

CAPITULO II – REVISÃO DA LITERATURA

REVISÃO DA LITERATURA

Na evolução humana, a capacidade anaeróbia foi uma componente essencial para a sobrevivência, especialmente para os primeiros seres humanos, os quais dependiam mais do metabolismo anaeróbio do que do aeróbio para caçar e fugir do perigo (Saltin, 1990, in Franchini, 2002). Actualmente, o metabolismo anaeróbio também tem a sua importância prática, tanto na prática de modalidades desportivas, como na realização de actividades do quotidiano. Assim, existe a necessidade da avaliação da potência e da capacidade anaeróbias. A potência anaeróbia pode ser definida como o máximo de energia produzida por unidade de tempo pelo sistema anaeróbio, enquanto a capacidade anaeróbia pode ser definida como a quantidade total de energia disponível no sistema anaeróbio (Franchini, 2002).

O desempenho anaeróbio é um termo genérico que abrange todos os estudos de investigação da potência anaeróbia, capacidade anaeróbia e metabolismo anaeróbio (Williams, 1997). A documentação disponível sobre o desenvolvimento do desempenho anaeróbio em jovens é escassa, comparada com a abundante literatura sobre o desenvolvimento do desempenho aeróbio. Isto pode ser atribuído, em parte, à falta de protocolos de teste estandardizados, válidos e fiáveis para avaliar a desempenho anaeróbio dos jovens. Enquanto os protocolos para a avaliação do desempenho em adultos estão bem estabelecidos e validados, a sua aplicação em crianças e adolescentes é menos segura. A maioria da informação sobre o desempenho anaeróbio das crianças até à data provém do teste Wingate (WAnT) ou de uma modificação deste (Armstrong e Welsman, 1997).

De acordo com Williams (1997), o teste Wingate foi desenvolvido durante os anos 70 no Departamento de pesquisa e Medicina Desportiva de Wingate, Instituto de Educação Física e Desporto de Israel e Este, por Ayalon et al. (1974), baseado nos trabalhos desenvolvidos por Cumming et al. (1973). A elaboração do teste surgiu da necessidade de se obter mais informações sobre o desempenho anaeróbio, uma vez que, em algumas actividades do quotidiano, e principalmente nas modalidades desportivas, há a necessidade da realização de movimentos com grande potência, instantaneamente ou em poucos segundos (Bar-Or, 1987, Inbar et al., 1996, in Franchini, 2002). Este é o teste mais usado na avaliação do desempenho anaeróbio

(Inbar et al., 1996) e é actualmente considerado o “Gold Standard” dos testes de performance anaeróbia (Bar-Or et al., 1997), sendo utilizado, em laboratórios de todo o mundo, para avaliar a potência muscular, resistência muscular e fadiga (Inbar et al., 1996).

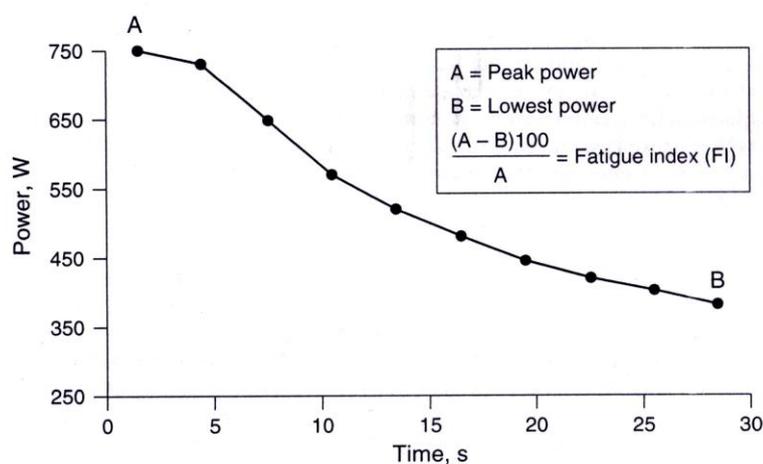
O teste consiste num sprint máximo de trinta segundos, realizado num ciclo ergómetro, contra uma resistência constante. Os indicadores de desempenho normalmente considerados são a Potência Máxima, a Potência Média e o Índice de Fadiga, podendo ainda ser aferido o Trabalho Total (Inbar et al., 1996).

Potência Máxima ou Peak Power (PP) corresponde ao valor de potência mais elevado, em qualquer intervalo de tempo, durante a realização do teste.

A Potência Média ou Mean Power (MP) constitui o valor médio da potência, calculado durante os trinta segundos, e reflecte a capacidade do sujeito em manter a potência elevada durante um período mais longo.

O Índice de Fadiga (IF), calculado pela diferença, expressa em percentagem, entre o PP e a potência final (terminal), traduz o decréscimo do valor da potência ao longo dos trinta segundos de duração do teste. No entanto, o valor deste índice como indicador do desempenho anaeróbio é posto em causa por alguns autores. Bar-Or et al. (1980, in Bar-Or et al., 1996) verificaram que o índice de fadiga se correlaciona de forma elevada com a percentagem de fibras de contracção rápida. Este tipo de conclusões implica o recurso a técnicas invasivas (biopsia muscular) que, por questões de ordem ética, por norma não se aplicam a crianças.

Gráfico II.1 – Gráfico do WAnT. Uma curva normal.



O Trabalho Total realizado no teste resulta do produto da MP pelo tempo, dividido pelo peso do sujeito.

A potência média e a potência máxima podem ser expressas em relação à massa corporal ($W.kg^{-1}$), permitindo a comparação entre sujeitos de diferentes massas corporais (Inbar et al., 1996). Além disso, o teste anaeróbio de Wingate pode ser realizado tanto na sua versão original para membros inferiores, mas também numa versão adaptada para membros superiores (Koutedakis e Sharp, 1986, Horswill et al., 1992). Em geral, a potência média desenvolvida por indivíduos saudáveis não atletas, utilizando os membros superiores, é cerca de 65% da gerada com os membros inferiores. Relação similar é observada com a potência máxima (Inbar et al., 1996).

O WAnT pode realizar-se em ciclo ergómetros isocinéticos (Makrides, et al., 1985, in Adams et al., 1998) ou em ciclos ergómetros mecânicos, podendo-se aplicar a resistência através de cargas suspensas (FleishTM, MonarkTM) ou através de um pêndulo (MonarkTM). Estes ergómetros utilizam o conceito de força constante, o que significa que a resistência não se altera durante a realização do teste. No entanto, enquanto que nos ciclos ergómetros mecânicos a potência é calculada com base na velocidade, nos ciclos ergómetros isocinéticos a potência é calculada segundo a força que os sujeitos produzem durante o teste (Bar-Or, O., 1994, in Adams et al., 1998). Qualquer que seja o ergómetro utilizado, as rotações por minuto (rpm) deverão ser constantemente monitorizadas, independentemente dos dispositivos de contagem e de memorização que possam ser utilizados.

Segundo Inbar et al. (1996), a escolha da resistência (carga) óptima para o WAnT parece ser uma questão ainda não resolvida. A melhor carga seria aquela que resultasse na maior potência média e/ou máxima. A escolha da força de resistência a colocar no ciclo ergómetro foi originalmente sugerida pelo grupo de Wingate, como sendo de $7,5g.kg^{-1}$ do peso de massa corporal, num ciclo ergómetro MonarkTM e $4,5g.kg^{-1}$ de peso da massa corporal, num ciclo ergómetro FleishTM. Um dos principais problemas desta escolha reside no facto de utilizarmos a massa corporal como um critério capaz de predizer o desempenho anaeróbio, esquecendo que a relação entre esta característica e a capacidade de desempenho dos membros inferiores está dependente do crescimento, do treino ou até mesmo de alguma doença (Willlams, 1997). Dotan e Bar-Or (1983) propuseram a verificação de uma carga que gerasse a maior potência média em grupos específicos, uma vez que, com base num

estudo com 17 homens e 18 mulheres estudantes de Educação Física, foi observado que a relação entre a carga e a potência gerada seguia a forma de um “U” invertido.

