas ou peões, mas nunca sobre terreno macio, tal como relvados ou similares, sendo estes últimos limitados ao mínimo) e se o declive e a deslocação se encontrarem dentro dos limites permitidos. Tal facto permitirá que as marcas obtidas na distância da competição poderão ser homologadas desde que, a acrescentar a isso, o Oficial Medidor Grau B ou Grau A verifique o percurso antes da partida e faça o acompanhamento na frente da corrida, para certificar que os atletas cumpriram com o percurso que foi medido e que, simultaneamente, sejam colocados o número de juizes cronometristas necessários na Partida e Meta, que deverão registar o tempo à passagem dos atletas. Em caso de Recorde Nacional, Europeu, Mundial ou outro Recorde reconhecido pela WA, os resultados só serão homologados se forem cumpridas as seguintes determinações, emanadas pela WA:

- 1- O atleta terá de se sujeitar ao controlo antidoping no final da competição;
- 2- A cronometragem deverá estar a cargo de 3 Juizes Oficiais. Se a mesma for do tipo chip, deverá estar homologada e a partida terá de estar sincronizada com o respetivo tiro de partida;
- 3- Um Starter Oficial dará o tiro da partida;
- 4- Um Árbitro Oficial assistirá ao desenrolar da competição;
- 5- O percurso terá de ter o relatório da medição dentro da validade;
- 6- O Oficial Medidor, Grau B ou Grau A, deverá verificar o percurso antes da competição e fazer o acompanhamento na frente da corrida, para certificar que os atletas cumpriram com o percurso que foi medido;
- 7- Um Documento Oficial deverá ser preenchido e assinado por todos os intervenientes acima designados.

**Verificação do tipo de superfície do percurso:** terreno pavimentado em asfalto

**Verificação do deslocamento e do declive para proceder à homologação de recordes:**

### *Deslocamento e declive*

|                | Deslocação (m) | Deslocação (%) | Altitude (m) | Declive (m/m) | Declive (%) |
|----------------|----------------|----------------|--------------|---------------|-------------|
| <i>Partida</i> | 0              | < 50           | 16           |               | < 0,1       |
| <i>Chegada</i> | 0              | 0              | 16           | 0             | 0           |

Assim, conclui-se que **o percurso se encontra em conformidade com as regras da WA**, sendo que **as marcas obtidas poderão ser homologadas** para efeito de qualquer tipo de recorde reconhecido pela WA.



## Pedido de certificação de um percurso

**Nome do evento:** Ameal Meia Maratona – Arte e Meios

**Cidade / região:** Ameal, Coimbra

**País:** Portugal

**Distância anunciada da corrida:** 21097,50 metros

**Data da corrida:** 29/09/2024

**Diretor de competição:** Telmo Santos

**Contacto telefónico:** +351 914 304 361

**E-mail:** meiamaratonaameal@gmail.com

**Nome do medidor:** João Pontes, medidor WA/AIMS – grau B

**Contacto telefónico:** +351 937 925 995

**E-mail:** joao.s.pontes@gmail.com

**Localização precisa da partida:** 40°11'24"N; 8°32'34"W; alt. 16m

**Localização precisa da chegada:** 40°11'24"N; 8°32'34"W; alt. 16m

**Localização precisa do retorno:** 40°11'42"N; 8°33'57"W; alt. 9m

**Técnica de medição utilizada:** Bicicleta calibrada com contador Cook-Jones (UK)

**Tipo de terreno (plano, ondulado ou montanhoso):** plano

**Tipo de superfície do percurso (pavimentado ou não pavimentado):** pavimentado em asfalto

**Tipo de percurso (circuito com uma ou várias voltas; ida e volta ou começo e término em locais distintos):**

Ida e volta em grande parte do percurso, com partida e chegada no mesmo local.

**Altitude (em metros, acima do nível do mar):**

**Partida:** \_\_\_\_\_ 16m \_\_\_\_\_

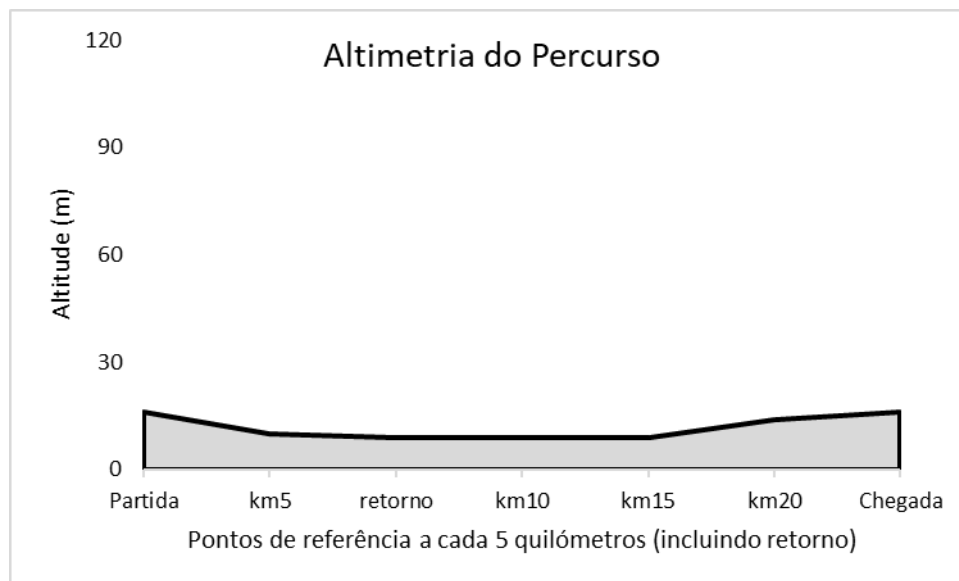
**Chegada:** \_\_\_\_\_ 16m \_\_\_\_\_

**Distância, em linha reta, entre a partida e a chegada:** 0 metros

*João Pontes*

## Caraterísticas do percurso da corrida

| Altimetria do percurso |                       |            |          |           |             |
|------------------------|-----------------------|------------|----------|-----------|-------------|
| Pontos de medição      | Distância (em metros) | Altimetria | Desnível | % declive | declive     |
| Partida                | 0                     | 16         |          |           |             |
| KM <u>5</u>            | 5000                  | 10         | -6       | -0,12     | Descendente |
| Retorno                | 8202,66               | 9          | -1       | -0,03     | Descendente |
| KM <u>10</u>           | 10000                 | 9          | 0        | 0,00      | Plano       |
| KM <u>15</u>           | 15000                 | 9          | 0        | 0,00      | Plano       |
| KM <u>20</u>           | 20000                 | 14         | 5        | 0,10      | Ascendente  |
| Chegada                | 21097,50              | 16         | 2        | 0,18      | Ascendente  |





## Resumo das medições

**Data(s) da medição:**

21/06/2024

**Quantas medições do percurso foram realizadas?**

Foram realizadas 2 medições ao percurso.

