

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

PRISCILA GARCIA MARQUES DA ROCHA

EFEITO DA ALTERAÇÃO
AMBIENTAL EM COMPONENTES
PSICOLÓGICOS E PARÂMETROS
FISIOLÓGICOS DURANTE A
CORRIDA EM ATLETAS

Maringá - 2008

PRISCILA GARCIA MARQUES DA ROCHA

EFEITO DA ALTERAÇÃO
AMBIENTAL EM COMPONENTES
PSICOLÓGICOS E PARÂMETROS
FISIOLÓGICOS DURANTE A
CORRIDA EM ATLETAS

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação Associado
em Educação Física – UEM/UEL para
obtenção do título de Mestre em
Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Lopes Vieira

Maringá
2008

PRISCILA GARCIA MARQUES DA ROCHA

EFEITO DA ALTERAÇÃO AMBIENTAL EM
COMPONENTES PSICOLÓGICOS E
PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DURANTE
A CORRIDA EM ATLETAS

Este exemplar corresponde a defesa de
Dissertação de Mestrado defendida por
Priscila Garcia Marques da Rocha e
aprovada pela Comissão julgadora em:
29/02/2008.

Prof. Dr. José Luiz Lopes Vieira
Orientador

Maringá
2008

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. José Luiz Lopes Vieira
Orientador

Profa. Dra. Solange Marta Franzói de Moraes

Prof. Dr. Antonio Afonso Machado

Dedicatória

Ao fundamental motivo da minha vida, minha querida família:
Darley e João Pedro.

Agradecimentos

Agradeço:

A Deus, em Quem depus a minha esperança e busquei amparo.

Ao Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá e ao Programa de Mestrado Associado em Educação Física UEM-UEL pela oportunidade de desenvolver a minha formação acadêmica.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Luiz Lopes Vieira, pela dedicação à minha formação acadêmica e por não ter facilitado o processo – o que garantiu que o caminho fosse terminado qualitativamente melhor aos primeiros passos, quando comecei.

Ao Prof. Dr. Timothy Noakes, da Universidade de Cape Town, SA, que disponibilizou seu tempo e conhecimento, contribuindo imensamente para a elaboração deste estudo.

A Profa. Dra. Solange Marta Franzói de Moraes pela contribuição acadêmica e disponibilização do laboratório de fisiologia do esforço, espaço onde este estudo foi realizado.

As técnicas do laboratório, em especial Elizete, pela cooperação e ajuda técnica, sem a qual esse trabalho não teria acontecido.

A coordenação da Equipe de Handebol da cidade de Maringá – Paraná, em especial ao Prof. Dr. Teixeira, que disponibilizou os atletas para a realização da pesquisa.

De maneira singular, aos atletas que aceitaram e se comprometeram durante a realização deste estudo.

A Rede CENESP/UEL, em particular, ao Prof. Ms. Antonio Carlos Dourado, pela ajuda com a análise laboratorial deste estudo.

Aos meus colegas de mestrado, em especial ao Leonardo Pestillo de Oliveira e Schelyne Dias Ribas, pela grande ajuda durante as coletas de dados.

Ao Prof. Dr. Fábio Nakamura, que possibilitou academicamente a elaboração do tema desta pesquisa.

Minha eterna gratidão à minha família, que pacientemente deu todo suporte necessário para que essa etapa acadêmica da minha vida fosse cumprida e que compreendeu meus momentos de intransigência.

ROCHA, Priscila Garcia Marques. Efeito da alteração ambiental em componentes psicológicos e parâmetros fisiológicos durante a corrida em atletas. 2008. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física. Universidade Estadual de Maringá, Maringá-Paraná-Brasil, 2008.

RESUMO

Objetivo: Avaliar como a manipulação da informação sobre a duração da corrida interfere nos componentes psicológicos e nos parâmetros fisiológicos de atletas. Métodos: Dezoito atletas (09 homens e 09 mulheres) atenderam a quatro triagens experimentais de corrida na esteira a 70% da velocidade de pico de corrida. Na primeira triagem experimental, os atletas foram instruídos a correr por 20 min e o esforço foi interrompido aos 20 minutos (linha de Base). Na segunda triagem experimental, foram instruídos a correr por 10 minutos, sendo que no 10º minuto, receberam a instrução para correr por mais 10 minutos (fragmentada); na terceira triagem experimental, receberam a tarefa de correr por 10 minutos, e ao 10º minuto, foram informados que teriam que correr por mais 20 minutos, no entanto, o esforço foi interrompido ao 20º minuto (superestimada). Na última triagem experimental, não receberam a informação da duração da corrida, mas o esforço foi interrompido aos 20 minutos (indefinido). Durante cada uma das sessões experimentais, o perfil do estado de humor, o nível de cortisol salivar, lactato sanguíneo, a percepção subjetiva do esforço, a frequência cardíaca, o escore de sentimentos e o foco de atenção foram avaliados. O nível de significância estatística foi fixado em 0,05%. Resultados: Os resultados estão apresentados por meio da estatística descritiva. A análise de variância com post hoc de Tukey, o teste de Wilcoxon e a correlação de Spearman foram utilizadas para comparação entre os tratamentos e as variáveis experimentais. O afeto e nível de cortisol (mmol/l) apresentaram correlação estatisticamente significativa apenas no final do tratamento A (linha de base; 0,849*) e no tratamento B (fragmentada; 0,949**), após os dez minutos de corrida. Para o lactato e a percepção subjetiva do esforço houve correlações estatisticamente significativas durante todo o tratamento B (fragmentada). O distúrbio total de humor e a percepção subjetiva do esforço não apresentaram correlação estatisticamente significativa, no entanto, houve correlação estatisticamente significativa para o humor e o afeto durante o tratamento D (indefinido); humor e lactato no tratamento C (superestimada); e humor e cortisol no início do tratamento D (0,916*). Conclusão: A manipulação da informação sobre a duração da corrida que o atleta recebeu alterou a relação entre as respostas metabólicas e do afeto. No entanto, a percepção subjetiva do esforço pareceu não ser alterada pela manipulação da informação sobre a duração da corrida, mas o desconhecimento da duração da corrida mudou a percepção subjetiva do esforço. O distúrbio total de humor pré-corrida relacionou-se com o comportamento do afeto durante a corrida.

Palavras-Chave: Esforço; Sentimentos; Humor; Nível de Cortisol.

ROCHA, Priscila Garcia Marques. Effect of environment alteration in psychological components and physiological parameter during the treadmill running in athletes. 2008. 112 f. Dissertation (Master in Physical Education) - Center for Health Sciences, Department of Physical Education. Maringá's State University, Maringá-Parana-Brazil, 2008.

ABSTRACT

Objectives: To appraise how the information's manipulation on the duration of the effort interfere in the psychological components and physiological parameters of athletes. **Methods:** Eighteen athletes (09 men and 09 female) completed four treadmill running trials experimental at the 70% of their peak treadmill running speed. In the first session of the trial, they're told to run for 20 min and were stopped at 20 minutes (baseline). In the second trial, they're told to run for 10 min, but at 10^o minute, were told to run for a further 10 min (broken up); the third trial, they're received the task of running for 10 minutes, and at 10^o minute, they're told to run for a further 20 minutes, however, the effort has stopped the 20^o minute (overestimated). In the last trial, they weren't told for how long would be running, but wouldn't be more than thirty minutes (undefined). During each of the experimental trial, the profile of mood state, the salivary cortisol level's, blood lactate, the rating of perceived exertion, the heart rate, the affect scores and the attentional focus were recorded. The statistical significance level were set at 0.05%. **Results:** Results are presented as descriptive statistics. The analysis of variance with post hoc Tukey, the Wilcoxon test, and Spearman correlation were used to compare the experimental trials. The affect scores and the cortisol level (nmol / l) showed statistically significant correlation at the final minutes in baseline trial (baseline; 0849 *) and at treatment B (broken up; ** 0949), after of ten minutes at treadmill running. The blood lactate and rating of perceived exertion had statistically significant correlations during all the treatment B (broken up) The disturbance of mood and rating of perceived exertion showed no statistically significant correlation, however, there were statistically significant correlation to the disturbance mood and affect scores during treatment D (undefined); disturbance mood and blood lactate in the treatment C (overestimated); and disturbance mood and cortisol at the beginning of the treatment D (0916 *). **Conclusion:** The manipulation of information on the duration of the treadmill running that the athlete received changed the relationship between affective and metabolic responses. However, the rating of perceived exertion seemed not be changed by manipulation of the information on duration of treadmill running, but the unexpected duration of run change the rating perceived exertion. The disturbance mood after run influenced by the behavior of affect and attentional focus during the treadmill run.

Keywords: Exertion; Feelings; Mood; Cortisol level.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	A relação entre o proto-self e as mudanças fisiológicas associadas com o aumento da atividade física e a generalização da percepção consciente da sensação de fadiga. (Figura retirada de <i>The conscious perception of the sensation of fatigue, Sports Medicine, 33 (3), 2003, Alan St Clair Gibson et al.</i>)	23
Figura 2 -	Mapa Experimental usado nas quatro triagens (Linha de Base, Fragmentada, Superestimada e Indefinida) indicando o minuto específico do esforço para medir as variáveis: Percepção Subjetiva do Esforço, Escala de Sentimentos, Escala de Pensamentos Associativos e Dissociativos, Nível de Cortisol e Frequência Cardíaca	35
Figura 3 -	Comportamento dos Sentimentos dos atletas de handebol (n=18) de ambos os sexos durante a sessão de familiarização e as triagens experimentais	40
Figura 4 -	Comportamento do foco de atenção dos atletas de handebol (n=18) de ambos os sexos durante todas as triagens experimentais	41
Figura 5 -	Comportamento da Percepção Subjetiva do Esforço de atletas de handebol (n=18) de ambos os sexos durante todas as triagens experimentais	42
Figura 6 -	Comparação estatística entre as concentrações de lactato pré e pós-sessão de corrida para cada uma das triagens experimentais	44
Figura 7 -	Comportamento da frequência cardíaca dos atletas de ambos os sexos durante a corrida, nas triagens experimentais: familiarização, a linha de base, tratamento B (fragmentada), tratamento C (superestimada) e o Tratamento D (indefinida)	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Delineamento quase experimental contendo os testes observáveis, e de controle e os tratamentos para as quatro triagens experimentais	30
------------	--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Características antropométricas e funcionais de atletas de handebol (n=18) do sexo feminino (n=09) e do sexo masculino (n=09).....	27
Tabela 2 -	Comparação pré e pós-corrida dos fatores Tensão (T), Depressão (D), Raiva (R), Vigor (V), Fadiga (F) e Confusão (C) do perfil do estado de humor de atletas de handebol de ambos os sexos	39
Tabela 3 -	Nível de cortisol da saliva (nmol/l) dos atletas de handebol em nível basal, na sessão de familiarização e nas quatro triagens experimentais subseqüentes	43
Tabela 4 -	Concentração de Lactato Sanguíneo (mM) dos atletas de handebol nas triagens experimentais	43
Tabela 5 -	Correlação entre a concentração de lactato (mM) pré e pós-corrida e o nível de cortisol (nmol/ml) coletados durante as triagens experimentais em atletas de ambos os sexos (n=18)	46
Tabela 6 -	Correlação entre a concentração de lactato (mM) pré e pós-corrida e o distúrbio total de humor (DHT) durante as triagens experimentais em atletas de ambos os sexos (n=18)	46
Tabela 7 -	Correlação entre a concentração de lactato (mM) pré e pós-corrida e a Percepção Subjetiva do Esforço durante as triagens experimentais em atletas de ambos os sexos (n=18).	47
Tabela 8 -	Correlação entre a percepção subjetiva do esforço e os escores de sentimento durante as triagens experimentais em atletas de ambos os sexos (n=18)	48
Tabela 9 -	Correlação entre o Distúrbio Total de Humor (DTH) e os escores da Escala de Sentimentos durante as triagens experimentais em atletas de ambos os sexos (n=18).	50
Tabela 10-	Correlação entre o Distúrbio Total de Humor (DTH) e o Pensamento Associativo e Dissociativo durante as triagens experimentais em atletas de ambos os sexos (n=18).....	50

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

UEM	Universidade Estadual de Maringá
DEF	Departamento de Educação Física
DCM	Departamento de Ciências Morfofisiológicas
PSE	Percepção Subjetiva do Esforço
ES	Escala de Sentimentos
EPAD	Escala de Pensamentos Associativos e Dissociativos
POMS	Perfil do Estado de Humor (<i>Profile of Mood States</i>)
DTH	Distúrbio Total de Humor

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
2 OBJETIVOS	05
3 REVISÃO DA LITERATURA	06
3.1 Conceituando Fadiga	06
3.2 O Complexo e Integrado Sistema de Fadiga: O modelo do Governador Central	11
3.3 Suporte Teórico: A hipótese do Marcador Somático	17
4 MÉTODOS	25
4.1 Caracterização do Estudo	25
4.2 População e Amostra	26
4.3 Delineamento da Pesquisa	27
4.4 Delineamento Quase-Experimental de Sujeito Único (<i>design</i> A B C D)	28
4.5 <i>Design</i> Quase-Experimental	30
4.6 Instrumentos de Medidas e Procedimentos de Coleta de Dados	31
4.7 Coleta de Dados	36
4.8 Tratamento Estatístico	37
5 RESULTADOS	38
5.1 Identificação dos componentes psicológicos e os parâmetros fisiológicos na manipulação da informação verbal da duração do esforço	38
5.2 A relação entre os componentes psicológicos e os parâmetros fisiológicos em atletas em função da manipulação da informação verbal sobre a duração do esforço	45

5.3 O Distúrbio Total de Humor pré-sessão de corrida, relativo ao afeto e à Percepção Subjetiva do Esforço dos atletas	49
6 DISCUSSÃO	51
6.1 Identificação dos componentes psicológicos e os parâmetros fisiológicos na manipulação da informação verbal da duração do esforço	51
6.2 A relação entre os componentes psicológicos e os parâmetros fisiológicos em atletas em função da manipulação da informação verbal sobre a duração do esforço	58
6.3 A Percepção Subjetiva do Esforço e a resposta afetiva relativa à manipulação da informação verbal nas diferentes triagens experimentais	61
6.4 O Distúrbio Total de Humor pré-sessão de corrida em relação ao afeto e a Percepção Subjetiva do Esforço dos atletas	64
6.5 A antecipação e o desconhecimento da duração da corrida e os parâmetros fisiológicos observados – discussão geral	69
7 CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS	79
ANEXOS	84
APÊNDICES	96

1 INTRODUÇÃO

No contexto dos estudos sobre a evolução do cérebro, Allman (1999) afirma que há consenso de que o sistema nervoso está envolvido nos controles fisiológicos e no pensamento humano, e a partir de uma dinâmica não totalmente esclarecida, a ação da consciência humana resulta em um fenômeno físico e tangível, considerando que a sua forma psicológica e neurológica emerge em forma de comportamento descrito no movimento e mecanismos fisiológicos.

Damásio (1996) aponta a forma de entendimento do comportamento humano pelas pesquisas como o erro que Descartes cometeu ao afirmar: “penso, logo existo” como o pilar da compreensão científica do homem. A razão, sendo entendida como caráter puro e onipotente do comportamento humano, dá a ciência uma conotação parcial, que reduz o fenômeno da conduta humana de forma tal que, no cenário real, seria impossível de fazê-lo.

As informações e codificações que se percebe pelo corpo são organizadas e planejadas de forma topográfica. Os sentimentos dão ao mapa perceptivo um guia interno que integra os sinais e auxilia na comunicação central com a razão e o ambiente externo, provocando os comportamentos. Damásio (1996) assim como Engelmann (2002) descreveram os sentimentos como resultado de uma organização neural e fisiológica desencadeada pelo corpo, denotando aos sentimentos uma característica tão cognitiva como a codificação de qualquer outra percepção humana.

É possível considerar que o homem é composto de dimensões, que podem ser descritas em psicológicas quando esses elementos do ambiente são reorganizados e reestruturam a dinâmica do pensamento e do comportamento do sujeito e emergem para o desencadeamento

de processos afetivos (THOMAS, 1996) ou ainda veiculados ao fisiológico quando a manutenção física precisa ser mantida em pleno funcionamento (NOAKES & GIBSON, 2004).

