

CAPÍTULO I

- INTRODUÇÃO -

O presente estudo foi realizado no âmbito da disciplina de seminário integrada no 5º Ano da licenciatura em Ciências do Desporto e Educação Física de Coimbra, no ano lectivo de 2002/2003.

Actualmente estabelece-se frequentemente a correlação entre a promoção de estilos de vida saudáveis e a prática de actividade física, considerando-se que, conjuntamente com outros factores, esta desempenha um papel preponderante na melhoria do indivíduo a nível físico e constitui um factor de prevenção de determinadas doenças. Daí a preocupação dos progenitores na integração das crianças em actividades extra-curriculares desportivas, convictos de que estão a promover o seu desenvolvimento equilibrado e integral. Esta preocupação é válida se considerarmos tal como é sugerido por Mackinnon (2000) que a prática de exercício moderado como elemento que contribui para o aumento das resistências a doenças como as Infecções do Tracto Respiratório Superior (ITRS).

Por outro lado, devemos considerar a vertente do desporto orientada para a competição, onde as cargas a que os indivíduos são sujeitos podem representar riscos para a saúde dos atletas.

Considerando este contexto e sabendo de antemão que o judo é uma modalidade ainda pouco explorada neste campo e na qual previsivelmente se atingem intensidades de treino consideráveis, constitui deste modo um possível factor de risco para que se verifique uma imunodepressão durante um estágio.

Assim, procurámos realizar um trabalho que estudasse os níveis de IgA salivar, a susceptibilidade às infecções do tracto respiratório superior, no decorrer de um estágio de judo, recolhendo ainda dados que permitam caracterizar a carga a que os atletas foram sujeitos (Frequências Cardíacas, Observação Vídeo e Percepção Subjectiva de Esforço).

Para além do estudo dos efeitos do estágio como um todo pretendemos ainda analisar a resposta imunitária ao treino mais intenso que se verificou a meio do estágio.

Relativamente aos níveis de IgA procurámos investigar se existiram diferenças estatisticamente significativas entre os resultados antes e depois do estágio, no grupo de controlo e no grupo experimental. Comparámos ainda os resultados, entre os dois grupos e nos vários momentos de análise.

Tentámos averiguar se as variações de intensidade observadas pela percepção subjectiva de esforço e pelas FC variaram de acordo com a ocorrência de ITRS e com a variação dos níveis de IgA salivar.

Os episódios de ITRS foram comparados entre si nos vários períodos do estudo (15 dias antes do estágio, durante o estágio e 15 dias após o estágio), verificaram-se as diferenças relativamente aos dois grupos em estudo (controlo e experimental).

O treino mais intenso (21 de Dezembro à tarde) foi considerado como um elemento de estudo individual, pelo que se procedeu ao seu estudo isolado, comparando-se os resultados que lhes correspondem de uma forma particular.

Através deste trabalho pretendemos promover o estudo das cargas de treino, percepção do esforço, níveis de IgA Salivar e susceptibilidade às Infecções no decorrer de um estágio nacional de Judo.

Encontra-se dividido em seis capítulos. O primeiro diz respeito à introdução, onde são apresentados os objectivos do presente estudo e se procura clarificar a sua pertinência científica. O segundo capítulo refere-se à revisão da literatura, na qual se procura realizar um enquadramento teórico baseado em estudos e trabalhos publicados relativos ao tema em questão. No terceiro capítulo é apresentada a metodologia utilizada, onde se procede à caracterização da amostra e dos instrumentos, dando a conhecer o procedimento da sua aplicação. No quarto capítulo apresentam-se os resultados obtidos considerando a análise estatística dos mesmos e procede-se à discussão destes mesmos resultados. No quinto capítulo referem-se as conclusões que os resultantes da análise do capítulo anterior e apresentam-se sugestões e/ou recomendações para futuras investigações nesta temática. Finalmente, no capítulo seis apresentam-se as referências bibliográficas consultadas para a realização deste trabalho.

CAPÍTULO II

- REVISÃO DA LITERATURA -

2.1 Sistema imunitário

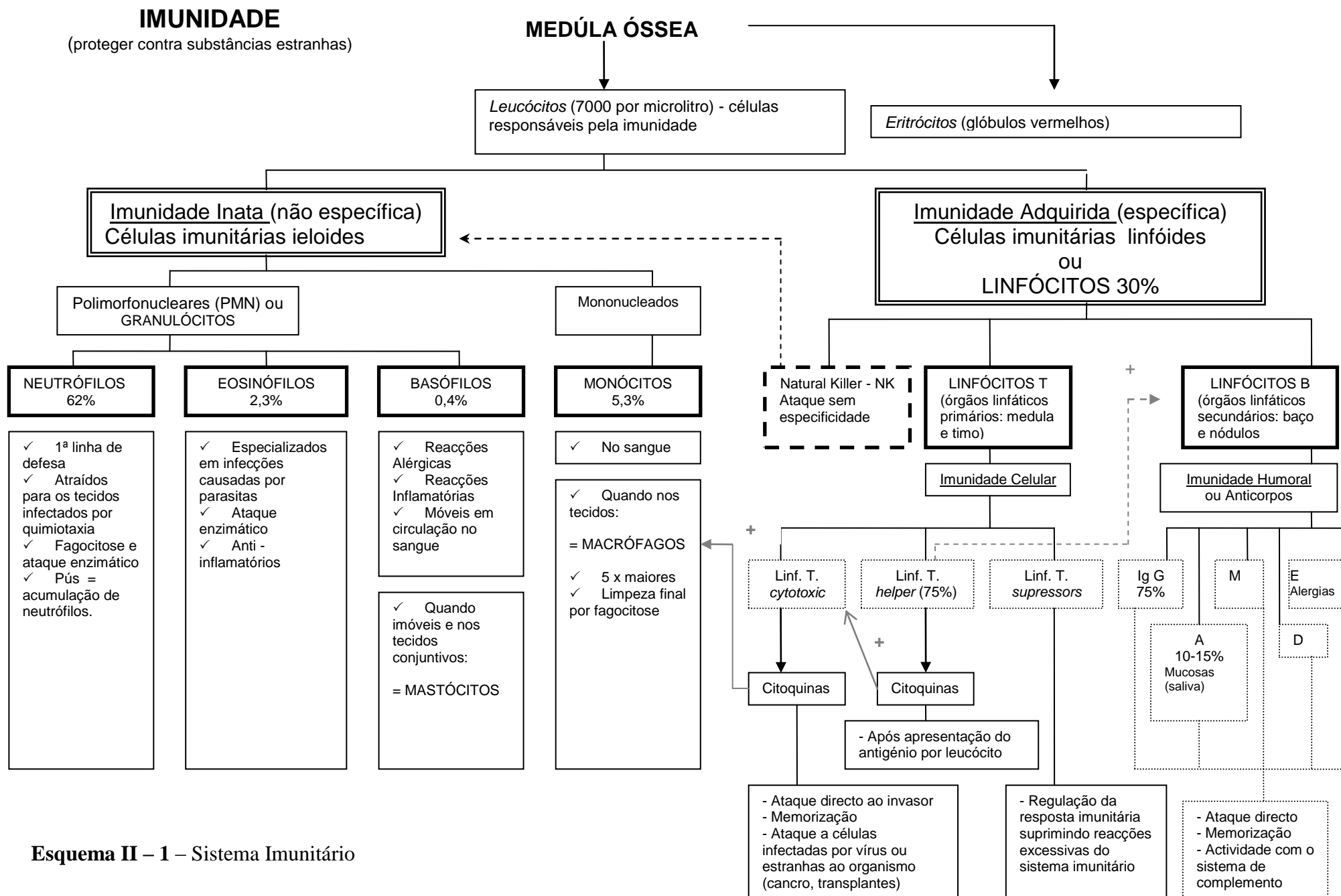
Na tentativa de reunir a informação de diversos autores de referência nesta temática (Mackinnon, 1992; Seeley et al., 1997; Guyton et al., 1997) o Esquema II -1 procura representar o sistema imunitário, no intuito de esclarecer o leitor relativamente às células constituintes do sistema imunitário e às suas funções.

Além das células intervenientes na resposta imunitária, existem ainda vários factores solúveis envolvidos neste processo. Esses factores podem actuar na activação de células imunitárias, funcionar como mediadores químicos entre as diferentes células, como agentes responsáveis pela neutralização ou destruição de agentes estranhos e na resposta imune.

Encontram-se na resposta imunitária os seguintes factores solúveis: citocinas, o sistema de complemento e as proteínas de fase aguda (Mackinnon, 1992).

Quadro II -1 – Factores solúveis envolvidos na resposta imunitária

<u>Citoquinas</u>	<u>Complemento</u>	<u>Proteínas da fase aguda</u> (<i>acute phase proteins –APP</i>)
<ul style="list-style-type: none"> - Envolvidas na comunicação entre as células linfóides; - Estimulam o crescimento e a diferenciação das células imunitárias. - Actuam na activação das suas funções. - Dividem-se em quatro classes: as interleucinas (IL), os interferões (IFN), os factores de necrose tumoral (TNF) e os factores de crescimento (CSF). 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de aproximadamente 20 proteínas activadas no decorrer da resposta imunitária e que assistem as células da imunidade. - Envolvido no processo de destruição de células infectadas, na estimulação da fagocitose, e na apresentação de antigénios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Proteínas sintetizadas pelo fígado - Actuam de diversas maneiras durante o processo de inflamação e infecção. - Activadas na presença da IL-1 e de outras citocinas. - Envolvidas no aumento da migração de leucócitos para os locais de infecção, na activação do sistema de complemento e na estimulação da fagocitose.



Esquema II – 1 – Sistema Imunitário

2.2 Resposta Imunitária

2.2.1 Resposta Imunitária Inata

Neste tipo de imunidade podemos considerar quatro mecanismos fundamentais (Seeley et al. 1997):

- Mecanismos mecânicos: impedem a entrada de substâncias estranhas no organismo, removem-nas da superfície corporal por exclusão mecânica. Os mecanismos mecânicos como a pele e as mucosas formam barreiras protectoras. As substâncias estranhas são expulsas do tubo respiratório pela tosse/espirro, dos olhos pelas lágrimas, da boca pela saliva, das vias urinárias pela acção da urina e por outros mecanismos semelhantes.

- Mediadores químicos: as moléculas actuam directamente sobre os microorganismos ou activando mecanismos causadores da sua destruição. São exemplos da acção directa, as secreções ácidas do estômago, as lisossomas, o sebo e o muco, que criam um meio impróprio para a sobrevivência dos microorganismos (Mackinnon, 1992).

Os mediadores químicos que actuam indirectamente e o *sistema de complemento* actuam favorecendo o estabelecimento da inflamação, induzindo vasodilatação, aumentando a permeabilidade vascular, atraindo leucócitos e estimulando a fagocitose. Por outro lado, os interferões protegem as células das infecções virais e possivelmente, de algumas formas de cancro.

- Células imunitárias: os microorganismos são eliminados pelos macrófagos, neutrófilos e células NK., sem existir a necessidade de uma exposição prévia.

- Inflamação: resposta local do corpo à lesão ou infecção.

2.2.2 Resposta Imunitária Adquirida

O organismo possui ainda a capacidade de desenvolver outro tipo de imunidade caracterizada pela especificidade ao agente invasor e pela capacidade de memorizar exposições prévias a esse agente, a imunidade adquirida.

Esta imunidade é mais efectiva e poderosa do que a imunidade inata pois existe o reconhecimento específico do agente invasor. Permite que após o primeiro contacto se desenvolvam células imunitárias de memória, que vão permitir que em exposições posteriores ao mesmo agente se desencadeie uma resposta mais rápida e eficaz.

A imunidade adquirida envolve um sistema constituído por anticorpos, linfócitos e macrófagos.

Podemos subdividir em imunidade celular, formada por linfócitos activados e imunidade humoral, na qual se produzem anticorpos circulantes (Mackinnon, 1992; Guyton et al. 1997).

2.2.3 Esquema Geral da Resposta Imunitária

Apesar de realizarmos a distinção entre imunidade inata e adquirida, devemos ter consciência de que o sistema imunitário responde aos agentes invasores de forma integrada, existindo uma acção conjunta dos dois tipos de imunidade que permite uma resposta concertada e eficaz no combate aos agentes invasores.

Início da Resposta Imunitária

Agente estranho invade o corpo humano e é identificado por um leucócito.

Fagocitose

O leucócito actua engolfando o microorganismo através da fagocitose. Este processo compreende as seguintes cinco fases: localização do local da infecção, a ligação ao local da infecção, a ligação ao organismo estranho, a ingestão do organismo, a sua morte e degradação (Mackinnon, 1992).