De acordo com Carlson e Naughton, (1994), valores de carga de 65, 75 e 80 g.kg⁻¹ produzem valores semelhantes de potência máxima e média em rapazes e raparigas com idade entre os 6 e os 12 anos. Este facto sugere que pode ser aplicada uma ampla escala de valores de resistência, sem que se verifiquem diferenças significativas ao nível dos resultados. Os resultados obtidos no laboratório de Biocinética da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra por Cardoso (1999) contrariam estas conclusões; em rapazes e raparigas pré e pós-pubertários, os valores de potência máxima e de potência média diferem significativamente, mediante a aplicação das diferentes cargas (65, 75 e 85g.kg¹). De facto, estes valores são significativamente mais elevados quando a carga aplicada é de 85g.Kg⁻¹, em todos os grupos estudados. Bediz et al. (1998) também encontraram diferenças significativas (p<0,001) na potência máxima e no trabalho total realizado durante o WAnT em indivíduos adultos que realizavam o teste com 0,075 g.kg⁻¹ ou com 0,095 g.kg⁻¹ de massa corporal. Assim, conforme sugerido por Dotan e Bar-Or (1983), em estudos nos quais a potência máxima é analisada, talvez seja mais adequado adoptar cargas mais elevadas do que em estudos nos quais o foco de análise é a potência média.

Outro problema reside no facto de, ao querer determinar o índice de fadiga, termos de estar conscientes que a resistência óptima no início do teste não é, necessariamente, a resistência óptima no final do teste, o que dificulta a prescrição da resistência óptima (Williams, 1997).

Segundo um trabalho realizado por Dotan e Bar-Or (1995, in Williams, 1997), foi sugerido que a resistência óptima é menor em crianças do que em adultos, e menor em raparigas do que em rapazes.

Inbar et al. (1996) concluíram que a selecção óptima da força de resistência, em vez de se realizar de acordo com o peso de massa corporal, deveria ser determinada consoante a massa muscular dos membros. Contudo, o cálculo da resistência da massa magra implica meios inacessíveis à grande maioria dos laboratórios, pelo que é normalmente calculado através da massa corporal. No entanto, estamos cientes que só assim poderíamos determinar a carga ideal para dois indivíduos, no mesmo estado maturacional, onde um apresenta um valor de massa corporal significativamente mais elevado que o outro. Em indivíduos em crescimento

ou cujo processo maturacional não se encontra ainda completo, a determinação da carga ideal é particularmente difícil, devido às constantes alterações ao nível da composição corporal características deste período. Vandewalle et al. (1987) sugerem a determinação da carga óptima para cada atleta, contudo, esse procedimento exige a realização de vários testes e pode ser impraticável quando um grande grupo é avaliado.

Outra das questões metodológicas que se coloca relaciona-se com a forma de expressão dos resultados obtidos. Nas crianças, o valor da potência máxima obtido é, por norma, estandardizado em função da massa corporal do sujeito. Segundo Van Praagh (1995, in Gonçalves, 2001) este tipo de procedimento é particularmente indicado quando a tarefa realizada durante o teste implica o “transporte” do peso do corpo por parte do sujeito (sprint, salto, etc), mas menos apropriado em testes realizados em ciclo ergómetro.

De acordo com Lakomy e Wotton (1984) e Pirnay e Crielaard (1979), ambos citados por Chia et al., (1997), a maior parte dos estudos realizados com base na aplicação do WAnT não têm em consideração o trabalho realizado para ultrapassar a inércia da roda, ou a resistência interna do aparelho. Quando estes factores são considerados, os valores de potência máxima e potência média são superiores, tanto em adultos (Lakomy e Wotton, 1984, in Chia et al., 1997), como em crianças (Chia et al., 1997).

Para ser aceite, um teste de laboratório da performance do exercício tem de ser válido (i.e., tem de avaliar a performance da variável que é suposto avaliar) e os resultados produzidos têm que ser consistentes e reproduzíveis. Os resultados de Weinstein et al. (1998), referentes a duas avaliações em 15 homens e 14 mulheres demonstraram que, além da elevada reprodutibilidade (verificada através do coeficiente de correlação intraclasse) da potência média ($R = 0,982$; $p < 0,025$), algumas variáveis fisiológicas também apresentavam reprodutibilidade elevada: (a) frequência cardíaca ($R = 0,941$; $p < 0,025$); (b) pico da concentração de lactato sanguíneo ($R = 0,926$; $p < 0,025$); (c) volume plasmático ($R = 0,878$; $p < 0,025$). Assim, tanto a variável relacionada com o desempenho (potência média), como as variáveis fisiológicas (frequência cardíaca, concentração de lactato sanguíneo e volume plasmático) apresentaram elevada reprodutibilidade após o WAnT, indicando que a utilização deste teste é adequada para realizar avaliações repetidas com o

objectivo de comparar sujeitos no decorrer do tempo ou submetidos a tratamentos experimentais.

Com crianças e adolescentes, a validade e a fiabilidade de um teste devem ser idealmente demonstradas através de toda a escala maturacional, já que as mudanças no tamanho do corpo, composição, e respostas metabólicas ao exercício que ocorrem durante este período, podem influenciar a capacidade de realizar o teste correctamente (Armstrong e Welsman, 1997). Como a capacidade anaeróbia é desenvolvida principalmente durante a adolescência, algumas investigações foram feitas para verificar o desempenho no WAnT de acordo com o estágio maturacional (Armstrong et al., 1997; Blimkie et al., 1988; Falk e Bar-Or, 1993; Inbar e Bar-Or, 1986, Nindl et al., 1995). Inbar e Bar-Or (1986) referem que as crianças apresentam menor potência máxima e potência média mesmo quando essas duas variáveis são expressas em relação à massa corporal. A potência média relativa dos membros inferiores aos 10 anos de idade é apenas 85% da potência média relativa de indivíduos adultos jovens, enquanto os valores para membros superiores são de apenas 70%. Padrões semelhantes também são verificados em relação à potência máxima. Segundo os autores referidos, as mudanças quantitativas e qualitativas que ocorrem na musculatura – aumento das reservas de substratos energéticos (CP e glicogénio) e aumento da capacidade de utilização da via glicolítica – durante a adolescência, são os principais factores apontados para essa diferença. O estudo de Blimkie et al. (1988) permitiu verificar que, em indivíduos do sexo masculino, de 14 a 19 anos de idade, tanto a potência máxima como a potência média aumentaram progressivamente de forma significativa ($p < 0,05$). A potência média relativa e a potência máxima relativa eram maiores nos indivíduos relativamente à dos mais novos. Embora esses dois estudos forneçam boas informações sobre o desenvolvimento do desempenho no WAnT com o aumento da idade, não verificaram a maturação sexual e tiveram um delineamento transversal.