**Nome do(s) medidor(es):**

João Pontes, medidor WA/AIMS – grau B

**Quanto da largura da estrada está disponível para os corredores em toda a extensão do percurso da corrida (toda a estrada; apenas uma faixa de rodagem – a da esquerda, a da direita)?**

Em todo o percurso está disponível toda a largura da estrada. Exceção feita apenas ao troço da estrada do campo entre o km4 e o retorno (onde a corrida deve ser feita sempre pela via da esquerda, no sentido contrário ao dos veículos) e ao mesmo troço, em sentido contrário, tendo os atletas que regressar pela outra via (também à esquerda dos atletas, tendo por base o sentido da corrida; no sentido contrário ao dos veículos). No final desse troço, os atletas continuam pela estrada do campo, contudo já podendo voltar a usar toda a largura da estrada.

**Se a rota nas curvas não puder ser descrita como a rota mais curta possível, explica quais as restrições que deverão ser aplicadas e como serão aplicadas.**

Em todos os casos a rota nas curvas pode ser descrita como a rota mais curta possível.

**Comprimento do percurso após eventuais ajustamentos:**

21097,50 metros

**Diferença entre a medição mais longa e a medição mais curta:**

21174,31 – 21149,46 = 24,85 metros

**Qual foi a medição escolhida para estabelecer a distância final do percurso e porquê?**

Foi escolhida a 2ª medição, por se tratar da medição mais curta.



## Visão geral do procedimento de medição

Foi realizada a 21 de junho de 2024 a medição de um percurso proposto pelo organizador, com um retorno na sua constituição. O plano foi medir partida e chegada no mesmo local, realizando o acerto no retorno existente. A medição iniciou-se pelas 7h45 com 20°C, com a pré calibração. Em seguida, realizaram-se duas medições ao percurso, da seguinte forma: na primeira medição, foram registados o local dos 5km, o local do retorno (aos 8,2km), o local dos 10km, o local dos 15km e o local dos 20km, tendo terminado a medição no local onde ela foi iniciada, local esse destinado para a partida e chegada; a segunda medição realizou-se logo de seguida, tendo nessa medição parado nos pontos marcados na medição anterior, registando os respetivos dígitos. Após cálculos, verificou-se que a segunda medição ficou 24,85 metros mais curta (21149,46 metros contra os 21174,31 metros da primeira medição), tendo sido a medição escolhida por isso mesmo (por se tratar da medição mais curta). Em seguida, procedeu-se à pós calibração, tendo terminado pelas 11h30, com uma temperatura de 28°C e as demais condições atmosféricas semelhantes ao início dos trabalhos. Da parte da tarde procedeu-se a todas as retificações, tendo esse trabalho sido iniciado pelas 14h00 e terminado pelas 15h30. A distância definitiva, após utilização da constante do dia, foi de 21175,42 metros. Como se utilizou um raio de 0,50 metros no retorno, teve de se adicionar ao percurso meio perímetro de uma circunferência de raio  $0,50+0,30$  (dado que um atleta corre sempre a 0,30 metros de uma linha ou contorno de retorno e a 0,20 metros de um obstáculo), dado que os atletas, ao contornarem o retorno percorrem o perímetro de precisamente meia circunferência de raio  $0,50+0,30=0,80$  metros. Assim, o percurso total ficou com um acréscimo de  $0,80 \pi=2,51$  metros, ficando com 21177,93 metros. Como o percurso apresentava um excesso (face à distância pretendida de 21097,50 metros) de 80,43 metros ( $21177,93 - 21097,50 = 80,43$  metros) decidiu recuar-se o retorno em metade dessa distância ( $80,43/2=40,22$  metros). Assim, teve de se proceder ao recuo do retorno em 40,22 metros. Dada essa situação, teve também de se avançar as marcações dos 10km, 15km e 20km em 80,43 metros, por forma a garantir que a chegada (local coincidente com a partida) se encontrava precisamente a 21097,50 metros. Também se procedeu à correção da temperatura, derivado da diferença entre os valores obtidos com a pré constante e com a constante do dia. Derivado dessa correção, teve de se recuar o km5 em 2,70 metros. Quanto ao km 10, teve de se recuar 3,34 metros (o que resultou no avanço de  $80,43 - 3,34 = 77,09$  metros). Quanto ao km 15, teve de se recuar 2,47 metros (o que resultou no avanço de  $80,43 - 2,47 = 77,96$  metros). Por fim, quanto ao km20, teve de se recuar 1,07 metros (o que resultou no avanço de  $80,43 - 1,07 = 79,36$  metros).

Todos os trabalhos de medição correram dentro do esperado, tendo sido reunidas todas as condições para a devida homologação do percurso.