Estudos relevantes da área (HAMPSON et al, 2001; KANG et al, 2003; ROGER et al, 2005) concluíram em suas pesquisas que o cérebro, em sua percepção, tem plenas faculdades para emitir sensações de fadiga quando o sistema orgânico sinaliza perigo de colapso. Sob essas circunstâncias, é imprescindível que os estudos que investigam mecanismos psicológicos observem o impacto destas ações no funcionamento orgânico e, de mesma forma, que as pesquisas de cunho fisiológicas dêem maior atenção em como o componente afetivo interage com as reações orgânicas, inclusive nas situações de exercício físico.

Existem pontos de coincidência dos componentes fisiológicos como mensuração de frequência cardíaca, metabólitos sanguíneos e consumo de oxigênio na execução do exercício físico com o relato de sensação de dor e fadiga medidos com escalas subjetivas, como apontou Kayser (2003) ao afirmar que o exercício físico começa e termina no cérebro.

Na tentativa de suprir essa “compartmentalização” do comportamento humano no exercício físico, em 2004, Noakes e Gibson, seguidos de estudos de Lambert em 2005, apresentaram o modelo do sistema complexo de fadiga. O modelo acopla um “governador central” que integra as informações da periferia corporal (músculos e sangue, por exemplo) às informações centrais, como sensações e os relógios internos, emoção e memória. A partir desse “banco de dados”, o cérebro é capaz de “calcular” por uma espécie de “caixa preta” que permite ao cérebro prever se aquele determinado ritmo de exercício físico ameaça a homeostase do organismo. O “governador central” integra esses sistemas para formular estratégias como de economia de corrida, por exemplo, e respostas às perturbações externas.

Gibson e Noakes basearam-se na hipótese de Ulmer (1996), que sugeriu que esse mecanismo de “caixa preta” do cérebro ocorre de fatores subconscientes da intensidade do esforço, baseadas em experiências anteriores para completar uma tarefa junto a limites biomecânicos e/ou metabólicos do corpo. Unido a isso, há uma interpretação da sensação aferente, recapituladas de outras informações anteriores e que é consciente: a percepção do esforço. A esse fenômeno, o modelo do sistema complexo de fadiga denomina teleoantecipação.

Estudos como o de Hardy e Rejeski (1989), Crews (1992) e Baden (2005), investigaram o estado afetivo ou de humor na percepção subjetiva de dor e do esforço em diferentes intensidades de esforço com escalas afetivas associadas. O conhecimento das plenas condições de exercício físico como a duração do esforço também foi um fator encontrado nesses estudos como um requisito de controle importante dos aspectos psicológicos e fisiológicos. Os estudos citados sugerem que tanto a dimensão afetiva, fisiológica quanto à ecológica interfere na percepção subjetiva do esforço ou percepção de dor.

No entanto, ainda não estão elucidados quais os componentes afetivos que interferem na percepção subjetiva do esforço. De acordo com strand (2006), as respostas hormonais, como o aumento do nível de cortisol, por exemplo, referentes ao não conhecimento das condições da realização do exercício físico podem influenciar de forma significativa na percepção da dor induzindo à sensação de fadiga, provindo das situações de estresse do desconhecimento de como a situação do ambiente irá determinar o comportamento na realização da tarefa.

Desta forma, quando se estudam manifestações fisiológicas e comportamentos humanos, não há como excluir o fato de que as pessoas são uma combinação de suas experiências e seus contextos ambientais, com seu componente externo e seu

componente interno, que efetivamente determinam como ocorrerá o vetor de seu desenvolvimento e comportamentos nas diversas interações intrínseco-extrínsecas que realizará ao longo de toda a vida. Por esta razão, este estudo se propõe a investigar: A alteração ambiental da duração da corrida afeta os componentes psicológicos e os parâmetros fisiológicos dos atletas na realização de uma mesma tarefa?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o efeito da alteração ambiental da duração da corrida nos componentes psicológicos e parâmetros fisiológicos durante a corrida em atletas.

2.2 Objetivos Especificos

- Identificar as modificações em componentes psicológicos e parâmetros fisiológicos em diferentes situações causadas pela alteração ambiental de duração da corrida.
- Estabelecer a relação entre componentes psicológicos e parâmetros fisiológicos em diferentes situações de manipulação da informação verbal durante a corrida.
- Verificar a alteração da percepção subjetiva do esforço físico em função da manipulação da informação verbal quanto à duração da corrida em atletas em relação aos sentimentos.
- Relacionar o humor pré-corrida, o comportamento do afeto durante do esforço físico e a percepção subjetiva do esforço físico em diferentes situações ambientais de duração da corrida.

3 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão de literatura está estruturada em face das discussões acerca da fadiga durante o exercício físico, nos variados enfoques que a fadiga recebe por estudiosos da área de fisiologia e psicologia com ênfase em um modelo complexo de fadiga: o governador central. Será abordada a hipótese do marcador somático, que direcionou os objetivos do presente estudo, atribuindo questões relativas à percepção subjetiva do esforço e o humor, como influenciadores potenciais no comportamento do sujeito durante o exercício físico.

3.1 Conceituando a Fadiga

A fadiga tem sido um foco de interesse crescente nos últimos anos no estudo dos componentes da atividade física, exercício físico e esportes. A fadiga é um fenômeno particularmente interessante porque se apresenta por multifatores e ainda não há um delineamento exato do que ocorre durante o seu processo, a não ser por fatos isolados. Nos componentes do exercício físico, o modelo de anaerobiose para descrever a fadiga, proposta por AV. Hill em 1926 para a fisiologia do exercício, ainda é sacramentado como um dogma científico (NOAKES, 2004).

Em 1965, AV Hill escreveu quando foi laureado com o prêmio Nobel:

“Eu tenho acreditado de longa data, e ainda estou inclinado em acreditar que todas as teorias sobre a contração muscular estão erradas. Mas essas teorias têm estimulado novas pesquisas. De fato, muitas das melhores teorias são autodestruidas, por provocar indícios de novos fatos ao qual o modelo não pode explicar. As únicas teorias que caem em desuso são aquelas que não podem ser testadas e podem explicar tudo (362-3)”.

Todos os bons modelos vêm para atender uma necessidade histórica contextual. E justamente por esta razão, cada novo fato que refuta um modelo acarreta a oportunidade de revisar cada modelo teórico (NOAKES, 2004). Realmente, algum fator limita a performance no exercício físico. Observações científicas questionam o modelo de anaerobiose de Hill e buscam explicar o fenômeno sob vários focos diferentes. A fadiga foi classificada em crônica e aguda, periférica e central, assim como inferida a diversos modelos, onde se citam além do modelo de anaerobiose, o modelo de depleção de energia, o modelo de fadiga neuromuscular, do trauma muscular, o modelo biomecânico, termorregulatório de fadiga, motivacional/psicológico e o modelo do governador central (ABBIS & LAURSEN, 2005).

No significado da palavra, fadiga descreve cansaço, como está descrito no dicionário. Porém, nas ciências do esporte, cada disciplina acadêmica define fadiga de acordo com o seu objeto de interesse. No momento em que a ciência passou a estudar o sujeito fragmentado, o reducionismo foi inevitável e quando um mesmo fenômeno necessita ser definido, a opção pela relatividade é fatalmente verificada.

De acordo com Abbis e Laursen (2005), na tentativa de agrupar uma definição que atenda o interesse de todas as disciplinas, a fadiga pode ser conceituada como sensação de cansaço e declínio das funções e performance muscular. Entretanto, diversos modelos explicam a fadiga sob uma perspectiva diferenciada. Estudos de Noakes (2000), Lambert et al (2004) e Noakes & St Clair (2004) descrevem alguns desses modelos complexos de fadiga. Não é o objetivo contextualizar o conceito de fadiga em cada um dos modelos, no entanto, dar-se-á ênfase a um modelo neste estudo: o modelo do governador central de fadiga. Porém, antes de descrever o modelo do governador central, é importante justificar porque o modelo psicológico/motivacional de fadiga não é suficientemente abrangente para dar suporte a pesquisas desta natureza.

Embora Hampson et al (2001) tenham afirmado com base em estudos que a temperatura da pele, a frequência cardíaca, o lactato sanguíneo, a ventilação por minuto, o VO_2 e o tipo de exercício influenciam na psicologia do sujeito, ainda não está claro como essa relação ocorre. O pressuposto de que a dimensão subjetiva promove a noção de que quando se sabe o que uma pessoa pensa, os resultados do que se faz serão melhores do que se simplesmente conhecer o resultado do comportamento (REJESKI & RIBISIL, 1980).

Na fisiologia do exercício físico, comumente se concebia que a percepção subjetiva do esforço (Borg, 2000) inferia diretamente no que uma pessoa em exercício estava pensando ou sentindo. De fato, a Escala de Borg para percepção subjetiva para dor e esforço é válida para “medir” a sensação que o organismo tem durante o exercício, e não como está o ambiente psicológico do sujeito (BORG, 2000). Rejeski (1985) aponta que a percepção subjetiva do esforço é um fenômeno psicofisiológico social, que apresenta uma resposta de um processo complexo paralelo que ocorre durante o esforço, envolvendo estímulos de ordem fisiológica, cognitiva e afetiva.

O modelo psicológico/motivacional de fadiga pode ser definido como a falta de entusiasmo ou interesse na performance do exercício físico (NYBO & NIELSEN, 2001), assim como incorpora também o modelo neuromuscular de fadiga, julgando que a função neuromuscular é intencionalmente interrompida, causando declínio da atividade motora. Embora a fadiga seja atribuída a fatores como frequência cardíaca, lactato sanguíneo, temperatura da pele, ventilação por minuto, tipo de exercício, St Clair Gibson et al (2003) atribui influência de componentes psicológica sobre os parâmetros fisiológicos.

A descrição que se tem do modelo psicológico/motivacional de fadiga é especialmente interessante porque não há subsídios que descrevam o estado psicológico, e sim uma

descrição de controle neuromotor da performance. O modelo por si só não apresenta nenhum parâmetro de como a emoção do sujeito pode alterar as condições de exercício. Porém, Hardy e Rejeski (1989) afirmaram que não bastava que o sujeito expressasse verbalmente suas sensações físicas durante o esforço, mas sim como o sujeito se sentia emocionalmente, se propondo a medir o afeto durante o exercício físico, como de fato fizeram. Todavia, o modelo psicológico/motivacional não explica completamente a fadiga no exercício – por um motivo lógico: o cérebro não exercita o corpo sozinho (LAMBERT et al, 2004).

Percebendo a importância do ambiente psicológico do sujeito, Lambert et al (2004) moldaram o modelo do governador central afirmando que a potência despendida no esforço físico é uma alternância complexa de sistemas de fadiga. No entanto, essas alternâncias são integradas e comandadas pelo cérebro, e dependem da memória, do relógio biológico, das emoções e da teleoantecipação para se adequar estratégias para manter a homeostase; entendendo que esses processos ocorrem por comunicação subconsciente que emerge para o consciente, determinando o comportamento.

De um modo generalizado, strand (2006) afirma que a fadiga física “pode ser definida como o estado de perturbação na homeostasia, atribuído ao trabalho e ao ambiente em que ele é realizado. A fadiga pode provocar sintomas subjetivos e objetivos” (p. 403, cap. 15). Desta forma, os sintomas subjetivos ao avançar para o consciente de uma pessoa, permitem que os fatos do ambiente psicológico expressem conotação afetiva e de percepto de forma estritamente individual sob a circunstância do exercício físico. Com relação às alterações objetivas, em determinado fim, ocorrem de maneira similar a todos os seres humanos descrevendo as modificações fisiológicas.

strand (2006) aponta ainda que o estado de perturbação na homeostasia é um indicativo da resposta do exercício físico e do ambiente onde o esforço é realizado. O ambiente detém um componente importante na fadiga durante o exercício físico, porque a comunicação entre o ambiente externo e interno do corpo é evidentemente lógico, realizada pelo sistema nervoso (CARLSON, 2002).

A situação de “dia frio” denota um bom exemplo. Quando a temperatura do ambiente informa sensorialmente à pele, esta por sua vez afere uma informação sensorial ao cérebro, que em seguida, a motiva a pessoa a vestir um casaco. Esse é o mecanismo básico de sistema integrado; pois as informações sensoriais de frio provocam o sistema nervoso central a necessidade de aquecer o corpo em um pensamento consciente. A imagem de frio, ao se tornar um processo cognitivo, encontra no ato de vestir o casaco a solução para o problema. De acordo com Damasio (2000), essa integração de sistemas visa estabelecer proteção a homeostase e ainda ilustra como a comunicação entre o ambiente externo e interno se desdobra em um terceiro ambiente – não menos importante – que é o ambiente psicológico.

Com o exercício físico não ocorre de forma diferente. O perfil do estado de humor de um sujeito pode indicar como será a sua performance em determinada sessão de exercício físico (MORGAN, et al, 1988; O’CONNOR, et al, 1989). A motivação que o sujeito tem por um objetivo imposto com o exercício físico, assim como o afeto envolvido (HARDY & REJESKI, 1989) também pode modificar o ponto de finalização do esforço porque o ambiente psicológico do sujeito pode “forçar” o cérebro a calcular um determinado ritmo de passada em uma corrida, por teleoantecipação, para que o sujeito alcance a meta.

Sem objeções quanto a complexidade do fenômeno da fadiga, strand (2006) após descrever estudos de strand (1960) e Volle et al (1979) que mediram os sintomas e sinais não-musculares de fadiga, afirmou que a fadiga física é o parâmetro mais complexo e difícil de ser avaliado de modo objetivo por determinação de parâmetros fisiológicos. A afirmação de strand reforça a existência de um sistema complexo, dinâmico, integrado e não linear atuando em ambientes paralelos (externo, fisiológico e psicológico) em um mesmo sujeito, ao mesmo tempo, e que se tangenciam em um determinado ponto de uma sessão de exercício físico para que a interrupção do esforço aconteça.

3.2 O complexo e integrado sistema de fadiga: o modelo do governador central

De acordo com Bean & Eichna (1943), pode não ser a pulsação de um rato de laboratório e nem a temperatura retal que determina a performance, mas a complexa disposição do fenômeno que é insistente em afirmar que a motivação, o “irei fazer”, é importante no processo. A performance durante o exercício não pode ser remetida simplesmente pelo resultado de uma medida de flutuação rápida, incontrolável ou de um distúrbio variável que pode, irremediavelmente, alterar a estima fisiológica de uma pessoa.

De acordo com Noakes (2000), todos os modelos de fadiga em sua essência são catastróficos e desprovidos do cérebro. O corpo se exercita meramente para a exaustão sem nenhuma regulação antecipatória. No entanto, se o corpo se exercitasse fatalmente para a exaustão, sem a atuação do cérebro, todas as atividades começariam com o mesmo ritmo de passada, porque há somente uma forma de movimento de correr para todas as distâncias. Se fosse assim, o sujeito poderia competir sem que seu cérebro tomasse parte em alterar a performance no exercício, porque tudo o que ocorrer durante o esforço *seria* meramente determinado pela periferia (músculos e órgãos periféricos).

Todavia, o exemplo da maratonista suíça Gabrielle Andersen-Scheiss que terminou a prova completamente desidratada e desorientada pelo esforço no calor, se arrastando pela pista de atletismo até desmaiar nos braços dos médicos sobre a linha de chegada - lembrança dramática das olimpíadas de Los Angeles em 1984 - levanta fortes indícios de que, no mínimo, um componente motivacional e/ou emocional, desempenha função fundamental na orientação para a performance.

O modelo do governador central presume que o cérebro pode “calcular” o ritmo do esforço durante o exercício físico para evitar a catástrofe, tão discutida nos modelos de fadiga (ULMER, 1996). Dessa forma, o sistema nervoso é capaz de ajustar a todo instante o ritmo da passada em uma corrida, por exemplo, em um sistema dinâmico e não linear. É como se, em um sistema eficiente de comunicação entre sistemas orgânicos e as informações do ambiente externo, o cérebro pudesse realizar um cálculo de reserva/demanda metabólica em nível subconsciente (LAMBERT et al, 2004).

