

CAPÍTULO II

REVISÃO DA LITERATURA

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresentamos um estudo de revisão bibliográfica acerca das componentes da viragem, que demonstra, através de referências fundamentais, a importância deste factor numa prova de natação pura desportiva.

2. CARACTERIZAÇÃO DA NATAÇÃO

2.1. Caracterização da modalidade

A natação torna-se diferente das outras modalidades pelo simples facto de ser realizada em meio aquático. Consequentemente, provoca adaptações ao deslocamento nesse meio respectivamente ao nível da respiração e da posição corporal.

Do ponto de vista metabólico, a natação é definida pelas distâncias de competição, como uma modalidade de resistência. A maioria das provas propostas no programa competitivo solicita os três sistemas de produção de energia (quadro II-1), mas a participação de cada um depende da duração de cada prova, presumindo que as competições são realizadas ao nível da intensidade máxima.

Quadro II-1. Distribuição da solicitação metabólica para as diferentes distâncias de competição em NPD (adaptado de Alves, 2002)

Distância (m)	Solicitação Metabólica		
	% aeróbia	% anaeróbia láctica	% anaeróbia aláctica
50	10-20	10-30	20-50
100	20-30	20-40	30-60
200	35-55	35-45	15-30
400	60-75	15-25	8-15
800	80-90	6-12	5-8
1500	88-94	5-10	1-3

2.2. Caracterização da viragem

Tal como é referido por Fernandes & Vilas-Boas (2002), a viragem é um gesto técnico que permite ao nadador inverter o sentido do seu deslocamento, uma vez atingida a extremidade da piscina.

Consoante o estilo de nado será adaptada uma técnica para realizar a inversão de sentido e nas provas de natação as viragens podem ser classificadas em: *i) “cambalhotas/rolamentos”*, envolvendo uma acção complexa de viragem que inclui uma rotação principal á volta do eixo transversal, no plano sagital, combinada ou não com rotações á volta de outros eixos, especialmente o longitudinal e *ii) viragens abertas*, que são especialmente centradas em rotações á volta do eixo sagital, no plano frontal, mais ou menos combinadas com rotações á volta de outros eixos.

Segundo pesquisas realizadas, as cambalhotas/rolamentos foram, em primeiro lugar, adoptadas ás provas de estilo Livre, e mais tarde usadas apenas em provas de estilos, nomeadamente na viragem de mudança de estilo de Costas para Bruços, mas com uma acção de rotação para trás com a mão na parede, o que é um tipo muito particular de acção de inversão. Mais recentemente, com a mudança das regras para as viragens de Costas, a “cambalhota” começou a ser usada também nas provas deste estilo, e com um arranjo muito parecido e comparado com o estilo Livre (Vilas-Boas & Fernandes, 2003).

A viragem aberta foi a primeira viragem a ser utilizada em natação para todos os estilos. Actualmente é típica das provas de Bruços e de Mariposa que possivelmente será uma herança do Bruços. É também utilizada nas provas de estilos, nas viragens de mudança de estilo, vindo de Bruços ou Mariposa. Finalmente, pode ser também usada como “alternativa” á viragem de Costas para Bruços, mas com muitas particularidades em relação á viragem aberta. (Vilas-Boas & Fernandes, 2003)

