

**BARBOSA, T. (1997). Modificações cinemáticas induzidas pela introdução da inspiração lateral em Mariposa. Tese de Licenciatura. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Porto. Não Publicado. (excerto revisto e aumentado).**

## **1. INTRODUÇÃO**

A Mariposa é uma técnica de nado em que o corpo se encontra na posição ventral; em que existe uma acção simultânea dos membros superiores (MS) e dos membros inferiores (MI); cuja aplicação de força propulsiva é feita de forma descontínua, dado que é coincidente o momento mais propulsivo da acção dos dois MS e dos dois MI; e em que se verifica uma "simetria" nas acções dos MS e dos MI realizadas pelo nadador, tomando em consideração o seu eixo longitudinal.

Em termos de eficiência, quando comparada com as restantes técnicas de nado, a Mariposa é menos económica que as técnicas contínuas (Crol e Costas), já que para uma mesma velocidade horizontal média, o dispêndio energético é superior (Holmér, 1994; Vilas-Boas, 1993), dado que em cada ciclo é necessário reacelerar a massa após esta ter sido frenada durante a fase resistiva precedente. Facto que resulta da obrigatoriedade regulamentar de realizar simultaneamente a acção dos membros superiores e inferiores num mesmo plano.

## **2. ORIGEM E EVOLUÇÃO TÉCNICA**

A técnica de Mariposa deriva da linha evolutiva da técnica de Bruços, apesar das suas maiores semelhanças com a técnica de Crol. Quer isto dizer que foram progressivas alterações na técnica de Bruços que estão na origem da técnica de Mariposa (Vilas-Boas, 1987).

Em 1926, as regras da Federação Internacional de Natação Amadora (F.I.N.A.) apenas obrigavam à simultaneidade de acções dos MS e dos MI num mesmo plano nas provas de Bruços. Ou seja, não estava contemplada a punição da recuperação aérea ou a passagem dos MS para lá da anca.

O alemão Rodmaker, aproveitou esta lacuna nos regulamentos técnicos para ganhar a prova de 200 metros Bruços dos Campeonatos da Europa em Budapeste, realizando depois da partida, antes e depois das viragens algumas braçadas com recuperação aérea dos MS. Assim surge a técnica que viria a ser conhecida como "Bruços-Mariposa" (Vilas-Boas, 1987).

No ano de 1935, surge o movimento ondulatório do corpo, semelhante ao que utiliza o golfinho, um dos mamíferos de maior eficiência aquática. Daí esta técnica ser conhecida como "Mariposa-Delfim de Sieg", em homenagem ao seu precursor, Jack Sieg.

Em 1932, nos Jogos Olímpicos de Los Angeles, são poucos os nadadores a utilizar o Bruços-Mariposa na prova de 200 metros Bruços.

No ano de 1946, a F.I.N.A. obrigou os nadadores a realizar toda a prova ou em Bruços-Mariposa ou em Bruços Ortodoxo, não permitindo o uso de diferentes técnicas numa mesma prova, como era usual até então (Oppenheim, 1977).

Nos Jogos Olímpicos de Londres, dois anos após a decisão da F.I.N.A., os primeiros seis classificados e, na olimpíada seguinte, em Helsínquia, os oito finalistas da prova de 200 metros Bruços, usaram o Bruços-Mariposa.

Em 1953, o órgão máximo da natação internacional, proíbe a recuperação aérea dos MS nas provas de Bruços e reconhece uma quarta técnica de nado: a Mariposa. A partir deste momento são separadas as provas Mariposa das provas de Bruços e os respectivos recordes (Cruells, 1956).

Dois anos mais tarde, surge a "Mariposa-Delfim de Tupek" que se caracteriza por uma sequência de imersões profundas e prolongadas com breves aparições à superfície para respirar (Silva, 1980).