Activação dos linfócitos

A permanência dos antigénios na superfície do leucócito fará com que os linfócitos TH (células específicas do sistema imunitário) sejam activados e

estimulem outras células imunitárias a proliferarem e a segregarem outras substâncias que irão combater. O microorganismo e os anticorpos são produzidos (pelos linfócitos B) de forma a neutralizarem determinados micróbios e a estimularem outras células para auxílio no combate aos agentes invasores. É necessária uma cooperação entre os linfócitos B e T para que a resposta aos antígenos seja eficaz.

Memorização do Agente Invasor

O sistema imunitário possui a capacidade de memorizar o agente invasor, respondendo mais rapidamente de uma forma mais eficaz a uma segunda exposição ao mesmo micróbio. Este fenómeno ocorre devido ao aumento do número de células B específicas para este antígeno (Mackinnon, 1992).

Regulação da Resposta Imunitária

As actividades das células do sistema imunitário são reguladas por um complexo balanço de vias contraregulatórias que são controladas por factores mediadores humorais ou pelo contacto entre células. Deste modo, pode afirmar-se que o sistema imunitário não é autónomo, as actividades das suas células são influenciadas por mediadores solúveis segregados pelos sistema endócrino, nervoso e cardiovascular, assim como por outros mediadores produzidos por outras células imunitárias, como as citoquinas, hormonas e lípidos bioactivos (Smith, 1997).

2.3 Exercício Físico e o Sistema Imunitário

O exercício físico é reconhecido por ser um factor promotor da saúde e do bem-estar do ser humano. Contudo, importa compreender que para além dos benefícios podem existir riscos para a saúde dos indivíduos inerentes a essa prática.

A maioria dos estudos efectuados concluiu que o exercício físico induz alterações no sistema imunológico, sendo a natureza destas alterações determinada por factores como a intensidade, a duração e o tipo de exercício (Leandro et al. 2002). Nos Esquemas II - 2 e 3 podemos encontrar uma pequena síntese das alterações induzidas no sistema imunitário pelo exercício (Mackinnon, 1992; Leandro, 2002).

Manifesta-se pertinente procurar compreender e estudar quais as condições de prática que se tornam danosas para a saúde dos indivíduos.

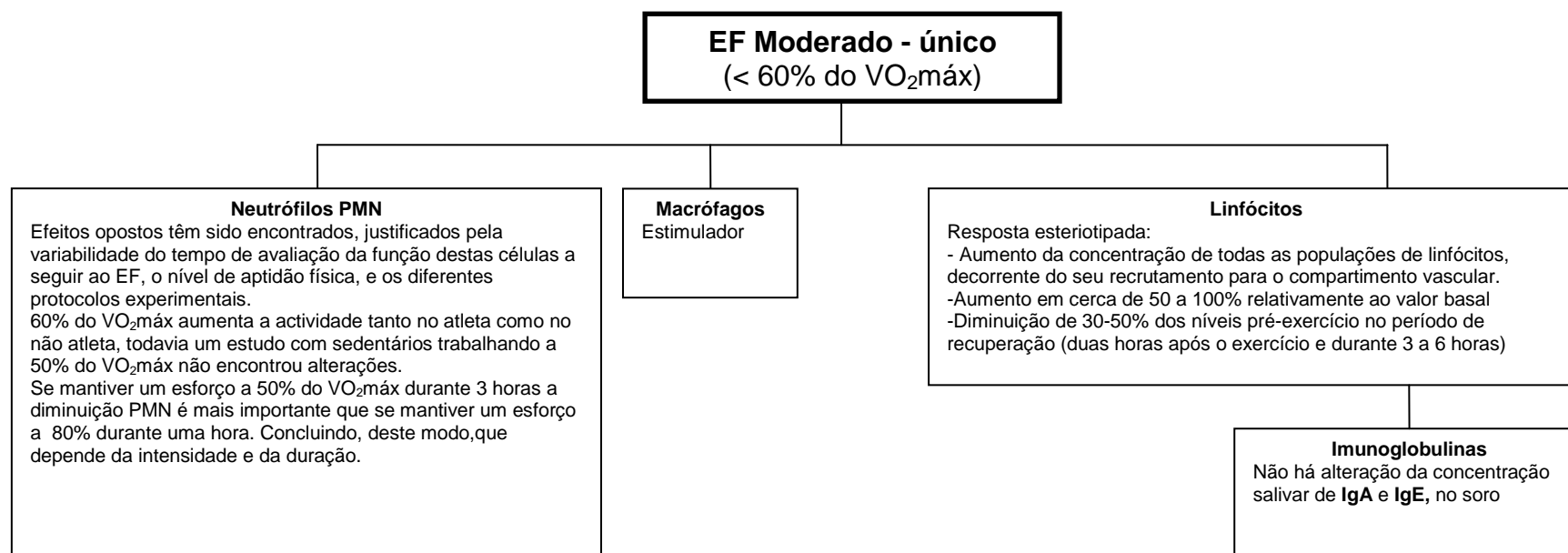
Existem vários estudos realizados capazes de confirmarem os inúmeros benefícios que a prática do exercício promove, contudo a relação entre o exercício físico e o sistema imunitário não é ainda completamente conhecida, existindo ainda necessidade de realizar novos estudos.

No campo da investigação da influência do exercício físico no sistema imunitário, surgem três abordagens distintas desta temática. Uma delas compara atletas não em descanso ou após a prática de exercício. Outra abordagem concentra-se nas respostas agudas ou crónicas ao exercício que um atleta apresenta em períodos de treino distintos durante o decorrer de uma época de treino (entre 4 a 8 meses). Esta abordagem permite recolher informações sobre a forma de resposta do sistema imunitário ao exercício a curto e longo prazo. A última abordagem dedica-se ao estudo das respostas imunitárias em relação ao sobre-treino e a susceptibilidade das doenças. A análise isolada de cada uma das abordagens não é suficiente para aumentar o conhecimento sobre as respostas imunitárias ao exercício, contudo, a combinação das informações fornecidas pelas diferentes abordagens permite aumentar o conhecimento sobre as respostas imunitárias ao exercício de treino e/ou de competição (Mackinnon, 1997).

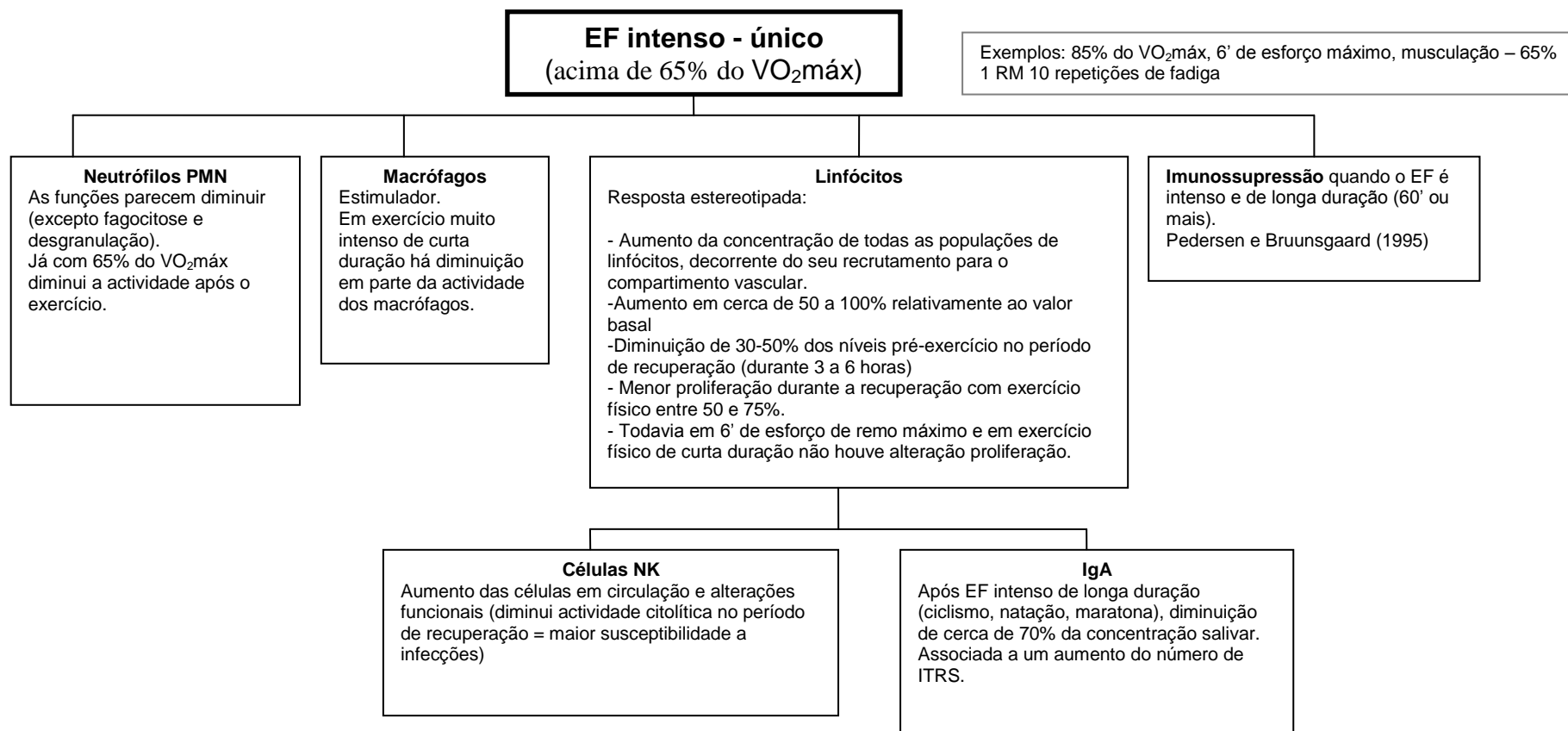
“Factores como o período de treino, o nível de aptidão física e nutricional do atleta, o ambiente (temperatura, clima), o estado psicológico, os protocolos de estudos, a presença de alergias e informações podem influenciar os resultados das análises.

Também a natureza transitória das alterações observadas pode simplesmente reflectir uma automodelação das células imunes em busca da homeostase”. (Leandro, 2002).

Esquema II – 2 - Efeito de um treino moderado sobre o SI



Esquema II – 3 – Efeito de um treino intenso sobre o SI



Em caso de exercício físico intenso a redução transitória do IgA salivar, linfócitos T circulantes, células NK, diminuem a capacidade do atleta de reconhecer e responder a agentes infecciosos, proporcionando deste modo, uma janela aberta para a invasão de agentes infecciosos.

2.4 Efeito acumulativo do exercício físico sobre o SI

A prática regular de exercícios moderados com períodos de repouso suficiente pode diminuir a susceptibilidade às ITRS como foi comprovado por vários estudos (Nieman, 1993).

Segundo Nehlsen-Cannarella 2000, os níveis de IgA salivares no repouso são muito mais elevados nos atletas do que nos não atletas (77%).

Após períodos de treino intenso entre 10 dias e 7 meses em modalidades como corrida e natação constatou-se uma diminuição dos leucócitos, neutrófilos, NK, Ig .

Apesar dos atletas apresentarem valores de Ig preocupantes, as respostas imunitárias foram satisfatórias (Mackinnon, 2000).

As IgA diminuem drasticamente após as sessões de treino de resistência intenso e ainda mais se estes treinos são cumulativos (Krzywkowski et al., 2001).

A concentração de IgA salivar é, até ao momento, o único parâmetro imunitário que foi correlacionado com a maior susceptibilidade dos atletas em contrair ITRS (Mackinnon, 2000).

No entanto, o mecanismo que permite esta diminuição permanece desconhecido.

Podemos concluir que o aumento do risco de infecções ou doenças após os exercícios intensos e/ou prolongados, podem provocar um enfraquecimento do SI entre 3 a 7 horas após o exercício.

O regresso a níveis basais é difícil quando estes exercícios são acumulados e, se os tempos de repouso entre as sessões de treino são insuficientes, o atleta pode entrar em estado de sobre-treino caracterizado por uma diminuição do rendimento, fadiga crónica, aumento das lesões, perturbação psicológica, depressão do sistema imunitário, incapacidade de recuperação (Weinich, 1997).

Alterações nas citocinas são referenciadas na literatura e podem persistir durante horas após o final do exercício, sendo esta situação evidenciada pelos elevados níveis presentes na urina. Contudo, as causas dessas alterações permanecem ainda uma incógnita devido ao facto das citocinas serem produzidas por muitos tipos diferentes de células e não apenas por leucócitos.