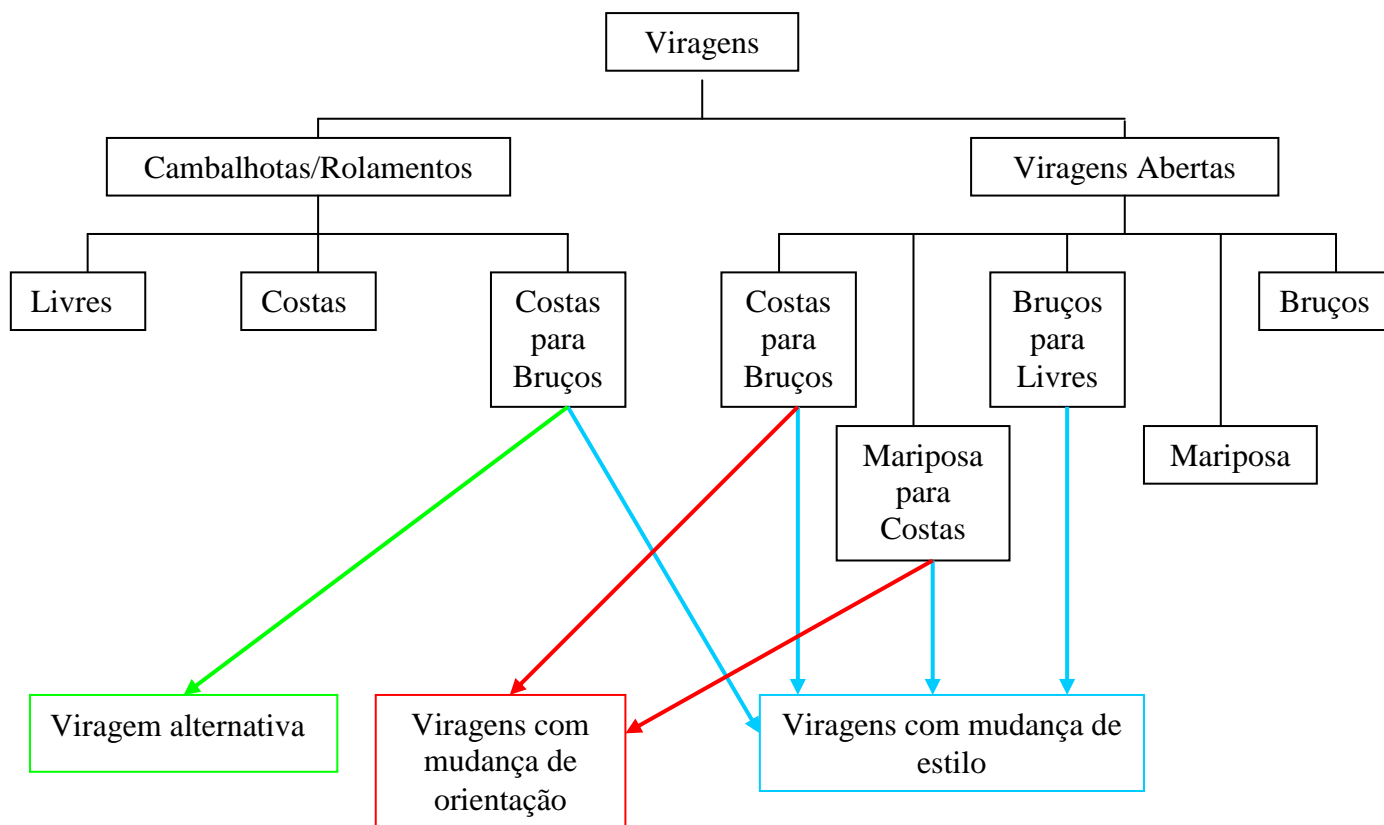


Fig. 1 – Síntese das diferentes categorias e técnicas de viragem encontradas nas provas de natação. (adaptado Vilas-Boas & Fernandes, 2003)

2.2.1. Regulamento das provas de nado livre da NPD (FINA)

Como em qualquer outra modalidade, a execução de uma prova de natação pura desportiva tem de atender a normas convencionadas pela Federação Internacional de Natação Amadora (FINA). E relativamente à parte da viragem, as regras impostas são as seguintes:

SW 5.2 – O nadador tem de tocar na parede com qualquer parte do corpo, ao completar cada percurso e na chegada.

SW 5.3 – Durante toda a prova, alguma parte do corpo do nadador deverá romper a superfície de água, excepto na partida e após as viragens, em que será permitido ao nadador estar submerso até a uma distância de 15 metros da parede. A esta distância a cabeça deverá ter rompido superfície da água.

Pelo que é deduzido das regras estabelecidas, o nadador terá de tocar na parede independentemente da parte do corpo que seja, que normalmente são os pés, após uma cambalhota, e terá de emergir até aos 15m logo a seguir à viragem.

2.2.2. Modelos técnicos da viragem no estilo Livre

Segundo Maglisho (1993), parecem existir dois tipos de viragens no estilo livre em uso. As duas técnicas são semelhantes, excepto no facto de que numa viragem os nadadores fazem impulsão da parede lateralmente e noutra fazem-no na posição ventral. A última parece ser o método mais rápido e consiste num enrolamento sobre o eixo transversal com aproximadamente 1/8 de torção do corpo para uma posição em pronação seguida de impulso na parede. Os nadadores rodam e assumem a posição ventral durante o deslize.

2.2.3. Componentes da viragem

Quadro II-2 – Fases da viragem

Autor	Ano	Fases
E. Maglisho	1993	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aproximação 2. Viragem 3. Impulsão 4. Deslize 5. Rompimento da água
R. Haljand	2002	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aproximação 2. Última braçada 3. Rotação 4. Impulsão 5. Deslize 6. Pernada submarina 7. Rompimento da água 8. Início do nado
F. Alves	1998	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aproximação á parede 2. Meio enrolamento e contacto com a parede 3. Impulsão e deslize

O quadro II-2 apresenta a proposta de vários autores relativamente às fases existentes na viragem de Livres em NPD.

De uma forma geral e, de acordo com o quadro, podemos observar que todos os autores entram em concordância relativamente às componentes principais de uma viragem de Livres: *Aproximação*, *Viragem / Enrolamento*, *Impulsão* e *Deslize*. No

entanto, é de salientar a decomposição que Haljand faz, dividindo melhor a viragem em sete fases distintas, pois esta parece ser a proposta mais completa de todas.

Quadro II-3 - Discriminação das fases de viragem quanto ao fim e início de cada uma (adaptado de Haljand, 2002)

Técnica	Períodos	Nome do Período	Fases	Nome da Fase	Início	Fim
	N.º		N.º			
Crol	5	1. Período de aproximação 2. Período de rotação 3. Período de impulsão 4. Período de deslize 5. Período de saída	7	1. Fase de aproximação	Final do último ciclo de braçada	Quando a cabeça começa a enrolar
				2. Fase de rotação	Quando a cabeça começa a enrolar	Quando os pés tocam na parede
				3. Fase de impulsão	Quando os pés tocam na parede	Quando os pés saem da parede
				4. Fase de deslize	Quando os pés saem da parede	Quando começa o 1º batimento de pernas
				5. Período de movimentos propulsivos	Quando começa o 1º batimento de pernas	Quando começa o 1º ciclo de braçada
				6. Período de rompimento da água	Quando começa a 1ª braçada	Quando termina a 2ª braçada
				7. Período de início de nado	Quando inicia o 1º ciclo	Quando termina o 1º ciclo completo

3. FACTORES DETERMINANTES DA VIRAGEM

3.1. Aproximação



Fig. 2 – Fase de aproximação à parede com a execução do último ciclo de braçada (adaptado de Haljand, 2002)

A fase de aproximação à parede é a fase em que o nadador realiza o último ciclo gestual antes da viragem (Maglisho, 1993 e Alves, 1998). Um braço é bloqueado no fim da acção ascendente (mão junto à coxa) enquanto o outro braço finaliza o seu trajecto subaquático com uma acção final marcadamente explosiva. No momento em que o nadador está à distância ideal da parede para desencadear o enrolamento, deve ter os dois braços ao longo do corpo e a bacia numa posição elevada (Alves, 1998).

A maioria dos nadadores inicia a última braçada entre 1,70 a 2,00 metros de distância da parede contrariamente aos velocistas que tendem a iniciar a viragem mais cedo porque se deslocam com uma velocidade maior em direcção à parede (Maglisho, 1993).

O objectivo do movimento é preparar para uma aproximação adequada à parede antes da viragem e manter a mesma velocidade de nado (Haljand, 2002). Este facto é muito importante porque se pode ganhar vantagem sobre os outros nadadores que abrandam para antecipar a viragem (Maglisho, 1993).