Falk e Bar-Or (1993), avaliaram a influência do crescimento físico e do desenvolvimento maturacional sobre o desempenho no WAnT. Para levar o estudo a cabo foi utilizado um delineamento transversal-longitudinal. Foram estudados 36 indivíduos, dos quais 16 situavam-se no estágio 1 de maturação (conforme proposto por Tanner), 15 nos estágios 2, 3 e 4, e 5 no estágio 5. O desempenho no teste de Wingate foi verificado a cada seis meses, durante 18 meses. Os resultados demonstraram haver diferenças significativas na potência média e potência máxima

(relativas) entre os indivíduos dos diferentes estágios maturacionais. No entanto, o aumento dessas variáveis com o aumento da idade não foi significativo. Estes resultados obtidos indicam que as diferenças verificadas na potência média e máxima estão mais relacionadas com o estágio maturacional do que com a idade cronológica. Armstrong et al. (1997) também demonstrou que estágio de maturação sexual influencia a potência média relativa e a potência máxima relativa em indivíduos de aproximadamente 12 anos de idade. Portanto, o desempenho no WAnT está relacionado com o estágio de maturação sexual, o qual parece atingir estágios finais em torno dos 16,5 anos de idade em grande parte dos indivíduos (Nindl et al., 1995), indicando que a consideração desse factor é importantíssima, principalmente quando se comparam grupos submetidos a diferentes tratamentos, ou seja, o estágio de maturação sexual pode agir como uma variável interveniente. Pode-se afirmar que a idade é um factor ao qual o WAnT se mostra sensível, uma vez que é um teste que permite a avaliação da capacidade anaeróbia num intervalo etário alargado.

Outro parâmetro de primordial importância que deve fazer parte das características de um teste é a validade, que pode ser definida como a capacidade que um teste tem de avaliar aquilo a que se propõe. A validade, objectividade e fiabilidade da aplicação do WAnT em crianças, adolescentes e adultos tem sido testada por vários investigadores. Bar-Or (1996) refere que os resultados no Wingate se correlacionam de forma elevada com a performance em vários tipos de testes de campo destinados a avaliar o desempenho anaeróbio (com valores de r superiores a 0,75 na maior parte dos estudos comparativos efectuados). A fiabilidade deste teste em crianças é elevada, com valores entre 0.92 e 0.97 (Bar-Or, 1996); valores idênticos foram encontrados na aplicação deste teste a adultos (Evans e Quinney, 1981; Patton et. al., 1985; Bar-Or et. al., 1977, in Armstrong, 1997). Os resultados têm tendência para ser mais elevados para o MP do que para o PP, o que pode reflectir uma taxa de erro mais elevada na medição do PP. Estes níveis de fiabilidade não são apenas encontrados com indivíduos ditos “normais”.

Num estudo realizado na Universidade McMaster por Tirosh, Rosenbaum e Bar-Or (1990, in Inbar, 1996), 58 crianças e adolescentes, com vários problemas de desenvolvimento, realizaram duas vezes o WAnT de braços, com 7-14 dias de intervalo. Os coeficientes de fiabilidade do teste – contraprova foram de 0.94 para o PP e 0.98 para o MP. Trinta e oito destes sujeitos também realizaram duas vezes o

WAnT de pernas, e neste caso, os coeficientes de fiabilidade foram de 0.96, tanto para o PP como para o MP.

Realizado no mesmo dia ou com várias semanas de intervalo, este teste é altamente fiável. De facto, Hebestreit, Mimura e Bar-Or (1993) observaram que 20 minutos de descanso entre dois testes são mais do que adequados para obter resultados fiáveis; esta é uma das maiores forças do WAnT. Assim, dados recentes confirmam observações iniciais que o WAnT é um teste com altos níveis de fiabilidade (Inbar et al., 1996).

Um outro aspecto, também considerado importante num teste, é a sua sensibilidade, ou seja, a sua capacidade de detectar mudanças na componente que objectiva avaliar. No caso do teste de Wingate, o aspecto em questão é o desempenho anaeróbio. Assim, alguns estudos, conduzidos para verificar se o WAnT era capaz de detectar mudanças no desempenho anaeróbio com o treino (Inbar et al., 1996) têm demonstrado resultados conflitantes, já que alguns investigadores (Jacobs et al., 1987; Jansson et al., 1990; Roemmich e Sinning, 1996, in Franchini, 2002) não observaram melhoria no desempenho anaeróbio nos indivíduos submetidos a sessões de treino (durante algumas semanas) antes da realização do teste, enquanto que outros investigadores (Grodjinsky et al., 1980; Skinner e O'Connor, 1987, in Franchini, 2002) reportaram melhorarias na potência máxima e média.

A utilização de uma sequência de quatro testes de Wingate, com intervalos de três minutos, demonstrou sensibilidade para detectar a diferença do seguinte programa de nove semanas de treino aeróbio intervalado: 5 a 10 séries de 3 minutos de actividade por 3 minutos de intervalo a uma intensidade próxima dos 90% do VO_{2max} , empregadas três vezes por semana (Gaiga e Docherty, 1995, in Franchini, 2002). Portanto, parece que mudanças decorrentes de períodos de treino superiores a oito semanas podem ser detectadas por meio do WAnT, ou que somente ocorrem mudanças realmente importantes no desempenho anaeróbio a partir de oito semanas.

A administração de qualquer teste requer padronização, a qual pode ser facilitada ao conhecer os principais factores que o podem afectar. Atendendo à necessidade de criar bases para a validação do teste, é necessário ter em atenção alguns factores que podem influenciar a performance no WAnT, como por exemplo, o aquecimento e a recuperação, o clima, o ritmo circadiano, o estado hídrico do

indivíduo, o uso de correias de fixação no pedal, a redução de massa corporal e a motivação.

Em geral, é realizado um aquecimento de 3 a 5 minutos, com intensidades inferiores ao limiar anaeróbio, com 2 a 3 sprints de aproximadamente 6 segundos a cada minuto, seguido por 2 minutos de pausa antes do início do teste (Inbar et al., 1996). Esse procedimento está relacionado principalmente com a prevenção de lesões, uma vez que a influência do aquecimento no desempenho tem sido controversa (Hawley et al., 1989; Inbar et al., 1996). Inbar e Bar-Or (1975, in Inbar, 1996) avaliaram de forma sistemática os efeitos do aquecimento na performance no WAnT. Doze rapazes com idades compreendidas entre 7-9 anos de idade, realizaram dois testes de 30 segundos no ciclo ergómetro, um depois de realizarem um aquecimento intermitente de 15 minutos (30s de corrida no tapete rolante, 30s de pausa), e um segundo sem aquecimento. Os resultados obtidos revelaram que depois de realizar o aquecimento, o número total de revoluções, potência e frequência cardíaca registados no teste, foram significativamente mais altos do que em condições sem aquecimento. O aquecimento aumenta o MP em 7%, mas não altera o PP. Foi concluído que como as crianças desconheciam o termo e conceito de aquecimento, os benefícios deste deviam-se mais a razões fisiológicas do que a razões psicológicas.

O estudo de Hawley et al. (1989) foi realizado com 24 sujeitos adultos não-treinados, os quais foram submetidos ao WAnT após aquecimento (8 minutos de pedalagem com cargas progressivas, porém submáximas, com 5 minutos de repouso antes do teste) ou sem aquecimento prévio. Não foram constatadas diferenças significativas ($p > 0,05$) quanto à potência média e à potência máxima, mas foi observada diferença significativa no índice de fadiga, indicando que esse tipo de aquecimento pode aumentar o índice de fadiga em adultos não-treinados. Contudo o índice de fadiga é a variável do WAnT com menor reprodutibilidade (Inbar et al., 1996) e a diferença observada no estudo de Hawley et al. (1989) foi bastante pequena (2,2%).

Como os dois estudos apresentam resultados conflitantes, é importante que o aquecimento seja padronizado e não muito intenso, principalmente quando os indivíduos não forem treinados (Franchini, 2002).