2.5 Mecanismos responsáveis pelas alterações imunitárias ao exercício físico

Tal como tem vindo a ser referido, a resposta imunitária varia de acordo com o tipo, intensidade e duração do exercício.

No entanto, muitas alterações imunitárias podem ser explicadas devido à relação que o sistema imune estabelece com o neuroendócrino, mais propriamente, pela acção das hormonas do stress (epinefrina e cortisol) libertadas durante o exercício físico (Mackinnon, 2000). As células do sistema imunitário parecem possuir receptores humorais (Leandro, 2002). Por exemplo os linfócitos parecem ser mais sensíveis à epinefrina, os neutrófilos ao cortisol (Mackinnon, 1992).

As hormonas influenciam a distribuição dos leucócitos, sendo consideradas responsáveis pela leucocitose provocada pelo exercício físico (Mackinnon, 2000).

Mackinnon referencia também a influência do aumento da frequência cardíaca e da irrigação pulmonar, da hipertermia e outros factores para exprimir que o fenómeno não se limita a uma relação com o sistema humoral e ainda muito fica por explicar.

2.6 Infecções do Tracto Respiratório Superior (ITRS)

Podemos definir as infecções do tracto respiratório superior ou ITRS como doenças infecciosas ou obstrutivas que surgem na região nasal ou oral, como a faringite, amigdalite, gripe, sinusite e constipações. Os sintomas associados a estas doenças (pingo no nariz, congestão nasal, garganta inflamada, entre outros) estão frequentemente associados a atletas (Mackinnon, 1992; Seeley et al. 1997).

Apesar de ainda se saber pouco sobre os mecanismos responsáveis pela elevada incidência de ITRS em atletas, Mackinnon (1997) aponta algumas hipóteses para explicar esta situação:

- A elevada taxa de ventilação durante a realização de exercício físico intenso e prolongado, pode alterar a superfície das mucosas do tracto respiratório superior e a sua protecção imunitária;
- A função imunitária é deprimida pela acumulação de prática diária de exercício intenso, sensibilizando o organismo aos agentes patogénicos que causam as ITRS.

- As reservas de alguns factores importantes (glutamina e vitamina C) requeridos para a manutenção da função imunitária são esgotados.
- O efeito aditivo do treino e competição com o stress psicológico pode alterar os níveis de certas hormonas imunomoduladoras na circulação.

Parece existir uma maior susceptibilidade dos atletas às ITRS, sendo o risco acrescido durante períodos de elevada carga de treino e após uma importante competição. Os sintomas deste tipo de infecção podem aparecer de uma a duas semanas após a carga (Nieman, 1994).

Por outro lado, o exercício moderado não se encontra associado a um elevado risco a infecções, podendo inclusivamente, diminuir a susceptibilidade à doença.

A relação entre a actividade física e as ITRS pode ser descrita através de um modelo proposto por Nieman denominado de “Curva em J” (ver figura 1). Neste modelo, sugere-se que a incidência das infecções respiratórias é menor em indivíduos que realizam exercício moderado, podendo no entanto ser aumentada em indivíduos que realizam exercício com intensidade elevada (Mackinnon, 2000).

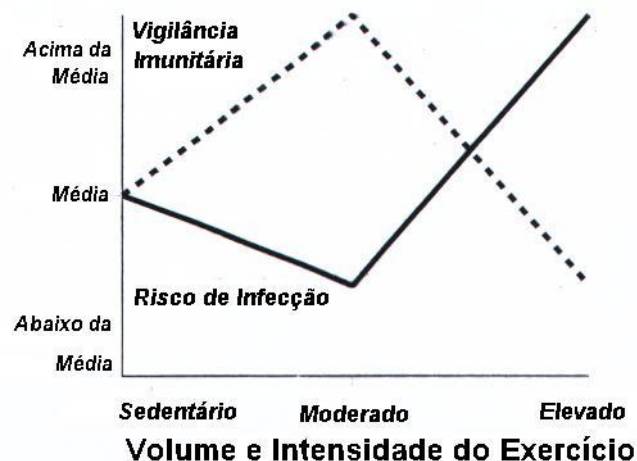


Figura II- 1 – Modelo da Curva em “J” Nieman (2000)

2.7 Vias Energéticas

2.7.1 Generalidade

Quando um ser humano realiza um esforço físico necessita de suporte energético, dependendo da intensidade e duração do esforço. A capacidade de trabalho do músculo depende da disponibilidade das diferentes vias energéticas.

A energia libertada através da degradação dos alimentos não é directamente utilizada na realização de trabalho muscular. Esta energia é utilizada para sintetizar o ATP (adenosina trifosfato), que será armazenada e utilizada nas células (Fox et al., 1991).

Quadro II – 2 – Sistemas de produção de ATP

Sistemas	Combustível químico	O ₂ Necessário	Velocidade	Produção relativa de ATP	Potência máxima (ATP mol/min)
Anaeróbio Sistema ATP-PC	Fosfocreatina	Não	Mais rápida	Pouca; limitada (da ordem de 7 a 10 vezes do exercício máximo)	3,6
Anaeróbio Sistema de ácido láctico	Glicogénio (glicose)	Não	Rápida	Pouca; limitada	1,6
Aeróbio Sistema do oxigénio	Glicogénio, gorduras, proteínas	Sim	Lenta	Muita; ilimitada	1,1

(Fox et al., 1991)

O metabolismo pode ser didacticamente dividido no sentido da sua melhor compreensão, contudo, logo desde o início do exercício, as três vias metabólicas são activadas em conjunto, ainda que com níveis diferentes de activação (Franchini, 2001).

2.7.2 Limiar Anaeróbio

O limiar anaeróbio é definido pelo ponto onde o ácido láctico começa a acumular-se com maior velocidade do que é utilizado (Edward, 1993). A produção de lactato é acelerada quando o exercício se torna mais intenso e as células

musculares se manifestam incapazes de oxidar o lactato em relação ao seu ritmo de produção, nem atender aerobicamente às exigências energéticas adicionais (McArdle et al., 1998).

Em treino, o limiar anaeróbio exprime-se através da percentagem da capacidade máxima de oxigénio (VO_2 máx) ou da frequência cardíaca máxima (FCmáx) (McArdle et al., 1998).

Uma concentração sanguínea de ácido láctico de 4 milimoles por litro (mmol/l) é considerada como sendo o nível no qual é alcançado o limiar anaeróbio. Esta suposição é um bom indicador para controlo dos efeitos do treino a nível aeróbio (Pereira, 1999).

2.7.3 Acumulação de lactato sanguíneo

O lactato sanguíneo não se acumula da mesma forma nos diversos níveis de prática (McArdle et al., 1998). Quanto maior a forma do atleta, menor será a acumulação do lactato para a mesma percentagem de esforço.

Efeitos da acumulação de ácido láctico em grandes quantidades:

- Inibição da actividade da enzima chave da glicólise anaeróbia, diminuindo a produção de ATP.
- Diminuição da libertação de cálcio (Ca^{++}), pelo retículo sacroplasmático perturbando a contracção muscular.
- Diminuição da qualidade de transmissão nervosa, a partir de 6-8 mmol/l de lactato, perturbando a capacidade de coordenação.

Durante o exercício moderado, qualquer ácido láctico formado é rapidamente oxidado pelo coração e pelas fibras musculares vizinhas com uma alta capacidade oxidativa. Assim sendo, o nível de lactato mantém-se bastante estável apesar de um aumento na captação do oxigénio.

2.8 Avaliação do Esforço

2.8.1 Componentes estruturais do exercício de treino no plano fisiológico

Tendo como autor de referência Bompa (1994), passamos a definir as componentes do treino mais importantes: alguns conceitos como volume, intensidade e densidade.

Volume

Expressa a duração da influência da carga, podemos determinar o Volume Relativo (quantidade de trabalho realizado por um atleta em parte da sessão ou num período determinado da preparação) e o Volume Absoluto (medida individual da quantidade de trabalho realizada).

Intensidade

A intensidade determina a qualidade do trabalho num determinado período de tempo, sendo possível recolher dados relativos à intensidade do esforço através da percentagem da velocidade máxima, percentagem da quilagem máxima (1RM), ou através de outros parâmetros como o VO_2 , FC e lactato sanguíneo. A intensidade de um exercício varia de acordo com as especificidades de cada desporto. Como o nível de intensidade varia entre quase todos os desportos, é aconselhável o estabelecimento e a utilização de vários graus de intensidade de treino. A Intensidade Absoluta refere-se à medida da percentagem do máximo necessário para realizar um exercício ou valor médio respeitante a uma série de exercícios. Intensidade Relativa, percentagem do volume da carga correspondente a níveis de intensidade previamente definidos (escala de intensidades), ou intensidade de uma sessão ou de um microciclo dada a Intensidade Absoluta e o volume de trabalho realizado.

$$AI = \frac{\sum (PI \cdot VE)}{\sum VE} \%$$

AI= intensidade de um treino

VE= volume de exercício

PI= intensidade parcial de cada exercício.

Densidade

Relação entre fases de trabalho e recuperação que, quando adequada, assegura a eficácia do treino, prevenindo a fadiga excessiva ou mesmo a exaustão.

Uma densidade adequada pode também conduzir à relação óptima entre sessão de treino e recuperação

Densidade Relativa diz respeito à percentagem do tempo que o atleta esteve em esforço.

Densidade absoluta, trata-se da relação entre o trabalho efectivo realizado pelo atleta e o volume absoluto.

$$AD = \frac{(AV - VRI).100}{AV}$$

AD = Densidade absoluta de treino

AV= Volume total de treino

VRI = Volume dos repousos

2.8.2 Medição da FC - FCmáx

A frequência cardíaca (FC), é considerada uma forma de obter dados relativos da intensidade do exercício.

Predição da Frequência Cardíaca Máxima (FCmáx)

A frequência cardíaca pode ser determinada através de testes máximos e submáximos, é também possível estimar a FCmáx através do recurso a modelos teóricos.

A fórmula usualmente utilizada (220-idade), todavia pode existir uma grande discrepância entre os resultados desta fórmula e a determinação directa da FCmáx.

A fórmula referida sobre-estima a FCmáx em jovens adultos, apresenta valores aceitáveis em indivíduos por volta dos 40 anos e sub-estima os valores da FCmáx na população mais envelhecida (Tanaka, 2001 citado em Schnirring, 2001).

Através da análise de 351 estudos envolvendo 18712 sujeitos, um grupo de investigadores do Colorado propôs uma nova fórmula: 208-0.7x Idade. Os resultados

deste estudo foram validados utilizando um estudo no qual se mediu a FC_{máx} em laboratório, tendo alcançado a mesma fórmula. Neste estudo confirmou-se que a FC_{máx} é independente do género e do nível de aptidão física (Schnirring, 2001).

Sintetizando aquilo que é referido pelos autores de referência de metodologia do treino (Bompa, 1994; Vrijens 1991) O treino, para ser produtivo, tem de atingir 60% da FC_{máx}. Entre 60 e 80% da FC_{máx} o treino é considerado de capacidade aeróbia. Entre 80 a 90% o treino é chamado de treino no limiar anaeróbio: intensidade que provoca o aumento da percentagem de VO₂_{máx} que se pode utilizar sem entrar em excesso de lactato.

A zona de FC abaixo dos 60% FC_{máx} é utilizada para a recuperação também chamada de regeneração.

Acima de 90 % da FC_{máx} o atleta é suposto acumular cada vez mais lactato. Nesta zona, é difícil apreciar o esforço através da FC, a apreciação do lactato seria mais fiável para determinar a intensidade do esforço.

2.8.3 Percepção Subjectiva de Esforço

Associado a este conceito surge o nome de Gunnar Borg, A percepção subjectiva do esforço, encontra-se muito associada à fadiga e relaciona-se com a intensidade do exercício.

Factores adicionais como condições de motivação, emoções, e patologias, dor e afectividade podem estar envolvidos.

Mensuração do Esforço Percebido

Para Borg (2000), o ser humano possui capacidade de avaliar o nível do seu esforço bastante desenvolvida. A associação de sensações, fornece informações essenciais, que permitem determinar o grau de bem-estar ou o nível de ameaça que se sofre. A percepção de esforço utiliza todas as informações possíveis para determinar atitudes que vão conduzir à conquista de benefícios e preservação da saúde.

Gunnar Borg foi o responsável pela primeira tentativa no sentido de atribuir às sensações associadas ao esforço uma descrição escalonada (escala) numérica acompanhada pela descrição verbal de cada estágio (Nobles & Bruce, 1986).