Concordando com Maglisho, Raposo (1978) refere que ao nível da alta competição, onde por principio os nadadores dominam tecnicamente as viragens, constata-se que na generalidade a perda de tempo na viragem é resultante de uma desaceleração na aproximação da parede. Logo, para que um nadador possa tirar rendimento da viragem terá não só de dominá-la tecnicamente, como também respeitar sempre um dos aspectos fundamentais no que diz respeito às viragens, que é o de se aproximar muito rápido da parede afim de transformar a velocidade de deslocamento em velocidade de rotação. No que diz respeito aos nadadores de grupos de idade,

Blanksby (1996 cit. Lyttle, 2004) verificou que estes tendem a iniciar as viragens muito longe da parede.

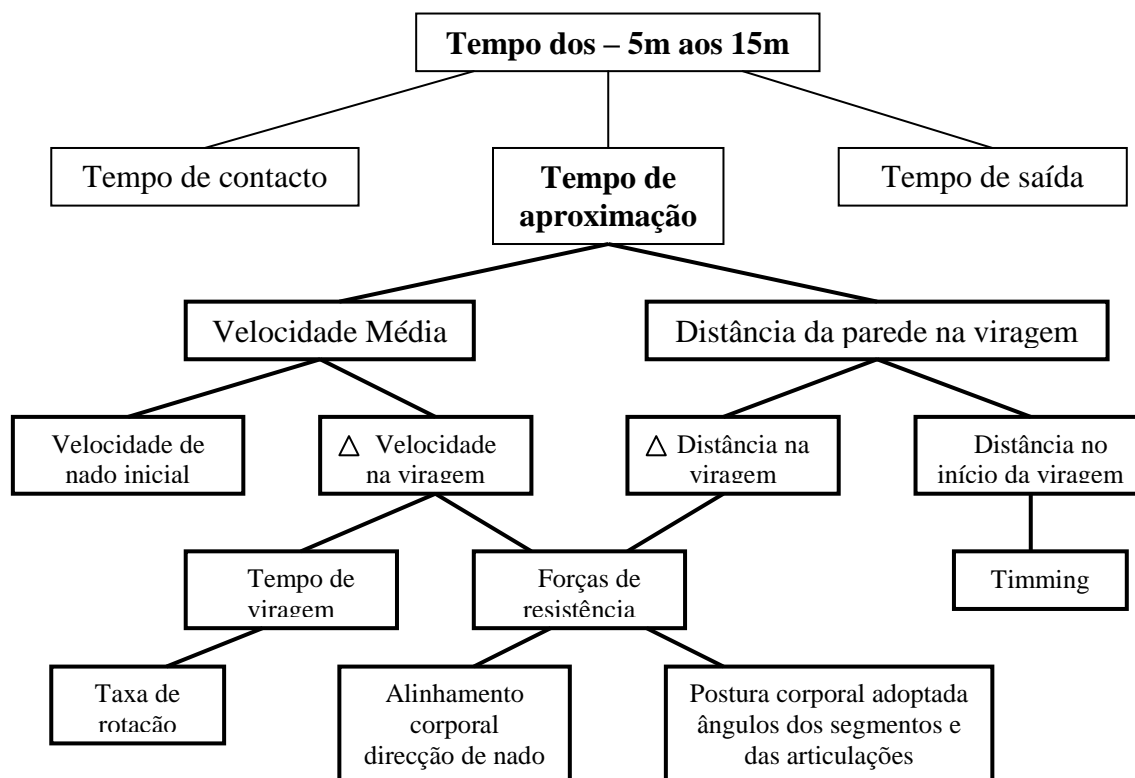


Fig. 3 – Modelo de análise da fase “tempo de aproximação” nas viragens (adaptado de Sanders, 2001)

De acordo com Sanders (2001), o tempo de aproximação na viragem abrange desde os 5 metros antes até ao contacto com a parede. Este tempo depende da velocidade média e da distância da parede a que o nadador se encontra quando o contacto é efectuado. A velocidade média resulta da velocidade inicial, ou seja da velocidade de nado, e da variação da velocidade durante a viragem. De igual forma, a distância considerada compreende a distância efectuada antes de iniciar a viragem e a distância realizada durante a rotação. No entanto, o tempo de início da “cambalhota” é encarado como um factor importante.

A velocidade durante a viragem varia conforme o tempo gasto até ao contacto com a parede e conforme as forças resistentes. O primeiro é dependente do momento de inércia e do momentum angular gerado, enquanto que as forças resistentes exercem maior influência e durante mais tempo, num nadador que rode devagar provocando uma maior desaceleração, do que num nadador que gire mais rápido e principie a rotação a uma distância superior da parede.

3.2. Rotação



Fig. 4 – Fase de rotação e contacto na parede. (adaptado de Haljand, 2002).

Esta fase é constituída pela viragem propriamente dita em que o nadador deixa o braço oposto junto da cintura enquanto inicia a última braçada para a parede. Puxa o braço para trás e coloca-o junto da coxa ao mesmo tempo que inicia o enrolamento (Maglisho, 1993). Neste momento terá de ser feita uma braçada forte com um ou os dois braços e terá de se decidir o timing correcto para iniciar a rotação de acordo com a distância à parede e a velocidade de aproximação (Haljand, 2002).

O enrolamento do corpo é executado logo após a última acção ascendente do braço e a pernada de golfinho, e é iniciado pela flexão enérgica do pescoço e da coluna dorso-lombar (Alves, 1998).

O nadador continua a enrolar até a cabeça ficar entre os braços. As pernas e os pés passam por fora da água para que possa acelerar a rotação (Maglisho, 1993).

As coxas aparecem à superfície, enquanto a cabeça e os ombros passam pelo plano vertical que as contém. As pernas mantêm-se em extensão até saírem da água e só depois são puxadas juntamente com os pés para fora da água e lançadas para a parede flectindo os joelhos para acelerar a velocidade de rotação, e permitir uma posição mais adequada para a realização do impulso contra a parede (Alves, 1998).