No ano seguinte, é introduzida a actual pernada de Mariposa, de acordo com as exigências regulamentares que obrigavam à simultaneidade de acções motoras dos MI num mesmo plano vertical. Nesse mesmo ano a coordenação dos MS e dos MI passa a ser de dois batimentos por ciclo e dá-se a estreia das provas de Mariposa no programa olímpico, em Melbourne.

Ciclicamente tem surgido mariposistas que em vez de utilizarem a técnica de inspiração frontal, adoptaram a técnica de inspiração lateral, similar à utilizada na técnica de Crol. Nos anos 60, o americano Ross Wales obteve resultados com um relativo êxito, a nível nacional, utilizando esta técnica de inspiração (Rushall, 1996). Segundo o mesmo autor, a meio da década de 80 outro americano, Melvin Stewart, bateu alguns recorde mundiais utilizando a inspiração lateral. Recentemente, o russo Denis Pankratov dominou as provas de Mariposa, em todas as distâncias, tendo também ele utilizado a técnica de inspiração em questão.

### **3. MODELO TÉCNICO**

Existem diversas formas de realizar uma descrição técnica. Contudo, apesar das aparentes divergências, todas elas apresentam uma estrutura bastante semelhante. A descrição que se segue baseia-se na estrutura apresentada por Maglischo (1993) e Costill et al. (1992), já que se tratam de obras recentes e onde se faz uma abordagem de fundo da N.P.D..

Começa-se por descrever a acção dos MS e dos MI, de seguida descreve-se a coordenação entre os MS e os MI, e a posição e o movimento do corpo. Depois, apresentam-se as diversas técnicas de respiração e finalmente, outras características que sejam pertinentes.

#### **3.1. A ACÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES**

Diversos autores distinguem diferentes fases para a braçada de Mariposa. Barthels e Adrian (1975) apresenta a braçada dividida em 5 fases (o "agarre", o *outsweep*, o *insweep*, o "empurre" e a recuperação dos MS). Costill et al. (1992) descrevem outras

fases (o "agarre", o *outsweep*, o *insweep*, o *upsweep*, a saída e recuperação dos MS). Já Maglischo (1993) inclui o "agarre" e o *downsweep* de Costill et al. (1992) no *outsweep*. Por sua vez, Figueiras (1995) descreve outras fases (o *outsweep*, o *downsweep*, o *insweep*, o *upsweep*, a saída e a recuperação). Todos estes autores apresentam descrições semelhantes em trabalhos e obras recentes, pelo que iremos fazer a descrição da técnica em 4 fases, tal como Maglischo (1993), isto é, a braçada de Mariposa pode ser dividida nas seguintes fases: a acção lateral exterior (ou *outsweep*), a acção lateral interior (ou *insweep*), a acção ascendente (ou *upsweep*) e, a saída e recuperação dos MS.

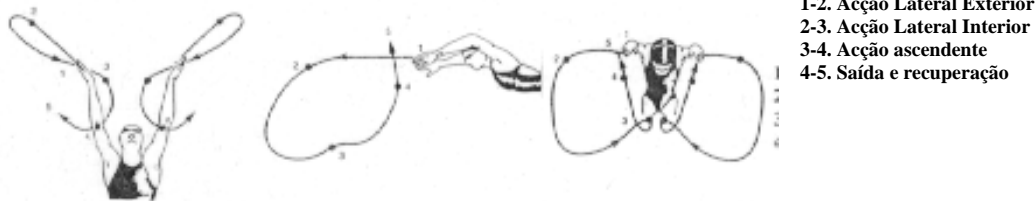


Figura 1. O trajecto motor, dos membros superiores, na técnica de Mariposa, no plano sagital, no plano frontal e, no plano transversal. (adaptado de Maglischo, 1993)

### 3.1.1. ACÇÃO LATERAL EXTERIOR

As mãos entram na água à frente da cabeça e no prolongamento da linha de ombros ou ligeiramente ao lado. As superfícies palmares estão orientadas para fora e para baixo.