A escala de Borg original, RPE (*scale for Ratings (R) of Perceived (P) Exertion (E)*) pretendia reflectir a relação entre o esforço percebido e o ritmo cardíaco, demonstrando uma relação linear F.C. (frequência cardíaca) – Intensidade do exercício. Esta escala classifica a intensidade dos exercícios de 6 (Nenhuma sensação) a 20 (Máximo). Borg pretendia construir uma escala que reflectisse a correspondência entre o nível de percepção de esforço e a F.C. (RPE 6-20).

Posteriormente, Borg introduziu uma nova escala de 10 pontos, a escala CR10 (*Category Ratio Scale*), com a vantagem de um método simples, que estabelecia relações proporcionais entre respostas perceptivas.

Nesta escala, procurou-se alcançar a harmonia entre os valores numéricos e as expressões que lhes correspondiam. Outra vantagem foi o facto de ser uma escala aberta em ambas as extremidades, permitindo aos indivíduos referir valores superiores ou inferiores aos esperados. Introduziu-se o 0 para ausência de sensação e do 0,5 para sensação levemente perceptível colocando a categoria de “máximo” além do 10 (extremamente difícil), dado ter verificado que os atletas tinham tendência para utilizar esta categoria.

Elevados coeficientes de fiabilidade e validade têm sido obtidos com a escala CR10, demonstrando uma boa previsão dos valores combinando o exercício físico com duas variáveis simples como a FC e lactato sanguíneo (Borg, 2001).

Em termos de fiabilidade, esta escala tem propriedades em comum com a escala RPE, excepto para intensidades mais extremas. Ambas as escalas apresentam uma elevada correlação entre si e com a F.C. As correlações entre FC e CR10 são ligeiramente inferiores do que a correlação entre a FC e a intensidade do esforço percebido (RPE). Esta situação pode dever-se a dois factores: à não linearidade para a FC e à faixa numérica ligeiramente menor para as intensidades mais comuns (Borg, 2000). A escala CR10 deve ser utilizada em situações nas quais previsivelmente serão atingidos níveis elevados de intensidade, enquanto a RPE se encontra mais dirigida para o seu uso em actividades de intensidade baixa ou moderada.

Segundo Noble 1996, foi comprovado que a intensidade do treino pode ser regulada através da escala de percepção de Borg e que era possível trabalhar por zona alvo com o esforço percebido. Este método tem resultados equivalentes ao

treino com pulsação manual, sendo por vezes mais fiável (consumo de substâncias, sono).

A percepção no início pode ser treinada em conjunto com a monitorização da FC, de forma a permitir ao indivíduo associar a sua sensação em função das zonas alvo de treino.

Quadro II – 3 - Relação FC, CR10 e tipo de esforço

% FC MÁX	CR10	TIPO DE ESFORÇO
<35	<2	
35-59	2	Regeneração
60-79	4-5	Limiar aeróbio
80-89	5-6	Limiar anaeróbio
≥ 90	≥ 6	Esforço máximo

Adaptado de ACMS 1995, Weinech 1997, Novaes 1998

Para Borg (2000), a percepção do esforço é o melhor indicador isolado do impacto produzido pelo exercício, devido ao facto de integrar várias fontes de informação provenientes dos músculos, das articulações directamente envolvidas, do sistema cardiovascular, respiratório e do sistema nervoso, sendo todos estes sinais integrados numa configuração da percepção de esforço.

Indicações para a utilização da escala de Borg:

Apesar da utilização da escala de Borg ser de fácil compreensão, contudo, tal situação não inviabiliza a necessidade de fornecer algumas indicações no sentido de nos certificarmos que será seleccionada a descrição que melhor se adapte e depois quantificar essa sensação.

De acordo com Noble & Robertson (1996), existem seis pontos fundamentais que devem ser tomados em consideração de modo a utilizar a escala correctamente:

1. Definir a percepção de esforço;
2. Fazer compreender a ligação de sensação ao valor associado;
3. Explicar a natureza do uso da escala;

4. Explicar que a percepção pode ser localizada ou global dependendo do objectivo de estudo.
5. A resposta deve ser a mais honesta possível (individual sem se preocupar com a resposta dos outros).
6. Responder a todas as questões formuladas.

Factores que influenciam a percepção subjectiva do esforço:

Segundo Rama (1997), numa revisão da literatura existente percepção do esforço depende do tipo de exercício físico a que o indivíduo se sujeita, da duração do exercício (curta e longa duração); do ritmo de execução, sendo em produções de trabalho iguais, o esforço percebido maior na combinação baixa frequência /resistência elevada do que na combinação elevada frequência/resistência baixa. Depende também do treino, os atletas apresentando, normalmente, taxas mais baixas de esforço percebido para uma dada carga de treino; do género, as mulheres tendendo a classificar o esforço em níveis mais elevados do que os homens; da idade acompanhada por um aumento do esforço percebido a um dado ritmo cardíaco; de factores psicológicos, motivação, estado emocional e personalidade do indivíduo podem influenciar a sua percepção de esforço. A motivação de um indivíduo é um factor a considerar, pois pessoas motivadas tendem a subestimar a sua percepção de esforço. Factores emocionais estáveis ou estados de espírito temporários (depressão, ansiedade, raiva e alegria) também influenciam as estimativas para a percepção de esforço. Factores a ter em consideração durante a análise da percepção do esforço.

2.9. Caracterização Fisiológica do Judo

O judo é uma modalidade de extrema complexidade. Dificilmente mensurável, a precisão e o rigor são relativos. Durante um combate de judo, são aplicadas variadas acções individuais, nas quais os adversários tentam impor-se mutuamente. Deste modo, podemos afirmar que o judo é uma modalidade de “situação”, isto é, o combate depende da oposição do adversário e do esforço desenvolvido, relacionado com a estratégia utilizada (Monteiro, 1992).

A estrutura complexa do combate implica o domínio de várias técnicas, realizadas em condições que variam frequentemente, dependendo da situação e de cada adversário (Majeau et al. 1996).

Ao contrário de outras modalidades desportivas, sobretudo as denominadas cíclicas (atletismo, o ciclismo ou a canoagem), o judo com o seu carácter intermitente e sua complexidade de movimentos e técnicas, encerra uma acrescida dificuldade quando queremos avaliar o seu esforço.

2.9.1 Solicitações Energéticas Dominantes no Judo

O judo pode ser realizado em pé, através da execução de técnicas de projecção, e no solo, através de imobilizações, luxações e estrangulamentos. O combate realiza-se numa área de 10m x 10m metros e tem uma duração máxima de 5 minutos úteis para o escalão de juniores e seniores, para ambos os sexos. O tipo de solicitação energética e física do combate dependem sempre da sua duração, das características do adversário e de cada luta. No mesmo dia, os judocas podem realizar 6 a 8 combates.

Um combate de judo caracteriza-se por esforços intermitentes que solicitam predominantemente as fontes anaeróbias. A capacidade aeróbia possibilita uma rápida recuperação inter e intracombates. Elevados níveis de força, velocidade, flexibilidade e coordenação determinam os níveis de eficiência (Monteiro, 1992).

2.9.2 FC em Judo

Num estudo canadiano os atletas apresentavam um FC de 191 ± 10 bpm num treino aeróbio. Vários estudos comprovam que durante os combates a FC atinge valores de 90-95% da FCmáx.

Durante a performance do Judo, Muller-Deck (1988) citado por Monteiro (1992) refere duas áreas temporais, sendo uma inferior a 2 minutos, com uma frequência cardíaca de 160 a 180 bpm com um VO_2 máx a rondar os 80%, e outra superior a 2 minutos, com uma FC de 180 a 200 bpm, com um VO_2 máx próximo dos 100%.

2.9.3 VO_2 máx dos Judocas

Alguns estudos demonstraram existir relação entre a capacidade aeróbica e o ritmo de remoção do lactato sanguíneo e outros que a intensidade do exercício de recuperação pode ser realizada por meio de índices de capacidade e potência aeróbias, logo, manifesta-se importante conhecer os índices dos judocas nestas variáveis.

Quadro II – 4 - VO_2 máx em judocas

AUTORES	SUJEITOS	POTÊNCIA AERÓBIA - VO_2 MÁX (ml/kg/min)
Viladin et al., 1988	Judocas francesas	$44,00 \pm 14,72$
Thomas et al. 1989	Seleção canadiana	$59,2 \pm 5,18$
Callister e al., 1990	Judocas norte americanas	$51,90 \pm 0,8$
Little, 1991	Atletas de alto nível do sexo feminino canadianos	$43,72 \pm 3,51$
	Judocas canadianas	$45,09 \pm 3,68$

	juniores	
Callister e al. 1991	Judocas americanas	52,0±1,4
	Judocas masculinos norte americanos de elite	53,2 ± 1,4
Franchini, 2001	Seleccção brasileira feminina de judo de 1999, dois meses antes dos Jogos Pan-Americanos	57,6±8,5
	Judocas de alto nível (medalhados em campeonatos nacionais e internacionais; n=06)	63,7± 9,4

Atletas de modalidades intermitentes apresentam valores mais baixos de VO_2 máx, sendo sempre superiores aos valores dos sedentários (Ebine et al, 1991).

A potência aeróbia relativa, em geral, diminui com o aumento da categoria de peso (Thomas et al. 1989). A potência aeróbia é importante para o judo mas não são necessários valores muito elevados (superiores a 65 ml/kg/min para os atletas masculinos), nem existe indicação de que um VO_2 máx de pico acima desses valores seja vantajoso para o judoca. Até porque alguns estudos indicam que o trabalho da potência e capacidade aeróbias pode estar associado à diminuição da força e potência muscular importantíssimas para a luta (Franchini, 2001).

2.9.4 Potência e capacidade anaeróbias

Potência e capacidade anaeróbias dos membros superiores têm sido avaliadas através de um teste não específico para o judo, teste de Wingate para membros superiores, indicando valores elevados.

Quadro II – 5 - Desempenho no teste de Wingate para membros superiores em judocas de diferentes nacionalidades (Franchini, 2001)

Autor	Sujeitos	PMa (W)	PMr (W/kg)	PPa (W)	PPr (W/kg)
Little, 1991	Juvenis canadianos	282±70	4,90±0,99	407±172	7,07±1,55
	Juniores canadianos	395±62	5,74±0,59	573±117	8,39±1,08
	Seniores canadianos	447±87	5,62±0,50	675±133	8,46±0,70
Sharp & Koutedakis, 1987	Seleção Inglesa	736±221	8,50±0,50	916±301	10,6±0,8
Thomas et al., 1989	Seleção Canadense	653±87	8,66±1,17	852±131	11,3±0,8

PMa = potência média absoluta; PMr = potência média relativa; PPa = potência de pico absoluta; PPr = potência de pico relativa.

Os atletas de judo de alto nível apresentam valores de potência durante testes para membros superiores acima da média observada em indivíduos saudáveis durante o teste para membros inferiores. Esta situação provavelmente deve-se à grande solicitação dos membros superiores durante o treino e a competição de judo (Thomas et al., 1989).

2.9.5 Capacidade anaeróbia aláctica judocas

O sistema anaeróbio aláctico através do ATP (adenosina trifosfato) e da CP (creatina fosfato) musculares proporcionam energia imediata e rápida para actividades de altíssima intensidade e curtíssima duração,

Drigo et al. citado por Franchini (2001), desenvolveram alguns estudos para determinar a capacidade anaeróbia láctica de judocas e concluíram que os atletas da classe sénior tendem a utilizar acentuadamente a via glicolítica para a manutenção da intensidade de exercício de curta duração repetidos várias vezes.

2.9.6 Lactato durante os combates e os treinos

O problema reside na formação de ácido láctico que se vai acumular nos músculos e, provocar dor e fadiga no praticante.

O treino anaeróbio láctico não vai diminuir a formação e acumulação de ácido láctico, mas aumenta a capacidade de tolerância do judoca ao ácido láctico (Monteiro, 1996).

Sirosky (1991) cita alguns estudos que revelam que a média de ácido láctico por combate nos Mundiais e Europeus, foi de $16,2 \pm 2,6$ mmol/l.

É possível produzir muito lactato num combate de 1 minuto, ou muito pouco num combate de 5 minutos, de acordo com o nível dos adversários e, talvez o estilo de combate de cada adversário.

Quadro II – 6 - Quantidade de ácido láctico acumulado e os processos energéticos intervenientes durante o exercício.