As mãos são rodadas para baixo e pressionam contra a água apoiando a rotação do corpo em torno de um eixo transversal ao nível da coxo-femural (Alves, 1998 e Maglisho, 1993). A rotação é acelerada pela pressão das mãos (para baixo e para a frente), e pelo aumento da superfície corporal de contacto (nuca, dorso e lombar).

No momento em que os pés contactam o apoio, o rosto deve estar virado para a parede e o olhar dirigido para os pés.

As pernas devem estar ligeiramente separadas e descontraídas e os pés à largura dos ombros, antes do impulso.

Quando o contacto com a parede é feito, o nadador está numa posição dorsal, pés apontados diagonalmente para cima, embora iniciando a torção da cabeça e região dorsal em torno do eixo longitudinal (Alves, 1998).

Os pés tocam na parede a uma profundidade aproximada de 30-40cm, as coxas devem formar um ângulo de 90° com o tronco e as pernas devem estar flectidas sobre as coxas formando um ângulo ligeiramente inferior a 90°, no momento do toque na parede (Maglisho, 1993).

No movimento de rotação, propriamente dito, o objectivo é minimizar o tempo dispendido. Este movimento inicia quando a cabeça começa a rotação e termina quando os pés tocam na parede, o que exige um movimento contínuo das ancas para a parede durante a rotação fazendo uma elipse. É preciso também, evitar movimentos desnecessários com os braços durante a rotação, realizar um bom batimento de golfinho no início da rotação, colocar dos pés correcta e simultaneamente na parede e ainda evitar demasiada rotação dos ombros (Haljand, 2002).

Sanders (2002 cit. por Vilas-Boas & Fernandes, 2003) indica que a habilidade de enrolamento, isto é, de transferir energia e reduzir o momento de inércia, também parece ser crítico para o rendimento de uma viragem.

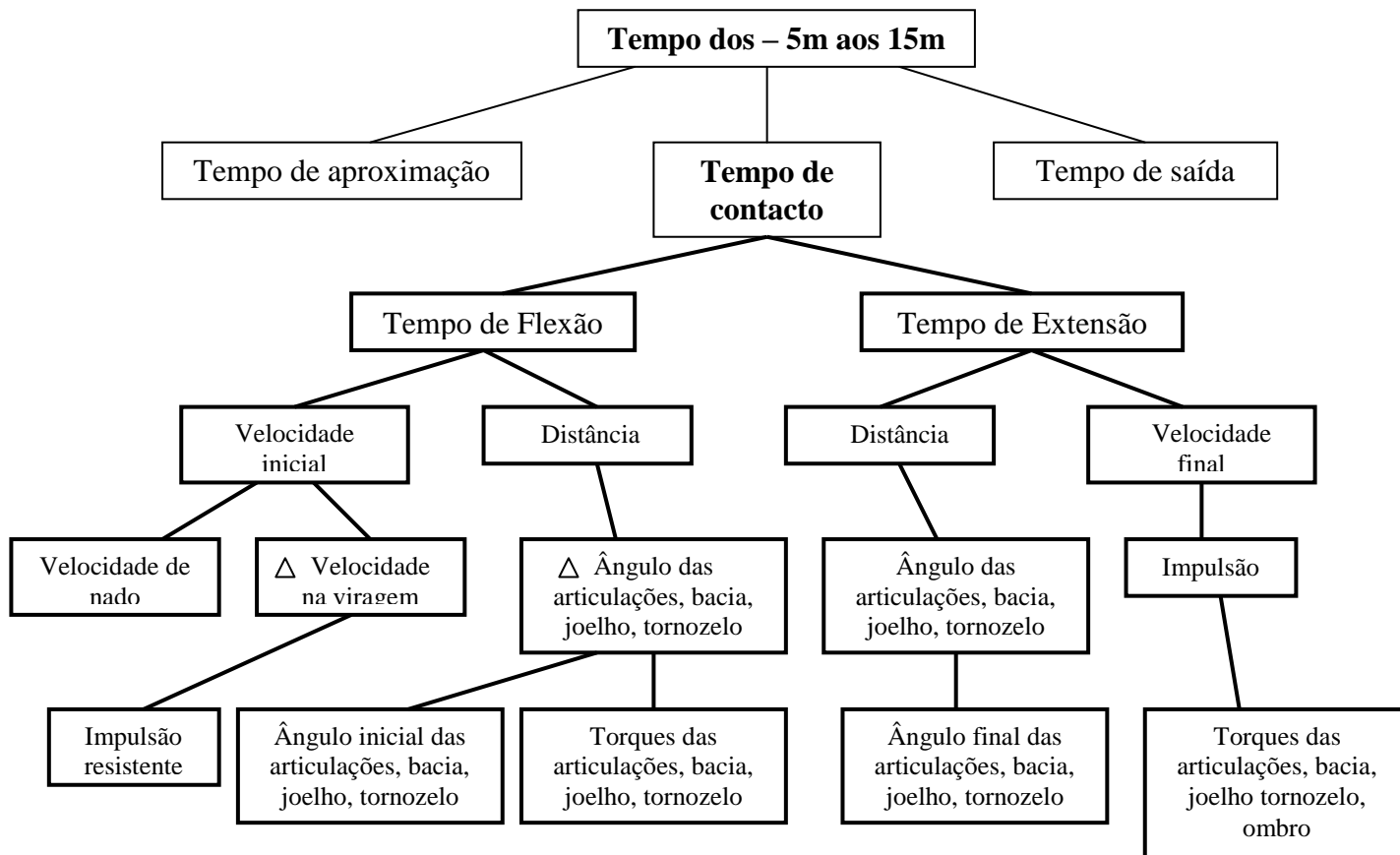


Fig. 5 – Modelo de análise da fase “tempo de contacto” nas viragens (adaptado de Sanders, 2001)

De acordo com Sanders (2001), o período de contacto de uma viragem pode ser equiparado ao do salto de contra-movimento. Isto é, existe um período de flexão após um contacto inicial em que os maiores extensores da anca, joelho e do tornozelo trabalham excentricamente para absorver a energia possuída pelo nadador durante o deslocamento para a parede. O impacto é então seguido de um trabalho concêntrico dos músculos para estender as ancas, joelhos e tornozelos, que se traduz numa velocidade de saída da parede. O objectivo é minimizar o tempo de contacto e, ao mesmo tempo, maximizar a velocidade de saída, pois tal como no salto vertical, existe um ângulo de flexão óptimo que leva a uma máxima velocidade de impulsão.