## Folha de dados de cálculos de construção da base de calibração

(a preencher durante a construção da base de calibração)

### Procedimento

**1º passo:** Data: 19/06/2024 Hora de início: 17h20 Temperatura do ar no início: 33,8°C

Nota: manter termómetro protegido da exposição direta ao sol durante os trabalhos

**2º passo:** Primeira medição: isto estabelece marcas provisórias de início e chegada que não devem ser alteradas até o ajuste final, no 7º passo

|                        |   |                                   |   |                               |   |                  |
|------------------------|---|-----------------------------------|---|-------------------------------|---|------------------|
| <u>10</u>              | x | <u>50m</u>                        | + | <u>          </u>             | = | <u>500m</u>      |
| # comprimentos de fita |   | distância por comprimento de fita |   | comprimentos parciais de fita |   | distância medida |

**3º passo:** Segunda medição: isso verifica a distância entre os MESMOS pontos iniciais e finais marcados na primeira medição, mas usa novos pontos intermediários de fixação

|                        |   |                                   |   |                               |   |                  |
|------------------------|---|-----------------------------------|---|-------------------------------|---|------------------|
| <u>9</u>               | x | <u>50m</u>                        | + | <u>49,98m</u>                 | = | <u>499,98m</u>   |
| # comprimentos de fita |   | distância por comprimento de fita |   | comprimentos parciais de fita |   | distância medida |

**4º passo:** Hora de término: 18h00 Temperatura do ar: Início: 30,3°C Média: 32,05°C

**5º passo:** Medição média bruta (não corrigida) do percurso: média das duas medições

$$\frac{(500 + 499,98)}{2} = 499,99m$$

**6º passo:** Correção de temperatura: use a temperatura média do pavimento/ar durante a medição. Calcule a resposta com pelo menos sete dígitos além da vírgula decimal

$$\text{Fator correção} = 1 + (0,0000116 \times (Temp_{média} - 20)) = \underline{1,00013978 \approx 1,0001398}$$

Nota: Para temperaturas abaixo dos 20°C, fator de correção < 1; para temperaturas acima de 20°C, fator de correção > 1

**7º passo:** Medição ajustada: multiplicar o fator de correção de temperatura pela Medição bruta média do percurso

|                   |   |                     |   |                 |
|-------------------|---|---------------------|---|-----------------|
| <u>1,0001398</u>  | x | <u>499,99m</u>      | = | <u>500,06m</u>  |
| Fator de correção |   | Medição média bruta |   | Medição correta |

Nota: Se “Medição ajustada” > “Medição média bruta” → recuar o ponto final de fixação temporário da medição bruta no valor da diferença |Medição ajustada – Medição média bruta|; Se “Medição ajustada” < “Medição média bruta” → avançar o ponto final de fixação temporário da medição bruta no valor da diferença |Medição ajustada – Medição média bruta|

*João Rebelo*

**8º passo:** Resumo da construção da base de calibração

A base de calibração foi construída a 19 de junho de 2024, tendo a sua construção sido iniciada pelas 17h20 com uma temperatura de 33,8°C e terminada pelas 18h00 com uma temperatura de 30,3°C, tendo sido registada uma temperatura média de 32,05°C. Foi utilizada uma fita métrica metálica do tipo II de 50 metros de comprimento, tendo sido usados 10 comprimentos completos de fita na primeira medição (500m) e 9 comprimentos de fita completos na segunda medição mais parte de um décimo comprimento de fita (49,98m). A medição média bruta foi de 499,99m, passando essa distância a ser de 500,06m após o acerto da temperatura, cujo fator calculado foi de  $1+(0,0000116 \times (32,05-20))=1,0001398$ . A primeira medição começou no ponto A (marcado temporariamente) e seguiu para o ponto B (marcado definitivamente). A segunda medição iniciou-se no ponto B e terminou no ponto A. Após o acerto para a distância correta dos 500 metros (recoo de 6cm do ponto A – aproximando-o do ponto B) marcou-se também o ponto A de forma permanente. Os pontos A e B foram marcados com prego e anilha, em local onde a roda de uma bicicleta pode tocá-los. Foram registados pontos de referência para cada um dos pontos (A e B) da base de calibração.

**Comprimento final (ajustado) da base de calibração** \_\_\_\_\_ 500 metros \_\_\_\_\_

*João Rebelo*

## Folha de cálculos de medição

(ver páginas seguintes para ter acesso a todos os detalhes)

### **Comprimento do percurso pretendido:**

21097,50 metros

### **Comprimento do percurso medido:**

21097,50 metros

Nota: quaisquer ajustamentos realizados no percurso após a medição podem ser observados, com todos os detalhes, na página seguinte e na página referente ao resumo das medições.

**Pontos de referência:**

| <b>Pontos intermédios de medição</b> | <b>Localização exata dos pontos quilométricos medidos</b> | <b>Localização baseada na proximidade com pontos de referência</b>                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Partida/Chegada                      | 40°11'24N; 8°32'34W                                       | 8,22m da esquina mais próxima da casa nº20 com placa da Travessa da Fonte; 5,33m de caixa de electricidade. Ambos os pontos foram medidos ao prego da direita da linha de partida (sentido do início da corrida) – ver Figura 10 e Figura 11; |
| Km5                                  | 40°12'12N; 8°31'51W                                       | Situado cerca de 1km após a entrada na estrada do campo por parte dos atletas, 150m antes de cortada mais próxima para os campos do milho (ver Figura 12 e Figura 13);                                                                        |
| Retorno                              | 40°11'42N; 8°33'57W                                       | Situado cerca de 1200m após o ponto B da base de calibração e a 1700m do ponto A da base de calibração (tendo o sentido da corrida 'partida-retorno' como referência) – ver Figura 14 e Figura 15;                                            |
| Km10                                 | 40°11'56N; 8°32'48W                                       | Situado a cerca de 80m do ponto A da Base de Calibração e a 580m do ponto B da base de calibração (ver Figura 16 e Figura 17);                                                                                                                |
| Km15                                 | 40°12'33N; 8°29'43W                                       | 16,65m de esquina mais afastada de portão da casa nº149; 6,16m da esquina mais próxima da casa nº147 (ver Figura 18 e Figura 19);                                                                                                             |
| Km20                                 | 40°11'32N; 8°31'57W                                       | 6,22m após ponto de extremidade final da ponte (sentido da corrida com direção ao seu término); 16,31m de início de cruzamento com placa a dizer Alfarelos (ver Figura 20 e Figura 21).                                                       |

## Medições auxiliares

### Pré e pós calibração da bicicleta

Distância da base de calibração: 500 metros

Data: 21 / 06 / 2024 Hora: 08h00 // 08h15 Temperatura: 20°C // 20°C

| Cálculos referentes à pré calibração                        |                  |                |                 |
|-------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-----------------|
| Contagens                                                   | Dígitos iniciais | Dígitos finais | Diferença (f-i) |
| 1ª contagem                                                 | 87900            | 93509          | 5609            |
| 2ª contagem                                                 | 93600            | 99207          | 5607            |
| 3ª contagem                                                 | 99300            | (1)04907       | 5607            |
| 4ª contagem                                                 | (1)05000         | (1)10608       | 5608            |
| Pré média da diferença                                      |                  |                | 5607,75         |
| Pré-k <sub>dia</sub> = pré média * 1001 / distancia da base |                  |                | 11226,716       |