O WAnT é um teste facilmente tolerado por crianças, mas alguns adolescentes e até mesmo adultos, especialmente se tiverem uma grande massa

corporal, podem sentir cefaleias e náuseas nos minutos subsequentes ao teste. Estes sintomas, podem ser evitados se os sujeitos continuarem a pedalar numa cadência mais fraca (60 rpm), durante 2-3 minutos após o final do teste. A necessidade de recorrer a este tipo de procedimento raramente se verifica em crianças com idade inferior a 12 anos (Bar-Or, 1996).

Hebestreit, Mimura e Bar-Or (1993, in Inbar et al., 1996) mostraram que os jovens adultos recuperam totalmente 10 minutos após terem completado o WAnT. Por outro lado, rapazes pré-pubertários recuperam totalmente em menos de 2 minutos.

Como o teste de Wingate pode ser realizado tanto no laboratório como numa situação de campo, o controlo da temperatura parece ser um importante elemento de padronização (Bar-Or, 1987, in Franchini, 2002). O clima onde decorre o teste deve estar devidamente controlado e estandardizado, uma vez que Berg (1980, in Inbar et al., 1996) verificou um decréscimo de 5% na performance anaeróbia por cada decréscimo de 1° C na temperatura ambiental. Por outro lado, Dotan e Bar-Or (1980) realizaram um estudo onde submeteram 28 crianças, com idades entre 10 e 12 anos, divididas de acordo com o género, ao teste de Wingate nas seguintes situações: (1) neutralidade térmica (22 a 23°C, 55 a 60% de humidade relativa do ar); (2) quente e seco (38 a 39° C, 25 a 30% de humidade relativa do ar); (3) quente e húmido (30°C, 85 a 90% de humidade relativa do ar). Todas as crianças permaneciam nas condições determinadas durante 45 minutos antes de cada teste. A única diferença observada foi o menor valor ($p < 0,05$) da potência média relativa na situação quente e húmida ($6,78 \pm 0,69 \text{ W.kg}^{-1}$) em relação à situação quente e seca ($7,06 \pm 0,74 \text{ W.kg}^{-1}$) para o grupo masculino. Portanto, apenas uma diferença significativa foi detectada em 12 combinações possíveis (clima x grupo x potência média ou máxima). Além disso, o mesmo não foi observado nas raparigas, e seria lógico observar diferença entre a situação de neutralidade térmica e as demais e não entre as duas últimas situações. Assim, segundo os autores, essa diferença pode ser desprezada e o desempenho no WAnT parece não ser afectado por ambientes quentes.

Outro critério a ter em conta é o ritmo circadiano. O ritmo circadiano refere-se a alterações cíclicas de aproximadamente 24 horas. Tais ritmos são encontrados em diversas funções biológicas, tais como, por exemplo a pressão sanguínea (Cabri et al. 1988, in Inbar et al., 1996), e são associados de forma íntima com o ritmo circadiano da temperatura corporal (Reilly 1987, in Inbar et al., 1996), que é mais

baixa de manhã, e mais alta à tarde e ao início da noite. Investigações mostraram que a performance no exercício varia com a altura do dia (Baxter e Reilly 1983; Reilly 1987, in Inbar et al., 1996; Hill e Smith, 1991). Por exemplo, Reilly e Baxter (1983, in Inbar et al., 1996) descobriram que quando grandes massas musculares são sujeitas a esforços prolongados e de alta intensidade, a performance ao fim do dia era superior à realizada de manhã. Uma explicação possível para esta descoberta pode ser encontrada nas variações diurnas da temperatura corporal, como Berg (1980) demonstrou que a performance anaeróbia maximal era prejudicada em cerca de 5 % por cada 1°C a menos na temperatura central. Hill e Smith (1991) submeteram 6 indivíduos ao WAnT modificado em vários períodos do dia (3, 9, 15 e 21 horas), e encontraram diferenças significativas na potência máxima e potência média entre os testes realizados às 3 horas e às 21 horas, com valores menores às 3 horas. Assim, segundo os estudos referidos a performance no WAnT pode variar com altura do dia.

O uso de correias de fixação no pedal representa um importante refinamento metodológico, pois aumenta a força de impulsão a exercer contra o pedal durante todo o teste (Inbar et al., 1996).

Outro factor a ter em conta é a redução da massa corporal por meio de desidratação ou redução da ingestão calórica. Os estudos efectuados acerca deste tema têm apontado para uma diminuição do desempenho anaeróbio (Horswill, 1992). No entanto, os resultados com o WAnT são controversos, sobretudo pelo facto de os estudos realizados terem permitido que os atletas ingerissem alimentos e líquidos (água e bebidas isotónicas) entre a pesagem e o teste (Fogelholm, 1994, Fogelholm et al., 1993). Quando a redução de massa corporal é gradual, e com elevado percentual de carboidratos ou com ingestão de aminoácidos, o desempenho no WAnT parece não ser afectado (Mourier et al., 1997).

A motivação pode ser definida simplesmente como a direcção e intensidade dos nossos esforços (Sage, 1977, in Gould e Weinberg, 2003). A direcção do esforço refere-se a um indivíduo ser atraído ou procurar aproximar-se de determinadas situações. A intensidade do esforço refere-se à quantidade de esforço que uma pessoa coloca numa determinada situação. Sabemos que a motivação tem duas fontes: a extrínseca e a intrínseca. Com recompensas extrínsecas, a motivação vem de outras pessoas por meio de reforços positivos, tal como o encorajamento verbal. Mas os indivíduos também participam nas actividades desportivas por razões intrínsecas. Pessoas com motivação intrínseca esforçam-se interiormente para serem competentes

e autodeterminadas na procura de dominar a tarefa em questão. Quando as pessoas estão intrinsecamente motivadas para uma actividade, elas fazem-na de forma volitiva, persistindo voluntariamente na actividade mesmo quando não estão presentes contingências externas, sentindo interesse e prazer enquanto o fazem.

A motivação pode desempenhar um importante papel em qualquer tarefa. Para Bar-Or, (1987, in Maud, et al., 1989) a motivação representa um papel preponderante num teste desta natureza, uma vez que, consoante a motivação que for dada aos sujeitos durante a sua realização, esta irá reflectir-se nos resultados obtidos de potência máxima e potência média.

É importante saber se a performance no WAnT é afectada por manipulações ambientais que podem modificar a motivação. Num estudo de Geron e Inbar (1980, in Inbar et al., 1996), foram fornecidos sete tipos de motivação a jovens adultos não-atletas: (1) presença de audiência, (2) competição individual, (3) competição entre grupos, (4) punição, (5) recompensa, (6) associação a grupos, e (7) responsabilidade social. Foi verificado que os estímulos motivadores baseados nas informações cognitivas tiveram pouco ou nenhum efeito na performance no WAnT. Em contraste, a motivação baseada em factores emocionais tais como a recompensa e a “punição”, podem melhorar a performance, particularmente a PP. A experiência demonstrou que o encorajamento convencional e o feedback fornecidos durante o teste, podem não afectar o seu resultado. No entanto, é extremamente importante obter a cooperação do indivíduo, explicando-lhe a natureza e importância do teste. As conclusões baseadas no estudo de Geron e Inbar (1980, in Inbar et al., 1996) podem ser limitadas a jovens adultos activos (não-atletas), por isso, até que futura pesquisa seja realizada com outros grupos, as condições ambientais que possam afectar a motivação devem ser consistentes (Inbar et al., 1996).

Sabendo que o encorajamento verbal é um factor de motivação extrínseca, e que apesar do protocolo do teste Wingate (WAnT) recomendar o seu fornecimento, especialmente durante os 10-15 segundos finais quando o desconforto é maior e é necessária mais potência para pedalar, não existe uma padronização dos procedimentos do encorajamento verbal, por isso, parece ser difícil assegurar que as condições ambientais que podem afectar a motivação sejam consistentes, dado que não existem linhas orientadoras bem definidas de como o encorajamento verbal deverá ser fornecido.