3.3. Impulsão



Fig. 6 – Fase de impulsão (adaptado de Haljand, 2002)

Logo no início desta fase o nadador realiza duas acções em simultâneo: i) inicia de imediato a extensão explosiva dos membros inferiores após o contacto e absorção do impacto e ii) faz a rotação do corpo para a posição ventral durante o impulso e o deslize que o segue, já com os ombros e a cabeça alinhados na posição hidrodinâmica fundamental. (Maglisho, 1993 e Alves, 1998)

A saída da parede tem de ser poderosa e o impulso deve ser feito horizontalmente e não na diagonal.

Apesar da impulsão ser feita, na maior parte das vezes, de costas os nadadores devem rodar de lado à medida que saem da parede.

Nesta fase o objectivo é aumentar a força de impulsão e a velocidade. Esta inicia quando os pés tocam na parede e termina quando os pés perdem o contacto.

Relativamente a este parâmetro Haljand (2002), aponta como aspecto principal a posição hidrodinâmica com o corpo e braços alinhados. Para isso deve-se evitar a torção das ancas durante a impulsão e empurrar com o corpo lateralmente. Durante a sua execução o nadador deverá manter as costas rígidas.

Além disso, a impulsão deve ser poderosa logo que toque com os pés na parede e feita num curto espaço de tempo mantendo-se numa direcção horizontal e relativamente profunda, abaixo da onda provocada pelo deslocamento contra a parede.

Após os seus estudos nas finais e semifinais olímpicas de Sydney 2000, Mason & Cossor (2000) referiram que o aspecto mais significativa da performance na viragem parecia ser a fase submersa, incluindo a fase de impulsão, pelo que os nadadores mais rápidos não eram necessariamente os que viravam mais rápido. Indicam ainda através dos seus resultados que uma boa fase subaquática inicia empurrando eficazmente a parede com uma boa posição hidrodinâmica e no momento certo deve-se iniciar uma pernada subaquática eficaz para ganhar a maior vantagem da viragem.

Concordando com eles, Sanders (2001) considera de igual forma, que os aspectos críticos de uma viragem passam por uma impulsão forte conjuntamente com movimentos propulsivos executados no momento adequado.

No ano de 1979, Nicol & Kruger (cit. por Vilas-Boas e Fernandes, 2003) chegaram à mesma conclusão depois de compararem um simples impulso da parede com a fase de impulsão das viragens.

Tempos mais tarde, Lytle e col. (1999) através de uma análise cinemática do impulso na viragem de Livres, apontaram que deveria ser procurado um equilíbrio no que concerne ao tempo de impulsão, ou seja, deve ser suficiente, mas não muito longo.

Completando a ideia Blanksby (2003), refere que, intuitivamente um tempo óptimo de impulso da parede existe pois um impulso rápido pode não permitir um tempo suficiente para a sua optimização, reduzindo assim o potencial de aumentar efectivamente a aceleração do CG e um tempo extenso de impulso pode não afectar directamente nas velocidades finais de impulso, mas pode ser prejudicial no tempo total da viragem.

Para Vilas-Boas & Fernandes (2003), a eficiência dos executantes está relacionada com dois pontos importantes: o equilíbrio de uma duração adequada de impulso e a habilidade hidrodinâmica do nadador, ambos durante e depois do impulso.

No entanto, Clarys (1979 cit. por Blanksby, 2003) afirma que uma transição eficiente da posição flectida no início do impulso, para uma posição totalmente estendida no final do impulso, é também necessária para prevenir uma produção de arrasto excessivo e evitar uma desaceleração muito grande.

3.4. Deslize



Fig. 7 – Fase de deslize (adaptado de Haljand, 2002)

Nesta fase o nadador terá de manter uma posição alinhada enquanto faz a rotação do corpo para uma posição ventral. Esta é assistida pelas pernas que cruzam, passando a perna que estava perto da superfície para baixo e elevando a perna contrária. Ao sair da parede o nadador vai animado com uma velocidade superior à velocidade de nado, mas é sujeito a forças resistivas que provocam a sua desaceleração logo em seguida (Maglisho, 1993).

Consequentemente, ele deve deslizar apenas num curto espaço de tempo de modo a manter um nível alto de velocidade até iniciar novo ciclo de braçada (Haljand, 2002 e Maglisho, 1993), para isso a cabeça, o corpo e as pernas têm de estar muito bem alinhados durante esta fase (Haljand, 2002), pois tal como Clarys (1973 cit. por Blaksby, 2003) afirmou, o simples levantar da cabeça acima dos braços completamente estendidos aumenta consideravelmente o arrasto com que o corpo é deparado durante o deslize.

Durante o percurso de deslize, o principal objectivo será tentar manter a velocidade desde a altura em que os pés saem da parede até ao início da primeira pernada subaquática e para isso é necessário adoptar uma postura correcta lateralmente ou em posição ventral e manter uma boa posição horizontal do corpo, cabeça e braços. (Haljand, 2002)

Vários autores, nomeadamente Hay (1988), Chatard e col. (1990) e Ugolkova (1999) (cit. por Fernandes e col, 2002) consideraram o deslize após as partidas e as viragens como um factor muito importante para o rendimento em NPD.