Após a entrada na água, as mãos deslizam à frente, através de uma ligeira extensão dos MS e, dirigem-se para fora e para baixo, num trajecto curvilíneo, até passarem a largura dos ombros. Nesse momento passam a rodar para fora, para trás e, para baixo.

A acção lateral exterior é a fase menos propulsiva (Schleiauf, 1979; Schleiauf et al., 1988). Assim sendo, este deverá ser um movimento suave, por forma a colocar as mãos em posição de aplicar força propulsiva em fases subsequentes (Costill et al., 1992; Maglischo, 1993).



Figura 2. A acção lateral exterior (adaptado de Colwin, 1992)

### 3.1.2. ACÇÃO LATERAL INTERIOR

A acção lateral interior é a primeira das duas fases mais propulsivas da braçada em Mariposa (Schleiauf, 1979; Schleiauf et al., 1988; Costill et al., 1992).

As superfícies palmares nesta fase orientam-se para trás, para cima e para dentro descrevendo uma trajectória circular, até ficarem próximas uma da outra debaixo do

tronco do nadador. Para tal, as mãos que na acção lateral exterior estavam orientadas para fora e para baixo rodam progressivamente para dentro e para cima através de uma gradual flexão dos MS pelos cotovelos.

Contudo, nem todos os nadadores de classe mundial culminam a acção lateral interior com as mãos juntas e debaixo do tronco, havendo aqueles que iniciam precocemente a fase seguinte (Costill et al., 1992; Maglischo, 1993); ou aqueles que realizam duas acções laterais interiores (Bachman, 1983); ou ainda os que cruzam os MS debaixo do corpo durante esta fase (Crist, 1979). Este facto está relacionado com a variedade de trajectos motores subaquáticos que tem vindo a ser descritos, na tentativa de aumentar a eficiência desta técnica de nado e/ou como estilos pessoais, ou seja, como meras interpretações pessoais dos nadadores da técnica padrão.



Figura 3. A acção lateral interior (adaptado de Colwin, 1992)

### 3.1.3. ACÇÃO ASCENDENTE

É a segunda das duas fases mais propulsivas da acção dos MS na técnica de Mariposa (Schleiauf, 1979; Schleiauf et al., 1988; Costill et al., 1992).

A acção ascendente inicia-se quando as mãos se encontram no final da acção lateral interior e passam a deslocar-se, através de uma rotação interna dos MS, para fora, para trás e para cima, em direcção à superfície da água. Simultaneamente, os MS irão estender-se de forma gradual, mas sem atingir a extensão total. As superfícies palmares rodam rapidamente para trás, para fora e para cima.



Figura 4. A acção ascendente (adaptado de Colwin, 1992)

### 3.1.4. SAÍDA E RECUPERAÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES

Para se realizar a saída, as mãos diminuem a pressão sobre a água através de uma rotação dos MS, por forma a orientar as superfícies palmares para as coxas.

Os cotovelos, que durante a acção ascendente se estendem progressivamente, após a saída passam a estender-se rapidamente e dirigem-se sobre a água para cima, para a frente e, para fora. Este movimento manter-se-á até que os MS se encontrarem à frente dos ombros, onde se dá início a uma nova entrada.

Costill et al. (1992) afirmam que, na primeira fase da recuperação os MS deverão estar em extensão completa e, na segunda fase, dever-se-á realizar uma ligeira flexão para que a entrada na água seja feita com o mínimo de esforço. Por sua vez, Maglischo (1993) diz existirem nadadores que recuperam os MS em extensão completa, outros que realizam a recuperação de acordo com a descrição de Costill et al. (1992) e ainda aqueles que mantêm os braços em flexão ao longo de toda a recuperação. Segundo o mesmo autor, estas duas últimas técnicas são as mais recomendadas pela razão apresentada por Costill et al. (1992). Isto porque a existência de uma flexão dos MS, tal como ocorre na técnica de Crol, diminui o momento de inércia dos MS, o que torna a recuperação mais rápida e/ou diminui o esforço necessário para a realizar.