Data: 21 / 06 / 2024 Hora: 11h15 // 11h30 Temperatura: 28°C // 28°C

| Cálculos referentes à pós calibração                                  |                  |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-----------------|
| Contagens                                                             | Dígitos iniciais | Dígitos finais | Diferença (f-i) |
| 5ª contagem                                                           | 86300            | 91895          | 5595            |
| 6ª contagem                                                           | 91900            | 97495          | 5595            |
| 7ª contagem                                                           | 97500            | (1)03093       | 5593            |
| 8ª contagem                                                           | (1)03100         | (1)08693       | 5593            |
| Pós média da diferença                                                |                  |                | 5594            |
| Pós-k <sub>dia</sub> = pós média * 1001 / distancia da base           |                  |                | 11199,188       |
| Constante do dia = (pré-k <sub>dia</sub> + pós-k <sub>dia</sub> ) / 2 |                  |                | 11212,952       |

*João Rebelo*



Primeira e segunda medições do percurso

Data: 21/ 06/ 2024 Hora: 08h30 // 09h50 Temperatura: 20°C// 24°C Pré- $k_{dia}$ = 11226,716

| Cálculos iniciais referentes à 1ª medição, recorrendo à pré constante do dia |                                         |                                                                                            |                                    |                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pontos de medição                                                            | Distância real em metros ( $d_{real}$ ) | Dígitos calculados<br>$\left(P_n = \frac{d_{real} \cdot pré - k_{dia}}{1000} + P_0\right)$ | Dígitos acumulados ( $P_n - P_0$ ) | Distância acumulada (m)<br>$\left(d_{calc} = \frac{P_n - P_0}{pré - k_{dia}} \cdot 1000\right)$ |
| Partida                                                                      |                                         | Dígitos no início<br>10800                                                                 |                                    |                                                                                                 |
| <u>km5</u>                                                                   | 5000                                    | 66934                                                                                      | 56134                              | 5000,04                                                                                         |
| <u>Retorno</u>                                                               | 8200                                    | (1)02859                                                                                   | 92059                              | 8199,99                                                                                         |
| <u>km10</u>                                                                  | 10000                                   | (1)23067                                                                                   | 112267                             | 9999,99                                                                                         |
| <u>km15</u>                                                                  | 15000                                   | (1)79201                                                                                   | 168401                             | 15000,02                                                                                        |
| <u>km20</u>                                                                  | 20000                                   | (2)35334                                                                                   | 224534                             | 19999,97                                                                                        |
| Chegada                                                                      |                                         | Dígitos na Chegada<br>(2)48518                                                             | 237718                             | Distância do Percurso<br>21174,31                                                               |

Data: 21/ 06/ 2024 Hora: 10h00 // 11h10 Temperatura: 24°C// 28°C Pré-k<sub>dia</sub>= 11226,716

| Cálculos iniciais referentes à 2ª medição, recorrendo à pré constante do dia |                                         |                                                                                            |                                       |                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pontos de medição                                                            | Distância real em metros ( $d_{real}$ ) | Dígitos calculados<br>$\left(P_n = \frac{d_{real} \cdot pré - k_{dia}}{1000} + P_0\right)$ | Dígitos acumulados<br>( $P_n - P_0$ ) | Distância acumulada (m)<br>$\left(d_{calc} = \frac{P_n - P_0}{pré - k_{dia}} \cdot 1000\right)$ |
| Partida                                                                      |                                         | Dígitos no início<br>48600                                                                 |                                       |                                                                                                 |
| <u>km5</u>                                                                   | 5000                                    | (1)04695                                                                                   | 56095                                 | 4996,56                                                                                         |
| <u>Retorno</u>                                                               | 8200                                    | (1)40576                                                                                   | 91976                                 | 8192,60                                                                                         |
| <u>km10</u>                                                                  | 10000                                   | (1)60767                                                                                   | 112167                                | 9991,08                                                                                         |
| <u>km15</u>                                                                  | 15000                                   | (2)16822                                                                                   | 168222                                | 14984,08                                                                                        |
| <u>km20</u>                                                                  | 20000                                   | (2)72871                                                                                   | 224271                                | 19976,55                                                                                        |
| Chegada                                                                      |                                         | Dígitos na Chegada<br>(2)86039                                                             | 237439                                | Distância do Percurso<br>21149,46                                                               |

Distância pretendida pelo organizador: 21097,50 metros

Medição a ser escolhida (a mais curta):

1ª Medição

2ª Medição

*João Rebelo*

Retificações finais à medição do percurso

Data: 21/ 06/ 2024 Hora: 14h00 // 15h30 Temperatura: 30°C// 33°C  $k_{dia} =$  11212,952

| Ajustamentos à medição, recorrendo à constante do dia |                                                                                                  |                       |              |               |                                |         |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|---------------|--------------------------------|---------|
| Pontos de medição                                     | Distância calculada em metros<br>( $d_{calc} = \frac{P_1 - P_0}{k_{dia}}$ ), com $k_{dia}$ exato | $d_{real} - d_{calc}$ | <0<br>recuar | >0<br>avançar | Distância ajustada (em metros) | Dígitos |
| Partida                                               |                                                                                                  |                       |              |               |                                |         |
| <u>km5</u>                                            | 56095/11212,952x1000=5002,70                                                                     | -2,70                 | X            |               | 2,70                           |         |
| <u>Retorno</u>                                        | 91976/11212,952 x1000=8202,66                                                                    | -40,22                | X            |               | 40,22                          |         |
| <u>km10</u>                                           | 112167/11212,952 x1000=10003,34                                                                  | -3,34+80,43           |              | X             | 77,09                          |         |
| <u>km15</u>                                           | 168222/11212,952 x1000=15002,47                                                                  | -2,47+80,43           |              | X             | 77,96                          |         |
| <u>km20</u>                                           | 224271/11212,952 x1000=20001,07                                                                  | -1,07+80,43           |              | X             | 79,36                          |         |
| Chegada                                               | 237439/11212,952 x1000=21175,42<br>+2,51-80,43= <b>21097,50</b>                                  |                       |              |               |                                |         |

Observações:

A distância percorrida pelo retorno (que foi adicionada à distância total do percurso) foi calculada da seguinte forma:  $(0,50+0,30) \times \pi = 2,51m$ . Assim, o percurso passou a medir 21177,93 metros (21175,42+2,51).