Com base em experiências anteriores de esforço físico, o cérebro funciona como uma espécie de “caixa preta”, que aprimora o controle sobre o exercício físico de acordo com situações anteriores de esforço. Esse cálculo proporciona um governo central que pode modificar o ritmo de uma corrida de acordo com processos internos subconscientes, que ocorre com os fatos que percorrem o ambiente psicológico do sujeito que se exercita, projetando a finalização do esforço antes que o sistema entre em falência. A projeção pode ocorrer através dos *processos* descritos por Lewin (1975), como o pensar, sentir, perceber e assim por diante. Desse modo, o modelo do governador central apresenta um *insight* de que a fadiga não é mero evento fisiológico, mas uma sensação que é conscientemente manifestada por processos subconscientes do cérebro (ST CLAIR GIBSON, et al, 2001; ST CLAIR GIBSON et al, 2003).

Durante o exercício físico, o sistema nervoso central utiliza a teleoantecipação. A teleoantecipação foi sugerida primeiramente por Ulmer (1996) baseando-se na teleologia que presume que um fenômeno sempre começa com seu ponto final já determinado. Assim, o termo “teleoantecipação” associa experiências de sessões anteriores de exercício físico ou ainda fatores como o treinamento, a reserva muscular, o nível de metabolismo muscular, que segundo Ulmer (1996), pode alterar a interpretação do estímulo aferente. As informações fisiológicas e ambientais vão sendo armazenadas em uma espécie de “caixa preta” (NOAKES & ST CLAIR GIBSON, 2003). A cada experiência de exercício físico, e com base nesse banco de dados, o cérebro é capaz de calcular quais são os “pontos finais” que o corpo deve obedecer para manter o sistema livre da catástrofe, para evitar que a homeostase sofra ameaça.

No entanto, teleoantecipação difere da estratégia de controle por *feed forward*, que também é descrito como antecipação. No caso do *feed forward*, existe multifatores, como no seguinte exemplo: antes de sair de casa, uma pessoa escolhe um agasalho depois de olhar pela janela e perceber que as nuvens ameaçam chuva e as árvores se movimentam bruscamente por causa do vento. A escolha por muita ou pouca roupa é uma antecipação da sensação provocada pela temperatura que os receptores da pele irão receber, e neste caso, o *feed forward* serve como parâmetro corretivo para que o frio não interfira na homeostase do corpo (NOAKES & ST CLAIR GIBSON, 2003).

A teleoantecipação, porém, é específica para o exercício físico e está intimamente associada ao programa de potência despendida no esforço e na estratégia de economia de movimento; com o planejamento de calcular o ponto final do exercício físico antes do colapso homeostático. Entretanto, com base nos apontamentos de Noakes & St Clair Gibson (2003), a teleoantecipação inclui o planejamento por *feed forward* e o controle por *feedback* para codificar

qualquer mudança associada com as estruturas metabólicas da periferia e a comunicação com o ambiente externo. Como o processo de cálculo do cérebro tem uma dinâmica de locomoção do subconsciente para o consciente, as mudanças no ambiente psicológico de uma pessoa pode alterar a percepção que se tem do esforço e assim, conseqüentemente, a percepção de fadiga (ST CLAIR et al, 2001; ST CLAIR et al, 2003).

Lambert et al (2004) afirmam que a complexidade dos mecanismos de controle durante o exercício físico obedece a uma hierarquia e se organiza em um sistema redundante. Isso ocorre porque existem informações da periferia (músculos e sangue) e da central (sensações), assim como os relógios internos, emoção e memória. O governador central integra esses sistemas para formular cálculos de estratégia de economia de movimento e respostas a perturbações externas (NOAKES & ST CLAIR, 2003). De acordo com Noakes et al (2003), não é claro porque diferentes níveis de controle são necessários, mas esta redundância pode surgir de opções que o sistema nervoso central tem para integrar todos os sistemas do organismo na manutenção da homeostase, através de informações vindas da periferia.

Com relação às informações advindas da periferia, inevitavelmente surge a idéia de fadiga, ao se considerar os modelos tradicionais da fisiologia do exercício (NOAKES, 2000). Antes mesmo que se tenha a definição de fadiga, popularmente se tem o senso de que a fadiga é quem limita o exercício físico. Esta é, sem dúvida, uma idéia clássica. De acordo com Kayser (2003), o paradigma usual de limite da performance é explicado por argumentos de natureza metabólica. No entanto, a capacidade metabólica não explica muitas situações que ocorrem no exercício físico, como a de Gabrielle Andersen-Scheiss, e foi necessário buscar uma alternativa em um novo modelo teórico. Baseado em pesquisas de Jones e Killan (2000); Noakes (2000), Noakes & St Clair Gibson (2004) e Walsh (2000), Kayser (2003) foi enfático em afirmar que o exercício físico começa e termina no cérebro.

Sob a especulação de que o sistema nervoso seja um limitante para o exercício físico, surgem os termos fadiga central e fadiga periférica. Porém, é necessário esclarecer que fadiga central e periférica não é usada no sentido anatômico preciso (STRAND, 2006), porque a definição de fadiga central é operacional, ou seja, está relacionada às alterações bioquímicas e elétricas que interferem na frequência de disparos dos motoneurônios envolvidos nos músculos em atividade, e a periférica são respostas aferentes ao sistema nervoso central e aos receptores bioquímicos do organismo.

Estudo de Blomstrand (2001) demonstrou que mudanças na neurotransmissão no cérebro, por exemplo, como no caso da serotonina, também é sugerida como envolvida na fadiga central. No entanto, a capacidade metabólica do músculo e a capacidade cardiovascular também são importantes para a performance do exercício físico. Não é o objetivo aqui dizer que um modelo está certo e o outro equivocado. O modelo do governador central postula que todos os sistemas se integram totalmente em defesa do balanço homeostático – e um governo central comanda o comportamento durante o esforço físico (NOAKES & ST CLAIR GIBSON, 2003).

A crítica aos modelos de fadiga ocorre em face de que não se leva em consideração nas explicações que a fadiga não pode ser uma consequência imediata do desequilíbrio nos níveis de produção e uso do ATP pelos músculos em exercício. Se isso fosse verdade, tão logo a proporção de produção do ATP pareasse com a proporção de utilização desse substrato pelo músculo, a concentração de ATP muscular reduziria inexoravelmente, fatalmente terminando em um rigor muscular ou rigor *mortis* (FITS, 1994). Mas, de acordo com Noakes, Gibson & Lambert (2004), se o rigor muscular não se desenvolve durante nenhuma forma de exercício em vertebrados, então algum outro mecanismo de controle deve existir para terminar o

exercício enquanto o balanço entre produção e utilização do ATP pelo músculo são suficientemente altos para evitar que tal fenômeno aconteça.

De acordo com Noakes & St Clair Gibson (2003), seis fatos deveriam ocorrer no exercício físico para que o modelo de catástrofe para fadiga fosse irrefutável. Sob as condições do exercício máximo, deveria acontecer: (a) um indicativo de “*plateau*” de consumo de oxigênio; (b) um vestígio da anaerobiose no músculo esquelético; (c) um débito cardíaco máximo; (d) recrutamento completo (máximo) de todas as unidades motoras nos músculos ativos pelo exercício; (e) idêntica concentração de metabólitos inibitórios no recrutamento muscular máximo em exaustão estimadas pela condição de exercício; e (f) um absoluto estado de fadiga do qual a recuperação completa ocorreria somente depois de um determinado e longo período de repouso. Como o modelo catastrófico prediz que a fadiga resulta de um discreto sistema de falha conseqüente de uma função cardiovascular limitante, a sétima predição desse modelo diria que deveria ocorrer uma evidente falha na homeostase, fatalmente desenvolvendo uma “catástrofe” fisiológica. Porém não há evidências conclusivas que a fadiga durante o exercício máximo cumpra algo, ou leve a lugar algum, baseado nessas predições.

O modelo do governador central de fadiga presume que a falha dos atuais modelos de fadiga é a “abstenção” do cérebro. O complexo sistema de fadiga do governador central se baseia em evidências em que sempre existe uma “reserva de recrutamento” de unidades motoras no músculo esquelético em todas as formas de fadiga (GANDEVIA, 2001; ST CLAIR GIBSON et al, 2001), o que indica que o sistema nervoso central regula e de fato limita a extensão do recrutamento de neurônios motores do músculo esquelético, especialmente para manter a homeostase e evitar a catástrofe.

O mecanismo de controle do recrutamento de motoneurônios pelo sistema nervoso central, segundo Noakes & St Clair Gibson (2003), provavelmente seria realizado por *feed forward*, ou regulação antecipatória por estruturas supracorticais ou inibição reflexa de comandos neurais eferentes por ação de quimiorreceptores do tipo III e IV para alterar os substratos da periferia muscular ou a concentração de metabólitos, ou outros tipos de estimulação nos mecanorreceptores dos músculos esquelético, cardíaco ou respiratório. No entanto, todo este cálculo, como já se mencionou anteriormente, ocorre pela teleoantecipação e da combinação das experiências anteriores com o exercício físico e como esses fatos se comportam no ambiente psicológico da pessoa que se exercita.

A fadiga, no entanto, pode ter um componente afetivo que pode ser influenciado pelo sistema fisiológico ou psicológico, ou ainda a integração de ambos. Muitas das funções vitais que exprimem a fadiga descrevem-na como tendo o seu componente afetivo/emocional e o seu componente fisiológico, representado por concentrações hormonais ou pelo comportamento cardiorrespiratório. Sob a hipótese do marcador somático que é o mapeamento da situação homeostática de uma pessoa, a fadiga possivelmente pode ser entendida como um processo multifatorial, dinâmico, complexo e não linear.

3.3 Suporte teórico: A Hipótese do Marcador Somático

Os sentimentos são a representação mental das mudanças fisiológicas que caracterizam as emoções. Damásio (2001) afirma que diferentemente das emoções que são expressas publicamente, os sentimentos são privados e de fato o mais subjetivo do que qualquer outro aspecto da mente humana, de forma que, os sentimentos são tão estudáveis para a análise científica como outro fenômeno cognitivo, sob a condição que se utilize métodos de pesquisa apropriados.

Os estados emocionais como raiva, dor e também a fadiga não são conceitos psicológicos isolados. De acordo com St Clair Gibson et al (2003), os estados emocionais são coletâneas distintas de respostas químicas e neurais de estímulos emocionais particulares relatados de sintomas físicos, particularmente quantificáveis. Desta forma, a fadiga entendida como estado emocional pode estar associada a mudanças na fisiologia corporal, como a alteração da ventilação respiratória, no débito cardíaco e na temperatura corporal durante o exercício físico. Aspectos cognitivos também podem relacionar-se à sensação de fadiga no âmbito emocional, descritos em nível motivacional ao decorrer da atividade física, como a memória das sessões prévias de exercícios e a decisão de reagir ao estímulo baseado na relação entre o estímulo sensório-motor e a memória de eventos precedentes.

Com base nas afirmações de Damásio (2000), os estados emocionais são a caracterização pública da representação mental dos sentimentos, sendo este por sua vez, causados pelo mapeamento subconsciente do balanço homeostático e das mudanças fisiológicas da periferia corporal, como aumento da temperatura muscular e o produto da ventilação por minuto. O cérebro subconsciente formula estratégia de respostas rápidas a partir de experiências prévias para gerar a resposta mais vantajosa.

Damásio, em “O Erro de Descartes: emoção, razão e cérebro humano” (1996), afirma que:

“Na nossa consciência, os cenários são constituídos por múltiplas cenas imaginárias, não propriamente um filme contínuo, mas instantes pictóricos de imagens-chave nessas cenas, que saltam de umas para as outras em justaposição rápida”. (p. 202)

Essa conclusão de Damásio denota substancialmente a hipótese do marcador somático. Quando surgem cenas na consciência que retratam uma lembrança negativa, as pessoas têm

uma sensação visceral desagradável, como o popular “frio na barriga” e/ou a taquicardia. Pela atribuição da sensação se manifestar corporalmente, nomeou-se o fenômeno de *somático* (em grego, soma significa corpo) e, porque esse estado somático “marca” uma cena, ou uma imagem consciente, Damásio a denominou *marcador*.

Quando descreve a hipótese do marcador somático, Damásio (1996, p. 205-206) argumenta:

“Ele (o marcador-somático) faz convergir a atenção para o resultado negativo a que a ação pode conduzir e atua como um sinal de alarme automático que diz: atenção ao perigo decorrente de escolher a ação que terá esse resultado. O sinal pode fazer com que você rejeite imediatamente o rumo de ação negativo, levando-o a escolher outras alternativas. O sinal automático protege-o de prejuízos futuros, sem mais hesitações, e permite-lhe escolher entre um número menor de alternativas. A análise custos/benefícios e a capacidade dedutiva adequada ainda têm seu lugar, mas só depois de esse processo automático reduzir drasticamente o número de opções. (...) Em suma, os marcadores-somáticos são um caso especial de uso de sentimentos gerados a partir de emoções secundárias. Essas emoções e sentimentos foram ligados, pela aprendizagem, a resultados futuros previstos de determinados cenários.

No entanto, a hipótese do marcador somático não é exclusivamente responsável pelas decisões que os seres humanos tomam. É importante ressaltar que o marcador somático destaca algumas opções favoráveis ou desfavoráveis no processo de tomada de decisão, eliminando processos subjacentes desnecessários. De acordo com Rainville et al (2006), os marcadores somáticos são perfeitamente sincronizados com as “bases de conhecimento” que as pessoas constroem acerca da própria mente e da mente alheia. Todavia, como a mente humana possui um imensurável número de cenas e detalhes, é papel do marcador somático filtrar os componentes mais relevantes de uma dada situação. Dessa forma, os processos cognitivos e os estados emocionais possuem uma relação de interdependência indissociável.

Os marcadores somáticos são construídos pela relação entre o sujeito e o ambiente. E embora o marcador somático esteja associado ao subconsciente, é o sentido do *self* que atua no emergir do subconsciente para o consciente. De acordo Damásio (2000), o sentido do *self* envolve todo o conjunto neural que determina ao cérebro o conhecimento do sujeito tanto conscientemente como inconscientemente. O mapeamento realizado pelo marcador somático vem por intermédio do *proto-self* que é uma “rede interligada e temporariamente coerente de padrões neurais que representam (mapeiam) o estado do organismo, a cada momento, em vários níveis do cérebro. Não somos conscientes do *proto-self*” (p. 225).

No modelo de Damásio (1998) a emoção pode ser entendida sob a perspectiva de um sistema nervoso integrado. O *proto-self* mapeia as mudanças fisiológicas associadas com as emoções, e embora essa operação seja realizada subconscientemente, estas emoções secundárias geram sentimentos que por sua vez, emergem para o consciente as emoções que se caracterizam publicamente. O *proto-self* possui mecanismos de mapeamento de primeira ordem, que utiliza como padrão o ponto homeostático e os mapas de segunda ordem, que serão descritos mais adiante.

De acordo com St Clair Gibson, et al (2003), para que uma imagem mental se torne uma imagem consciente, o subconsciente induz o organismo a uma emoção, que permite que o processamento cognitivo esteja apto a estabelecer um comportamento de defesa, como no caso de emoções negativas, citando como exemplo a dor e a fadiga. Os mapas de segunda ordem do *proto-self* ocorre a partir de mudanças individuais fluindo da interação com o ambiente.

Na situação de exercício físico, esse modelo pode ser claramente esquematizado. Quando o exercício físico começa, o mapa de primeira ordem do *proto-self* parte do ponto de homeostase de repouso, atribuindo margens de segurança usando este ponto como critério de comparação para as adaptações do balanço homeostático. À medida que o exercício físico progride, os mapas de segunda ordem mapeiam as variáveis que estão continuamente em modificação: o perfil metabólico, a temperatura muscular, a ventilação, o débito cardíaco, entre outros e o mapa de primeira ordem já estabelece uma sensação consciente de fadiga, que crescerá à medida que a margem de segurança do balanço homeostático se distanciar do parâmetro de repouso. Com a persistência da duração do exercício físico, o mapeamento de segunda ordem continuará a delinear as variáveis fisiológicas. E a partir desses laudos, comparados ainda com o mapa de primeira ordem, a sensação de fadiga se acumula até que o sujeito interrompa o esforço físico.