Numa primeira fase da recuperação as superfícies palmares devem estar voltadas para dentro e, numa segunda fase, rodam para fora com o intuito de se colocarem em posição para iniciar um novo ciclo.

Durante a recuperação, existe um "relaxamento" dos MS, por forma a permitir uma ligeira recuperação dos mesmos antes de se iniciar uma nova aplicação de força propulsiva (Costill et al., 1992; Colwin, 1992; Maglischo, 1993). Ou seja, sendo esta uma fase que tem como objectivo colocar os MS em posição para aplicar novamente força propulsiva, este é o momento mais adequado para realizar um menor esforço, que permitirá uma ligeira "recuperação", antes de se iniciar um novo trajecto subaquático.

Os nadadores devem emergir os ombros para que os MS tenham uma maior facilidade em realizar a recuperação aérea. A maioria dos mariposistas aprendem a manter os ombros na água durante a recuperação. No entanto, filmagens de nadadores de classe mundial demonstram que os ombros emergem e dirigem-se para diante durante a recuperação (Costill et al., 1992).



Figura 5. A saída e a recuperação dos membros superiores (adaptado de Colwin, 1992)

### 3.2. A ACÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES

A acção dos MI, na técnica de Mariposa, é denominada por "pernada de golfinho", já que o movimento dos membros inferiores relembra o movimento caudal de um

golfinho. Chegou-se mesmo a realizar estudos comparativos do movimento da parte posterior do golfinho e o movimento do mariposista (Ungerechts, 1983).

A pernada de Mariposa é um conjunto de movimentos em onda dos quais se pode distinguir duas fases: o batimento descendente (ou *downbeat*) e o batimento ascendente (ou *upbeat*).

### 3.2.1. O BATIMENTO DESCENDENTE

O batimento descendente ocorre após os pés terem atingido a superfície da água, estando os MI inicialmente ligeiramente flectidos. O movimento inicia-se com a flexão da anca, ao que se segue uma extensão vigorosa para baixo dos joelhos, mantendo os tornozelos em flexão plantar e com os pés em rotação interna.

No início do batimento deve existir uma ligeira flexão dos joelhos, para permitir uma maior rotação interna dos pés e, conseqüentemente, aumentar a superfície propulsiva.

Este batimento tem uma função propulsiva (Barthel e Adrian, 1975; Costill et al., 1992; Maglischo, 1993). Por cada ciclo de braçada, realizam-se dois batimentos dos MI (cf. 2.3.3.). Maglischo (1993) e Figueiras (1995) dizem que o primeiro batimento descendente será mais amplo e o segundo menos amplo, mas mais forte.

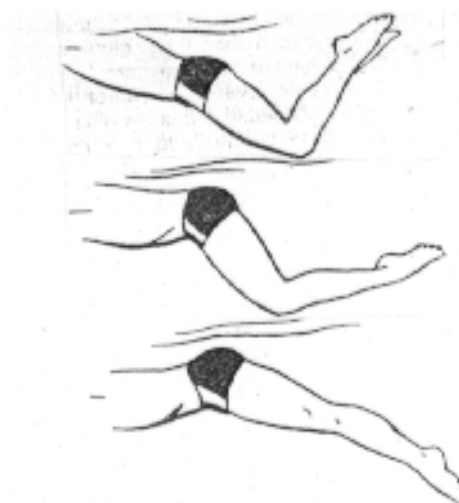


Figura 6. O batimento descendente (adaptado de Counsilman, 1968)

### 3.2.2. O BATIMENTO ASCENDENTE

Este batimento começa após a extensão total dos MI no fim do batimento descendente. Verifica-se uma extensão ao nível da anca com a elevação dos MI até atingirem o alinhamento do corpo. Os pés encontram-se, ao longo de toda a fase, numa posição natural, pelo que os joelhos estarão mais próximos entre si.