Fernandes e col. (2002), aprofundaram os seus estudos sobre o deslize e identificaram as componentes condicionantes do deslize como sendo:

- i) Posição corporal adoptada e possíveis alterações posturais
- ii) Profundidade a que é realizado
- iii) Duração e extensão do seu percurso subaquático.

Relativamente á primeira condicionante, Sanders (2001 cit. por Fernandes e col., 2002) indica que, mais que a técnica utilizada pelo nadador, é a sua postura na fase subaquática que vai determinar grandemente o sucesso na partida e viragem. Pelo que durante o percurso subaquático o nadador deverá adoptar uma posição o mais hidrodinâmica possível, de forma a minimizar o arrasto hidrodinâmico.

Por outras palavras, o seu corpo deve estar totalmente em extensão, com a cabeça entre os MS e o olhar dirigido para baixo (Nistri, 1982; Guimarães e Hay, 1985; Goya e col., 2002 cit. Fernandes e col., 2002).

Os M.I. deverão ainda permanecer juntos e em extensão, com os pés em flexão plantar e, se possível, sobrepostos. (Grote, 1999 cit. Fernandes e col., 2002)

Blanksby (1996) vem reforçar outros autores ao encontrar tempos mais rápidos de rotação quando os nadadores adoptavam uma posição hidrodinâmica após o impulso.

No entanto, Lyttle e col. (2000) especificam que, quanto à posição adoptada durante o deslize, não parecem existir diferenças entre a posição ventral e a posição lateral, não apresentando vantagem de uma técnica em relação à outra.

Correspondendo à condicionante da posição corporal, alguns autores apontam a morfologia do nadador como aspecto importante para a eficácia do deslize nomeadamente Vilas-Boas (1997 cit. Fernandes e col., 2002) e Sanders (2001) quando citam que quanto maior for o comprimento total do corpo do nadador (mais longilíneo) menor será o arrasto hidrodinâmico. Ou seja, as posições alongadas na água durante o deslize têm vantagens hidrodinâmicas, o que permite reduzir o arrasto e aumentar a propulsão.

Ainda relativamente às características morfológicas e segundo Cossor & Mason (2001), comparativamente com as nadadoras os rapazes conseguem tirar maior proveito da fase subaquática, pelo simples facto de que o corpo do homem é mais hidrodinâmico do que o da mulher, apresentando maior similaridade morfológica com a gota de água, i.e., possuem um diâmetro biacromial superior ao diâmetro bicristal (ombros largos e anca estreita).

Para além das questões morfológicas, o nível de flexibilidade dos nadadores também poderá influenciar a sua capacidade para adoptar a posição mais hidrodinâmica possível. (Vilas-Boas, 1997 cit. Fernandes e col., 2002)

Os indivíduos hiper flexíveis conseguem minimizar mais o arrasto pois conseguem colocar o corpo numa posição mais alongada e, desta forma, numa posição mais hidrodinâmica. Esta posição permite diminuir a turbulência gerada pelos pontos de pressão (ex. Ombros, bacia, joelhos e tornozelos) onde ocorre a maior parte das alterações da forma corporal. (Chatard e col., 1990 cit. Fernandes e col., 2002)

Já no que concerne à profundidade do deslize, Lyttle & Blanksby (2000) realizaram estudo relativos à profundidade óptima para o deslize, analisando profundidades entre 0.6, 0.4, 0.2m e nível de superfície, e velocidades desde 1.6 até 3.1 ms⁻¹, com aumentos de 0.3ms⁻¹.

Igualmente, Mason & Pilcher (2002) analisaram a profundidade máxima atingida, e a distância da parede a que o nadador se encontra quando atinge essa profundidade, após viragens e partidas.

Lyttle & Blanksby (2000) após os seus estudos para examinar os efeitos da velocidade e profundidade nas forças de arrasto, descobriram que a profundidade 0.4m iria minimizar o arrasto horizontal para velocidades superiores a 1.9ms⁻¹, e que a profundidade de 0.2m iria ter o mesmo efeito para velocidades inferiores.

No entanto, Vilas-Boas (1997 cit. Fernandes, 2002) já indica que o deslize deve ser realizado a profundidades superiores a 50cm. Conjuntamente com Lyttle e col. (1999) chegaram à conclusão que uma profundidade óptima de deslize reduz o arrasto que actua sobre os nadadores (nomeadamente o arrasto de onda), diminuindo o tempo de viragem e as perdas desnecessárias de energia

Relativamente à duração, os regulamentos da NPD permitem ao nadador, nas provas de estilo Livre, Costas e Mariposa, estar submerso somente até uma distância de 15m da parede, altura em que a cabeça deverá ter já rompido a superfície da água (C.f. FINA, 2002). E conforme Maglisho (1993), o deslize será mais ou menos longo consoante a distância de prova, ou seja, quanto mais longa for a prova mais reduzida será a velocidade média e nado e conseqüentemente mais longo será o deslize.

Por outro lado é muito comum, hoje em dia, observarem-se nadadores a utilizar ao máximo a distância limite permitida para o percurso subaquático, mesmo em provas curtas.

No entanto, Caporale (1975 cit. Fernandes, 2002) demonstrou que não existem diferenças estatisticamente significativas no rendimento final do nadador aquando da realização de deslizes com diferentes extensões. Já Maglisho (1993) defende que o deslize deve ser executado até os nadadores atingirem a sua velocidade de nado, pelo que se for demasiado longo irão perder velocidade e despender energia para voltar a acelerar o corpo até à velocidade de nado. Nesse sentido o deslize deverá ser mais curto nas provas mais rápidas e mais longo nas provas com maior duração.

Apesar de estudos anteriores indicarem que a qualidade da viragem estava relacionada com o tempo e distância na fase subaquática, Mason & Pilcher (2002) revelaram o contrário nos seus estudos ao indicarem a não existência de relação entre esses parâmetros.