Isso explicaria, em tese, porque o sistema corporal não atende a um modelo catastrófico de fadiga, como argumentado por Noakes & St Clair Gibson (2003). Damásio (2000) afirmou, ao discutir sobre a relação entre o cérebro e a manutenção da homeostase, que:

“Meio interno, vísceras e estrutura músculo-esquelética produzem uma representação contínua, dinâmica com limites de variação pequenos, enquanto o mundo à nossa volta sofre mudanças notáveis, profundas e com frequência imprevisíveis. A cada momento, o cérebro tem à sua disposição uma representação dinâmica de uma entidade com variações limitadas de estados possíveis – o corpo”. (p.186)

Em face disso, St Clair Gibson, et al (2003) afirmaram que, enquanto a sensação de fadiga representa nossa consciência delineada pelo exercício físico, o maior itinerário do esforço é controlado em nível subconsciente. No modelo do marcador somático, o mecanismo serial dos mapeamentos do *proto-self* pode ser responsável pela dissociação entre a sensação consciente

de fadiga e delinear mudanças subscientes na economia de corrida. Nesse caso, de acordo com Damásio (1996), o *feed-forward* e o *feedback* mantêm as fontes de informação necessárias para a representação topográfica dos mapeamentos corporais, nos córtices sensoriais, somatossensoriais e uma zona de convergência.

Suposições de Damásio (2000) afirmaram que a consciência é de indiscutível importância para encontrar novos meios de obter a homeostase. O tronco cerebral e o hipotálamo podem coordenar, de forma eficiente, as funções cardíacas, respiratórias, renais, endócrinas e imunológicas, de maneira que esses mecanismos permitam que a vida seja mantida nos limites apropriados. Já a consciência, por outro lado, recebe a incumbência de resolver o problema do sujeito em lidar com os desafios ambientais não previstos na estruturação comum do organismo vivo, de modo que a adaptabilidade constante permita que a vida seja mantida.

Em virtude disso, Hardy & Rejeski (1989) afirmaram que a percepção subjetiva do esforço não é suficiente para elucidar quais os sentimentos que influenciam no entendimento do comportamento no exercício físico. Sob a óptica da psicologia, a percepção subjetiva do esforço é, na realidade, uma sensação gerada do mapeamento do *proto-self* sob a hipótese do marcador somático e que precisa ser mais bem aprimorada para compreender como a sensação subsciente interage com os fatos conscientes de uma pessoa durante o exercício físico.

Assim, mesmo que a sensação de fadiga represente nossa consciência delineada pelo esforço físico, toda a atividade funcional é controlada em um nível subsciente que emerge ao consciente por imagens mentais que ocorrem de acordo com a necessidade do sistema nervoso central. Apontamentos de St Clair et al (2003), sobre o modelo de fadiga, estas séries de mecanismos descritas pelos sentimentos e emoções podem ser responsáveis pela

dissociação entre a sensação de fadiga consciente e delinear mudanças subconscientes na estratégia de ritmo de exercício físico. Desta maneira, a fadiga tem uma função teleológica e pode ser classificada como um constructo emocional, na percepção subjetiva do esforço.

A figura 01 demonstra a representação deste constructo. É possível notar que o mapa de primeira ordem não se altera e permanece dentro dos parâmetros homeostáticos normais. O mapa de segunda ordem faz as representações do que muda no perfil fisiológico e à medida que o tempo de esforço vai aumentando, a percepção subjetiva do esforço vai aumentando, até que surge a sensação de fadiga em nível suficiente para que o sujeito interrompa o exercício.

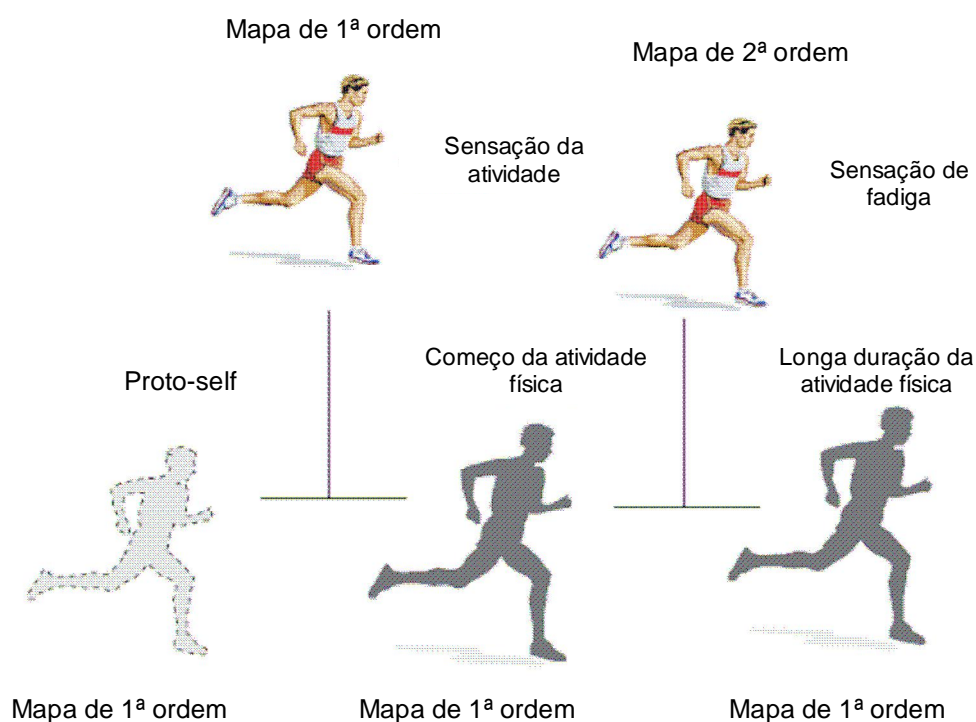


Figura 01 – A relação entre o proto-self e as mudanças fisiológicas associadas com o aumento da atividade física e a generalização da percepção consciente da **sensação de fadiga**. (Figura retirada de *The conscious perception of the sensation of fatigue*, *Sports Medicine*, 33 (3), 2003, Alan St Clair Gibson et al.)

A partir do modelo do governador central, que presume que um fator ou multifatores impedem a catástrofe em situações de exercício físico, apresentou-se a hipótese do marcador somático relativo a integração dos estados emocionais e fisiológicos de uma pessoa, envolvendo o feedback, o feed-forward e a memória como fatores de teleoantecipação. Com base neste referencial teórico, o próximo tópico apresenta a metodologia adotada para a realização deste estudo.

4 MÉTODOS

4.1 Caracterização do Estudo

O caráter desta pesquisa é de delineamento quase-experimental. Optou-se por esse delineamento em concordância com o modelo proposto por Thomas e Nelson (2004), pela proposição desta pesquisa que é ajustar o efeito da variável independente sobre a variável dependente o mais próximo do ambiente ecológico quanto possível. Por esta razão, o delineamento deste estudo não se adequa a delineamentos experimentais verdadeiros.

Este estudo foi realizado no laboratório de Fisiologia do Esforço do Departamento de Ciências Morfofisiológicas da Universidade Estadual de Maringá, com duração de 12 semanas de aplicação, sob a supervisão do Programa de Pós-graduação Associado em Educação Física UEM/UEL, lotado no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá. Este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos/UEM (Anexo A) e os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

4.2 População e Amostra

A população selecionada para este estudo foi composta por atletas da modalidade do handebol, da categoria adulta. A opção pela categoria adulta foi pela necessidade da maior idade e da apta formação cognitiva para a participação do estudo, em virtude dos protocolos empregados.

Participaram do estudo 18 sujeitos (n=09 homens, n=09 mulheres), utilizando como critério para seleção da amostra a ausência de lesões articulares de membros inferiores/superiores e/ou na coluna vertebral e/ou não fazer uso de medicamentos que interfiram no desempenho em testes de esforço físico ou que interfiram nos níveis salivar/sérico de cortisol e lactato, respectivamente.

Os sujeitos que concordaram em participar do estudo foram esclarecidos sobre os procedimentos em que o delineamento quase-experimental seria executado, sobre os testes e os protocolos utilizados assim como o objetivo do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) em anexo (anexo B). Contudo, não foram especificados detalhadamente os procedimentos das triagens experimentais, já que a forma como os atletas foram instruídos a completar a tarefa serviu para mensurar as alterações de humor, afeto e na percepção subjetiva do esforço. No entanto, os demais procedimentos na execução da tarefa nos quesitos tempo e intensidade, não foram realmente modificados até o final da intervenção, não oferecendo risco à integridade física e psicológica dos sujeitos.

Tabela 01 – Características antropométricas e funcionais de atletas de handebol (n=18) do sexo feminino (n=09) e do sexo masculino (n=09).

	Masculino (n=09)		Feminino (n=09)	
	M	sd	M	sd
Idade (anos)	20,2 ±	1,64	20,0 ±	2,91
Peso (Kg)	82,9 ±	14,80	65,2 ±	9,81
Altura (cm)	183,7 ±	7,70	169,0 ±	6,00
F.C. max. (bpm)	199,7 ±	1,64	198,8 ±	6,64
F.C. submax. (bpm)	169,1 ±	1,26	169,6 ±	2,70
VO ₂ max. (ml.Kg ⁻¹ .min ⁻¹)	43,7 ±	3,21	40,2 ±	1,68
Velocidade de Corrida (70% velocidade de pico em Km/h)	10,2 ±	0,96	9,1 ±	0,64

4.3 Delineamento da Pesquisa

Foi oportunizado aos sujeitos que participaram da pesquisa uma sessão de familiarização e foram aplicadas quatro triagens experimentais, sendo a primeira de linha de base e três posteriores de aplicação cega e aleatorizada:

Familiarização: Conhecimento dos protocolos utilizados nas triagens experimentais; habituar o sujeito com a esteira de corrida; e experimentação da velocidade de corrida estabelecida para as triagens experimentais;

Tratamento A (Linha de Base): Corrida de 20 minutos de duração, com conhecimento completo da duração do teste;

Tratamento B (Fragmentada): Corrida de 20 minutos, no entanto com conhecimento fragmentado da duração da prova – informação primária de duração de 10 minutos e, ao 10º minuto, nova informação de 10 minutos adicionais de corrida;

Tratamento C (Superestimação): Corrida de 20 minutos, com informação prévia de 10 minutos de corrida, e ao 10º minuto, nova informação de 20 minutos adicionais de corrida, no entanto, com acréscimo real de apenas 10 minutos;

Tratamento D (Indefinido): Corrida de 20 minutos, mas o atleta não foi informado sobre a duração da corrida.

4.4 Delineamento Quase-Experimental de Sujeito Único (*design* A B C D)

O delineamento experimental foi organizado de acordo com o modelo proposto por Thomas e Nelson (2004), sendo que após uma sessão de familiarização e a aplicação do tratamento A (linha de base), os tratamentos B, C e D descritos a seguir foram aleatorizados para a aplicação:

- Sessão de Testes: Nesta fase, os sujeitos atenderam a uma anamnese (anexo C) com dados sobre a idade, altura, peso, histórico familiar, de hábitos nutricionais, associados ao etilismo e tabagismo, de treinamento e determinação do cronotipo (anexo D), para a administração das triagens experimentais no horário do dia mais propício ao ritmo circadiano do indivíduo. Os sujeitos foram informados sobre a participação de 05 sessões de esforço físico no laboratório, sendo uma para teste de avaliação física e funcional e 04 triagens de corrida na esteira subsequentes (uma por sessão) cujo esforço não excederia o tempo máximo de 30 minutos. Após esta sessão, os sujeitos foram submetidos a uma sessão de familiarização.

- Familiarização: Nessa sessão, os sujeitos realizaram uma experimentação piloto de como ocorreriam as triagens experimentais posteriores. Foi esclarecido ainda que a partir do teste de pico de velocidade de corrida realizada na sessão de testes, cada sujeito teria uma velocidade determinada utilizada na esteira para as triagens experimentais. A experiência de correr na esteira também foi útil na familiarização com os equipamentos utilizados nos experimentos posteriores no controle da pressão arterial, os eletrodos do eletrocardiógrafo e as coletas de amostra de saliva e sangue. Os sujeitos ainda foram familiarizados com os protocolos psicométricos (descritos também nos procedimentos) que foram aplicados nas triagens experimentais.

- Tratamento A (20 MIN): Esse tratamento denominado “linha de base” partiu da execução semelhante à feita na familiarização. O sujeito foi instruído a correr por 20 minutos na esteira, e a corrida foi interrompida ao término de 20 minutos.
- Tratamento B (10 + 10 MIN): Neste tratamento denominado “fragmentado”, o sujeito foi instruído a correr por 10 minutos. Quando alcançou o 10º minuto de corrida, recebeu a informação para correr por mais 10 minutos, totalizando 20 minutos de esforço.
- Tratamento C (10 + 20 MIN): Neste tratamento denominado “superestimado”, o sujeito foi instruído a correr por 10 minutos. Ao 10º minuto de corrida, foi instruído a correr por mais 20 minutos. No entanto, correu apenas 10 minutos adicional, totalizando 20 minutos de esforço.
- Tratamento D (IND): Neste tratamento denominado “indefinido”, o sujeito começou a correr sem a instrução da duração do esforço. No entanto, a corrida foi interrompida ao final de 20 minutos.

A nomenclatura dos tratamentos foi designada de acordo com a variável independente deste estudo: a informação verbal da duração do esforço. A velocidade da corrida foi definida por parâmetros similares em todas as triagens experimentais (70% da velocidade de pico alcançada) e o tempo total de duração da corrida (20 minutos). Os protocolos e procedimentos acoplados aos experimentos estão enumerados e especificados no quadro 01 e o detalhamento de cada um dos mesmos está apresentado na sessão de instrumentos e procedimentos.

4.5 Design Quase Experimental

No quadro 01 estão enumerados e especificados os testes e a aplicação do tratamento nas triagens experimentais aleatorizados.

DELINEAMENTO QUASE-EXPERIMENTAL			
SESSÃO DE TESTE			
Estabelecimento da velocidade de pico na esteira / Freqüência cardíaca máxima (FC _{máx.}) / Consumo máximo de Oxigênio (VO ₂ pico)			
SESSÃO DE FAMILIARIZAÇÃO			
Perfil do Estado de humor (POMS) / Percepção subjetiva do esforço (PSE) / Escores de Sentimentos (ES) / Escala de Pensamentos Associativos e Dissociativos (EPAD) / Freqüência cardíaca (FC) / Nível de Cortisol Salivar / Nível de Lactato sanguíneo			
INTERVALO DE 48 HORAS			
	Pré-Teste	Tratamento	Pós-Teste
TRIAGEM EXPERIMENTAL 01 (Tratamento A)	POMS	20 min.	POMS
		PSE	
		ES	
		EPAD	
		FC	
		Cortisol	
	Lactato		
INTERVALO DE 48 HORAS			
TRIAGEM EXPERIMENTAL 02 (Tratamento B)	POMS	10 min. + 10 min.	POMS
		PSE	
		ES	
		EPAD	
		FC	
		Cortisol	
	Lactato		
INTERVALO DE 48 HORAS			
TRIAGEM EXPERIMENTAL 03 (Tratamento C)	POMS	10 min. + 20 min.	POMS
		PSE	
		ES	
		EPAD	
		FC	
		Cortisol	
	Lactato		
INTERVALO DE 48 HORAS			
TRIAGEM EXPERIMENTAL 04 (Tratamento D)	POMS	Indefinido	POMS
		PSE	
		ES	
		EPAD	
		FC	
		Cortisol	
	Lactato		

QUADRO 01 – Delineamento quase-experimental contendo os testes observáveis e de controle para as quatro triagens experimentais.