Segundo Moffatt, Chitwood e Biggerstaff (1994), para ajudar a obter um

esforço maximal é usualmente fornecido encorajamento verbal durante a realização dos testes. Esta é uma característica comum da maioria dos testes maximais, tal como o teste de Wingate.

Encorajamento refere-se ao acto de encorajar, a um apoio que inspira confiança e uma vontade para continuar a “desenvolver” (in dicionário Lello Universal, 1997). Durante a realização dos testes, o encorajamento refere-se a um conjunto de depoimentos verbais tais como “Great job!” e “Keep going!”, que são geralmente dados para obter um esforço maximal do indivíduo (Andreacci, Lemura, Cohen, Urbansky, Chelland, e Von Duvillard, 2002).

Durante a realização dos testes é pedido ao indivíduo que continue o exercício até que atinja um esforço maximal, até ao ponto em que as características impostas pelo teste possam ser mantidas. No entanto, a decisão de terminar o exercício pertence, em ultima instância, ao indivíduo. Para Moffatt et al. (1994), o esforço efectuado por um sujeito durante um teste maximal pode ser influenciado por vários factores, incluindo a percepção do esforço do indivíduo. As percepções são, em parte, determinadas por experiências passadas. De tal forma, que atletas que estão rotineiramente expostos ao desconforto associado ao exercício extremo devem ter uma experiência clara baseada na percepção de um stress fisiológico maximal. Para estes atletas, o verdadeiro esforço maximal deve ser prontamente atingido durante o exercício, independentemente de uma motivação externa, tal como o encorajamento verbal. Em contraste, para sujeitos que nunca foram expostos a um exercício extremo, a percepção de um máximo fisiológico pode não reflectir necessariamente um verdadeiro stress maximal. Neste sentido, o esforço, por si só, pode ser um factor limitante. Bubb et al. (1985, in Moffat et al., 1994) sugerem que a percepção do esforço, e a decisão subjectiva para terminar o exercício a um esforço maximal, são produto dos stressores fisiológicos e psicológicos.

Para aumentar a validade do teste, usualmente o investigador fornece encorajamento verbal, encorajando o indivíduo a ignorar o desconforto do exercício de alta intensidade, para adiar o final do teste, e para induzir um esforço maximal (Moffatt, et al., 1994).

Apesar da utilização do encorajamento ser um procedimento comum na avaliação da capacidade funcional, este é um tema ainda pouco investigado, dado que foram realizados poucos estudos para aferir os seus efeitos, e os estudos levados a cabo incidiram somente sobre a avaliação do VO_{2max} (Butts et al., 1982; Moffatt et

al., 1994; McNair et al., 1996; Chitwood et al., 1997; e Andreacci et al., 2002) e da força muscular (Peacock et al., 1981; Rose e Secher, 1981; Johansson, Kent e Shepard (1983); McNair et al., 1996; Lukasiewics, 1997; e Campenella et al., 2000). Não se sabe bem como, de que forma, e até que ponto o encorajamento verbal influencia o desempenho, dado que, como foi anteriormente referido, foram realizados poucos estudos para averiguar os seus efeitos, e aqueles até hoje efectuados não forneceram detalhes suficientes sobre o procedimento de encorajamento seguido.

Factores como o encorajamento, drogas e distracção mental, que podem afectar expressões de força, foram originalmente estudadas por Campos et al. (1929, in Andreacci et al., 2002), que observaram que a fadiga em cães era adiada durante o esforço depois da administração de injeções de adrenalina. Dez anos mais tarde, Lehman et al. (1939, in Andreacci et al., 2002) observaram que o estimulante Pervitin induzia a aumento da performance no ciclo ergómetro. Os investigadores concluíram que o Pervitin não melhorava nenhum mecanismo fisiológico, mas servia como um excitante central que inibia a percepção de dispneia e fadiga.

Para ajudar a explicar os mecanismos responsáveis pela fadiga muscular, outros investigadores reportaram que a utilização do encorajamento durante a realização de contracções voluntárias maximais, parece resultar na alteração das condições psicológicas que diminuem a fadiga muscular (McNair et al., 1996). Um outro estudo revelou que a fadiga estabelecida durante contracções dinâmicas repetidas (MVCs) era significativamente reduzida quando era introduzida a actividade mental de resolver problemas matemáticos (Asmussen e Mazin et al., 1978 in Andreacci, 2002). Estas observações sugerem que pelo menos uma parte da fadiga muscular alcançada durante contracções voluntárias maximais é desenvolvida dentro do sistema nervoso central.

Segundo Moffat et al. (1994), a informação acerca dos efeitos do encorajamento na obtenção do VO_{2max} é pouco descritiva. Se existe pouca informação acerca dos efeitos do encorajamento na performance aeróbia e na força muscular, aquela que existe sobre o desempenho anaeróbio é nula (não foi encontrado qualquer estudo).

Para Campenella, Mattacola e Kimura (2000) o encorajamento verbal é um protocolo standard durante o treino e teste muscular isométrico, isotónico e isocínético, especialmente quando o objectivo é aumentar o output muscular. O

estudo realizado por Campenella et al. (2000), teve como objectivo determinar os efeitos do feedback visual e do encorajamento verbal no pico do torque concêntrico dos músculos quadríceps e isquiotibiais, em homens e mulheres, a uma velocidade isocinética de 60 graus/s. Os testes foram realizados num dinamómetro isocinético, em três sessões separadas por um mínimo de 7 e um máximo de 14 dias. Quinze homens e quinze mulheres foram testados nas seguintes condições: (a) feedback visual, (b) encorajamento verbal, (c) feedback visual combinado com encorajamento verbal, e (d) sem feedback (grupo de controlo). As sessões de treino e de recolha de dados, consistiram num aquecimento de quatro repetições submaximais (50% do esforço) e uma repetição maximal, e um tempo de repouso de 60 segundos seguido de cinco repetições excêntricas maximais a uma velocidade de 60 graus/s. A ordem dos testes foi contrabalançada para controlar possíveis efeitos de aprendizagem. O encorajamento verbal consistiu em comandos verbais positivos dados pelo investigador, encorajando o indivíduo a empurrar (extensão do joelho) e a puxar (flexão do joelho) durante todas as contracções musculares. Os resultados obtidos não revelaram diferenças significativas no pico do torque quando apenas foi utilizado o encorajamento verbal. Para Campenella et al. (2000) os resultados não significativos do seu estudo, relativamente às condições de encorajamento verbal, podem ter sido devidos à fonte de encorajamento verbal, já que durante o teste os sujeitos pareceram sincronizar a flexão e extensão do joelho com o encorajamento, inibindo desta forma a força muscular maximal.

Lukasiewicz (1997) realizou um estudo com o objectivo de avaliar os efeitos do feedback visual, encorajamento verbal, e feedback visual combinado com encorajamento verbal, na produção do pico do torque excêntrico, dos músculos quadríceps e isquiotibiais, em homens e mulheres, a uma velocidade de 60 graus/s. O protocolo utilizado para proceder à realização do teste foi similar ao do estudo realizado por Campenella et al. (2000). Os resultados obtidos revelaram aumentos significativos no pico do torque dos quadríceps e dos isquiotibiais nas condições em que se forneceu feedback visual e feedback visual combinado com o encorajamento verbal. No entanto, Lukasiewicz revelou reduções na produção do pico do torque excêntrico, tanto nos homens como nas mulheres, quando apenas foi utilizado o encorajamento verbal.