Método de treino	Lactato sanguíneo (mmol/m)	Processos energéticos
1. Treino de combate de 3' a 5' com mudança de adversário em cada minuto (Majeau, 1986)	8,8 a 19,3	Anaeróbio láctico >8 mmol
2. Uchi-komi em séries, 10'' de repouso 20''x6 (Sikorsky, 1988)	14,4 (\pm 2,3)	
3. Flexões durante 20'', Uchi-komi 100 seg. (Thomas, 1989)	14,6 (\pm 3)	
4. Nage-komi em vaga durante 1 minuto o que dá 24 a 28 projecções (Sikorsky, 1988)	13,4 (\pm 1,5)	
5. Randori Tachi-waza intensivo durante 5' (Sikorsky, 1988)	12,3 (\pm 2,6)	
6. Saída de imobilização 30'', repouso 30''x5 (Sikorsky, 1988)	10,9 (\pm 2)	
7. Treino de combate 5' (Sikorsky e Majeau)	9,6 (\pm 1,8)	
8. Randori 15' com mudança de adversário de 2 em 2 minutos (Sikorsky, 1988)	9,4 (\pm 2,3)	
9. Randori de 7' – 6' – 5' – 4' – 3' – 2' – 1' (Majeau, 1986)	9,4	
10. Randori Ne-waza de 5' (Sikorsky, 1988)	9,1 (\pm 2,6)	
11. Randori de 25', quando se cai troca-se de parceiro (Majeau, 1986)	3,5 a 9,2	
12. Yaku-soku-geiko de 5' (Sikorsky, 1988)	6,3 (\pm 3,6)	
13. Randori-tachi-waza 5', repouso 1'x5 (Sikorsky, 1988)	5,2 (\pm 2,3)	
14. Uchi-komi de 5' (Sikorsky, 1988)	4,6 (\pm 2,2)	
15. Treino de final de época (Valadin, 1988)	1,9 a 5,3	Aeróbio baixa intensidade < 4 mmol
16. Aquecimento	3,1 (\pm 0,7)	
17. Estudo técnico	-	

2.9.7 Avaliação em judo

A avaliação específica dos judocas é difícil de realizar devido ao facto de ser difícil reproduzir em laboratório as situações que acontecem durante a competição ou treino de judo, duas estratégias têm sido utilizadas na tentativa de determinar a intensidade dos esforços: quantificar o tempo de actividade e analisar algumas respostas fisiológicas ao esforço da modalidade de entre as quais a medição do lactato sanguíneo.

O treino de judo pode ser controlado através da observação dos atletas de forma a detectar falhas técnicas, psíquicas e físicas, ou através da realização de testes que permitam objectivar o que observamos, estabelecer as condições de treino e detectar os percursos de fadiga.

Os testes podem ser realizados em laboratório ou no terreno. Em laboratório utilizaram-se testes aeróbios, anaeróbios e musculares. No terreno, é possível recorrer a testes gerais como o teste Cooper e Luc-Léger, ou à medição da intensidade do treino através do recurso a medidores de FC, tem-se ainda realizado a recolha de lactato no decurso de situações específicas da modalidade (luta em pé versus luta no solo, uchi-komi).

2.9.8 Judo e Imunologia

No quadro do judo também têm sido desenvolvidos alguns estudos no âmbito da resposta imunitária.

Wolach (2000) comparou a resposta dos neutrófilos após a realização de exercício físico aeróbio e anaeróbio em judocas femininas e em não atletas, concluindo que após o exercício aeróbio verifica-se uma redução da quimiotaxia, enquanto que após o exercício anaeróbio não, sugerindo que a resposta é afectada pela combinação da intensidade e duração do exercício e não pela intensidade do exercício. O facto de se terem verificado resultados semelhantes em ambos os grupos sugere que o treino não produz qualquer efeito sobre a função em estudo.

Ohta (2002), procurou relacionar a resposta imunitária com a redução de peso em judocas competidores. No final do seu estudo verificou que existia uma

diminuição das imunoglobulinas e dos complementos após um período de redução de peso, podendo causar susceptibilidade a infecções. Este fenómeno verifica-se no período de recuperação e não imediatamente antes da competição.

2.9.9 Judo e Sensação Subjectiva de Esforço

Serrano (2001), num estudo que pretendia conhecer a relação entre índices psicológicos e fisiológicos do esforço físico no quadro competitivo, através da aplicação das escalas CR-10 e RPE e análise do lactato sanguíneo concluiu que a sensação subjectiva do esforço e os resultados da análise do lactato se encontravam relacionados, indicando a validade da aplicação desta escala também no contexto competitivo.

CAPÍTULO III

- METODOLOGIA -

Neste capítulo serão descritas todas as etapas do presente estudo, bem como as características da amostra, os instrumentos de medida utilizados, os procedimentos e o tratamento estatístico dos dados.

3.1 Caracterização da Amostra

Para a realização deste estudo, recorreu-se a uma amostra de 47 atletas da modalidade de judo, com idades compreendidas entre os 14 e os 22 anos, pertencentes a vários clubes nacionais.

A amostra é subdividida em dois grupos, o primeiro (Grupo Experimental – GE) é formado pelos 33 atletas que participaram no estágio nacional da FPJ realizado em Coimbra entre os dias 19 e 23 de Dezembro de 2002, e o segundo (Grupo de Controlo - GC) é constituído por um conjunto de 14 atletas que não participaram em qualquer estágio durante este período.

Quadro III – 1 - Caracterização da Amostra

Grupo	Género		Média de idades	Desvio padrão
	Feminino	Masculino		
Experimental	14	19	15	$\pm 0,747$
Controlo	2	12	20	$\pm 1,929$
Total	16	31		

A amostra pode ainda ser caracterizada quanto ao género tal como podemos verificar no quadro, sendo que participaram no estudo 16 elementos do género feminino e 31 do género masculino.

3.2 Instrumentos de Medida

A análise das sessões de treino foi realizada a partir dos dados recolhidos através do registo em vídeo de todas as sessões de treino, controlo da FC utilizando monitores de FC em 11 elementos participantes no estágio e recolha dos dados da percepção subjectiva do esforço em todos os atletas que participaram no estágio. Tendo sido utilizados os seguintes materiais: câmara de filmar Grundig Live Cam-LC900C, monitores de FC cardíaca Polar Team System e escala CR10 adaptada.

Para que fosse possível recolher informações sobre os episódios de ITRS, a recolha de dados foi efectuada através do preenchimento de 4 questionários (Anexos I a IV). Devido à inexistência de um questionário validado para a população, a equipa, de investigação viu-se na necessidade de elaborar o seu próprio questionário.

Relativamente aos parâmetros imunitários, procedeu-se à recolha de amostras de saliva sendo imediatamente congelada e armazenada para posterior análise da concentração de IgA salivar.

3.3 Procedimentos

Para a concretização dos objectivos deste trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na tentativa de relacionar o sistema imunitário, o exercício (judo em particular) e a incidência de ITRS, bem como recolher dados que nos permitissem proceder à correcta caracterização do esforço em cada treino.

Inicialmente, estabeleceram-se contactos com elementos responsáveis da FPJ, no sentido de obter permissão para a realização do estudo. Procedemos, deste modo, a uma breve explicação sobre a forma como iria decorrer o estudo, bem como as finalidades do mesmo.

Todos os sujeitos da amostra foram previamente esclarecidos sobre o objectivo do estudo, tendo-lhes sido solicitada sinceridade durante o preencher dos questionários e escalas CR10, realçando o facto de nenhum destes elementos funcionar como critério para futuras selecções da FPJ.

Após procedermos à redacção de um projecto de questionário, seguido da aplicação do mesmo sob a forma de pré-teste a um atleta de judo que não participaria

no estudo (mês de Novembro), com o objectivo de averiguar a aplicabilidade, e depois da realização de alguns reajustes, os questionários ficaram prontos a ser aplicados. No primeiro dia, procedemos à caracterização da amostra (grupo de controlo e grupo experimental) através do preenchimento do Questionário 1 (Anexo I), no qual foram recolhidas as informações relativas aos dados pessoais dos atletas, dados clínicos, dados desportivos relativos às duas semanas anteriores ao estágio e registo da incidência de infecções do tracto respiratório no judoca durante este período de tempo.

Durante o estágio, os atletas do grupo experimental preencheram o Questionário 2 (Anexo II), relativo à incidência de infecções do tracto respiratório durante os dias do estágio. No último dia do estágio, cada atleta recebeu um envelope dos C.T.T., selado e com o destinatário preenchido, de modo a poder enviar o Questionário 3 (Anexo III), que serviu para recolher informações relativas aos quinze dias posteriores ao estágio (I.T.R.S. e treinos realizados nesses quinze dias).

O grupo de controlo preencheu o questionário 4 (Anexo IV) relativo à incidência de ITRS e à prática de actividade física, no final do estágio e passados quinze dias também preencheu o questionário 2.

Em todos os questionários consta uma tabela de registo da incidência de infecções do tracto respiratório no judoca durante o período ao qual o questionário se refere. Na elaboração desta tabela, concentrámo-nos na selecção de um esquema que fosse de fácil preenchimento. Desta forma, tentámos dirigir o conceito base do questionário para o sintoma, ou seja, no momento do preenchimento, o atleta terá de pensar desde o início nas sensações que viveu nesse período de tempo, e só posteriormente é que surgirá a definição do problema.

A recolha dos parâmetros imunitários realizou-se através da análise da IgA salivar. Podemos observar o cronograma da recolha das amostras encontra-se no Quadro III – 2.

Quadro III – 2 - Cronograma da recolha de Parâmetros Imunitários

Dia	Treino	Grupo Controlo	Grupo Experimental
19/12	Tarde	X	A
20/12	Manhã		
	Tarde		
21/12	Manhã		A
	Tarde		a
22/12	Manhã		A
	Tarde		
23/12	Manhã	X	A

(Legenda: A- Antes do Treino; a – Após o Treino; X – Durante o Dia)

No dia 21 foram realizadas duas recolhas das IgA (uma de manhã antes do treino e outra de tarde após os dois treinos), esta situação deveu-se ao facto de este ser o dia do treino mais intenso do estágio, de acordo com a planificação dos responsáveis da selecção. As medições foram efectuadas no sentido de avaliar o efeito que este treino produziu nos parâmetros imunitários.

De forma a caracterizar bem a intensidade do esforço realizado, foram recolhidas imagens vídeo de todos os treinos, 11 elementos do grupo experimental utilizaram monitores de Frequência Cardíaca, e ainda todos os sujeitos preencheram uma escala de Borg CR10 (Anexo V).

A partir da observação dos vídeos procedemos à cronometragem de cada treino e obtivemos a informação relativa ao exercício que corresponde a cada momento de treino.

Os dados recolhidos com os monitores de FC foram inseridos numa base de dados que nos permitiu obter resultados gráficos indicadores do tempo de permanência de cada atleta nas zonas de treino por nós estipuladas após consultar a literatura (Quadro III – 3).

Quadro III – 3 – Zonas de treino

Zonas	% FCmáx	Média da intensidade (I)
Zona de Manutenção	50 – 60 %	55 %
Zona aeróbia	60-80 %	70 %
Zona mista (limiar anaeróbio)	80 – 90 %	85 %
Zona de esforço máximo	90 – 100 %	100 %

Depois de eliminar os gráficos que, tendo por base a observação dos vídeos, nos pareceram desajustados da realidade dos treinos, e depois de corrigir alguns desvios causados por eventuais movimentações momentâneas do cinto transmissor, foram calculados os tempos médios de permanência em cada zona por treino.

Tendo os resultados médios de cada treino, procedemos ao cálculo do volume e da intensidade de cada treino. O volume (VT) foi determinado realizando o somatório dos tempos médios de permanência nas zonas de treino. Para o cálculo da

intensidade de treino (IT) recorreu-se à seguinte fórmula $IT = \frac{\sum I \times VP}{\sum VP}$, em que I = média da intensidade de cada zona; VP = tempo passado em cada zona considerada.

Através da escala de Borg recolhemos dados relativos à sensação subjectiva do esforço dos atletas após cada exercício sempre que possível e obtivemos uma apreciação global de cada treino. Optámos por aplicar a escala CR10, por considerar que os atletas sejam sujeitos a intensidades de esforço elevadas e devido a esta escala ser uma escala aberta, ou seja, não é limitada no nível superior nem no nível inferior. No entanto, foi necessário proceder a algumas adaptações à escala de CR10, originalmente utilizada por Borg. Comparando a versão em Inglês com a sua tradução disponível em Português do Brasil, e indo de encontro a informações recolhidas junto de um elemento que tem vindo a desenvolver trabalho no quadro do seu mestrado no âmbito da percepção subjectiva de esforço, consideramos o valor 0 como “nenhuma” em vez de “absolutamente nada”, no valor 0,5 considerámos apenas como “apenas perceptível” sem colocar “extremamente fraco” e o valor 2 foi alterado de “fraco” para “ligeiro”.