O intervalo de 48 horas foi respeitado a partir do horário do início da triagem experimental para não mascarar treinabilidade aos protocolos e escalas empregadas. A temperatura do ambiente do laboratório permaneceu estável entre 20 e 22°C e a umidade relativa do ar entre 50 e 70% (American College of Cardiology, 2000) para evitar interferências na percepção subjetiva do esforço. Esta medida foi utilizada em razão da influência da termorregulação, em receptores na pele sobre a sensação de fadiga.

4.6 Instrumentos de Medidas e Procedimentos de Coleta de Dados

Na sessão de teste, foi realizado um teste de pico de velocidade de corrida na esteira para calcular o consumo de oxigênio de pico (VO_{2pico}). Foram estabelecidos 70% da velocidade do valor de pico encontrado para realização das quatro triagens experimentais (Linha de base, fragmentada, superestimada e indefinida).

Para determinar a velocidade da esteira nas triagens experimentais foi utilizado o protocolo de rampa, cuja metodologia considera cinco variáveis: VO_{2pico} previsto, tempo proposto de esforço, velocidade inicial e final, inclinação inicial e final e tipo de exercício. Este protocolo não possui estágios e o incremento de carga ocorre de forma contínua e gradual durante todo o tempo de esforço. A velocidade inicial considerada compreendida acima de 08 km/h, considerando zona de corrida.

Para verificar o estado de humor antes e após a triagem experimental, utilizou-se o protocolo Perfil do Estado de Humor - POMS (Profile of Mood State – anexo E). Esta escala é auto-avaliativa e medem os níveis de tensão, depressão, raiva, vigor, fadiga e confusão relacionados ao humor do indivíduo de acordo com esfera estressante do ambiente em que está inserido.

A escala enumera uma vasta gama de sentimentos, em que o sujeito afere valores de 0 (quando sente que não há manifestação) a 4 (quando acredita estar extremamente acometido pelo sentimento). Para analisar seus resultados representativos em uma tendência emocional, os sentimentos são agrupados posteriormente na sua classificação de humor, e a cada um dos fatores é possível atribuir um valor, traçando assim, o perfil de humor naquela dada circunstância. Através desta escala, ainda é possível verificar o distúrbio total de humor, através da soma das médias de cada um dos fatores “negativos”: tensão, depressão, raiva, fadiga e confusão, subtraindo a média do fator vigor, representando o fator “positivo” do estado de humor (VIANA et al, 1993).

Nas triagens experimentais, o POMS foi aplicado após a instrução da duração do esforço antes do início da corrida para todas as triagens experimentais para mensurar o estado de humor de acordo com a expectativa da duração do treinamento: sujeito consciente da duração de 20 min de corrida (Linha de base), sujeito informado para correr 10 min e depois correr 10 minutos adicionais (fragmentada), sujeito instruído a correr por 10 minutos e depois receber a informação retificada de correr por mais 20 minutos, no entanto, tendo o esforço interrompido em 20 minutos (superestimada) e o sujeito sem saber qual a duração da corrida na esteira (Indefinida). Logo após o término da corrida, aplicou-se o POMS novamente para verificar o comportamento afetivo nas quatro triagens experimentais.

A percepção subjetiva do esforço foi mensurada através da Escala de Percepção Subjetiva do Esforço, que constitui uma hierarquia de valores sobrepostos, relacionando o cansaço durante o exercício com o aumento da Frequência Cardíaca. Para este estudo, utilizou-se a versão da Escala de categorias relacionadas (CR10 – Anexo F). Essa escala é composta por valores de 0 a 10, e para cada valor há seu correspondente em sensação física, compreendida desde muito fácil (0) a exaustivo (10). Os números de 0-10 são baseados na Frequência Cardíaca de 60-200

batimentos por minuto (bpm), sendo que o número 6 corresponde aproximadamente 55% e o 8 a 85% da Frequência Cardíaca Máxima, comportando então a zona alvo de treinamento. É de percepção subjetiva porque o próprio indivíduo aponta na escala a sensação percebida.

Esse protocolo foi aplicado em todas as triagens experimentais, com frequência de 11 vezes em cada sessão, sendo mensurada nos minutos 3^o, 5^o, 8^o, 9^o, 10^o, 11^o, 14^o, 17^o, 19^o e 20^o minutos. Utilizou-se uma cópia da escala ampliada, para que os sujeitos pudessem visualizá-la com facilidade há um metro de distância. Através de uma planilha (Apêndice A), elaborada para cada triagem e para cada sujeito pela pesquisadora deste estudo, foi controlado a percepção de esforço, assim como das demais variáveis medidas durante a corrida na esteira.

A Escala de Percepção Subjetiva do Esforço, assim como a forma que de aplicação, foi explicada cuidadosamente durante a familiarização e antes de cada triagem experimental. A instrução sobre as medidas da escala referente ao esforço foi dada de acordo com as sugestões de Borg (2000).

Durante a corrida, o sujeito também foi questionado sobre o estado afetivo durante o esforço. Para isso, utilizou-se a Escala de Sentimento de Hardy & Rejeski (1989), que avalia a valência afetiva em um momento específico (Anexo G). Essa é uma escala bipolar que contém um único item de componente afetivo, sobre como é percebido o afeto no exato momento da interferência, onde o sujeito descreve verbalmente a classificação: + 5 (muito bem); + 3 (bem); + 1 (levemente bem); 0 (neutro); - 1 (levemente mal); - 3 (mal); + 5 (muito mal).

Para essa avaliação, os sujeitos foram lembrados a cada sessão de triagem experimental que a escala de sentimentos mede somente o componente de sentimento e não a sensação de

esforço percebida no exercício – ou seja, a descrição dessa escala foi para verificar se o exercício está prazeroso ou desagradável; e não a descrição da intensidade do esforço.

A quantificação do foco de atenção também foi utilizada, seguindo o modelo de Baden et al (2005). A Escala de Pensamentos Associativos e Dissociativos teve o objetivo de informar aos pesquisadores qual o nível de concentração cognitiva (em %) na atividade de corrida, durante as triagens experimentais. Foram considerados pensamentos associativos os pensamentos direcionados às sensações físicas, medidos por relato verbal, convertidos em escores de 0 e 100 %, com 100% representando apenas pensamentos associativos (Anexo H). Definiram-se os pensamentos dissociativos como pensamentos que distraem os sujeitos do foco do esforço físico para fatores externos, considerando todos os escores que os sujeitos relataram sob este aspecto como inferência a 0 (zero).

A frequência cardíaca foi mensurada durante todas as triagens, por meio de eletrocardiógrafo digital. O Consumo de oxigênio também foi medido pelo teste ergométrico. A ergometria foi realizada pelo ErgoPC 13® para Windows®, da Micromed®. Os parâmetros hemodinâmicos (pressão arterial sistólica e diastólica e frequência cardíaca máxima) foram controlados em todas as triagens experimentais.

Nas triagens experimentais, as escalas e respectivas medidas (Escala de Sentimentos, Escala de Pensamentos Associativos e Dissociativos, Frequência Cardíaca e Consumo de Oxigênio) aplicadas durante as triagens experimentais (linha de base, fragmentada, superestimada e indefinida) obedeceram aos pontos específicos de tempo utilizado na aplicação da Escala de Percepção Subjetivo do Esforço, ou seja; nos minutos 3^o, 5^o, 8^o, 9^o, 10^o, 11^o, 14^o, 17^o, 19^o e 20^o da duração da corrida, como demonstra a figura 02.

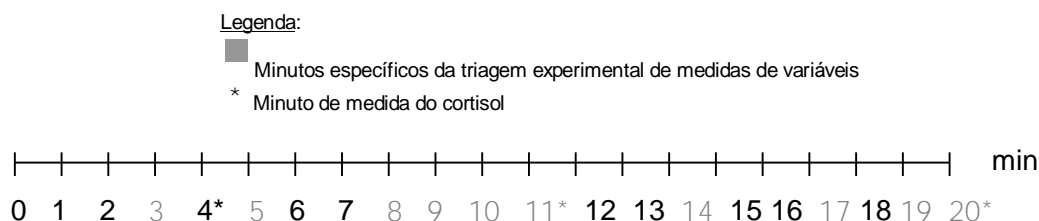


FIGURA 02 – Mapa Experimental usado nas quatro triagens (Linha de Base, Fragmentada, Superestimada e Indefinida) indicando o minuto específico do esforço para medir as variáveis: Percepção Subjetiva do Esforço, Escala de Sentimentos, Escala de Pensamentos Associativos e Dissociativos, Nível de Cortisol e Frequência cardíaca.

Para mensurar o lactato, coletou-se 50 µl de sangue com capilar heparinizado, destinado à análise no aparelho *Yellow Spring®*, conforme manual de utilização. As amostras de sangue foram coletadas dentro das mais seguras condições sanitárias, atendendo a recomendação de utilização de lancetas descartáveis para cada punção, com local da punção devidamente higienizado com gaze estéril antes e após cada coleta. O responsável pela coleta usou luvas de borracha descartável esterilizada durante as coletas. Foram coletadas amostras na condição basal e no ponto de interrupção da corrida em cada triagem experimental.

Para as medidas do nível de cortisol, a primeira amostra de saliva foi coletada em condições basais, antes da primeira triagem experimental, seguindo os seguintes critérios: coletar até 02 horas depois de acordar; estar em jejum; não ingerir nenhuma bebida (com exceção de água) por 30 minutos antes da coleta; permanecer em repouso 01 hora antes da coleta; lavar a boca com água imediatamente antes da coleta com bochechos leves; não coletar a saliva em caso de lesões orais com sangramento; não ter feito tratamento dental 24 horas antes da coleta; não escovar os dentes nas últimas 03 horas para evitar sangramento gengival. A coleta foi realizada com um algodão colocado sob a língua durante 2 a 3 minutos, retornando o algodão em seguida ao túbulo plástico de 20 ml.

Nas triagens experimentais, o nível de cortisol foi medido a partir de amostras de saliva no 4^o, 11^o e no 20^o minuto de esforço (fig. 02). Os sujeitos foram instruídos a restrições de 12 horas antecedentes a coleta de consumo de cafeína, álcool e similares, assim como a prática de atividades físicas intensas. Em preparação a coleta de amostra de saliva, os sujeitos foram instruídos a fazer lavagem bucal com água por um minuto para remover qualquer substância como clorina que mascara os resultados dos níveis de cortisol na saliva.

Logo após a coleta, as amostras foram congeladas a -20°C. Para análise do cortisol utilizou-se o kit Active Cortisol EIA® (for saliva) (Diagnostic system laboratories Inc, Beckman Coulter company, Texas, USA). Esse procedimento para a coleta foi bem tolerado nos estudos de Tharp & Barnes (1990), Hooper et al (1998) e Dimitriou et al (2002).

4.7 Coleta de Dados

A coleta aconteceu no final do primeiro e no começo do segundo semestre do ano de 2007, no laboratório de fisiologia do esforço do Departamento de Ciências Morfofisiológicas da Universidade Estadual de Maringá. A coleta durou cerca de 12 semanas. Os dados foram coletados pela pesquisadora deste estudo, do Programa de Pós-graduação Associado em Educação Física da Universidade Estadual de Maringá, com auxílio dos acadêmicos estagiários do laboratório de fisiologia do esforço, sob a supervisão do orientador deste projeto e da docente responsável pelo laboratório de fisiologia do esforço.

4.8 Tratamento Estatístico

Os dados estão apresentados por meio da estatística descritiva, utilizando a média e o desvio padrão. Por não atenderem os padrões paramétricos, após a verificação da não normalidade dos dados pelo teste Kolmogorov-smirnov, a análise de variância foi utilizada para comparar a sessão de familiarização e as quatro triagens experimentais subseqüentes (linha de base, fragmentada, superestimada e indefinida). O *post hoc* de Tukey foi utilizado para identificar as diferenças estatisticamente significativas. O teste de Wilcoxon foi utilizado para comparar o perfil do estado de humor pré e pós-sessão experimental e a correlação de Spearman foi utilizada para medir a relação entre as variáveis: afeto, humor, percepção subjetiva do esforço, cortisol e lactato. O nível de α estabelecido foi em $p = 0,05$ para valores estatisticamente significativos.

O delineamento estatístico foi elaborado com os seguintes critérios:

- Variável independente: Manipulação da informação verbal sobre a duração da corrida na esteira, conforme apresentado no delineamento de sujeito único, utilizando o tratamento de linha de base (A) como critério de comparação.
- Variável dependente: As variáveis cujo efeito foram analisados a partir da manipulação da variável independente são o Perfil do Estado de Humor, Percepção Subjetiva do Esforço, Escore de Sentimentos, Escala de Pensamentos Associativos e Dissociativos, Freqüência Cardíaca, Concentração de Lactato Sanguíneo e o Nível de Cortisol Salivar.

5 RESULTADOS

Esta sessão apresenta os resultados deste estudo, adotando a seguinte estrutura organizacional: O Perfil do Estado de Humor pré e pós-corrida foram comparados para verificar o impacto do exercício físico sobre o componente afetivo da tarefa. Em seqüência, estão descritas as modificações das respostas fisiológicas e dos componentes afetivos e cognitivos, em relação à manipulação da informação verbal da duração do esforço físico.

Posteriormente, estão apresentados os resultados da correlação entre os componentes psicológicos deste estudo com as variáveis Cortisol e Lactato em cada uma das triagens experimentais e, para concluir a sessão de resultados, o Distúrbio Total de Humor pré-triagem experimental de corrida foi correlacionado com o comportamento dos Escores de Sentimentos e a Percepção Subjetiva do Esforço. Os resultados foram organizados nesse molde para possibilitar a avaliação do efeito da modificação da informação sobre a duração do esforço físico nas respostas fisiológicas e afetivas durante o exercício físico em atletas.

5.1 Identificação dos componentes psicológicos e os parâmetros fisiológicos e os componentes psicológicos na manipulação da informação verbal da duração do esforço

A tabela 02 apresenta o Perfil do Estado de Humor dos atletas de handebol (n=18) pré e pós-corrida para cada uma das triagens experimentais. É possível perceber, ao comparar os fatores

tensão, depressão, raiva, vigor, fadiga e confusão pré e pós-corrida, que o comportamento de fatores como a depressão e a fadiga reduziram as médias após todas as triagens experimentais. Na familiarização, a depressão ($4,61 \pm 7,23$) e a fadiga ($8,05 \pm 5,47$) pré-corrida foram os dois fatores que mais reduziram no pós-corrida, sendo que a depressão decresceu para $2,64 (\pm 3,55)$ e a fadiga para $5,10 (\pm 3,12)$.

Tabela 02 – Comparação pré e pós-corrida dos fatores Tensão (T), Depressão (D), Raiva (R), Vigor (V), Fadiga (F) e Confusão (C) do perfil do estado de humor de atletas de handebol de ambos os sexos.