Dado que a distância total excedeu a pretendida em 80,43 metros, decidiu recuar-se o retorno em  $80,43/2=40,22$  metros. Contudo, dado que o retorno se encontrava aos 8202,66 metros, teve de se acertar também os quilómetros 10, 15 e 20, tendo de avançar em todos 80,43 metros. A tabela anterior demonstra todos estes cálculos de forma sucinta.

Todos os acertos foram realizados com fita métrica metálica do tipo II.

*João Rebelo*

## Mapas de interesse

### Mapa da base de calibração

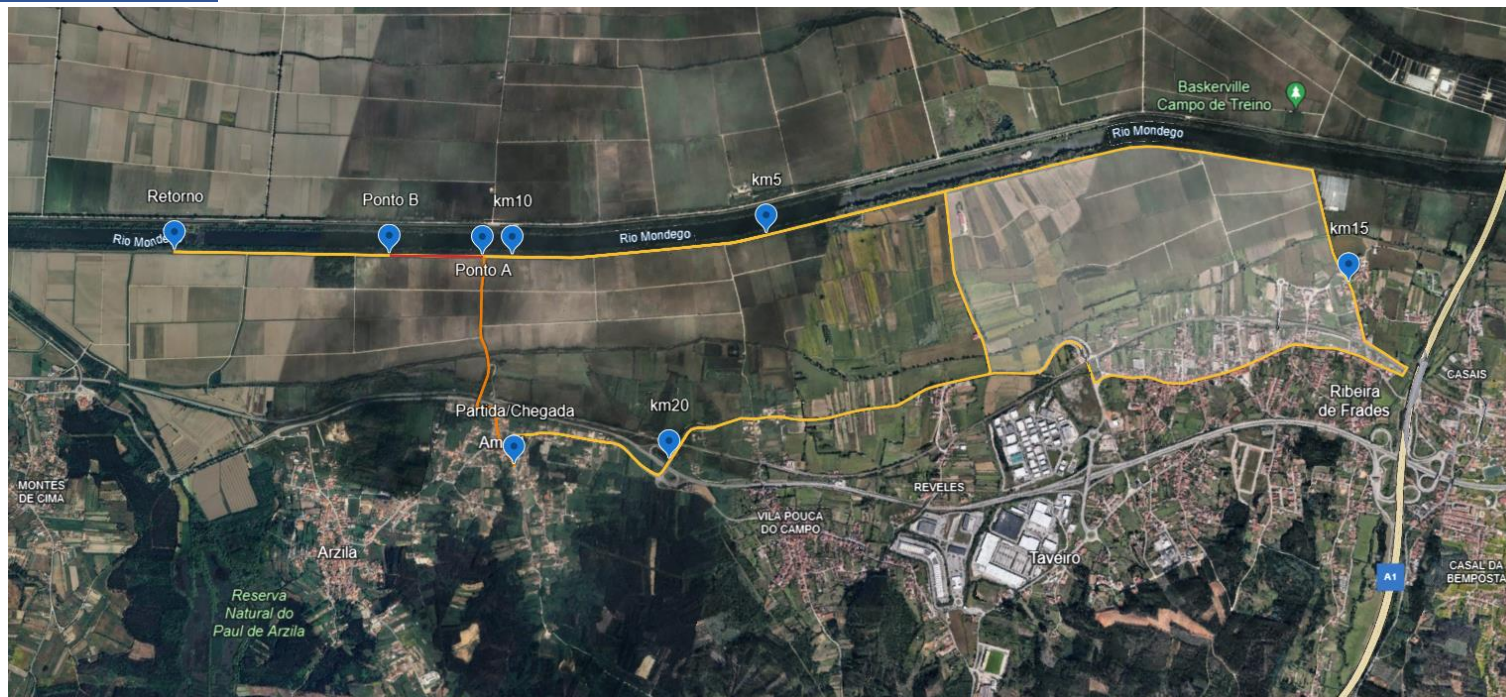


Figura 3 - Mapa do percurso da Base de Calibração da Estrada do Campo – 06/24 – Ameal, estando o percurso assinalado a vermelho e sendo visível que se encontra inserido no percurso da competição (representado a amarelo), numa zona de duplo sentido para os atletas, do lado onde os atletas percorrem do quilómetro 4 ao ponto de retorno. É também representado a laranja o trajeto que se terá de efetuar, entre a base de calibração e o ponto de partida/chegada da competição, por forma a poder agilizar o processo de medição e calibração (esse percurso dista, em caminho a ser percorrido de carro, cerca de 1300 metros; fonte: Google Earth, criado a 04/06/2024).