Este batimento tem como principal função manter o equilíbrio global da técnica, já que ao elevar os MI é promovido o alinhamento entre todos os segmentos corporais (Maglischo, 1993). Por outro lado, permite colocar os MI em posição de realizar um novo batimento descendente, a fase mais propulsiva da acção destes segmentos corporais.

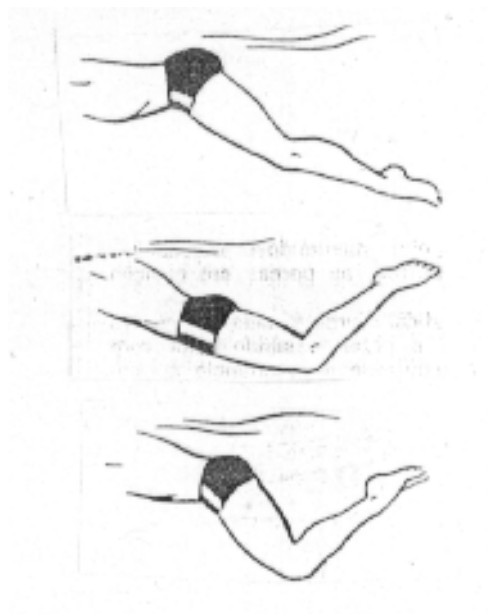


Figura 7. O batimento ascendente (adaptado de Counsilman, 1968)

### 3.3. A SINCRONIZAÇÃO DAS ACÇÕES DOS MEMBROS SUPERIORES COM AS ACÇÕES DOS MEMBROS INFERIORES

A sincronização das acções dos MS com as acções dos MI caracteriza-se pela realização de dois batimentos dos MI por ciclo de braçada. O primeiro batimento descendente coincide com a entrada dos MS e prolonga-se durante a acção lateral exterior, o que permite compensar a desaceleração provocada pela entrada dos MS na água. O segundo batimento ocorre aquando da acção ascendente e culmina com o início da recuperação dos MS, o que promove a elevação dos ombros e, conseqüentemente, facilita a recuperação aérea dos MS.

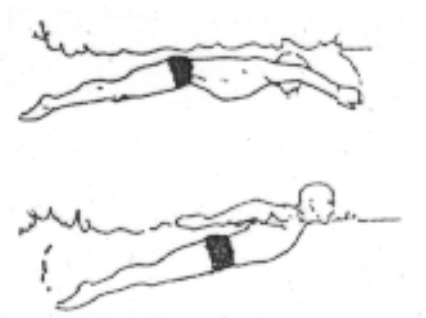


Figura 8. A sincronização das acções dos membros superiores com as acções dos membros inferiores.

### 3.4. A POSIÇÃO E O MOVIMENTO DO CORPO

Pode-se compreender a existência, ao longo de um ciclo de braçada, de três posições do corpo, as quais tem um papel importante na diminuição da intensidade da força de arrasto hidrodinâmico oposto ao deslocamento do nadador (Costill et al., 1992; Maglischo, 1993): (i) o corpo deve estar o mais horizontal possível nas fases mais propulsivas da braçada, o que é alcançado pela elevação dos MI durante a acção lateral interior e a realização de um batimento descendente menos profundo durante a acção ascendente; (ii) o movimento da anca durante o primeiro batimento descendente deve

dirigir-se para cima e para a frente, por forma a alinhar horizontalmente o corpo; (iii) a força do segundo batimento não deverá ser tão grande que eleve a anca acima da superfície da água, porque irá interferir com a recuperação dos MS, nem tão pequena que não mantenha a anca à superfície da água.

Costill et al. (1992) dizem que um movimento ondulatório adequado caracteriza-se por: (i) a cabeça imergir quando as mãos entram na água; (ii) as coxas elevam-se o suficiente para emergir no primeiro batimento; (iii) os MI não estão demasiado afundados quando se completa o segundo batimento descendente.