Atletas de Handebol do sexo feminino e masculino (n=18)																				
Familiarização				Linha de Base				Fragmentada				Superestimada				Indefinido				
Pré		Pós		Pré		Pós		Pré		Pós		Pré		Pós		Pré		Pós		
M	sd	M	sd	M	sd	M	sd	M	sd	M	sd	M	sd	M	sd	M	sd	M	sd	
T	6,0 ±	4,4	5,0 ±	2,8	4,3 ±	3,4	4,0 ±	1,6	5,5 ±	3,9	5,1 ±	3,0	4,5 ±	4,2	4,4 ±	3,7	3,3 ±	1,2	*4,1 ±	2,3
D	4,6 ±	7,2	*2,6 ±	3,5	2,7 ±	3,8	1,5 ±	2,3	3,8 ±	4,5	*2,0 ±	2,7	2,2 ±	2,5	2,8 ±	3,8	1,9 ±	2,8	1,8 ±	3,0
R	3,1 ±	4,4	*1,3 ±	2,4	1,3 ±	2,1	0,8 ±	1,3	2,3 ±	3,5	*0,8 ±	1,1	1,1 ±	1,6	1,2 ±	1,9	1,2 ±	1,7	0,4 ±	1,6
V	13,7 ±	3,9	13,6 ±	4,6	12,1 ±	4,4	11,9 ±	5,3	12,0 ±	5,1	13,5 ±	4,8	11,6 ±	5,9	13,2 ±	5,9	12,0 ±	4,8	11,5 ±	5,1
F	8,0 ±	5,4	*5,0 ±	3,1	4,6 ±	4,0	4,9 ±	3,9	6,1 ±	5,0	*4,4 ±	3,7	3,5 ±	3,3	4,1 ±	3,0	3,0 ±	2,6	3,8 ±	3,4
C	6,8 ±	3,2	5,8 ±	2,4	5,0 ±	2,0	4,7 ±	1,4	6,1 ±	2,3	5,2 ±	2,1	5,8 ±	1,9	5,6 ±	2,7	5,1 ±	1,7	5,4 ±	2,0

* p < 0,05

Os fatores de humor foram padronizados em um escore total para que fosse aplicada a correlação. Sendo assim, o distúrbio total de humor (DTH) foi utilizado para verificar o escore total de humor, sendo que se soma o escore dos fatores: “tensão”, “depressão”, “raiva”, “fadiga” e “confusão” e subtrai-se o escore do fator “vigor” ($DTH=T+D+R+F+C-V$). Quanto mais baixo for o DHT, melhor está o perfil do estado psicológico do sujeito (VIANA et al, 2001). A média do DHT do grupo de atletas foi de $15,33 (\pm 4,47)$ na Familiarização, $12,11 (\pm 1,68)$ no tratamento A (linha de base), $14 (\pm 6,17)$ no tratamento B (fragmentada), $12,83 (\pm 8,19)$ no tratamento C (superestimada) e $8,61 (\pm 4,90)$ no tratamento D (indefinido).

A figura 03 apresenta o comportamento dos Escores de Sentimentos dos atletas de handebol durante as triagens experimentais. Foi possível observar diferenças estatisticamente significativas nas triagens experimentais referentes aos tratamentos B (fragmentada) e C (superestimada) nos minutos subseqüentes ao 10º minuto, quando a informação sobre a duração da corrida foi verbalmente manipulada.

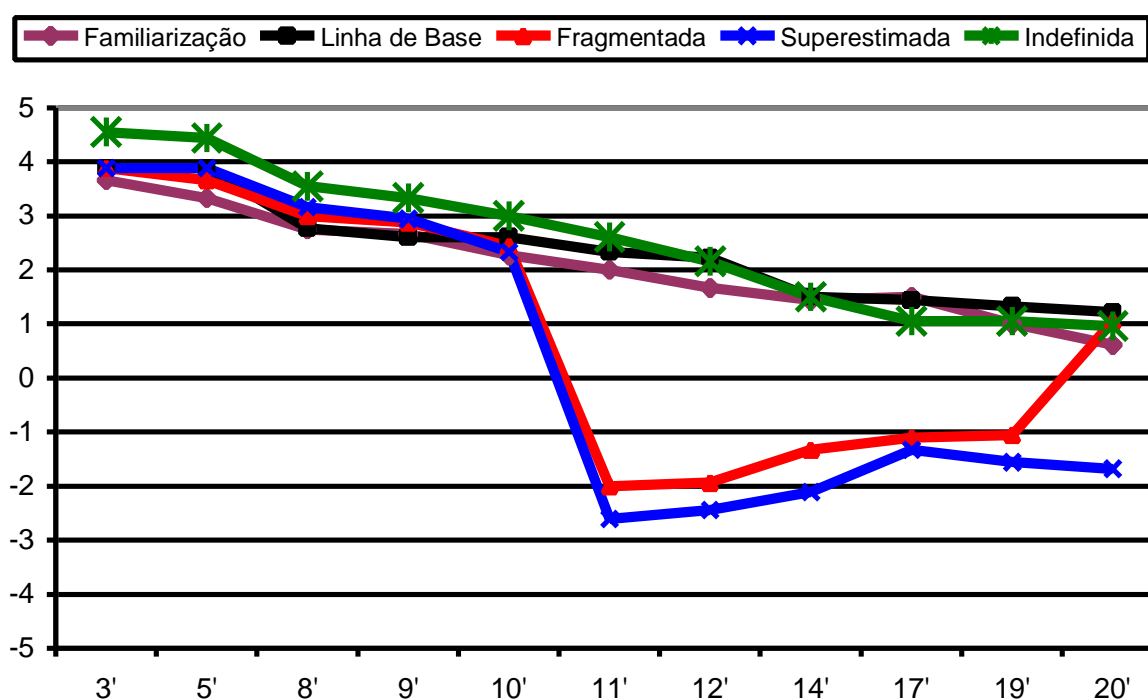


Figura 03 – Comportamento dos Sentimentos dos atletas de handebol (n=18) de ambos os sexos durante a sessão de familiarização e as triagens experimentais, adotando § para diferenças estatisticamente significativas entre a linha de base e tratamento B (fragmentada) e * para diferenças estatisticamente significativas entre a linha de base e tratamento C (superestimada).

A figura 04 apresenta o percentual de Pensamentos Associativos e Dissociativos durante as triagens experimentais demonstrando o índice de envolvimento cognitivo dos sujeitos deste estudo com a tarefa. Ao observar o gráfico, é possível notar que todos os atletas obtiveram um

alto nível de atenção à tarefa de corrida que estavam executando. A maior concentração de diferenças estatisticamente significativas puderam ser observadas nos pontos iniciais da Familiarização e da triagem experimental referente ao tratamento D (indefinido).

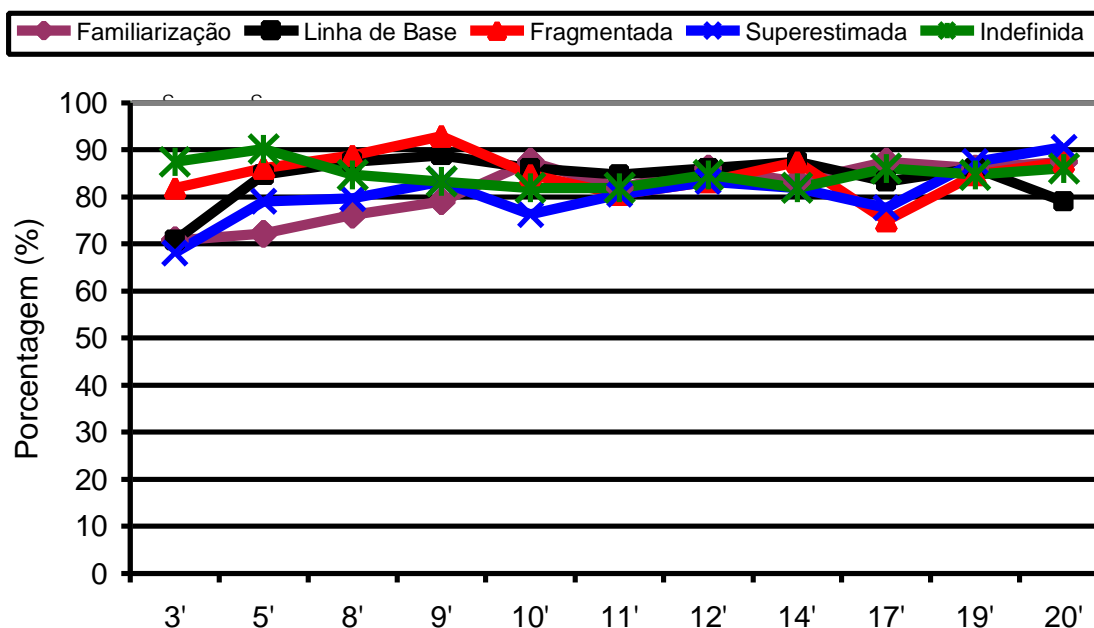


Figura 04 – Comportamento do Foco de Atenção dos atletas de handebol (n=18) de ambos os sexos durante todas as triagens experimentais, sendo para diferenças estatisticamente significativas entre a linha de base e a familiarização; ‡ para diferenças estatisticamente significativas entre a linha de base e o tratamento B (fragmentada); § para diferenças estatisticamente significativas entre a linha de base e tratamento D (indefinida).

A figura 05 apresenta o comportamento da Percepção Subjetiva do Esforço dos atletas durante as triagens experimentais. Na triagem experimental referente ao tratamento D (indefinido) ocorreram diferenças estatisticamente significativas do 8º ao 12º minuto de corrida, apresentando o comportamento de menor nível na percepção subjetiva do esforço, quando comparado à linha de base (Tratamento A). No entanto, a partir do 14º, a percepção subjetiva

do esforço no tratamento D elevou-se, equiparando-se as demais triagens experimentais até o final da corrida.

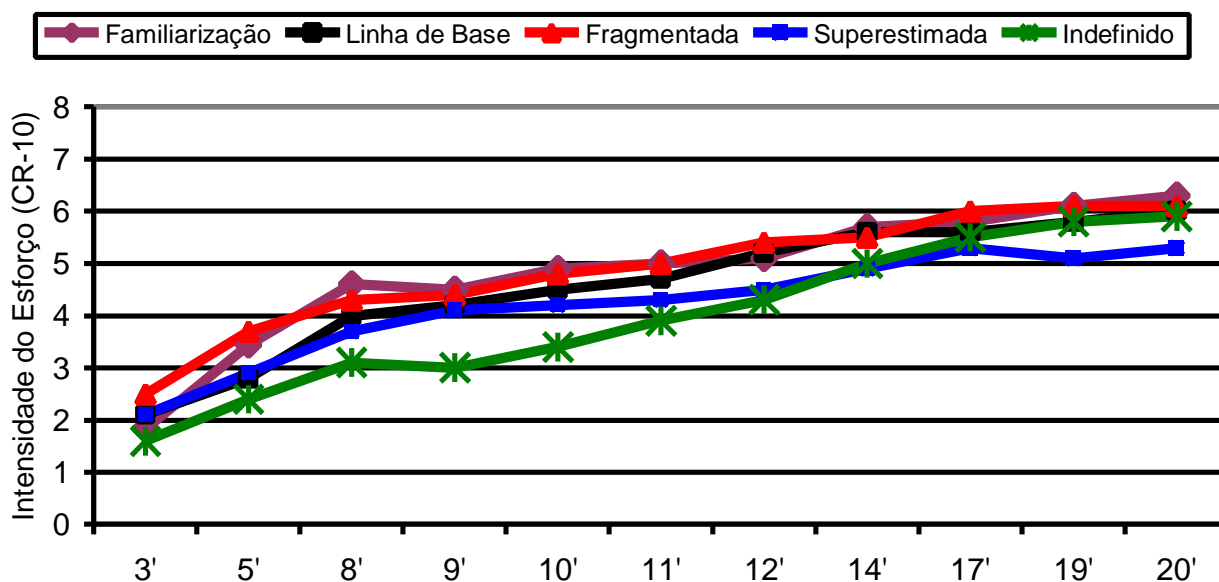


Figura 05 – Comportamento da Percepção Subjetiva do Esforço de atletas de handebol (n=18) de ambos os sexos durante todas as triagens experimentais, sendo ‡ para diferenças estatisticamente significativas entre a linha de base e o tratamento B (fragmentada); § para diferenças estatisticamente significativas entre a linha de base e tratamento D (indefinida).

Dentre os parâmetros fisiológicos medidos neste estudo, apontam-se duas variáveis metabólicas; o Cortisol e Lactato, e uma variável funcional; a Frequência Cardíaca. As médias dos Níveis de Cortisol Salivar dos atletas neste estudo estão demonstradas na tabela 03. Nota-se que o Nível de Cortisol aumentou no 11º min. de corrida para os tratamentos B (fragmentada) e C (superestimada) de forma estatisticamente significativa quando comparada à linha de base. Esse ponto no tempo de corrida era o primeiro minuto posterior à manipulação informação verbal que o sujeito recebia acerca da duração de esforço restante.

Tabela 03 – Nível de Cortisol da Saliva (nmol/l) dos atletas de handebol em nível basal, na familiarização e nas quatro triagens experimentais subseqüentes.

	BASAL		Familiarização		Linha de Base		Fragmentada		Superestimada		Indefinido	
	M	sd	M	sd	M	sd	M	sd	M	sd	M	sd
	10,11	± 1,70										
03min.			*7,59 ± 2,30		10,50 ± 2,76		10,19 ± 3,42		9,53 ± 1,41		9,19 ± 1,81	
11min.			*7,31 ± 2,85		9,26 ± 1,54		*11,59 ± 1,92		*10,69 ± 1,48		9,96 ± 2,58	
18min.			9,69 ± 2,27		9,56 ± 1,56		9,89 ± 3,04		6,96 ± 2,23		9,43 ± 2,55	

*p < 0,05

A tabela 04 apresenta os valores encontrados para a Concentração de Lactato Sanguíneo pré e pós-corrida dos atletas de handebol para este estudo. Não houve diferenças estatisticamente significativas na análise de variância entre as triagens experimentais para a medida de pré-teste e pós-teste.

Tabela 04 – Concentração de Lactato Sanguíneo (mM) dos atletas de handebol nas triagens experimentais.

	Familiarização		Linha de Base		Fragmentada		Superestimada		Indefinido	
	M	sd	M	sd	M	sd	M	sd	M	sd
Pré-Sessão	4,38	± 1,12	3,90	± 0,79	4,35	± 0,97	4,65	± 0,70	5,31	± 1,05
Pós-Sessão	10,47	± 2,31	15,36	± 3,32	17,28	± 1,82	17,19	± 1,01	13,29	± 1,88

A comparação entre as medidas de pré e pós-corrida estão demonstrados na figura 06. Todas as triagens experimentais, com exceção da familiarização, apresentaram diferenças estatisticamente significativas nas medidas pré e pós-corrida.

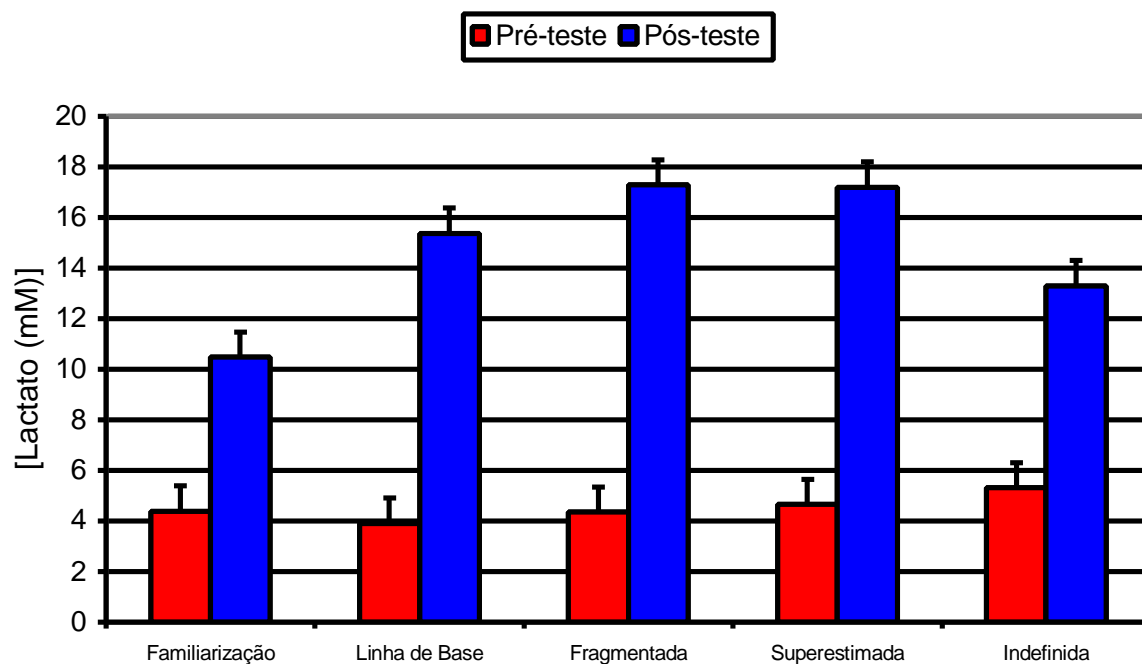


Figura 06 – Comparação estatística entre as Concentrações de Lactato pré e pós-corrida para cada uma das triagens experimentais, adotando *p < 0,05.