De um modo geral, Fernandes (2002) e Lyttle & Blanksby (2000) mencionam que uma técnica ótima de deslize incorpora maximizar a distância alcançada com o impulso, minimizando a desaceleração causada pela força de arrasto. A profundidade mais eficiente e a posição hidrodinâmica resultarão no aumento da distância de deslize para o mesmo período de tempo, reduzindo assim o tempo total de viragem.

3.4.1 Pernada submarina

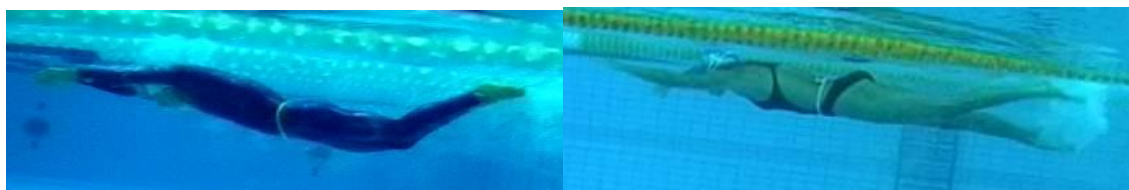


Fig. 8 - Fase de Movimentos propulsivos – batimento de golfinho e alternado (adaptado de Haljand, 2002)

No final do deslize, quando o nadador sente que está a perder velocidade inicia o batimento de pernas alternado ou 2 a 5 pernadas de golfinhos (movimentos ondulatórios) com pequena amplitude no início, maiores e mais fortes no final, que trás o corpo junto da superfície. (Maglisho, 1993 e Alves, 1998)

O objectivo da pernada é tentar não perder a velocidade de deslocamento desde o início da primeira pernada até começar a primeira braçada que faz romper a água. Para isso requer-se que o nadador mantenha a cabeça entre os braços estendidos durante o batimento, realizando os movimentos propulsivos com uma força correcta de transfer e ritmo. Terminada esta fase o nadador terá de sentir qual a melhor duração do batimento para manter a velocidade elevada, e decidir quando deve começar a primeira braçada a partir da profundidade óptima (Haljand, 2002).

Para além da tentativa de diminuição do arrasto durante o deslize, o principal objectivo desta fase será a maximização da propulsão e o momento exacto para iniciar a acção dos MI, é de especial importância (Sanders, 2001). Esta acção não deverá iniciar enquanto a velocidade de deslize do nadador for superior à velocidade que pode ser obtida com a acção dos MI, sendo este um dos pontos-chave.

Se o nadador assumir uma posição e uma profundidade que lhe permitam: i) minimizar o arrasto hidrodinâmico e ii) conseguir gerar propulsão suficiente (através de acções dos MI e/ou MS) para se deslocar a uma velocidade superior à que se deslocaria com técnica global, então deverá tentar aproveitar ao máximo a fase subaquática. No entanto esta situação comporta elevados custos energéticos, o que poderá ser fortemente prejudicial em provas mais longas.

Alguns nadadores optam por executar a acção dos MI de mariposa (posição ventral ou lateral) e outros optam pela acção dos MI de livres, mas segundo Lyttle e col. (2000) parece não haver vantagem de uma em relação à outra.

Através de análises, percebe-se que é muito comum fazer o batimento muito cedo e isso reduz a velocidade bem como gasta energia desnecessariamente. Parece que a maior parte das vezes, devido à pressa em iniciar o batimento, muitos nadadores não se encontram numa posição alinhada e perdem velocidade rapidamente após a viragem (Sanders, 2001; Lyttle & Blanksby, 2000).

Dentro dos grupos de idade, Blanksby (1996 cit. Lyttle, 2004) registou que frequentemente os nadadores perdem tempo ao realizarem o deslize e os movimentos propulsivos durante muito tempo ou num tempo demasiado curto após o impulso na parede.

Um timing correcto e uma transição eficiente do deslize hidrodinâmico para o início e manutenção da pernada antes do nado, podem resultar numa redução do tempo

total de viragens. (Lyttle & Blanksby, 2000; Mason & Cossor, 2000, Vilas-Boas & Fernandes, 2003)

Os resultados dos estudos de Lyttle & Blanksby (2000), indicaram que os nadadores deveriam iniciar o batimento a uma velocidade entre 1.9 e 2.2 ms⁻¹ e nunca antes para evitar o aumento do arrasto horizontal independentemente da técnica utilizada na pernada (posição ventral ou lateral e batimento alternado ou de golfinho).

3.5. Rompimento da água



Fig. 9 – Fase de rompimento da superfície da água (adaptado de Haljand, 2002)

Nesta fase terminal da viragem em que o corpo emerge à superfície, o nadador inicia o rompimento da água ao sentir que uma braçada trará a cabeça à superfície mantendo-se alinhado com a cabeça baixa até emergir totalmente (Maglisho, 1993). Neste ponto é necessário acertar o timing da primeira braçada: iniciar no final da última pernada de golfinho e a uma óptima profundidade (não muito fundo) (Haljand, 2002). No final do percurso subaquático da primeira braçada, o ombro desse lado deve emergir e só depois disso o nadador elevará a cabeça para uma posição normal de nado (Maglisho, 1993; Alves, 1998).