A técnica de Mariposa, caracteriza-se pelo movimento ondulatório global do corpo. Ou seja, o nadador desloca as diferentes partes do seu corpo durante todo o ciclo em movimentos com componentes verticais originando um movimento global tipo "onda" (Sanders et al., 1995; Figueiras, 1995).

De acordo com Sanders et al. (1995), aparentemente, a elevação da parte superior do corpo aquando da respiração e da recuperação dos MS, promove um incremento na energia gasta. Segundo os autores, essa energia é transmitida sob a forma de ondas da parte anterior do corpo até à parte posterior do corpo, ou seja, em direcção céfalo-caudal, tornando-se desta forma um contributo adicional à propulsão gerada pela acção dos MI.

De acordo com Figueiras (1995), o movimento ondulatório deve ser tão acentuado quanto o necessário para uma correcta execução das acções dos MS, dos MI e da respiração; e tão ligeira quanto o possível para diminuir os desalinhamentos horizontais e conseqüente aplicação de forças de arrasto hidrodinâmico.

Por sua vez, Alves et al. (no prelo), constataram que ao não se realizar a inspiração, verifica-se a tendência para a inclinação máxima do tronco em ciclos não inspiratórios ser inferior, apesar de em nadadores de melhor nível essa diferença não ser significativa.

Já ao utilizar a técnica de inspiração lateral, constata-se que o movimento ondulatório é significativamente inferior, ou seja, a técnica torna-se mais plana (Avdeienko, 1997; Barbosa et al., no prelo). Além que verificou-se que ocorre uma ligeira rotação do corpo sobre o seu eixo longitudinal, tal como ocorre na técnica de Crol mas, desta feita evidenciando valores substancialmente inferiores (Barbosa et al., no prelo). Ou seja, se por um lado, ao utilizar a técnica de inspiração lateral, diminuísse a área de secção transversal ao deslocamento e, portanto, o arrasto hidrodinâmico; por outro, a energia produzida pelo nadador e que será transmitida em direcção céfalo-caudal será, aparentemente, menor. Para mais, a ocorrência de um movimento de rotação do corpo do nadador sobre o seu eixo longitudinal, poderá colocar problemas de coordenação da técnica global.



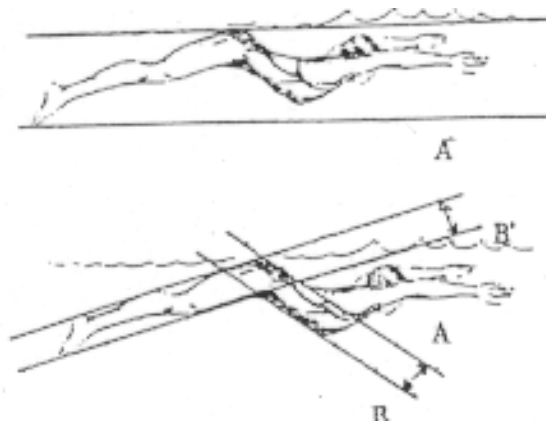


Figura 9. O movimento ondulatório na técnica de Mariposa

### 3.5. A SINCRONIZAÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES COM O CICLO RESPIRATÓRIO

Apesar da técnica de inspiração frontal ser a mais usual, diversos autores têm vindo a fazer referências à inspiração lateral, de entre os quais se destacam Counsilman (1968), Chollet (1990), Costill et al. (1992), Maglischo (1993), Figueiras (1995) e, Barbosa et al. (no prelo).

Independentemente da técnica de inspiração a adoptar, esta deverá ser rápida, forte e activa. Por sua vez, a expiração deverá ser progressiva e realizada com as vias respiratórias imersas.