Rube e Secher (1981) levaram a cabo um estudo que teve como objectivo efectuar uma comparação entre a fadiga desenvolvida durante a realização de

contrações musculares maximais (MVC) com e sem de encorajamento. Seis sujeitos realizaram 150 extensões isométricas das pernas (MVCs), com a perna esquerda e com a direita separadamente, enquanto que sete sujeitos realizaram 150 contrações musculares isométricas maximais simultaneamente com ambas as pernas. Durante as séries de contrações foi controlada a força e a electromiografia (rsEMG). Não foram encontradas diferenças significativas na força inicial entre as séries com encorajamento e aquelas realizadas sem encorajamento. Sem ter em consideração o tipo de exercício realizado, a força relativa nas contrações realizadas com encorajamento diminuiu mais do que a força relativa nas contrações não encorajadas. Foi observada uma diminuição na rsEMG em todos os sujeitos, e a relação entre a rsEMG e a força permaneceu constante durante as 150 contrações musculares maximais. Os resultados sugerem que parte da fadiga produzida durante contrações musculares maximais repetidas é originada dentro do sistema nervoso central, e é influenciada pela presença, e pelo encorajamento dado pelos investigadores.

No entanto, os resultados de outros estudos realizados são contraditórios com os encontrados nos estudos de Campenella et al. (2000), Lukasiewics (1997) e Rube e Secher (1981). De facto, Johansson et al. (1983), McNair et al. (1996), e Peacock et al. (1981, in Campenella et al., 2000) revelaram aumentos significativos na produção do pico do torque isométrico, quando foi fornecido encorajamento verbal aos indivíduos.

Johansson et al. (1983) realizaram um estudo que teve como objectivo investigar a correlação hipotética entre o volume de um comando verbal e a magnitude resultante de uma contração isométrica maximal. Para proceder à realização da investigação foi usado um desenho experimental de retirada-restabelecimento (ABAB). Dezanove sujeitos voluntários do sexo masculino com idades compreendidas entre os 18 e 30 anos realizaram contrações isométricas dos músculos tríceps braquiais em resposta a comandos verbais pré-gravados. Os investigadores verificaram um aumento de 8% nos valores de força quando a amplitude das instruções verbais foi aumentada em 22%. Segundo Johansson et al. (1983), o encorajamento verbal que consistiu em ordens verbais com elevado volume, permitiu aumentar em 5% os valores do pico do torque isométrico. Matheson et al. (1991, in Campenella et al., 2000), também revelaram aumentos

significativos nos valores do pico do torque da extensão dorsal concêntrica, em mulheres com grande necessidade de instruções verbais.

O estudo realizado por McNair et al. (1996), teve como objectivo examinar os efeitos do encorajamento verbal no pico de força dos flexores do cotovelo e a actividade electromiográfica associada, durante uma acção muscular isométrica maximal. Vinte indivíduos saudáveis (10 homens, 10 mulheres) não treinados, nem pertencentes a um programa de treino de força, voluntariaram-se para participar no estudo. Os indivíduos foram dispostos a pares tendo em conta o sexo, a altura e o peso. Em cada par o indivíduo 1 recebeu encorajamento não verbal seguido de encorajamento verbal, e o indivíduo 2 recebeu a ordem inversa. Após um aquecimento de exercício submaximal, os indivíduos efectuaram duas séries de três contracções isométricas maximais dos flexores do cotovelo. A duração de cada contracção foi de 5 segundos, tendo sido fornecido um intervalo de um minuto de repouso entre cada esforço maximal. Na série de contracções musculares onde foi fornecido encorajamento verbal, as palavras proferidas foram “Come on, you can do it”, as quais foram repetidas ao longo da contracção. As palavras foram faladas a todos os indivíduos pelo mesmo investigador, a um volume ligeiramente mais alto do que aquele que ocorre durante uma conversação. Foi também registada a actividade electromiográfica (EMG) dos bíceps braquiais, sendo calculada a frequência mediana para proceder à sua análise. Os resultados do estudo revelaram um aumento significativo ($p < 0.05$) no pico de torque quando os indivíduos foram encorajados verbalmente, com a magnitude deste aumento a ser em média de 5%. Não foram observadas diferenças significativas na frequência mediana entre as condições de encorajamento verbal e não-verbal. Relativamente à comunicação verbal, a escolha e a amplitude das palavras parecem ser factores importantes. Os resultados do estudo indicam que palavras de encorajamento faladas a um volume ligeiramente mais alto podem induzir pequenos, mas significativos aumentos de força numa única sessão. Estes resultados podem estar relacionados com os de outros investigadores (Ikai et al., 1961, in McNair et al., 1996) que verificaram um aumento dos valores da força em indivíduos que foram expostos a um barulho alto, tal como o disparo de uma arma de fogo a pouca distância. Outros dados também indicam que o encorajamento verbal “agressivo” aumenta inicialmente os valores do torque, mas pode contribuir para uma antecipada taxa de fadiga durante o teste de exercício isométrico (Johansson et. al., 1983, in Campenella et. al., 2000).

No estudo de Johansson et al. (1983), as instruções verbais não continham palavras de encorajamento, ao contrário do estudo de McNair et al. (1996), onde as palavras utilizadas foram encorajando o indivíduo a efectuar mais força. Ikai e Steinhilber (1961, in McNair et al., 1996) revelaram que as sugestões hipotéticas de ser “mais forte” ou “mais fraco”, podem aumentar ou diminuir em 20-30% a capacidade de um indivíduo gerar uma força maximal.

Os resultados opostos dos estudos de Johansson et al. (1983), McNair et al. (1996), e Peacock et al. (1981) dos do estudo realizado por Campenella et al. (2000), podem ter resultado da diferença entre o teste estático/isométrico e dinâmico/isocinético (Campenella et al., 2000). Deve também ser realçado que, apesar de todas as tentativas feitas para standardizar as condições de encorajamento verbal, as características individuais do investigador podem ter influenciado as performances dos sujeitos (Campenella et al., 2000).

Como foi anteriormente referido, a informação acerca dos efeitos do encorajamento na obtenção do VO_{2max} é pouco descritiva, dado que os estudos efectuados nesta vertente, não descreveram de forma pormenorizada os protocolos de encorajamento administrados aos sujeitos aquando da realização do teste.

O estudo realizado por Moffatt, Chitwood e Biggerstaff (1994), consistiu numa análise comparativa dos efeitos do encorajamento em indivíduos treinados e não-treinados. A importância do encorajamento durante a realização do teste foi avaliada em 2 grupos de voluntários, o primeiro composto por 14 atletas altamente treinados (10 homens e 4 mulheres), recrutados de um equipa universitária de cross-country, e o segundo grupo formado por 14 indivíduos não treinados (10 homens e 4 mulheres) recrutados da população estudantil universitária. Os dois grupos completaram dois testes maximais no tapete rolante, um com encorajamento verbal e o outro sem encorajamento. As condições de exercício (encorajamento verbal ou sem encorajamento) foram escolhidas ao acaso, e as sessões de teste foram conduzidas na mesma altura do dia, com um intervalo de 2-5 dias. As instruções verbais antes e durante cada teste foram standardizadas, tendo sido fornecidas sempre pelo mesmo investigador. Foi pedido aos sujeitos para continuarem o exercício o máximo de tempo possível, tendo estes sido instruídos para terminar o exercício apenas quando não pudessem continuar. Em duas ocasiões separadas durante os testes, os sujeitos foram questionados para indicarem (sinal com a mão) como se estavam a sentir. Excepto para verificação do RPE, a experimentação sem encorajamento foi