O objectivo final será o de tentar aumentar a velocidade de saída desde que começa a primeira braçada até ao final da segunda braçada após o rompimento da superfície. Para que isso ocorra é necessário que o corpo saia à superfície no final da primeira braçada seguida imediatamente pela segunda, de modo a evitar deslize extra entre as braçadas. A acção de ambas as braçadas durante a saída da água deve ser longa, com boa aceleração e fixando a posição alta dos cotovelos. O nadador deve evitar utilizar a respiração na primeira braçada para manter a posição do corpo. (Haljand, 2002)

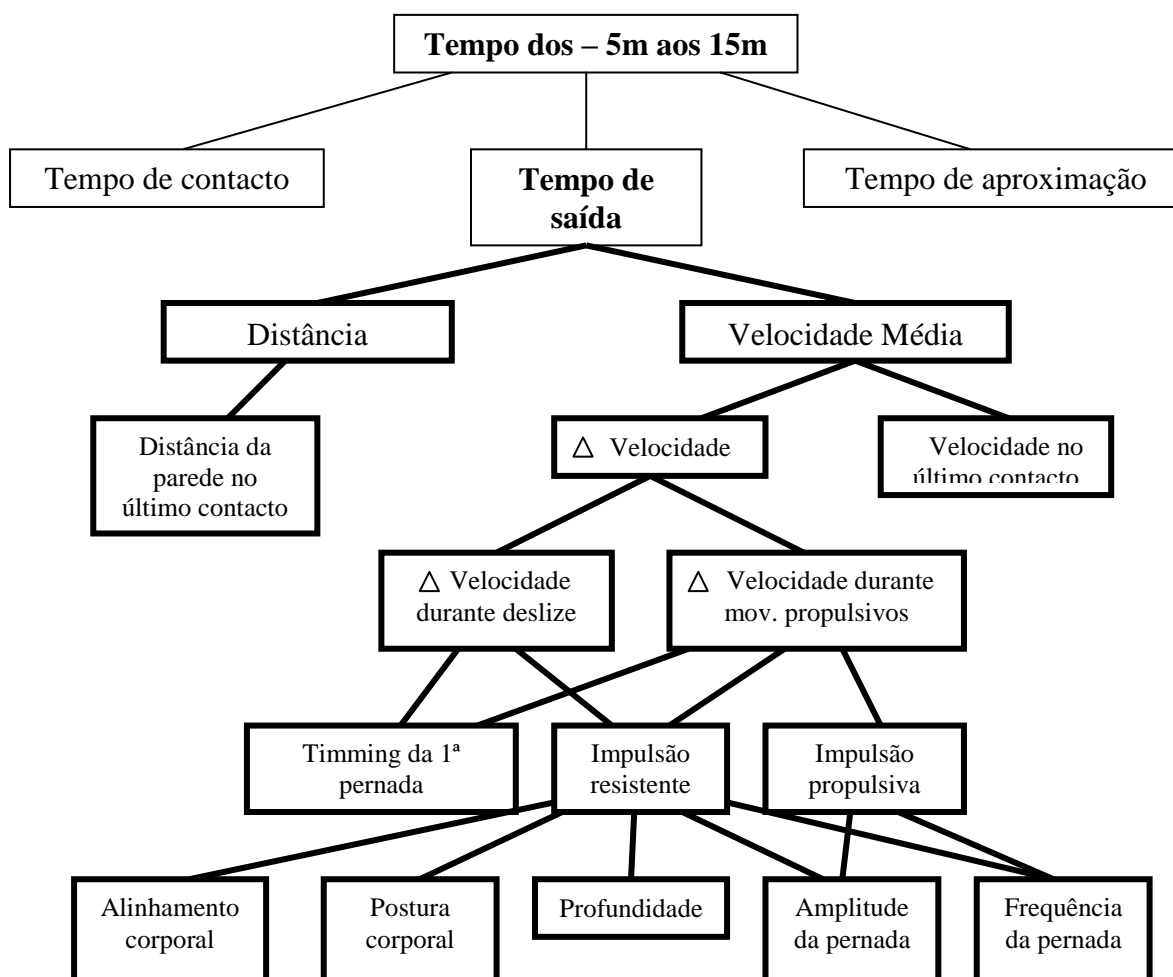


Fig. 10 - Modelo de análise da fase “tempo de saída” nas viragens (adaptado de Sanders, 2001)

Conforme o modelo apresentado por Sanders (2001), o tempo de saída depende da velocidade média após o último contacto e da distância considerada desde o último contacto até aos 15 metros. A velocidade média depende da velocidade no último contacto e da variação de velocidade. Ambas são muito importantes para a performance da viragem. A velocidade do último toque vai ser influenciada pelas forças aplicadas durante o período de contacto, enquanto que a variação da velocidade é determinada pela mudança de velocidade durante o período de deslize e da pernada subaquática.

Durante a fase de deslize é importante que o nadador possua um bom alinhamento corporal pois o nadador estará sujeito às forças resistivas até iniciar os movimentos propulsivos. A força de arrasto está igualmente ligada com a profundidade a que o deslize é realizado.

A propulsão realizada pelos movimentos subaquáticos depende da sua amplitude e frequência.

3.6. Início de nado



Fig. 11 – Fase de início do 1º ciclo de braçada após a viragem (adaptado de Haljand, 2002)

O objectivo do movimento é continuar com a mesma velocidade que trazia antes da viragem, continuando com ritmo apropriado das acções de nado e respiração de acordo com a tática individual planeada para a prova (Haljand, 2002).

Tem o seu início na primeira braçada após as duas braçadas de rompimento e termina no final do ciclo dessa braçada.

No sentido de dar a conhecer o desempenho nas viragens a nível mundial, destacamos no quadro II-3 os valores referentes às diferentes fases da viragem.

Quadro II-4 – Valores das variáveis cinemáticas da viragem dos melhores nadadores mundiais (adaptado de Haljand, 2002,online)

	Vel. aproximação	Vel. última braçada	Tempo de rotação	Vel. de impulsão	Tempo de impulsão	Vel. de deslize	Vel. Mov. Propulsivos	Vel. 1º ciclo braçada
♂	1.8 – 2.0 (m/seg.)	1.9 – 2.3 (m/seg.)	0.83 – 0.70 (seg.)	1.50 – 2.5 (m/seg.)	0.3 – 0.2 (seg.)	2.3 – 2.7 (seg.)	1.75 – 2.2 (m/seg.)	1.7 – 2.1 (m/seg.)
♀	1.6 – 1.9 (m/seg.)	1.7 – 2.1 (m/seg.)	0.87 – 0.66 (seg.)	1.4 – 2.0 (m/seg.)	0.3 – 0.2 (seg.)	2.0 – 2.3 (seg.)	1.6 – 2.0 (m/seg.)	1.6 – 1.9 (m/seg.)