João Reis

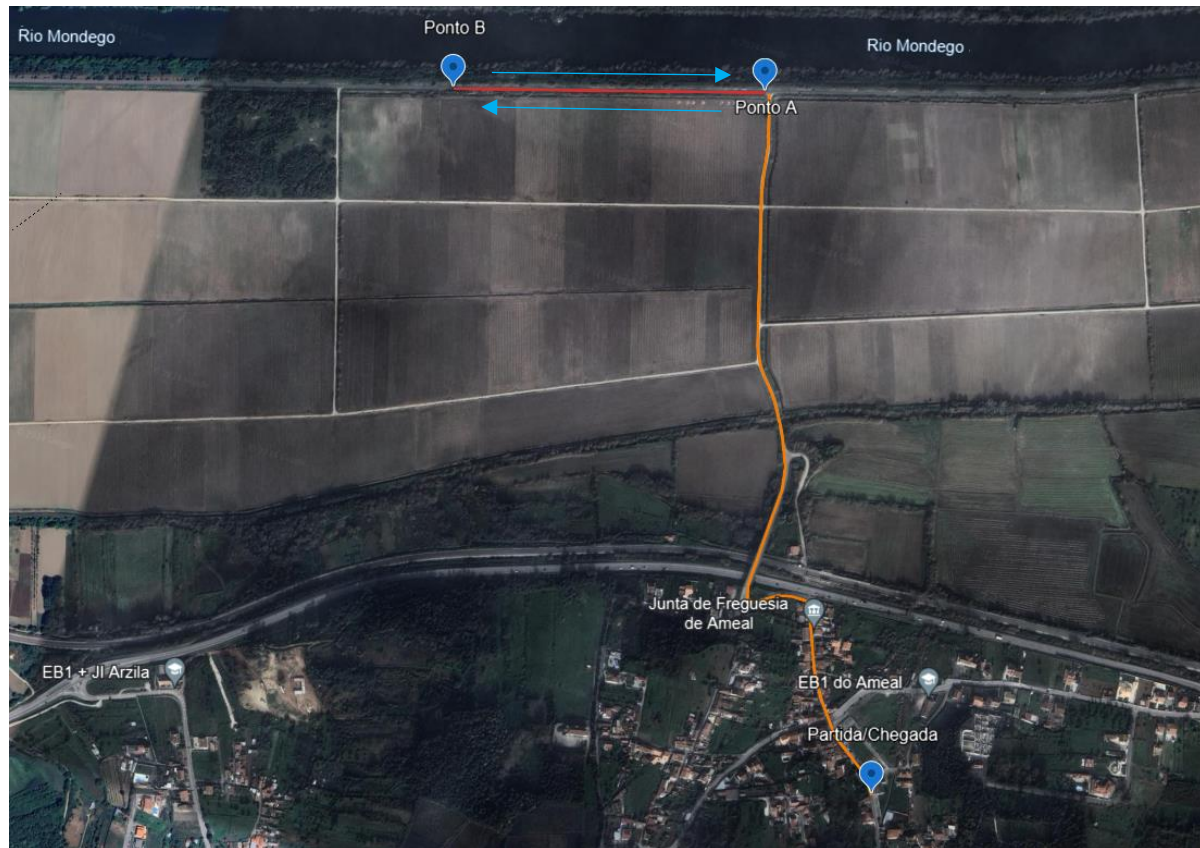


Figura 4 - Mapa do percurso da Base de Calibração da Estrada do Campo – 06/24 – Ameal, estando o percurso assinalado a vermelho e os sentidos a azul. É também representado a laranja o trajeto que se terá de efetuar, entre a base de calibração e o ponto de partida/chegada da competição, por forma a poder agilizar o processo de medição e calibração (esse percurso dista, em caminho a ser percorrido de carro, cerca de 1300 metros; fonte: Google Earth, criado a 04/06/2024).

João Reis

Identificação do Ponto A

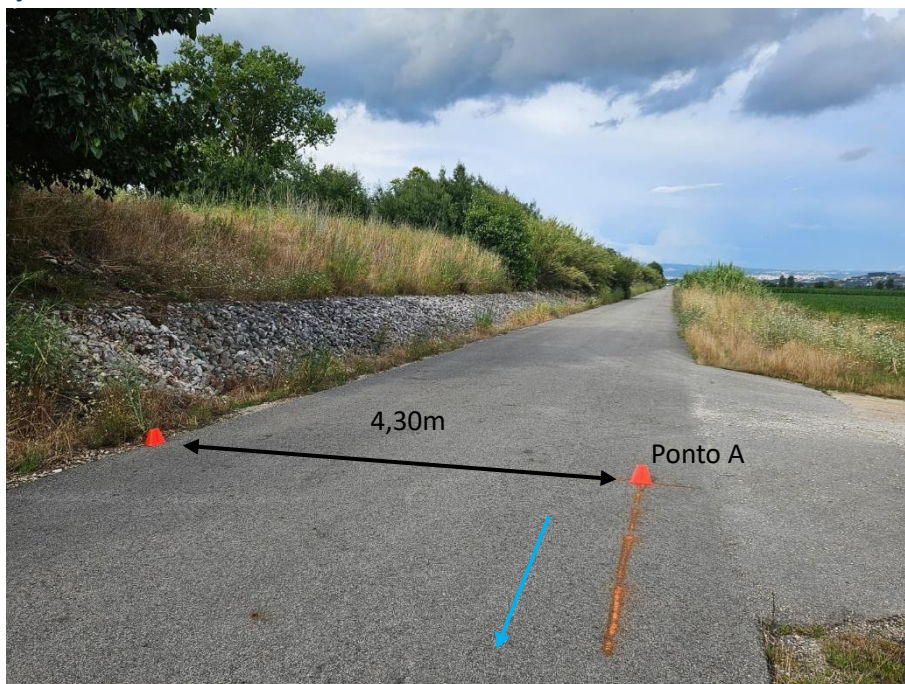


Figura 5 – Ponto A da base de calibração (sentido sudoeste-nordeste), devidamente assinalado com prego e anilha, antecedendo o ponto dos 10km em 80 metros.