No momento do preenchimento das escalas, fornecemos a informação de que o preenchimento seria individual e de que os resultados não seriam utilizados como critério de selecção para futuros estágios da FPJ.

3.4 Análise dos dados

Com a informação registada nos questionários, nas escalas CR10, após analisar as medições dos monitores de FC no programa *Polar Precision Performance SW* versão 4.00 e obtendo os resultados laboratoriais das IgA salivares, procedeu-se à introdução destes dados no programa estatístico *Statistical Package for Social Sciences – SPSS* versão 11.0 para Windows.

Para o tratamento dos dados, foram utilizadas inicialmente técnicas de estatística descritiva, de modo a descrever e caracterizar a amostra, os dados referentes ao treino, concentrações de IgA salivar e episódios de ITRS e, posteriormente, utilizaram-se técnicas de estatística inferencial.

Assim foram construídos quadros de estatística descritiva.

No que diz respeito à estatística inferencial recorremos ao *Teste T – Student* para amostras independentes e *Teste T – Pares* para amostras relacionadas, na estatística paramétrica e ao *Teste de Mann Whitney U* para amostras independentes e *Teste de Wilcoxon* para amostras relacionadas, na estatística não paramétrica. Foi também realizado o *Teste de Levene*, com o intuito de aferir a homogeneidade das variâncias, condição necessária à realização do *Teste T -Student*.

Para além destes testes, foram também realizadas correlações de *Pearson* e de *Spearman*..

CAPÍTULO IV

- APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS -

4.1 Intensidade dos Treinos

4.1.1 Medição da FC

Com os resultados das medições das FC em cada treino, foi-nos possível determinar a intensidade média de cada treino:

Quadro IV – 1 – Resultados das medições das FC

Treino	N	Intensidade dos Treinos		Duração do treino	Tempo passado nas zonas de treino			Total nas zonas de treino
		70-100 % Zonas de intensidade	Treino Completo		100%	85%	70%	
19 Tarde	1	80	80	1h	12'15"	16'05"	32'	60'20"
20 Manhã	1	75,5	66	2h	5'	5'	30'45"	40'45"
20 Tarde	5	80,5	73,5	2h	14'13"	14'45"	32'	60'58"
21 Manhã	8	77,5	70	2h	9'01"	19'38"	46'58"	1h15'37"
21 Tarde	9	77,3	73,5	2h	8'36"	22'43"	50'11"	1h21'30"
22 Manhã	8	75,7	69,5	2h	8'14"	14'11"	58'20"	1h20'45"
22 Tarde	8	75,7	67	2h	4'15"	5'11"	26'48"	36'14"
23 Manhã	9	75,7	68,5	1h	4'57"	4'25"	28'04"	37'26"

A partir da observação da tabela verificamos que as intensidades de treino global se situam entre 66-80%, as intensidades nas zonas produtivas variam entre 75,5 e 80,5% durante 36' até 1h 20' e que as intensidades acima do limiar (>90%) podem variar entre 4' e 14'. Estes dados levam-nos a concluir que os treinos de um modo geral foram de intensidade moderada.

A maior parte dos treinos foi passada em regime aeróbio e entre 40' a 1h 30' em zonas de frequência cardíaca inferior a 60% considerada pouco produtiva para a performance ou de baixa intensidade.

Estes resultados podem apresentar a limitação de apenas reflectirem a análise efectuada a um número reduzido de atletas, especialmente nos três primeiros treinos, nos quais apenas foi possível obter os dados das FC relativos a 1 ou 5 sujeitos.

Outro factor que poderá ter influenciado os resultados será a eventual ocorrência de alguma leitura errada causada por interferências entre os cintos transmissores ou movimentação das mesmas. Procurámos salvaguardar estas situações não considerando os gráficos que não apresentaram dados concordantes com a observação dos vídeos, e corrigindo alguns desvios evidentes nos traçados de cada atleta.

4.1.2 Escala de Borg

Quadro IV – 2 – Resultados médios da percepção global e da média das percepções no grupo com polar e no grupo sem polar, em cada treino

Treino	Polar		Sem Polar	
	Global	Médio	Global	Médio
20 Manhã	3,46	2,18	3,06	1,67
20 Tarde	3,5	1,9	3,18	1,6
21 Manhã	4,36	2,55	3,75	2,64
21 Tarde	6,56	5,05	7,06	4,65
22 Manhã	3,8	2,22	3,75	2,11
22 Tarde	2,25	1,38	3,08	1,64
23 Manhã	4,5	3,63	3,63	2,78

Relativamente à comparação entre os resultados de Borg médio por treino e de Borg global de cada treino, entre os grupos com polar e sem polar pudemos observar que não existem diferenças estatisticamente significativas entre ambos os grupos nos dois valores referidos. Os resultados de Borg global apresentaram um p de Wilcoxon de 0,499 e os resultados de Borg médio apresentaram um p de Wilcoxon de 0,091.

Ambos os grupos demonstraram sempre os valores de CR10 médio inferior ao valor global do treino, sendo os valores médios entre 1,38 e 4,65 (média = 2,57) e os valores globais entre 2,25 e 7,06 (média = 4,00). Estes dados fizeram com que

passássemos a utilizar o valor global percebido para o treino como indicador de referência da percepção subjectiva do esforço neste estudo.

Quadro IV – 3 – Correlação de Spearman entre os valores globais por treino obtidos pelo grupo que utilizou polar e pelo grupo que não utilizou polar

Borg Global Sem Polar			
	R	Sig.	
Borg Global Polar	0,847		0,016

Como se pode observar, no Quadro IV – 3 existe uma correlação positiva estatisticamente significativa, para o nível de significância $p < 0,05$, entre os resultados do grupo com polar e grupo sem polar.

Estes resultados comprovam que a percepção dos treinos foi a mesma em todos os atletas.

Quadro IV – 4 – Correlação de Spearman entre as intensidades nas zonas de treino e os resultados de Borg

Intensidade		
Borg	R	Sig.
Polar	0,562094	0,437906
Sem Polar	0,521924	0,437906

Como se pode observar no Quadro IV – 4, não existe correlação significativa entre as intensidades e os resultados de Borg.

Os elementos recolhidos através da escala de Borg vêm confirmar que a intensidade dos treinos foi moderada, apesar de não existir uma correlação estatisticamente significativa. A excepção foi o treino do dia 21, de tarde, onde os resultados de Borg global foram superiores a 6 o que é considerado na zona acima do limiar anaeróbio, a observação vídeo deste treino vem-nos confirmar esta situação, indicando a existência de produção superior de lactato como por exemplo, repetições de combate de 1 minuto e de momentos de treino próximos dos considerados anaeróbios na Quadro II – 6 apresentado na revisão da literatura.

Sendo as diferenças de Borg global do treino de dia 21 de tarde com os outros treinos altamente significativas, como indica o Quadro IV – 5.

Quadro IV – 5 – Diferenças entre os resultados de Borg global do treino de dia 21 de Tarde (mais “cansativo”) e os resultados de Borg global dos restantes treinos

	<i>T – Pares (p)</i>
21 Tarde – 20 Manhã	0,000
21 Tarde – 20 Tarde	0,000
21 Tarde – 21 Manhã	0,000
21 Tarde – 22 Manhã	0,000
21 Tarde – 22 Tarde	0,000
21 Tarde – 23 Manhã	0,000

Diferenciação <0,01 altamente significativos

Considerando os resultados das FC e os resultados de Borg, verificamos que apenas Borg indica uma maior intensidade no treino do dia 21 de tarde, deste modo consideramos que este resultado pode ser elemento de análise.

Na nossa interpretação, a comparação com a FC nos dias 19 e 20 de tarde é difícil porque o reduzido número de atletas avaliado nestes dias pode falsear os resultados, uma vez que podem reflectir dados de atletas com tendência para apresentar FC superiores à média dos atletas, tal como nos parece ter acontecido com o sujeito 9.

Outro elemento passível de ter influenciado os resultados, diz respeito ao facto de, na zona de 100%, não nos ser possível afirmar se os atletas passaram o tempo próximo dos 90% da FC_{máx} ou se passaram bem acima dos 100% da FC_{máx}. As limitações do estudo neste capítulo poderiam ser dissipadas se tivesse sido possível recolher dados relativos à concentração de ácido láctico sanguíneo.

A tabela do Quadro II – 6 e os dados da observação vídeo podem complementar a informação das FC e minimizar esta limitação.

Os valores de Borg médio foram calculados a partir da medida do máximo de exercícios por treino, sendo os momentos de trabalho técnico de fraca intensidade mais numerosos que os momentos de luta, a média foi realizada sem considerar o

tempo passado em cada exercício, facto que contribuiu para a obtenção de resultados inferiores no Borg médio que no Borg global.

Deste modo podemos concluir que, globalmente, a intensidade dos treinos oscilou entre o fraco e o moderado, exceptuando os treinos do dia 21 e em especial no treino da tarde. Estes resultados vêm de encontro à intenção demonstrada pelos técnicos nacionais, que tinham indicado o planeamento de um “treino cansativo” para este dia de tarde.

4.2 IgA salivar durante o estágio

Quadro IV – 6 – Mínimo, máximo, média e desvio padrão referente à concentração de IgA salivar mg/dl, do grupo de controlo antes e após o estágio em cada treino

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
IgA dia19 Manhã	13	2,62	14,1	7,690769	3,731761
IgA dia 23 Manhã	13	2,43	16,5	8,806154	3,70999
N Válido	12				

Ao analisarmos o Quadro IV – 7, verificamos que não existe grande variação dos valores da IgA nos elementos do grupo de controlo no momento em que o estágio começou e no final deste, este facto permite-nos afirmar que não existiu nenhuma epidemia que possa ter aumentado o número de ITRS na população e que possa ter interferido na nossa investigação.

Quadro IV – 7 – Diferenças entre as IgA nos dois momentos de análise, no grupo de controlo

		<i>T</i> – Student pares (p)	
19 Manhã	23 Manhã	0,336224	Não significativo

Quadro IV – 8 – Mínimo, máximo, média e desvio padrão referente à concentração de IgA salivar mg/dl, em cada treino no grupo experimental

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
IGA dia 19 Manhã	29	3,42	20,8	8,529655	4,068058
IGA dia 21 Manhã	33	4,06	22,8	10,52273	5,15346
IGA dia 21 Tarde	33	6,28	37,4	17,70788	8,525142
IGA dia 22 Manhã	32	3,36	22,3	10,64063	4,64808
IGA dia 23 Manhã	32	3,43	53,6	15,68875	11,95744
N Válido	26				

De acordo com o Quadro IV – 8 e, no que se refere à concentração de IgA por treino, verificámos um aumento da concentração das IgA particularmente no dia 21 à tarde e no dia 23. Estes resultados vêm contrariar as previsões realizadas em função da revisão da literatura nas quais se verificaria uma diminuição da concentração da IgA salivar no caso do exercício ter sido intenso ou a inexistência de alterações na concentração da IgA salivar no caso de exercício físico moderado.