A figura 07 demonstra o comportamento da Frequência Cardíaca dos atletas durante as triagens experimentais de corrida. A Frequência Cardíaca se comportou de forma homogênea entre as triagens experimentais, sem diferenças estatisticamente significativas quando comparadas à linha de base.

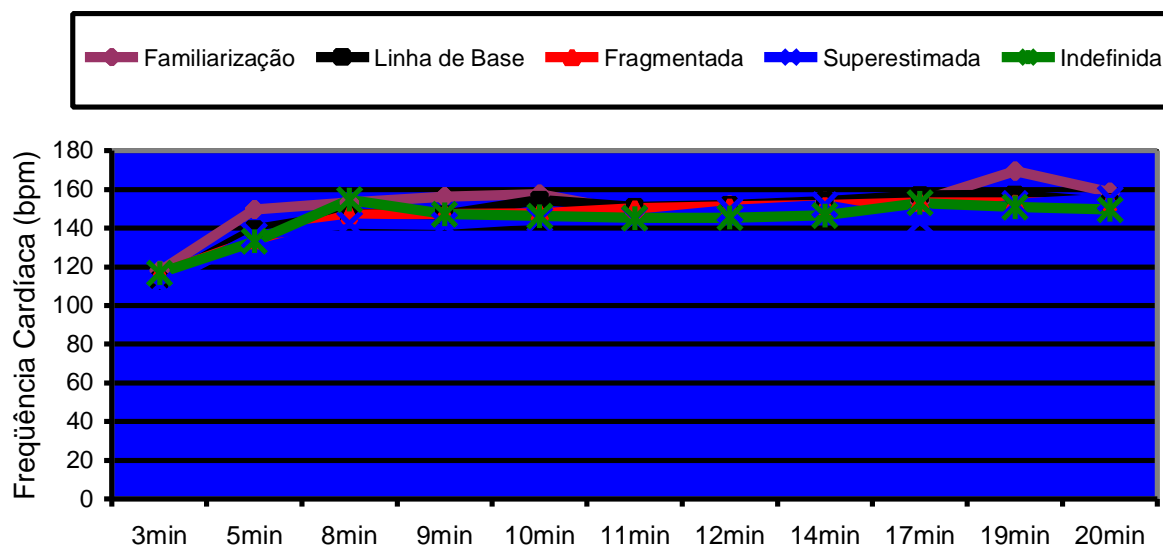


Figura 07 – Comportamento da frequência cardíaca dos atletas de ambos os sexos durante a corrida, nas triagens experimentais: familiarização, a linha de base, tratamento B (fragmentada), tratamento C (superestimada) e o Tratamento D (indefinida).

5.2 A relação entre os componentes psicológicos e os parâmetros fisiológicos em atletas em função da manipulação da informação verbal sobre a duração do esforço

A tabela 05 apresenta os valores de correlação encontrados entre o Nível de Cortisol Salivar (nmol/ml) e a Concentração de Lactato Sanguíneo (mM) coletados durante as triagens experimentais dos atletas de handebol (n=18). Não houve correlação estatisticamente significativa no 11º min., onde a informação da duração da corrida foi verbalmente manipulada nas triagens experimentais referentes aos tratamentos B (fragmentada) e C (superestimada).

Tabela 05 – Correlação entre a Concentração de Lactato (mM) pré e pós-corrida e o Nível de Cortisol (nmol/ml) coletados durante as triagens experimentais em atletas de ambos os sexos (n=18).

	Familiarização		Linha de base		Fragmentada		Superestimada		Indefinido	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Basal	**0,912	0,410	**0,876	0,542	0,587	-0,411	*0,718	-0,631	-0,548	*-0,795
03 min.	0,116	0,359	**0,934	-0,101	0,025	0,176	-0,564	-0,324	0,153	*-0,721
18 min.	0,338	0,564	0,668	-0,110	-0,143	0,300	-0,359	-0,569	0,433	*0,705

* p < 0,05 e ** p < 0,01

Quanto à correlação entre os Escores de Sentimentos e o Nível de Cortisol, encontrou-se valor estatisticamente significativo no tratamento A (linha de base) no 18º minuto de exercício (0,894, **p=0,001) e no tratamento B (fragmentada) no 14º minuto de exercício (0,949, *p=0,02).

O humor também foi correlacionado com o Nível de Cortisol Salivar e a Concentração de Lactato. Na correlação entre o Distúrbio Total de Humor (DHT) e o Nível de Cortisol (nmol/l), houve relação positiva e estatisticamente significativa apenas no tratamento D (Indefinido), especificamente no 3º minuto (0,916, *p=0,029). No entanto, a correlação entre o DHT e a Concentração de Lactato (mM) apresentou maiores incidências de correlações estatisticamente significativas, como demonstra a tabela 06.

Tabela 06 – Correlação entre a Concentração de Lactato (mM) pré e pós-corrida e o Distúrbio Total de Humor (DHT) durante as triagens experimentais em atletas de ambos os sexos (n=18).

	Familiarização	Linha de Base	Fragmentada	Superestimada	Indefinido
Pré-teste	0,005	0,447	-0,371	*0,613	*0,632
Pós-teste	0,220	-0,032	*0,765	-0,067	*0,641

* p < 0,05 e ** p < 0,01

Quando correlacionado a Percepção Subjetiva do Esforço com o Nível de Cortisol, encontrou-se valor positivo e estatisticamente significativo apenas no 13º minuto do tratamento B (fragmentada), de 0,894, $*p=0,041$ e no 12º minuto do tratamento D (indefinido), de 0,891, $*p=0,045$. A tabela 07 apresenta a correlação entre o lactato e a percepção subjetiva do esforço.

É possível notar que as correlações são estatisticamente significativas nos minutos iniciais de corrida para os valores da concentração de lactato do pós-corrida, uma vez que o acúmulo de lactato ainda era baixo no início do esforço físico. No entanto, no tratamento B (fragmentada), a correlação estatisticamente significativa passou a ser positiva, paralela a informação de uma duração de esforço adicional imposta ao atleta, no décimo minuto de exercício.

A tabela 07 apresenta as correlações entre a Concentração de Lactato e a Percepção Subjetiva do Esforço. É possível verificar ao longo da triagem experimental relativa ao tratamento B (fragmentada), no pós-corrida, correlações negativas e estatisticamente significativas.

Tabela 07 – Correlação entre a concentração de lactato (mM) pré e pós-sessão de corrida e a Percepção Subjetiva do Esforço durante as triagens experimentais em atletas de ambos os sexos (n=18).

	Familiarização		Linha de Base		Fragmentada		Superestimada		Indefinido	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
03 min.	0,576	-0,240	-0,042	0,132	0,064	-0,454	0,253	-0,088	-0,099	-0,527
05 min.	* 0,698	-0,030	-0,287	-0,039	0,013	*-0,617	0,151	-0,303	0,013	-0,588
08 min.	0,427	-0,495	-0,035	-0,289	-0,154	*-0,780	0,305	-0,312	-0,222	-0,548
09 min.	0,411	-0,335	-0,424	0,131	-0,103	*-0,821	0,111	-0,506	-0,398	-0,695
10 min.	0,411	-0,315	-0,215	-0,104	-0,294	*-0,751	0,116	-0,541	-0,342	-0,549
11 min.	0,452	-0,351	-0,281	0,113	-0,305	*-0,783	0,263	-0,157	-0,261	0,207
12 min.	0,481	-0,321	-0,066	0,129	-0,335	* 0,791	0,349	-0,087	* 0,691	0,314
14 min.	0,409	-0,378	0,105	0,045	-0,323	* 0,864	0,184	-0,086	* 0,656	0,387
17 min.	0,506	-0,230	0,312	0,076	-0,356	* 0,811	0,175	-0,063	0,625	* 0,664
19 min.	0,515	-0,626	0,331	0,010	-0,341	* 0,872	0,187	0,016	0,618	* 0,689
20 min.	0,343	-0,277	0,415	0,025	-0,312	* 0,846	0,279	-0,541	* 0,713	* 0,670

* $p < 0,05$

A tabela 08 apresenta a correlação entre os minutos de medida da Percepção Subjetiva do Esforço e os Escores de Sentimento durante todas as triagens experimentais. Ao observar a tabela 08, é possível verificar que as correlações estatisticamente significativas se concentraram em maior número ao longo do Tratamento B (fragmentada) e do Tratamento C (superestimada).

Tabela 08 – Correlação entre a percepção subjetiva do esforço e os escores de sentimento durante as triagens experimentais em atletas de ambos os sexos (n=18).

Tratamento A (Linha de Base)											
	03 min.	05 min.	08 min.	09 min.	10 min.	11 min.	12 min.	14 min.	17 min.	19 min.	20 min.
03 min.	-0,420										
05 min.		-0,182									
08 min.			0,019								
09 min.				-0,237							
10 min.					-0,195						
11 min.						-0,253					
12 min.							-0,240				
14 min.								-0,354			
17 min.									*-0,616		
19 min.										*-0,696	
20 min.											*-0,640

Tratamento B (Fragmentada)											
	03 min.	05 min.	08 min.	09 min.	10 min.	11 min.	12 min.	14 min.	17 min.	19 min.	20 min.
03 min.	-0,091										
05 min.		-0,077									
08 min.			-0,162								
09 min.				-0,267							
10 min.					-0,459						
11 min.						*-0,606					
12 min.							*-0,624				
14 min.								*-0,686			
17 min.									*-0,702		
19 min.										*-0,755	
20 min.											*-0,755

Tratamento C (Superestimada)											
	03 min.	05 min.	08 min.	09 min.	10 min.	11 min.	12 min.	14 min.	17 min.	19 min.	20 min.
03 min.	-0,309										
05 min.		*-0,758									
08 min.			*-0,618								
09 min.				*-0,765							
10 min.					*-0,624						
11 min.						*-0,550					
12 min.							*-0,669				
14 min.								*-0,623			

	03 min.	05 min.	08 min.	09 min.	10 min.	11 min.	12 min.	14 min.	17 min.	19 min.	20 min.
17 min.									*-0,843		
19 min.										*-0,808	
20 min.											*-0,776
Tratamento D (Indefinido)											
	03 min.	05 min.	08 min.	09 min.	10 min.	11 min.	12 min.	14 min.	17 min.	19 min.	20 min.
03 min.	-0,279										
05 min.		0,037									
08 min.			-0,268								
09 min.				-0,279							
10 min.					-0,324						
11 min.						-0,302					
12 min.							-0,455				
14 min.								-0,560			
17 min.									*-0,656		
19 min.										*-0,749	
20 min.											*-0,815

* p < 0,05

5.3 O distúrbio total de humor pré-sessão de corrida, relativo ao afeto e à percepção de esforço dos atletas.

A partir deste ponto da sessão de resultados, estão apresentados os valores de correlação entre o Distúrbio Total de Humor, os Escores de Sentimento, o Foco de Atenção no esforço físico e a Percepção Subjetiva do Esforço.

A tabela 09 apresenta a correlação entre o Distúrbio Total de Humor e os Escores de Sentimentos. Pode-se observar que todas as correlações estatisticamente significativas foram negativas e se concentraram na sessão de Familiarização e no tratamento D, onde a duração da corrida era desconhecida pelos atletas.

Tabela 09 – Correlação entre o Distúrbio Total de Humor (DTH) e os escores da Escala de Sentimentos durante as triagens experimentais em atletas de ambos os sexos (n=18).

	Familiarização	Linha de Base	Fragmentada	Superestimada	Indefinido
03 min.	-0,227	-0,097	-0,242	-0,162	** -0,728
05 min.	-0,465	-0,087	-0,175	-0,144	** -0,627
08 min.	* -0,564	-0,144	-0,053	-0,226	* -0,516
09 min.	* -0,559	-0,132	-0,195	-0,258	* -0,561
10 min.	* -0,557	-0,129	-0,175	-0,209	* -0,527
11 min.	* -0,519	-0,248	-0,282	-0,225	* -0,555
12 min.	-0,418	-0,288	-0,272	-0,263	* -0,531
14 min.	* -0,476	-0,017	-0,295	-0,183	-0,398
17 min.	-0,379	-0,101	-0,359	-0,152	-0,183
19 min.	-0,382	-0,157	-0,306	-0,242	-0,213
20 min.	-0,233	-0,093	-0,329	-0,295	-0,192

* $p < 0,05$ e ** $p < 0,01$

Não houve correlação estatisticamente significativa entre o Distúrbio Total de Humor e a Percepção Subjetiva do Esforço. Quanto aos resultados encontrados na relação entre o Distúrbio Total de Humor e o Foco de Atenção ao esforço, os valores estão representados na tabela 10.

Tabela 10 – Correlação entre o Distúrbio Total de Humor (DTH) e o Pensamento associativo e dissociativo durante as triagens experimentais em atletas de ambos os sexos (n=18).

	Familiarização	Linha de Base	Fragmentada	Superestimada	Indefinido
03 min.	-0,168	0,064	-0,037	-0,164	-0,354
05 min.	-0,113	-0,008	-0,116	-0,124	* -0,568
08 min.	-0,101	0,155	-0,058	-0,119	* -0,501
09 min.	-0,332	0,028	-0,280	-0,194	* -0,516
10 min.	-0,243	-0,056	-0,232	0,001	* -0,576
11 min.	-0,264	-0,030	-0,253	0,111	* -0,477
12 min.	-0,338	-0,019	-0,448	-0,195	* -0,591
14 min.	-0,273	-0,063	* -0,468	-0,068	* -0,471
17 min.	** -0,627	0,044	-0,454	-0,109	* -0,591
19 min.	-0,329	0,028	-0,381	0,085	* -0,581
20 min.	* -0,489	0,027	-0,377	0,018	* -0,589

* $p < 0,05$ e ** $p < 0,01$

6 DISCUSSÃO

A discussão dos resultados está dividida em cinco tópicos. Primeiramente, estão apresentadas as discussões provenientes da identificação das respostas fisiológicas e psicológicas durante as triagens experimentais dos atletas de handebol. Em seguida, está fomentada a relação entre os componentes psicológicos e os parâmetros fisiológicos dos atletas, e no terceiro tópico são relativos a percepção do esforço e o componente afetivo. O quarto tópico discute a relação entre o distúrbio total de humor pré-sessão de corrida, a percepção subjetiva do esforço e o afeto, e por fim, o quinto tópico trata de uma discussão mais ampla sobre a antecipação e o desconhecimento da duração do esforço nos componentes psicológicos e parâmetros fisiológicos durante a corrida.

6.1 Identificação dos componentes psicológicos e os parâmetros fisiológicos na manipulação da informação da duração do esforço

A influência dos componentes psicológicos em relação aos parâmetros fisiológicos no comportamento adotado pelos atletas durante a corrida apresentou resultados importantes. Entretanto, antes de apresentar a discussão sobre a influência de um sobre o outro, realizar-se-á uma discussão prévia sobre a identificação dos componentes psicológicos e os parâmetros fisiológicos individualmente.

Sendo assim, a percepção subjetiva do esforço se diferenciou significativamente na triagem experimental em que os atletas não receberam a informação sobre a duração da corrida. Nesta triagem experimental, o resultado para percepção subjetiva do esforço foi interessante porque

manteve escores mais baixo em relação às demais triagens experimentais, pressupondo que o atleta pode antecipar o comportamento durante a corrida, diante de situações diferenciadas de informação sobre o esforço físico. Este fato corrobora com estudo de Baden et al (2005), que concluiu que quando a informação da corrida era alterada ou desconhecida na corrida e a antecipação que o atleta tinha feito antes de começar a correr se diferenciou do esforço “real” que teria que realizar, a percepção subjetiva do esforço se modifica de acordo com a situação ambiental imposta ao atleta.