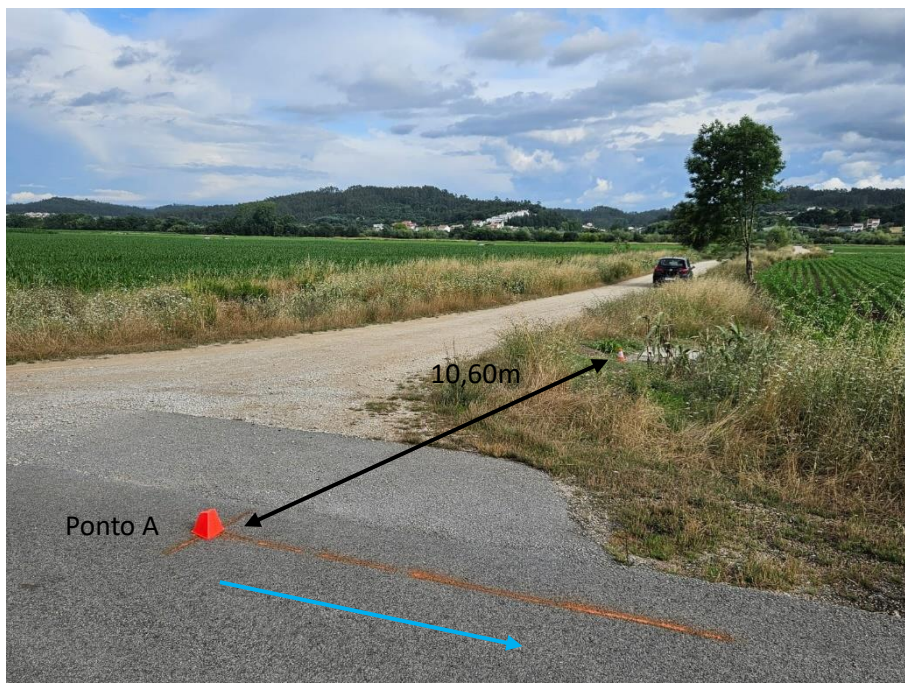


Figura 6 - Ponto A da base de calibração (com registo da cortada, em terra batida, mais próxima do Ameal), devidamente assinalado com prego e anilha, antecedendo o ponto dos 10km em 80 metros.

João Rebelo

Identificação do Ponto B



Figura 7 - Ponto B da base de calibração (sentido sudoeste-nordeste), devidamente assinalado com prego e anilha, antecedendo o ponto dos 10km em 580 metros.

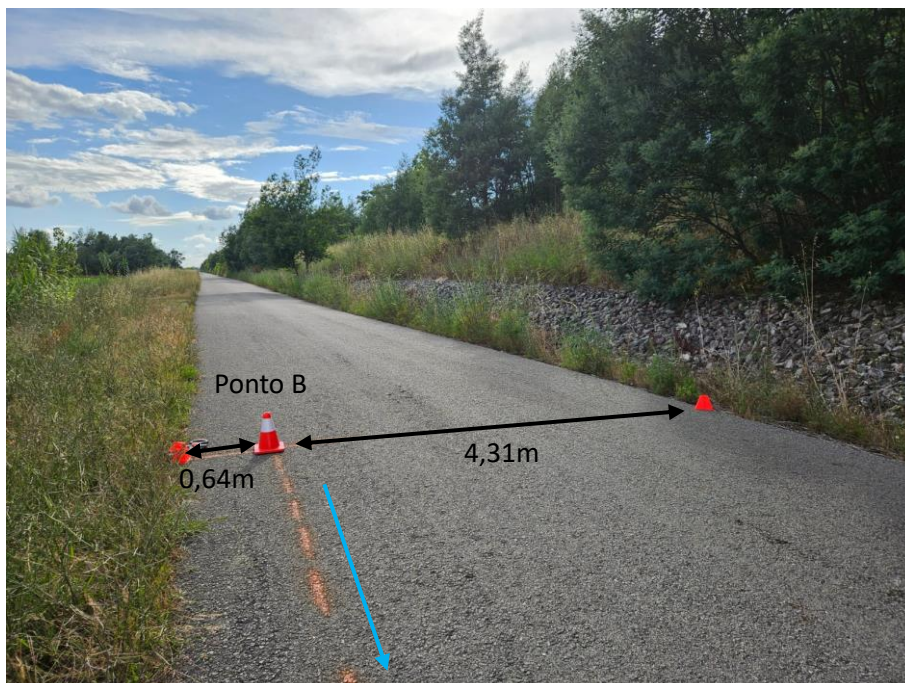


Figura 8 - Ponto B da base de calibração (sentido nordeste-sudoeste), devidamente assinalado com prego e anilha, antecedendo o ponto dos 10km em 580 metros.

Mapa do percurso da corrida



Figura 9 -Mapa do percurso da 1ª Meia Maratona do Ameal – Arte e Meios, onde podem ser observados os pontos de partida e chegada, assim como os quilómetros dos abastecimentos (km5, km10, km15 e km20). O sentido da corrida é apresentado a vermelho entre a partida e o ponto de retorno e a azul entre o ponto de retorno e a chegada, estando o percurso do retorno identificado a laranja (fonte: Google Earth criado a 04/06/2024).

João Reis



Identificação da Partida/Chegada

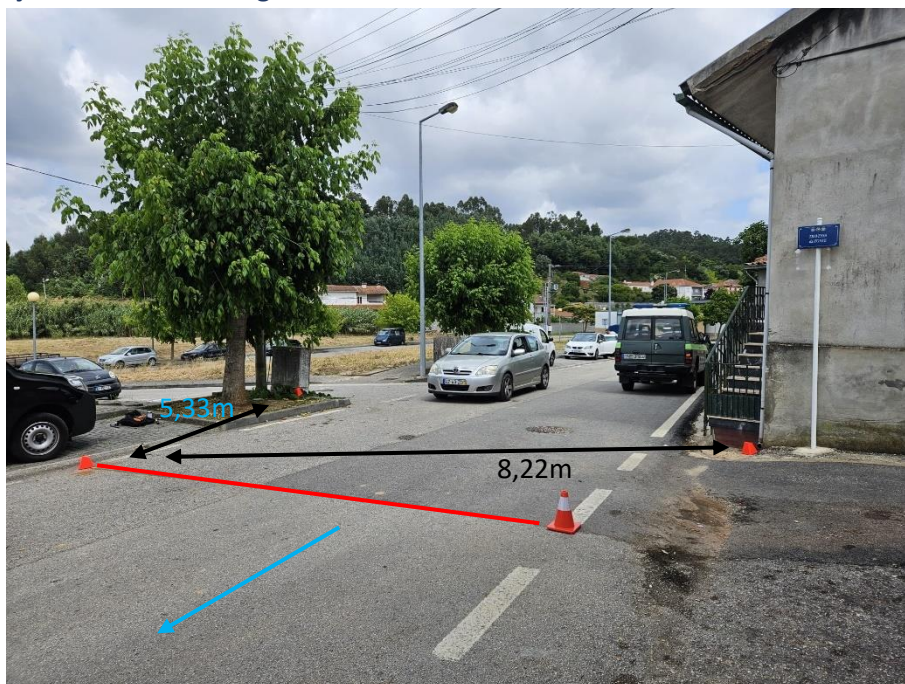


Figura 10 -local da partida/chegada (sentido sudeste-noroeste) com menção da linha de partida/chegada (a vermelho), do sentido do início da corrida (a azul) e da distância aos pontos de referência (nota: foram colocados dois pregos com anilha, um em cada extremidade da linha de partida).



