**Swimcounter state of the art report**

**Contexto**

O desenvolvimento desta aplicação surge no contexto da disciplina de processamento de sinais fisiológicos e prende-se com a necessidade de monitorização do treino de atletas na natação.

Dada a natureza repetitiva da atividade e até pela fadiga, pode torna-se difícil e imprecisa a contagem de piscinas pelos atletas para além de desviar a sua atenção do foco principal da atividade – Nadar.

Há então a necessidade de aparelhos de efetuem esta monitorização para que os atletas possam concentrar-se mais na sua atividade e para que falhas técnicas sejam detectadas mais facilmente através de dados recolhidos em padrões de braçada ou viragem, para além de poder ser observado o progresso pelos tempos e numero de piscinas percorridas.

**Patentes**

Há já equipamentos que podem ser usados para efetuar esta contagem e monitorização com patentes registadas nos estados unidos e que se dividem em dois grupos essencialmente: Aparelhos de contagem fixos e aparelhos móveis usados pelos nadadores.

 **Contadores fixos**

Estes contadores são desenhados para serem aplicados num ou em ambos os extremos das piscinas para que aquando do toque do nadador no aparelho de medida (encostado à parede) a contagem de piscinas seja feita e o tempo da piscina seja registado. Uma das formas de efetuar esta contagem é a registada por Rossow et al. na patente americana nº 5.285.428 de 8/Fev/1994 em que é relatado um aparelho capaz destas funcionalidades formado por um compartimento estanque, que recebe o circuito de controlo e mostrador, e fica a flutuar na superfície da água ancorado à parede da piscina. A contagem é incrementada quando uma deformação é detectada na placa piezoelectrica acoplada ao compartimento do mostrador e se estende abaixo da linha de água.

Há no mesmo ano a patente de um outro produto (Tanaka - pat nº5349569 20/Set/1994) com as mesmas características mas descrevendo todo um sistema de monitorização de blocos de partida, mostradores de resultados e sistemas redundantes de registo de resultados incluindo a contagem de pistas percorridas pelos atletas e a sua temporização.

Um outro exemplo do mesmo género de equipamento é o apresentado na patente americana nº US2005/0243651 A1 de 03/Nov/2005 com um aparelho constituído por uma parte superior, apoiada na beira da piscina, onde fica alojado o controlo electrónico e onde é suspensa uma parte inferior, essa responsável por incorporar um ou mais sensores de pressão e um mostrador digital submersíveis.

Outras patentes de produtos do mesmo género estão registadas e são referidas nas citadas acima, no entanto, como este documento se trata da análise do estado da arte não se achou relevante referenciar estas.

**Contadores móveis**

São desenhados para serem usados pelos nadadores aquando da atividade fazendo a contagem das voltas automaticamente ou através da atuação mecânica pelo nadador.

Exemplo de um dispositivo atuado mecanicamente é o apresentado na patente nºUS2007/0076529 A1 de 5/Abr/2007. Este trata-se de um simples aparelho mecânico constituído por uma capa de plástico frontal e outra traseira envolvendo uma roda dentada impressa com números. A placa frontal possui um orifício que permite visualizar um dos números presentes na roda que é incrementado pela atuação mecânica do nadador. Este aparelho é preso ao pulso do nadador através de um elástico adaptável.

Outro dispositivo atuado mecanicamente é o presente na patente americana nº4932045 de 05/Jun/1990. Neste caso já se trata de um dispositivo electrónico com um pequeno LCD digital que mostra a contagem de pistas. Este dispositivo é acoplado e uma das extremidades do nadador (palma da mão ou planta do pé) e é incrementado aquando no contacto com a parede aquando da viragem.

Há ainda outro dispositivo electrónico com a funcionalidade de contagem de pistas também electrónico, mas que funciona através do processamento de sinais e não pelo incremento através do contacto com a parede da piscina ou pela atuação do próprio nadador. Possui um sensor de bússola que gera um sinal detectado pelo processador do relógio e depois determina se houve mudança de direção pelo nadador. Pode ainda ser programado para detectar a subida e descida acima e abaixo de um determinado ‘threshold’ para fazer uma contagem do número de braçadas.

**No Mercado**

Alguns destes contadores encontram-se já disponíveis no mercado tanto do estilo fixo para acoplar nas piscinas como móvel para ser usado pelos atletas.

**Contadores fixos**

Nesta categoria de contadores encontram-se, por exemplo, os famosos contadores da Omega que vemos nos jogos olímpicos como é o caso do modelo “OMEGA OCP5 Touchpad” que funciona pelo mesmo principio explicado nas patentes apresentadas acima, ou seja, é accionado pelo toque. Um outro exemplo deste género é o Lap Track da FINIS que pode ser acomplado a parede da piscina, debaixo de água ou não, por via de ventosas e mostra as voltas tempo e estatísticas.

**Contadores móveis**

Para este tipo de contadores há modelos desde a contagem manual pela atuação no relógio como é o caso dos relógios timex da série ironman que possuem um contador de voltas que pode ser actuado pelo toque e utilizado portanto para a contagem de piscinas.

Mais avançado apresenta-se no mercado o Garmin Swim com funcionalidades de identificação do tipo de braçada, contagem do número de braçadas, distância, ritmo e numero de piscinas. Possui ainda a funcionalidade de descarregar os dados para o computador pessoal.

Como a anterior existe também o Pool Mate e o Pool Mate Pro mostra as mesmas características incluindo média de braçadas, calorias, eficiência e velocidade e calcula estes valores através da utilização de acelerómetros tal como o anterior. A diferença para o Pool Mate Pro reside na funcionalidade adicional de descarga de dados para o computador pessoal.

Um outro dispositivo capaz destas funcionalidades é o FINIS Swimsense performance monitor que incorpora também um acelerómetro para a recolha de dados para o calculo das funcionalidades acima referidas.