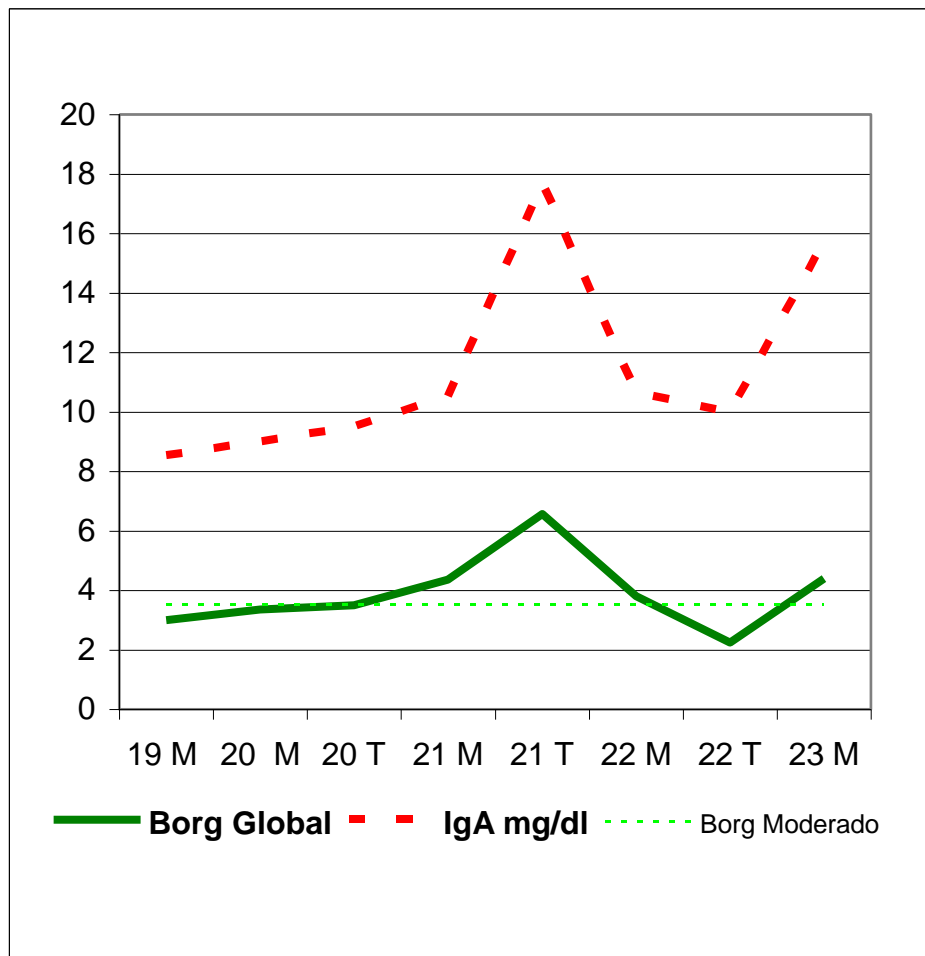
Quadro IV – 9 – Diferenças entre as IgA matinais e antes dos treinos nos vários momentos de análise, no grupo experimental

		<i>T</i> – Student pares (p)	
19 Tarde	21 Manhã	0,015	significativo $\leq 0,05$
	22 Manhã	0,007	Altamente significativo $\leq 0,01$
	23 Manhã	0,001	Altamente significativo $\leq 0,01$
23 Manhã	21 Manhã	0,007	Altamente significativo $\leq 0,01$
	22 Manhã	0,01	Altamente significativo $\leq 0,01$
21 Manhã	22 Manhã	0,858	Não significativo

O facto de termos verificado um aumento da concentração das IgAs no meio do estágio e no final é confirmado com resultados de diferenças altamente significativas entre todas as médias excepto entre o dia 21 de manhã e 22 de manhã onde as diferenças (10,52273 e 10,64063) não foram significativas.

Como explicação a este fenómeno podemos supor que os treinos, não tendo sido muito intensos, poderiam ter favorecido uma regeneração/recuperação dos atletas durante o estágio.

Gráfico IV – 1 – Evolução das IgA e dos valores de Borg global



Como descreve o gráfico acima representado, constatamos que a elevação da IgA revelada entre o dia 19 e 21 de manhã, antes do treino, pode ser associada a uma intensidade moderada a baixa dos treinos avaliados pela escala de Borg.

Entre dia 21 de manhã e 22 de manhã, não se observa uma variação dos valores das IgA, provavelmente pela presença entre os dois treinos de um treino

intenso. Após a tomada dos IgA do dia 22 de manhã, as intensidades do treino variaram entre o moderado e o fraco o que poderia justificar um aumento dos IgA do dia 23 de manhã pela continuação da regeneração dos atletas. No caso do nosso estudo, poderia ter acontecido um pequeno fenómeno de supercompensação das IgA entre dia 21 de manhã e 23 de manhã.

Nos estudos de Akimoto (2003) e Klentrou (2002), demonstrou-se que o exercício moderado regular pode aumentar a concentração de IgA salivar.

Quadro IV – 10 – Diferenças entre dia 21 de tarde e entre as medidas de IgA dos outros dias com o *Teste T- pares*

		<i>T – Student pares</i> (p)	
21 Tarde	19 Tarde	0,000	Altamente significativo $\leq 0,01$
	21 Manhã	0,000	Altamente significativo $\leq 0,01$
	22 Manhã	0,000	Altamente significativo $\leq 0,01$
	23 Manhã	0,272	Não significativo

Relativamente ao dia 21 de tarde, onde as IgA foram recolhidas após o treino de modo a verificar o efeito do treino mais intenso do estágio sobre as defesas imunitárias e eventuais repercussões nos dias a seguir, observámos diferenças altamente significativas de concentração de IgA em relação ao dia 19 de tarde, 21 de manhã e 22 de manhã e não significativas em relação ao dia 23 de manhã.

Os resultados obtidos, ao observar um aumento da concentração altamente significativa após o treino, não foram de encontro às expectativas criadas em função da nossa pesquisa bibliográfica, onde nos estudos apresentados, após um treino intenso se demonstrou que se verificava uma diminuição das IgA que pode ser drástica (70%). No entanto, a carga de treino pode não ter sido suficientemente intensa para causar diferenças.

Uma explicação para este fenómeno poderia ser de estarmos a tratar com valores absolutos de IgA e ser mais correcto lidar com os valores relativos, pois o

fluxo salivar e a concentração proteica total da amostra podem ser diferentes após o treino.

De modo a avaliar a possível desidratação dos atletas, procedemos a uma análise da concentração relativa das IgA dentro das amostras do dia 21. Esta análise apenas foi realizada no dia 21, tendo em consideração o facto de este ter sido o treino no qual verificámos uma intensidade superior da carga. Estabelecendo a relação entre os IgA e as proteínas totais de cada uma das amostras, podemos avaliar melhor as diferenças entre os níveis de IgA salivar.

Quadro IV – 11 – Médias e desvios padrão relativos a IGA*100/prot no dia 21 de manhã antes do treino e de tarde após o treino

	N	Média	Desvio Padrão
IgA 21 manhã	32	1,4056	0,47423
IgA 21 tarde	32	1,5178	0,43454

Constatamos um valor médio superior no grupo de dia 21 a tarde, o que pode significar uma maior desidratação.

Contudo, analisando a diferença entre os dois treinos, não obtivemos diferenças estatisticamente significativas como vem referido no Quadro IV – 12.

Quadro IV – 12 – Diferenças entre IGA*100/prot na manhã do dia 21 e IGA*100/prot após o treino da tarde

	<i>Teste T- pares</i>					
	Média	Desvio Padrão	Std. Error Mean	T	df	Sig.
IgA*100/prot de manhã IGA100 e depois do treino	-0,11219	0,557643	0,098578	-1,13805	31	0,263817

Podemos observar que não há diferenças estatisticamente significativas. Logo, devemos excluir a hipótese de desidratação.

O aumento verificado foi passageiro, uma vez que, no dia posterior, os níveis foram iguais aos níveis do treino de manhã.

Como referimos na revisão da literatura (Nehlsen-Cannarella, 2000), em esforços de remo máximo e em exercício físico de curta duração não houve alteração da proliferação dos linfócitos. Assim, consoante o tipo de exercícios observado, poderia acontecer um aumento passageiro das IgA salivares.

Também no estudo de Dimitriou (2002) sugere-se a possibilidade de uma variação circadiana dos níveis de IgA salivar e secreções salivares mensuradas antes do exercício.

Tentando estabelecer uma relação entre os níveis de IgA ao longo do estágio e a intensidade dos exercícios, procedemos a uma correlação entre os níveis de IgA e a intensidade do treino que as precederam.

Quadro IV – 13 – Médias das concentrações de IgAs por treino avaliado e Borg global médio nos indivíduos com polar, nos treinos que precederam a sua recolha

	IgA salivar médio mg/dl		Média de Borg Global do grupo com polar
21 Tarde	10,52	20 Tarde	3,5
21 Tarde	17,71	21 Manhã	6,56
22 Manhã	10,64	21 Tarde	6,56
23 Manhã	15,69	22 Tarde	2,25

Quadro IV – 14 – Correlação de Spearman entre IgAs por treino avaliado e Borg global médio nos indivíduos com polar, nos treinos que precederam a sua recolha

	IgA salivar médio	
	R	Sig.
Média de Borg Global do grupo com polar	0,211	0,789

Não houve correlação significativa entre as IgA.

4.3 Infecções do Tracto Respiratório Superior

Procedemos à comparação do número de episódios de ITRS (mínimo de 3 dias consecutivos de sintomas por episódio) entre os três períodos: 15 dias antes do estágio, durante o estágio e 15 dias após o estágio.

Quadro IV – 15 – Correlação entre episódios de ITRS nos três períodos considerados.

	<i>T</i> pares
Antes-Durante	0,746
Durante-Depois	0,256
Antes-Depois	0,232

Todas as correlações efectuadas indicaram resultados não significativos, permitindo afirmar que não existiu influência do estágio sobre o nível de aparição das ITRS.

No entanto, 15 dias antes do estágio contabilizámos 13 episódios de ITRS no grupo experimental, durante o estágio contabilizámos 14 episódios dos quais, 6 foram novos casos e 8 permaneceram com episódios contraídos nos 15 dias precedentes. Quinze dias após o estágio, contabilizamos 20 episódios, dos quais 9 foram novos casos, 6 sujeitos continuaram as ITRS contraídas durante o estágio e 5 sujeitos continuaram o ITRS contraído antes do estágio. O que deixa transparecer que mesmo não sendo significativa houve uma subida do número de episódios de ITRS após o estágio com aparição de novos casos em quase um terço da amostra.

Comparando o grupo experimental e o grupo de controlo antes, durante e depois, relativamente ao número de ITRS, obtemos uma diferenciação quase significativa durante o estágio $p=0,065$ (Quadros IV – 16 e 17) e significativas após o estágio $p=0,043$ ($p < 0,05$).

Quadro IV – 16 – Diferenças nos episódios de ITRS entre os dois grupos (controlo e experimental), durante os três momentos (*Teste-T* para amostras independentes)

	Sig. Antes	Sig. Durante	Sig. Depois
Episódios de ITRS controlo-experimental	0,244	0,065	0,043

Quadro IV – 17 – Diferenças nos episódios de ITRS entre os dois grupos (controlo e experimental), durante os três momentos (*Teste de Mann Whitney U*)

	Sig. Antes	Sig. Durante	Sig. Depois
Episódios de ITRS controlo-experimental	0,244	0,065	0,043

Quadro IV – 18 – Diferenças entre os episódios de ITRS do grupo de controlo nos três momentos, antes, durante e depois do estágio (*teste de Wilcoxon*).

	Sig.
Antes-durante	0,317
Durante-depois	0,564
Antes-depois	0,317

Comparando o número de episódios de ITRS do grupo de controlo nos três momentos, não obtivemos resultados significativamente diferentes.

Os resultados de diferenças estatisticamente significativos entre o grupo de controlo e experimental após o estágio $p < 0,05$ parece indicar que pode ter existido uma influência do estágio no sentido de aumentar os episódios de ITRS nos 15 dias posteriores ao estágio.

Os resultados do grupo de controlo também sugerem que não houve epidemias a influenciar os resultados, mesmo considerando o período do ano em que o estágio se realizou (Inverno) e o facto do estágio se ter realizado numa época festiva (Natal).

Quadro IV – 19 – Número de pessoas do grupo experimental com ITRS (casos isolados), nos dias do estágio e no primeiro dia a seguir ao estágio

Dia	Número de pessoas com ITRS
20	11
21	14
22	15
23	11
24	17

Analisando as ocorrências de ITRS não constatamos uma variabilidade logo após e nos dias a seguir ao treino mais forte do dia 21 de tarde.

Quadro IV – 20 – Correlação entre os valores individuais das IgA e as ITRS individuais (*Coefficiente de Pearson*)

	R	p
IgA 19 - ITRS antes	-0,133	0,408
Média das IgA -ITRS durante	-0,007	0,963
IgA 23 - ITRS após	-0,14	0,446
Média das IgA -ITRS total (nos três períodos)	-0,119	0,509

De um modo geral constata-se que existe uma relação inversa entre os valores de IgA e as ITRS apresentadas, isto é, quando as IgA aumentam as ITRS diminuem.

Quadro IV – 21 – Correlação entre a média das IgA no final do estágio e o total de ITRS individuais durante os três períodos do estudo, no conjunto dos dois grupos (*Coefficiente de Pearson*)

	R	p
Média das IgA -ITRS total (nos três períodos)	-0,006	0,969

Analisando o Quadro IV – 21 observamos uma correlação semelhante às obtidas quando considerámos apenas o Grupo Experimental, onde se verificava uma relação inversa mas sem significado estatístico.