Figura 11 - local da partida/chegada (sentido noroeste-sudeste) com menção da linha de partida/chegada (a vermelho), do sentido do início da corrida (a azul) e da distância aos pontos de referência (nota: foram colocados dois pregos com anilha, um em cada extremidade da linha de partida).

Identificação do km5



Figura 12 - local dos 5km (sentido nordeste-sudoeste), marcado com prego e anilha, em local de duplo sentido da corrida (a azul).



Figura 13 - local dos 5km (sentido sudoeste-nordeste), marcado com prego e anilha, em local de duplo sentido da corrida (a azul).

Identificação do ponto de Retorno (km8,16244)



Figura 14 -local do retorno (sentido nordeste-sudoeste), marcado com prego e anilha, a cerca de 1800m do km10.



Figura 15 -local do retorno (sentido sudoeste-nordeste), marcado com prego e anilha, a cerca de 1800m do km10.

Identificação do km10



Figura 16 - local dos 10km (sentido nordeste-sudoeste), marcado com prego e anilha, em local de duplo sentido da corrida (a azul).



Figura 17 - local dos 10km (sentido sudoeste-nordeste), marcado com prego e anilha, em local de duplo sentido da corrida (a azul).

Identificação do km15



Figura 18 - local dos 15km (sentido sudoeste-nordeste), marcado com prego e anilha, em local de sentido único da corrida (a azul).



Figura 19 - local dos 15km (sentido nordeste-sudoeste), marcado com prego e anilha, em local de sentido único da corrida (a azul).

João Rocha

Identificação do km20



Figura 20 - local dos 20km (sentido sul-norte), marcado com prego e anilha, em local de duplo sentido da corrida (a azul).



Figura 21 - local dos 20km (sentido norte-sul), marcado com prego e anilha, em local de duplo sentido da corrida (a azul).

### Itinerário do percurso da prova

A prova tem o seu início da Rua da Fonte, em direção à pastelaria Sabores do Ameal. Chegado ao cruzamento, vira à direita em direção à EB1 do Ameal, seguindo pela Rua Principal. Depois passa o viaduto, por cima da N341, seguindo a M605. Ainda na M605, passa um cruzamento com a Rua de Baixo à direita, mas segue pela M605. No cruzamento seguinte, vira à esquerda e segue sempre essa rua (que atravessa os campos do Mondego) até chegar ao seu final, com vista para o Rio Mondego. Até esse ponto, pode ser utilizada toda a largura da estrada por parte dos atletas. Após esse cruzamento, os atletas viram à esquerda, tendo de circular sempre pela via da esquerda até chegarem ao ponto de retorno (durante esse troço, passam pelo quilómetro 5). Entram na estrada com cerca de 4 quilómetros e o retorno situa-se nos 8,186km, tendo depois de o contornar no sentido dos ponteiros do relógio, sempre com os cones na direita dos atletas, percorrendo novamente o mesmo troço, agora no sentido contrário, sempre pela via da esquerda (no ponto de vista dos atletas – isto é, regressando na via oposta à que utilizaram antes; durante esse troço, atingem o quilómetro 10). Ao chegarem novamente ao cruzamento de onde vieram, seguem em frente mantendo-se na Estrada do Campo. Contudo, a partir desse ponto (cerca do quilómetro 12,372), já poderão voltar a utilizar toda a largura da estrada, dado que só haverá um sentido a partir daí. Os atletas continuam pela Estrada do Campo, passando à sua direita pelo Parque de Merendas de Taveiro, seguido de um cruzamento onde prevalecem na Estrada do Campo. No cruzamento seguinte, junto à Saro & Sacramento Lda, viram à direita pela Rua de Santiago, onde irão passar pelo quilómetro 15 logo após um cruzamento, passando pela Vila de Ribeira de Frades. Depois, seguindo sempre essa rua, passam num túnel por baixo da linha férrea do Norte, seguindo pelo Beco da Escola até entrarem na M605, onde seguirão pela Rua Pedro Rodrigues dos Santos, continuando sempre na mesma estrada, passando pela União de Freguesias de Taveiro, Ameal e Arzila, continuando pela N1-7 até chegar a uma rotunda, após a oficina de reparação de motas RG Team Motos, onde deverão seguir em contra mão para a esquerda, virando depois à direita no cruzamento seguinte, passando um viaduto que levará os atletas de novo à M605, onde irão percorrê-la no sentido contrário ao que percorreram nos primeiros 3 quilómetros de corrida, mas podendo usar toda a largura da estrada, até chegarem ao ponto de chegada, que se situa precisamente no mesmo local da partida, totalizando os 21097,50 metros. De notar que o quilómetro 20 é atingido em cima do último viaduto antes do final do percurso.

Observação: o nome das ruas foi retirado de: <https://www.google.pt/maps>

## Considerações finais

Resumindo, neste relatório pode observar-se que o percurso se encontra devidamente aferido para a distância de 21097,50 metros, verificando-se os pressupostos do desnível descendente inferior a 1m/km entre partida e chegada (< 0.1% ou < 1‰), assim como a distância em linha reta (igualmente entre a partida e a chegada) inferior a 50% da distância total da prova (< 10548,75 metros no caso da distância de 21097,50 metros).

Contudo, torna-se importante realçar o facto de que este relatório de medição afere o percurso tendo em conta a informação nele contida. Em caso de não cumprimento de algum pressuposto apresentado neste relatório, tal acontecimento inviabilizará de imediato a homologação do percurso. É por isso recomendado o acompanhamento na frente da corrida (de preferência na frente masculina e na frente feminina) pelo medidor responsável pela medição do percurso ou por outra pessoa capacitada, desde que experiente para que possa entender este relatório e proceder à supervisão no dia da competição.

O medidor responsável encontra-se 100% disponível para quaisquer esclarecimentos adicionais em relação a toda a informação contida no presente relatório técnico de medição.

O rigor no cumprimento deste relatório de medição deve ser máximo, para salvaguarda da verdade desportiva.