desenvolvida sem qualquer outra comunicação verbal, visual ou escrita. Durante a experimentação com encorajamento verbal, o experimentador tentou usar uma entoação de voz, inflexão e entusiasmo consistentes, lendo depoimentos encorajadores de um texto previamente preparado. Para os atletas não-treinados, o encorajamento verbal resultou em valores significativamente mais elevados de VO_{2max} relativo, tempo de exercício, taxa de trocas gasosas (RER), frequência cardíaca até à exaustão e concentração de lactato pós-exercício. O encorajamento verbal para os corredores competitivos de cross-country produziu menos efeito, e apenas gerou aumentos significativos no tempo de exercício e na frequência cardíaca. Neste estudo, encorajar indivíduos não treinados durante o teste de exercício maximal resultou num VO_{2max} 5% mais elevado do que quando não foi fornecido encorajamento verbal. Os resultados do estudo demonstram a importância do encorajamento verbal para a obtenção do VO_{2max} por parte dos indivíduos não habituados a um esforço maximal. Para os indivíduos não habituados a exercícios extremos, a decisão de terminar o exercício é, em parte, baseada na percepção do esforço. Quando encorajados, os indivíduos não treinados deste estudo perceberam o trabalho submaximal como sendo significativamente menos difícil que sem encorajamento, induzindo um adiamento no final do exercício em cerca de dois minutos (Moffatt et. al., 1994). Para os corredores altamente treinados, os factores que sugerem a obtenção do VO_{2max} foram prontamente observados durante o teste de exercício maximal sem a presença de encorajamento.

Similarmente, Butts, Jensen e Lui (1982, in Moffatt et al., 1994) sugerem que a falta de encorajamento verbal não influenciou a obtenção de um máximo fisiológico em corredoras de cross-country. Apesar da capacidade dos atletas treinados atingirem o VO_{2max} independentemente de motivação externa, o encorajamento verbal teve um efeito significativo nestes sujeitos. Quando encorajadas, as corredoras adiaram o final do exercício, e aumentaram em três minutos o tempo de corrida no tapete rolante. Como os valores fisiológicos tidos como maximais são independentes do trabalho realizado para além do necessário para atingir tais valores, o encorajamento verbal pareceu induzir nestes atletas um incremento da tolerância ao exercício maximal (Moffatt et. al., 1994). Este estudo apoia as descobertas que apontam que a decisão subjectiva de terminar o exercício a um esforço maximal é produto dos stressores fisiológicos e psicológicos, e para além do mais, sugere que o efeito do encorajamento verbal durante o teste do exercício é,

em parte, dependente da anterior exposição do sujeito ao desconforto de um stress físico maximal. No entanto, tanto no estudo de Moffatt et al. (1994) como no de Butts et al. (1982) não foram fornecidos detalhes acerca do encorajamento fornecido, tal como a taxa, duração ou a distribuição temporal.

Mais recentemente, Chitwood, Moffatt, Burke, Luchino e Jordan (1997), estudaram a influência do encorajamento verbal durante a avaliação do VO_{2max} em indivíduos com personalidades de tipo A (competitivas, agressivas, impacientes, apressadas e difíceis de orientar) e de tipo B (pacientes, fáceis de orientar, tolerantes e relaxadas). Para realizar o estudo foram recrutados 150 indivíduos saudáveis da população universitária (nenhum dos indivíduos era atleta de competição), aos quais foi administrado o teste Jenkins Student Activity Survey (Form T). Como apenas foram aceites resultados extremos para o Tipo A (14 e acima) e para o Tipo B (7 ou abaixo), o grupo ficou reduzido a 14 indivíduos considerados do Tipo A (7 homens e 7 mulheres) e 12 indivíduos considerados do Tipo B (6 homens e 6 mulheres), os quais realizaram dois testes maximais no tapete rolante, um com encorajamento verbal e o outro sem encorajamento. As condições de exercício (encorajamento verbal ou sem encorajamento) foram escolhidas ao acaso, e as sessões de exercício foram conduzidas na mesma altura do dia, com um intervalo de 2-5 dias (os indivíduos não realizavam exercício físico nas 24h anteriores ao teste). Depois do aquecimento, o teste foi iniciado com uma inclinação de 2,5%, a qual foi aumentando 2,5% a cada três minutos, até que o indivíduo quisesse parar. As instruções verbais antes e durante cada teste foram estandardizadas, tendo sido fornecidas pelo mesmo investigador, o qual não tinha conhecimento sobre o Tipo (A ou B) de personalidade dos diferentes indivíduos. Foi pedido aos sujeitos para continuarem o exercício o máximo de tempo possível, tendo estes sido instruídos para terminar o exercício apenas quando não pudessem mais continuar. Tal como no teste de Moffatt et al. (1994), em duas ocasiões separadas, durante ambos os testes, os sujeitos foram questionados para indicarem como se estavam a sentir. Por outro lado, a experimentação sem encorajamento decorreu sem que houvesse qualquer comunicação verbal, visual ou escrita. Durante a experimentação com encorajamento verbal, o experimentador tentou usar uma entoação de voz, modulação e entusiasmo consistentes, lendo depoimentos “encorajadores” de um texto previamente preparado. Os resultados do estudo mostram que os indivíduos com personalidade do Tipo A e do Tipo B respondem de forma diferente quando “desafiados” a produzir

um esforço fisiológico maximal. O encorajamento verbal levou a um aumento significativo da duração do tempo de exercício, VO_{2max} e RER para os indivíduos de tipo B, comparados com o teste sem encorajamento. O tempo de corrida na passadeira rolante para os indivíduos do Tipo B aumentou 1.7 min na presença de encorajamento, o que corresponde a um aumento 15.7%. Os indivíduos de Tipo A correram significativamente mais nas condições sem encorajamento que os indivíduos com personalidade do Tipo B, no entanto, quando foi fornecido encorajamento verbal, o tempo de corrida na passadeira rolante para os indivíduos de Tipo A e Tipo B não diferiu de forma significativa. Os investigadores concluíram que as personalidades de tipo A eram independentes da motivação externa, enquanto que os indivíduos com a personalidade de tipo B requeriam encorajamento verbal persistente para aumentar o tempo de exercício, e assim atingirem um verdadeiro maximal fisiológico. De uma perspectiva de investigação, as descobertas deste estudo validam a importância do encorajamento verbal fornecido de forma consistente e persistente durante os testes de exercício maximais. A capacidade de um sujeito realizar um esforço fisiológico maximal é influenciada não apenas pelas variáveis fisiológicas, tais como a forma física, mas também por factores psicológicos, tais como as características do comportamento. Sem encorajamento, os resultados obtidos durante testes stressantes podem não representar verdadeiros valores fisiológicos maximais, e a validade dos resultados reportados tem de ser uma preocupação primária em toda a investigação (Chitwood, et al., 1997). No entanto, tal como no estudo de Moffatt et al. (1994), não foram fornecidos detalhes acerca do tipo, taxa e distribuição do encorajamento.