Normalmente aconselham-se os nadadores a utilizarem uma inspiração por cada dois ou três ciclos dos MS (1:2 e 1:3, respectivamente). Todavia, alguns nadadores utilizam com sucesso uma inspiração por ciclo, especialmente nas provas de 200 metros, mas também nas provas de 100 metros (Maglischo, 1993). Apesar de uma frequência tão elevada de inspirações tender a afundar ainda mais os MI quando se inspira, já que é difícil manter um bom alinhamento, alguns nadadores obtêm resultados de qualidade utilizando este padrão de sincronização da respiração com a acção dos MS.

#### 3.5.1. A INSPIRAÇÃO FRONTAL

Ao utilizar esta técnica de inspiração, a face emerge através de uma extensão à frente da cabeça durante a acção ascendente dos MS. O nadador inspira enquanto completa esta fase e durante a primeira fase da recuperação. A face imerge durante a segunda fase da recuperação, através de uma flexão da cabeça e mantém-se nessa posição até nova inspiração.

Durante cada ciclo de braçada em que não se inspire, a cabeça poderá romper a superfície da água tal como se inspirasse, mas a face encontra-se imersa e a cabeça em flexão. Esta elevação da cabeça irá facilitar a recuperação dos MS (Maglischo, 1993); que será especialmente benéfica em sujeitos com menor flexibilidade na articulação escapo-umeral. Já no caso de nadadores com uma maior flexibilidade dessa articulação, aparentemente eles não terão a necessidade de realizar essa elevação da cabeça, pelo menos de forma tão acentuada.

#### 3.5.2. A INSPIRAÇÃO LATERAL

Apesar de ser menos usual, diversos nadadores tem vindo a usar esta técnica com sucesso, como é o caso do ex-campão do mundo e recordista mundial Denis Pankratov, ou do ex-recordista do mundo Melvin Stewart.

A técnica parece ser bastante similar à usada na técnica de Crol. Julga-se que a cabeça roda aquando da acção ascendente, ocorrendo a inspiração na primeira fase da recuperação dos MS. A face retornará à sua posição inicial na última fase da recuperação aérea dos MS.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, F.; Cunha, P.; Gomes-Pereira, J. (no prelo). Kinematic changes with inspiratory actions in Butterfly swimming. In: K. Keskinen, P. Komi, P. Hollander (eds.). Biomechanics and Medicine in Swimming VIII. Gummerus Printing. Jyväskylä.
- Avdeienko, V. (1997). Technique Training in Butterfly and Breaststroke Swimmers: Coaching from Age to Top Level. Comunicação apresentada no Seminário Internacional de Natação - Técnicas Simultâneas e Ondulatórias: Desafios Contemporâneos em Natação. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. *Não Publicado*.
- Bachman, J. (1983). Three Butterfly Pulls. Swimming Technique. 29(1). pp. 23-25.
- Barbosa, T.; Sousa, F.; Vilas-Boas, J.P. (no prelo). Kinematical Modifications Induced by the Introduction of the Lateral Inspiration in Butterfly Stroke. In: K. Keskinen, P. Komi, P. Hollander (eds.). Biomechanics and Medicine in Swimming VIII. Gummerus Printing. Jyväskylä.
- Barthels, K.M. e Adrian, M.J. (1975). Three Dimensional Spatial Hands Patterns of Skilled Butterfly Swimmers. In: L. Lewillie e J.P. Clarys (eds.). Swimming II. pp. 154-160. University Park Press. Baltimore.
- Chollet, D. (1990). Approche Scientifique de la Natation Sportive. Editions Vigot. Paris.
- Colman, V.; Daly, D.; Desmet, S. e Persyn, U. (1992). Relation Between Characteristics and Undulation in the Breaststroke. In: D. MacLaren, T. Reilly e A. Lees (eds.). Biomechanics and Medicine in Swimming Science VI. pp. 365-370. University Press. Cambridge.
- Colwin, C. (1992). Swimming into the 21<sup>st</sup> Century. Leisure Press. Champaign, Illinois.
- Costill, D.L.; Maglischo, E.W. e Richardson, A.B. (1992). Swimming. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Counsilman, J. (1968). The Science of Swimming. Prentice Hall. Englewood Cliffs. New York.
- Craig, A. e Pedergast, D. (1979). Relationships of Stroke Rate, Distance per Stroke and Velocity in Competitive Swimming. Medicine and Science in Sport. 11(3). pp. 278-283.
- Crist, J. (1979). An analytical Comparison Between Two Types of Butterfly Pull Patterns - The Crossover and The Keyhole. Swimming Technique. 15(4). pp. 110-117.
- Cruells, J. (1956). Natación. Evolución de los estilos. Editorial Juventud. Barcelona.
- Figueiras, T. (1995). Alterações Biomecânicas da Técnica de Mariposa ao Longo da Prova de 200 m: Comparação de Nadadores Infantis e Séniores. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Porto. *Não Publicado*.
- F.I.N.A. (1994-1996). Regulamento da Federação Internacional de Natação Amadora (1994-1996). Tradução Portuguesa. Federação Portuguesa de Natação, Conselho Nacional de Arbitragem. Lisboa.
- Hay, J. (1988). The Status of Research on the Biomechanics of Swimming. In: B. Ungerechts, K. Wilke e K. Reischle (eds.). Swimming Science V. pp. 3-14. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois.
- Holmér, I. (1974). Physiology of swimming man. Acta physiologica scandinavica. 407. Supplementum.
- Maglischo, E.W. (1993). Swimming Even Faster. Mayfield Publishing Company. Mountainview, California.
- Miyashita, M. (1975). Arm Action in the Crawl Stroke. In: L. Lewillie e J.P. Clarys (eds.). Swimming II. pp. 167-173. University Park Press. Baltimore.
- Oppenheim, F. (1977). Histoire de la Natation Mondiale et Française. Chirons Sports. Paris.
- Persyn, U. (1997). New Technologies on Coches Education and on Swimmers Evaluation and Advice. Comunicação apresentada no Seminário Internacional de Natação - Técnicas Simultâneas e Ondulatórias: Desafios Contemporâneos em Natação. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. *Não Publicado*.