CAPÍTULO V

- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES -

5.1 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho podemos concluir que:

- ✓ Considerando os resultados obtidos através da medição das FC e dos registos da percepção de esforço global por treino na escala CR10 de Borg, os treinos de um modo geral foram de intensidade moderada.
- ✓ A maior parte dos treinos foi passada em regime aeróbio e entre 40' a 1h 30' em zonas de frequência cardíaca inferior a 60%, considerada pouco produtiva para a performance ou de baixa intensidade.
- ✓ Os resultados da percepção subjectiva de esforço global do treino de dia 21 de Dezembro à tarde foram significativamente superiores a 6, o que é considerado na zona acima do limiar anaeróbio, a observação vídeo deste treino, vem-nos confirmar esta situação, indicando a existência de produção superior de lactato.
- ✓ Relativamente ao dia 21 de tarde (treino mais intenso), observámos valores da concentração de IgA significativamente mais elevados em relação ao dia 19 de tarde, 21 de manhã e 22 de manhã e não significativas em relação ao dia 23 de manhã.
- ✓ No último dia de estágio (dia 23), a concentração de IgA observada também apresentou níveis significativamente superiores comparando com os dias 19 (primeiro dia de estágio), 21 de manhã e dia 22.

- ✓ Não observámos influências do estágio relativamente ao aparecimento de episódios de ITRS.
- ✓ Existe uma relação negativa entre os valores de IgA e as ITRS .

5.2 RECOMENDAÇÕES









Os seguintes aspectos deverão ser tidos em consideração em futuras investigações de forma a minimizar todas as limitações encontradas no presente estudo e completar o mesmo:

- ✓ Efectuar análises sanguíneas aos sujeitos da amostra, por forma a avaliar com maior rigor as alterações ocorridas nos diversos componentes do sistema imunitário.
- ✓ Efectuar a investigação com o apoio e intervenção directa da equipa médica que trabalha em conjunto com a federação, para que sejam estes a realizar o diagnóstico quanto à existência ou não de ITRS, à sua duração e ao seu tipo.
- ✓ Efectuar uma recolha de dados relativos à concentração de ácido láctico sanguíneo, de modo a poder determinar se o tempo passado na zona de esforço máximo foi passado próximo dos 90% da FCmáx ou bem acima dos 100% da FCmáx.
- ✓ Antes de utilizar a escala CR10 de Percepção Subjectiva de Esforço durante o estágio, aplicá-la junto dos elementos da amostra num momento anterior ao estudo, de modo a existir uma melhor definição da percepção de esforço (treino) contribuindo para um maior rigor dos seus resultados.

- ✓ Alargar a utilização dos monitores de FC a todos os um maior número de sujeitos em todos os treinos de modo a recolher informação mais rigorosa relativamente às FC atingidas em cada treino.

CAPÍTULO VI

LISTA BIBLIOGRÁFICA







-  ACMS (1995). *ACMS's guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore: Williams and Wilkins.
-  Akimoto, T. Kumai, Y., Akama, T., Hayashi, E., Murakami, H. Soma, R. and Kono, I. (2003). Effects of 12 months of exercise training on salivary secretory IgA levels in elderly subjects. *British Journal of Sports Medicine*, vol. 37, n. °1, 76-79.
-  Blanning, A., Walsh, N., Clark, A., Glennon, L. and Gleesson, M. (1998). The effect of exercising to exhaustion at different intensities on saliva immunoglobulin A, protein and electrolyte secretion. *International Journal of Sports Medicine*, n. ° 19, 547-552.
-  Borg, Gunnar. (2000). *Escalas de Borg para a Dor e Esforço Percebido*. Brasil: Manole.
-  Borg, G. (2001). Borg's Range Model and Scales. *International Journal of Sports Psychology*, n. ° 32, 110-126.
-  Callister, R., Callister, R. J., Fleck, S. and Dudley, G. (1990). Physiological and performance responses to overtraining in elite judo athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 22, n. ° 6, 816-824.
-  Dimitriou, L., Sharp, N. And Doherty, M. (2002). Circadian effects on the acute responses of salivary cortisol and IgA in well trained swimmers. *British Journal of Sports Medicine*, vol. 36, n. °4, 260-264.
-  Ebine, K., Yoneda, I., and Hase, H. (1991). Physiological Characteristics of Exercise and Finding of Laboratory Testes in Japanese Elite Judo Athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. vol. 65, n.° 2.

- 📖 Franchini, E., Takito, M., Lima, J., Haddad, S., Kiss, M. and Bohme, M. (1998). Características Fisiológicas em Testes Laboratoriais e Respostas da Concentração de Lactato Sanguíneo em três Lutas em Judocas de Classe Juvenil-A, Júnior e Sênior. *Revista Paulista de Educação Física*, vol. 12, n. ° 1, 5-16.
- 📖 Franchini, E. (2001). *Judô – Desempenho Competitivo*. Brasil: Manole.
- 📖 Fox, E., Bowers, R. and Foss, M. (1991). Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos. 4ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanaparra Koogan, S.A.
- 📖 Gleesson, M., McDonald, W., Pyne, D., Cripps, A., Francis, J., Fricker, P. and Clancy, R. (1999). Salivary IgA levels and infection risk in elite swimmers. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, vol. 31, n.º 1, pp. ...
- 📖 Guyton, A. and Hall, J. (1997). *Tratado de Fisiologia Humana*. Rio de Janeiro: Editora Guanaparra Koogan, S.A.
- 📖 Heath, G., Ford, E., Craven, T., Macera, C., Jackson, K. and Pate, R. (1991). Exercise and the incidence of upper respiratory tract infections. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. n. ° 23: 152-157
- 📖 Klentrou, P., Cieslak, T., MacNeil, M., Vintinner, A. and Plyeley, M. (2002). Effect of moderate exercise on salivary immunoglobulin A and infection risk in humans. *European Journal of Applied Physiology*, vol.87,n. °2, 153-158.
- 📖 Krzywkowski K., Petersen, E., Ostrowski, K., Link-Amster, H., Boza, J., Halkjaer-Kristensen, J., and Pedersen, B. (2002). Effect of glutamine supplementation on exercise-induced decreases insalivary IgA. *Journal of Applied Physiology*, vol. 91, n. ° 2, 832-838.

- 📖 Leandro, C., Nascimento, E., Magalhães de Castro, R., Duarte, J. and de Castro, C. (2002). Exercício Físico e sistema imunológico: mecanismos e integrações. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, vol. 2, n.º 5, 80-90.
- 📖 Little, L. (1991). Physical performance attributes of Junior and Senior women, Juvenile, Junior and Senior men judokas. *International Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, vol. 31, 510-520.
- 📖 Mackinnon, L. (1992). *Exercise and Immunology*. Illinois: Human Kinetics Books.
- 📖 Mackinnon, L. (1997). Immunity in athletes. *International Journal of Sports Medicine*, vol. 18 (suppl. 1), S62-S68.
- 📖 Mackinnon, L. (2000). Chronic exercise training effects on immune function. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 32, n.º 7, S369-S376
- 📖 Majeau, H. Gaillat, M. (1986). Étude de L'acide Lactique Sanguin chez le Judoka au cours de saison 1984-1985. *Medisport*, vol. 60 n.º 4.
- 📖 Majeau, H. Gaillat. (1986). Étude de L'acide Lactique Sanguin en Fonction des Méthodes d'Entraînement. *Medisport*, vol. 60 n.º 4.
- 📖 Majeau, H. Gaillat, M., Callec, C. Enterrados, J. and Juvins, A. (1987). Approche Physiologic du Judo sur le Terrain. *Medisport*, vol. 60 n.º 4.
- 📖 McArdle, W., Katch, V. (1998). *Fisiologia do Exercício Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 4ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanaparra Koogan, S.A.
- 📖 Monteiro, L. (1996). Métodos de Treino Anaeróbico Láctico no Judo. *Judo Revista Técnica e Informativa*, n.º 2, 26-32.

- 📖 Monteiro, L. (1992). Elaboração de um Plano de Treino. *Boletim Técnico da FPJ*.
- 📖 Nehlsen, Canarella, S., Nieman, D., Fagoaga, O., Kellen, W., Henson D., Shannon, M., and Davis, J. (2000). Saliva immunoglobulins in elite women rowers. *European Journal of Applied Physiology*, vol. 81 n. ° 3, 222
- 📖 Nieman, D., Henson, D., Fagoaga, O., Utter, A., Vinci, D., Davis, M., Nehelsen-Cannarella, S. (1993). Physical Activity and immune function in elderly women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 25 n. °7, 69-75.
- 📖 Nieman, D. (1994). Exercise, upper respiratory tract infection, and the immune system. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 26, n. °2, 128-146.
- 📖 Nieman, D. (2000). Is infection risk linked to exercise woarkload? *Medicine and Science in Sport and Excercise*, vol.32, n.° 7, S369-376.
- 📖 Nieman, D., Henson, D., Fagoaga, O., Utter, A., Vinci, D., Davis, M., Nehelsen-Cannarella, S. (2002). Change in Salivary IgA Following a Competitive Marathon Race. *International Journal of Sports Medicine*, vol. 23, n.°1, 69-75.
- 📖 Noble, B. And Robertson R. (1996). *Perceived Exertion*. Human Kinetics.
- 📖 Novaes, J. and Vianna, J. (1998). *Personal Training & Condicionamento Físico*. Brasil: Shape.
- 📖 Ohta, S., Nakati, S., Suzuki, K., Totsuka, M., Umeda, T. and Sugawara, K. (2002). Depress humoral immunity after weight reduction in competitive judoists. *Luminescence*, vol. 17, n. ° 3, 150-157.
- 📖 Pedersen, B., and Bruunsgaard, H. (1995). How Physical exercise influences the establishment of infections. *Sports Medicine*. n. °19, 193-400.

- 📖 Pedersen, B., Rhode, T. and Zacho, M. (1996). Immunity in athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, vol. 36, n.º4, 236-245.
- 📖 Pereira, J. (1999). Textos de apoio. *Avaliação da Intensidade do Esforço – Monitorização da Frequência Cardíaca e análise do lactato*. F.M.H.
- 📖 Schnirring, L. (2001). New Formula Estimates Maximal Heart Rate. *The Physical and Sports Medicine*, vol. 29, n.º 7.
- 📖 Seeley, R., Stephens, T. and Tate, P. (1997). *Anatomia e Fisiologia*. 3ª edição. Lisboa: Lusodidactica.
- 📖 Rama, L. (1997). *Estudo Comparativo das repercussões fisiológicas e da percepção subjectiva de esforço, como resposta a diferentes estimulações tipo, em treino de natação desportiva*. Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa.
- 📖 Serrano, M., Salvador, A., Gonzalez-Bono, E., Sanchis, C., and Suay, F. (2001). Relationship between recall of perceived exertion and blood lactate concentration in a judo competition. *Perceptual and Motor Skills*, vol. 92, n.º 3, 1139-1148.
- 📖 Sikorsky, W. and Mickiewicz, G. (1988). Physiological Evaluation of Training Media. *Boletim Técnico FPJ*, n.º1, 19-26.
- 📖 Smith, J. and Pyne, D. (1997). Exercise, training and neutrophil function. *Exercise Immunology Review*, n.º 3, 96-116.
- 📖 Thomas, S., Cox, M., LeGal, Y., Verde T., and Smith, H. (1989). Physiological Profiles of Canadian National Judo Team. *Canadian Journal of Sport Sciences*, vol. 14, n.º 3.

-  Tvede, N., Kappel, M., Halhjaer-Kristensen, J., Galbo, H. and Pedersen, B. (1993). The effect of light, moderate and severe bicycle exercise on lymphocyte subjects, natural and lymphokine activated killer cells, lymphocyte proliferative response and interleukina-2 production. *International Journal of Sports Medicine* n. ° 14, 275-282.
-  Valadin, H. (1988). Judoka Ceinture Noire. Suivi Physiologic: Étude Biometrique et bio-énergetique. Suivi de L'Entraînement. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 184-189.
-  Vander, A. Sherman, J. and Luciano, D (1994). *Human Physiology*. 6ª edição. New York: McGraw-Hill.
-  Viladin, H., Dubrueil, C. and Coudert, J. (1988). Judokas ceiture noire. Suivi physiologique: études biométrique et bio-énergétique. Suivi de l'entraînement. *Médecine de Sport*, vol. 62 n. ° 4, 184-189
-  Weineck, J. (1997). *Manuel de entreaînement*. 4ª Edição. Paris: Vigot.
-  Wolach, B., Falk B., Gavrieli R, Kodesh E. and Eliakim A. (2000). Neutrophil function response to anaerobic exercise in female judoka and untrained subjects. *British Journal of Sports Medicine*, vol. 34 n. °1, 23-28.