Andreacci et al. (2002) realizaram um estudo que teve como objectivo determinar os efeitos da frequência do encorajamento verbal durante a avaliação do exercício maximal. Para isso utilizaram 28 indivíduos (12 homens e 16 mulheres) que não estavam ligados a nenhum programa de treino no momento da realização do teste. Os participantes realizaram um teste maximal (VO_{2max}) na passadeira rolante sem encorajamento verbal e, consoante os seus resultados (VO_{2max}), foram colocados no grupo controlo ou num dos três grupos experimentais (20E; 60E; 180E). Os indivíduos dos quatro grupos foram testados uma segunda vez utilizando o mesmo protocolo do primeiro teste. Este teste foi idêntico ao primeiro, exceptuando o facto dos três grupos experimentais terem recebido encorajamento verbal, enquanto que os sujeitos do grupo de controlo não receberam encorajamento verbal tanto no primeiro,

como no segundo teste. O encorajamento verbal foi apenas fornecido a partir do patamar 3 do protocolo do teste. O raciocínio efectuado pelos investigadores para não iniciar o encorajamento mais cedo foi que as duas primeiras etapas do exercício seriam relativamente fáceis (i.e. não eram intensas), portanto o encorajamento seria supérfluo. O grupo 20E recebeu encorajamento verbal todos os 20 s durante o teste, com cada período de encorajamento a durar 5s; o grupo 60E recebeu 5s de encorajamento verbal todos os 60s; e o grupo 180E recebeu 5s de encorajamento verbal todos os 180s. O encorajamento verbal consistiu num conjunto de depoimentos encorajadores lidos de um texto preparado, tais como: “Way to Go!”, “Come on!”, “Good Job!”, “Excellent”, “Come on, push it!”, “Keep it up!”, “Push it!” e “Lets go!”. O volume do encorajamento verbal foi monitorizado constantemente usando um aparelho de nível do som e, ainda que os depoimentos verbais tenham sido ensaiados pelos investigadores antes da realização de todos os testes, não houve garantia que a entoação fosse constante durante os períodos de encorajamento. Os investigadores batiam palmas simultaneamente com os depoimentos verbais. Foi utilizado um dispositivo analógico nível-som para assegurar que a intensidade do encorajamento verbal se mantinha entre os 85 e 90 dB, enquanto que o tempo de início e de final de cada período de encorajamento foi verificado por dois aparelhos especificados para o efeito. Não foram encontradas diferenças significativas nos valores de VO_{2max} relativo, tempo de exercício, concentração de lactato sanguíneo, taxa de trocas gasosas (RER) e taxa de esforço percebido, no grupo de controlo sem encorajamento verbal e no grupo 180E que recebeu encorajamento infrequente. Por outro lado, os valores pós-teste do grupo 20E foram significativamente mais elevados que os do pré-teste para o VO_{2max} relativo, tempo de exercício, concentração de lactato no sangue, RER e RPE. Este também foi o caso para o grupo 60E para os valores do VO_{2max} relativo, concentração de lactato no sangue, RER e RPE. Os resultados sugerem que o encorajamento verbal (todos os 20s e 60s no presente estudo) leva a um aumento significativo do esforço maximal no tapete rolante, comparando quando não é fornecido encorajamento ou quando este é fornecido de forma infrequente (i.e. todos os 180s). Além do mais, foi verificada uma interacção significativa entre os testes (pré-teste e pós-teste) e a frequência de encorajamento.

Num estudo realizado por Bickers (1993, in Campenella et al., 2000) foi investigado o efeito do encorajamento verbal numa tarefa de resistência motora. Os

investigadores reportaram que o encorajamento verbal aumentou a performance em 39%.

Downing e Keating (2003) levaram a cabo um estudo com populações com problemas de desenvolvimento, com o objectivo de determinar os efeitos do encorajamento verbal na performance e nas respostas perceptivas durante um teste de referência até à exaustão. Para isso seleccionaram 16 indivíduos com problemas de desenvolvimento, 8 dos quais com Síndrome de Down. Os sujeitos realizaram dois testes de referência (Bruce control), em duas ocasiões separadas. Durante um dos testes foi fornecido encorajamento verbal consistente durante o protocolo do exercício, enquanto que o teste alternativo não incluía encorajamento verbal. O tempo até a exaustão, a frequência cardíaca máxima e respostas submaximais de percepção foram comparados, tanto entre condições, como entre grupos (Síndrome de Down vs Sem Síndrome de Down). Duas formas de análise de variâncias com medidas repetidas revelaram tempos significativamente mais longos até à exaustão, e frequência cardíaca máxima mais elevada, para o teste com encorajamento verbal. O grupo sem Síndrome de Down obteve tempos significativamente maiores até à exaustão. No entanto, a frequência cardíaca máxima alcançada foi similar entre os grupos. Os autores concluíram que o encorajamento verbal é de importância primordial na obtenção de níveis mais elevados na performance em pessoas com problemas de desenvolvimento. Isto pode ser particularmente importante para os indivíduos com Síndrome de Down, devido aos seus geralmente baixos níveis de aptidão física. Não parece, no entanto, que o encorajamento verbal altere as percepções do esforço durante exercício submaximal em pessoas com problemas de desenvolvimento.

Para Chitwood et al. (1997) não é claro o porquê de alguns indivíduos conseguirem atingir valores máximos independentemente do encorajamento externo, enquanto outros não o conseguem. Uma visão feita pelo lado fisiológico sugere que os atletas altamente treinados já foram previamente expostos, de forma consistente, a exercícios de alta intensidade. Esta exposição prévia a um stress fisiológico maximal permite que o atleta obtenha uma percepção correcta do esforço, e resulta na continuação do exercício até que o esforço máximo seja obtido. Segundo Moffatt et al. (1994), para os sujeitos não familiarizados com o stress de um exercício maximal, o encorajamento verbal deve servir para anular a diferença entre aquilo que eles percebem como um stress maximal e o verdadeiro máximo fisiológico

demonstrado pelo plateau de VO_{2max} .

Analisando a literatura disponível é possível verificar as incertezas e contradições quando se trata do papel do encorajamento enquanto agente ergogénico. Enquanto que alguns investigadores (Johansson et. al., 1983; McNair et. al., 1996; Peacock et. al., 1981; Moffatt et. al., 1994; Chitwood et. al., 1997; Andreacci et. al., 2002; Bickers, 1993; Downing e Keating, 2003; e Matheson et al., 1991) verificaram que o encorajamento induz uma melhoria no desempenho de alguns sujeitos, outros (Butts et. al., 1982; Campenella et. al., 2000; Rube e Secher, 1981) reportaram que o encorajamento não influencia a performance. Por outro lado, Lukasiewics (1997) observou que a utilização do encorajamento induziu uma redução no desempenho dos sujeitos.

Em suma, ainda que o uso de expressões de encorajamento seja um procedimento normal presente nos testes de exercícios maximais, poucos estudos examinaram os efeitos do encorajamento, e os que o fizeram não forneceram detalhes suficientes acerca dos procedimentos utilizados. Além do mais, não nos foi possível encontrar nenhum estudo que tenha avaliado os efeitos do encorajamento no desempenho anaeróbio, ou os efeitos do encorajamento verbal contínuo durante a realização do teste.

Adicionalmente, ainda que pareça ser importante o fornecimento do encorajamento para a obtenção do esforço maximal, sobretudo nos atletas não treinados, até hoje não foi definido um protocolo de encorajamento a utilizar na realização dos testes. Parece importante uniformizar um protocolo de encorajamento, pois se realmente o encorajamento influencia a performance dos atletas, então provavelmente diferentes tipos de encorajamento poderão levar a diferentes performances. Se isto for verdadeiro, então a importância de incorporar sistematicamente o encorajamento nos procedimentos comuns dos testes, não deve ser negligenciada.

Desta forma, consideramos importante a realização de estudos que permitam contribuir para o esclarecimento acerca da influência do encorajamento em esforços anaeróbios.

Face a todos os aspectos/factores enumerados na revisão da literatura, consideramos importante a realização de um estudo com os seguintes objectivos:

a) Verificar a influência do encorajamento moderado no desempenho anaeróbio, medido através da potência máxima, potência média, índice de fadiga e trabalho total, durante um teste de Wingate;

b) Verificar a influência do encorajamento maximal no desempenho anaeróbio, medido através da potência máxima, potência média, índice de fadiga e trabalho total, durante um teste de Wingate;

c) Verificar se existe interação entre os níveis de encorajamento e o desempenho anaeróbio, medida através da potência máxima, potência média, índice de fadiga e trabalho total, durante um teste de Wingate.