- Rushall, B. (1996). Breathing actions in Butterfly swimming. Carlisle coach's forum. 2(6).
- Sanders, R.; Cappert, J. e Devlin, R. (1995). Wave Characteristics of Butterfly Swimming. J. Biomechanics. 28(1). pp. 9-16.
- Schleihauf, R. (1979). A Hidrodinamic Analysis of Swimming Propulsion. In : J. Teraus e W. Bendingfied (eds.). Swimming III. pp. 70-117. University Park Press. Baltimore.
- Schleihauf, R.; Higgins, J.; Hinrichs, R.; Luertked, D.; Maglischo, L.; Maglischo, E. e Thayer, A. (1988). Propulsive Techniques : Front Crawl Stroke, Butterfly, Backstroke and Breaststroke. In: B. Ungerechts, K. Wilke e K. Retsche (eds.). Swimming V. pp. 53-59. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois.
- Silva, A. (1980). História da Natação. Instituto Superior de Educação Física da Universidade do Porto. Porto. *Não Publicado*.
- Ungerechts, B. (1983). A Comparison of the movements of the rear parts of dolphins and butterfly swimmers. In : P. Hollander, P. Huijing e G. de Groot (eds.). Biomechanics and Medicine in Swimming. pp. 215-221. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois.
- Vilas-Boas, J.P. (1987). Análise das Previsíveis Repercursões dos Novos Regulamentos na Técnica de Bruços. Comunicação apresentada no X Congresso Técnico-Científico da Associação Portuguesa de Técnicos de Natação. Póvoa de Varzim.
- Vilas-Boas, J.P. (1993). Caracterização Biofísica de três técnicas de Bruços. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Porto. *Não Publicado*.
- Weineck, J. (1986). Manual de Treinamento Esportivo. Editora Manole. São Paulo.