Nas triagens experimentais referentes ao tratamento B (fragmentada) e tratamento C (superestimada), não ocorreu diferenças estatisticamente significativas para a percepção subjetiva do esforço; divergindo de estudo similar realizado por Baden et al (2005). É provável que Baden et al (2005) tenha encontrado as respostas relativas à percepção do esforço quanto à duração da corrida devido a outras variáveis instrumentais que se diferenciam as deste estudo, como a característica dos participantes da amostra e a velocidade de corrida. Baden estabeleceu uma velocidade média de corrida de 18 Km/h, uma vez que os atletas que compuseram a amostra deste estudo foram corredores de elite. No caso desta pesquisa, a amostra foi composta por atletas de handebol, cujas exigências físicas e fisiológicas durante a prática da modalidade são singulares, de característica explosiva. A velocidade média estabelecida pelos atletas de handebol foi de 10 Km/h, o que pode ter sido uma variável determinante na sensibilidade da percepção subjetiva do esforço e na antecipação da corrida.

De forma geral, uma conclusão definitiva sobre o real motivo da alteração da percepção subjetiva do esforço é delicada, porque se sugere que não são todos os tipos de informação sobre o esforço que modifica a percepção dos sujeitos, como é o caso da pesquisa realizada por Albertus et al (2005), que sugeriu que a percepção subjetiva do esforço não é alterada decorrente a manipulação da informação verbal sobre a distância incorreta da corrida ao atleta.

A frequência cardíaca foi muito similar durante todas as triagens experimentais, sem diferenças estatisticamente significativas, sem evidências de estresse sistêmico. Atribui-se esse comportamento ao fato de que nenhuma modificação na tarefa foi realizada, e sim na manipulação da informação verbal sobre a duração da corrida; de ordem cognitiva, que o atleta recebia sobre a tarefa. Morgan et al (2007) aponta que o estresse sistêmico pode desencadear um processo de psicossomatização decorrente do cansaço físico e mental, pelo aumento da demanda cognitiva e da ação efetiva na tarefa. No entanto, Rainville et al (2006) propôs que as emoções básicas, como a alegria ou a frustração, estão associadas a diferentes padrões de atividades cardiorrespiratórias, no entanto, não obteve resultados conclusivos a esse respeito, alegando que distintos padrões de atividades fisiológicas periféricas se associam a diferentes emoções.

Nos dados funcionais dos atletas de handebol durante as triagens experimentais, a manipulação da informação verbal sobre a duração da corrida não interferiu na frequência cardíaca; remetendo a observações importantes na influência da cognição - ou informação psicológica - sobre os processos de controle fisiológico. De acordo com St Clair Gibson et al (2003), a fadiga e os estados emocionais decorrentes ou não de processos cognitivos não são conceitos psicológicos livres, mas respostas intrincadas de ordem química e neural. Assim, a sensação de fadiga pode, entre outros fatores, surgir da atividade motora. Em contrapartida, Morgan et al (2007) indicaram que a fadiga central, descrita como a sensação de cansaço físico e mental, está associada à performance física prejudicada, mas sem evidências de alterações somatossensoriais periféricas ou do recrutamento motor.

Os argumentos que se tem sobre a frequência cardíaca durante o exercício físico e da sensação de fadiga, ainda não dão um suporte suficientemente seguro a respeito de como os

componentes psicológicos podem determinar o comportamento no esforço físico. É importante salientar que os resultados deste estudo demonstraram que o comportamento da frequência cardíaca em resposta ao exercício físico foi semelhante para todas as triagens experimentais; sugerindo que todas as sessões de corridas foram similares na intensidade do esforço; e esses resultados foram obtidos mesmo com a manipulação da informação verbal sobre a duração do esforço. A inferência mais cabível que se tem foi sugerida por Noakes & St Clair Gibson (2003) onde afirma-se que o cérebro pode calcular por uma espécie de “caixa preta” um determinado padrão de corrida para não colocar em risco a integridade física do sujeito, em nível subconsciente, que efetuam comandos neurais aos músculos e coração.

Quanto aos sentimentos, resultados importantes foram encontrados neste estudo. Na triagem experimental fragmentada, a expectativa dos atletas era correr por 10 min. No entanto, quando foram informados que teriam que correr por mais 10 minutos além do que esperavam, o escore dos sentimentos decresceu de maneira estatisticamente significativa ao comparado com a linha de base, onde a informação real de duração de 20 minutos de corrida foi prescrita aos atletas. Esses resultados corroboram com o estudo de Baden et al (2005) que, no mesmo modelo de tratamento experimental, encontrou comportamento similar no escore de sentimentos no 11º minuto, quando se alterou a informação sobre a duração da corrida.

O foco de atenção na corrida também é um aspecto importante de ser discutido pelo fato de que o acompanhamento de como estão os pensamentos associativos e dissociativos do atleta são fundamentais para a confiabilidade das informações afetivas auto-reportadas (BADEN, et al, 2004). Neste estudo, a maior parte dos valores estatisticamente significativos do foco de atenção, comparados à linha de base, foi na sessão de corrida onde a duração do esforço era desconhecida pelos atletas, nos minutos iniciais do exercício. O foco de atenção nesta sessão

se manteve mais elevado, provavelmente devido ao fato dos atletas não poderem antecipar estrategicamente a economia de corrida.

O foco de atenção dos atletas foi mantido acima dos 70% em todas as sessões experimentais de corrida, o que permite atribuir critérios válidos para os escores de sentimentos auto-reportados durante o exercício físico. Sob essas circunstâncias, o perfil do estado de humor tem papel fundamental no comportamento cognitivo e afetivo das sessões experimentais, uma vez que estudos como de Parfitt, Markland & Holmes (1994), Parfitt, Rose & Markland (2000), Parfitt & Gledhill (2004) e O'Halloran, Murphy & Webster (2005) argumentam que o estado de humor pré-sessão de exercício apresenta influência na resposta afetiva durante o exercício físico.

O perfil do estado de humor também foi similar entre as triagens experimentais. Na comparação pré e pós-corrída foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no tratamento B (fragmentada) nos fatores “depressão” e “raiva”, onde os escores reduziram, indicando melhora do perfil do estado de humor dessas variáveis e no fator “fadiga”, onde a média sofreu um acréscimo demonstrando aumento do cansaço mental na tarefa.

A diferença estatisticamente significativa no fator “fadiga” no tratamento B (fragmentada) torna-se interessante pelo fato de, neste mesmo tratamento experimental, o escore de sentimentos também apresentou diferenças estatisticamente significativas. De acordo com Baden et al (2003) e St Clair Gibson et al (2003), o nível de motivação envolvido no tempo de duração do esforço físico associado à memória da sessão anterior de exercício físico gera uma ação-decisão relacionada ao estímulo sensorio-motor juntamente a experiências prévias, causando um desgaste psicológico no ajuste do mapa fisiológico para suportar a demanda inesperada de carga de trabalho físico.

Certos hormônios podem causar mudanças no humor, inclusive durante o exercício físico. Nas triagens experimentais, verificou-se o nível de cortisol, que é um hormônio corticosteróide produzido pela glândula da supra-renal, e intimamente relacionado ao estresse. É um hormônio catabólico, que aumenta a disponibilidade energética no sangue, assim como as funções simpáticas (URHOUSEN et al, 1998). De acordo com Dubnov & Berry (2004) os receptores para o cortisol são encontradas em várias regiões do cérebro e que estão associadas com as emoções e o humor. No entanto, os mecanismos do cortisol durante o exercício físico ainda não são conclusivos.

Embora tenha havido diferenças estatisticamente significativa dos níveis de cortisol salivar dos atletas no 11º minuto do tratamento B, não foi verificado um aumento significativo do cortisol em resposta ao estresse físico. As mudanças agudas nos níveis de cortisol, logo após a sessão de exercício físico, pareceram não afetar o humor. Segundo Goodwin et al (1992), o efeito do cortisol sobre o humor é provavelmente percebido cronicamente, em decorrência a varias sessões de exercícios físicos.

O aumento do nível de cortisol decorrente do exercício físico depende ainda da duração e da intensidade do esforço, e há um consenso (URHOUSEN et al, 1998; GOODWIN et al, 1992) que o aumento do nível de cortisol sanguíneo ocorre depois de 20 minutos de exercício físico com mais de 60% do consumo máximo de oxigênio, considerando que o estresse físico causado pelo esforço parece ser o responsável pelo aumento do hormônio esteróide em questão, pelo fato de que o cortisol está associado ao suprimento de energia para o exercício de longa duração.

Assim, fisiologicamente, não há explicações para o aumento do nível de cortisol no 11º minuto de corrida na triagem experimental do tratamento B (fragmentada) onde a manipulação da

informação verbal sobre a duração da corrida ocorreu. Sugere-se que pode ter ocorrido um pico de estresse psicológico, responsável pela alteração da informação verbal, mas ainda não é possível afirmar conclusivamente.

Outra variável incluída nos parâmetros fisiológicos deste estudo foi a concentração de lactato sanguíneo; medida pela clássica associação entre fadiga e o ácido láctico. Embora a acidose esteja relacionada ao declínio da capacidade de manutenção do esforço físico (FITTS, 1994), há registros de que quando fisiologicamente decresce a glicólise por deficiência de miofosforilase, a fadiga se desenvolve rapidamente, inclusive na ausência de acidose (ALLEN, et al, 1995; NOAKES, 2004).

Neste estudo, em todas as triagens experimentais, com exceção da familiarização, houve diferenças estatisticamente significativas entre a concentração de lactato pré e pós-corrida, Mas não houve diferença estatisticamente significativa entre as triagens experimentais. É possível que o lactato tenha apresentado esse comportamento pela característica do exercício físico que os atletas atenderam nas triagens experimentais, diferente da velocidade explosiva que os atletas usam no jogo propriamente dito. Pondera-se sob essa circunstancia, de acordo com Astrand (2006), que não há uma relação direta entre a acidose láctica e a fadiga, de modo que o ânion lactato é uma fonte de energia potencial ainda não transferida para o ATP.

Sendo assim, a avaliação do efeito da manipulação da informação verbal sobre a duração da corrida nos componentes psicológicos e nos parâmetros fisiológicas trouxe evidências de que, embora o atleta tenha sofrido variações de acordo com a expectativa gerada no atleta sobre o tempo de esforço, o organismo se adequou fisiologicamente às demandas metabólicas e funcionais do exercício físico, hipoteticamente decorrente das experiências prévias dos atletas com a prática esportiva, reforçando a hipótese do marcador somático, que denota as emoções

como uma resposta do mapeamento corpóreo que o subconsciente realiza no intuito de manter a homeostase.

Pode-se constatar que pelo comportamento similar da frequência cardíaca em todas as triagens experimentais, enquanto a percepção subjetiva do esforço e os escores de sentimento se alteraram em reação a manipulação da informação verbal que o atleta recebeu sobre a duração da corrida, a ocorrência de fatos psicológicos pode alterar a resposta afetiva ao esforço físico de maneira que funcione como um ajuste do ritmo de corrida a uma nova estratégia, diante da alteração da duração do esforço físico.

O perfil do estado de humor dos atletas melhorou, em geral, no final das triagens experimentais, e os escores dos sentimentos apresentados pelos atletas pareceram-se comportar paralelamente ao estado de humor que os atletas demonstraram na pré-corrida. Em face disso, o próximo tópico apresenta a discussão sobre as relações entre os componentes psicológicos assim como os parâmetros fisiológicos ocorridos neste estudo.

6.2 A relação entre o componente psicológico e os parâmetros fisiológicos em atletas em diferentes situações de manipulação da informação verbal sobre a duração do esforço

Para verificar as relações entre as variáveis psicológicas e fisiológicas deste estudo, uma análise correlacional foi utilizada. No entanto, antes de discutir os valores encontrados entre os componentes psicológicos e os parâmetros fisiológicos, é importante retroverter aos resultados das correlações encontrados entre o nível de cortisol e a concentração de lactato.

Correlações estatisticamente significativas entre o 3º e o 11º minuto na linha de base (tratamento A) para a pré-corrida foram encontrados; e de mesmo modo, no tratamento D (Indefinido). No entanto na pós-corrida, encontrou-se correlação estatisticamente significativa no 18º minuto de exercício. É importante observar que, na triagem experimental onde o tempo de duração de corrida foi desconhecido pelos atletas, a concentração de lactato e o nível de cortisol terminaram mais baixos quando comparados às outras triagens experimentais. Este dado é interessante considerando que, de acordo com Baden et al (2005), St Clair Gibson et al (2003) e Lambert et al (2005), na impossibilidade de elaborar uma estratégia para o esforço físico, há economia de corrida pelo atleta, de modo a conseguir atender a demanda energética de um exercício físico cujas condições ambientais são inesperadas ou desconhecidas.

A interpretação dos atletas sobre o ambiente em que ele vai atuar, pode apresentar influência determinante no comportamento durante o esforço físico ou um jogo, por exemplo. Rejeski et al (1985) e Gauvin et al (1997) afirmam que o humor pré-exercício é um aspecto indispensável para se compreender os efeitos do exercício físico nas respostas psicológicas, tanto em nível consciente quanto subconsciente.

Na triagem experimental onde a duração do esforço era desconhecida pelo atleta, os níveis de cortisol e distúrbio total de humor apresentaram correlação estatisticamente significativa no início da sessão de corrida, e da mesma forma, a concentração de lactato e o distúrbio total de humor também apresentaram correlação estatisticamente significativa nesta triagem experimental, que corrobora com estudos de Parfitt, Markland & Holmes (1994); Noakes (2004) reforçando que a estratégia de corrida depende de informações como a duração do esforço que prescrevem a antecipação do exercício partindo de experiências prévias.

Os escores dos sentimentos e o nível cortisol no tratamento B (fragmentada), no 11º min próximo onde a informação da duração da corrida foi alterada apresentaram alto índice de inter-relação. Este fato demonstra um importante significado para essa relação entre sentimentos e nível de cortisol, sendo que os atletas reportaram se sentir afetivamente “mal” justamente no momento em que o cortisol apresentou uma alta significativa. Estados afetivos negativos envolvem mudanças fisiológicas, como respostas de certos hormônios, aumento da temperatura muscular e ventilação respiratória, que podem ser mensuráveis. No entanto, a possibilidade de medir a resposta fisiológica pode mascarar o papel as emoções ou sentimentos em resposta ao esforço físico, que poderiam, por sua vez, ser representações mentais que caracterizam o mapa corpóreo (ST CLAIR GIBSON et al, 2003).

Desta forma, ao correlacionar o nível de cortisol e a percepção subjetiva do esforço, os valores estatisticamente significativos foram encontrados no 13º minuto do tratamento B (fragmentada) e no 12º minuto do tratamento D (Indefinido). A concentração de lactato, que é uma variável metabólica, apresentou correlações estatisticamente significativas em todo o tratamento B, onde a estratégia de corrida teve que ser re-adequada com a manipulação da informação verbal sobre a duração da corrida. De acordo com Hardy & Rejeski (1989), a percepção subjetiva do esforço funciona como uma “gestalt” de sensações fisiológicas, de um mapeamento central, mas que, no entanto, não reflete seguramente um estado afetivo durante o exercício físico.

De acordo com Kayser (2003), o sistema nervoso central é um fator interveniente e limitante para o esforço físico. Um mecanismo de governador central (NOAKES, 2000), que não possui uma estrutura anatômica localizada, mas é de natureza funcional, integrada a multissistemas fisiológicos, recebe estímulos de sistemas aferentes, de origem muscular, sensorial, endócrino, cardiorrespiratório, entre outros, e integra as informações no córtex cerebral, onde a decisão de

como a manutenção do exercício físico será realizada; de forma que apenas a relação entre as variáveis endócrinas não explicaria o constructo de um marcador somático (BADEN et al, 2004). Em análise, parâmetros fisiológicos durante o esforço físico como o nível de cortisol e a concentração de lactato apresentaram relação importante com o humor pré-corrída. Da mesma maneira, a relação entre os escores de sentimentos e o humor pré-corrída também foi verificada. Esses resultados sugerem que, de maneira harmônica, as informações que o atleta recebe do ambiente pode interferir na resposta ao esforço físico, tanto fisiológica quanto psicologicamente.

Um ponto importante constatado com os resultados deste estudo é como o tipo de informação pode modificar o comportamento do atleta durante o esforço físico. O humor pré-corrída esteve relacionado à resposta afetiva reportada pelo atleta durante a corrida. Em triagens experimentais em que a informação da duração do esforço foi alterada, o comportamento dos escores de sentimento alterou-se visivelmente e foi necessário verificar o quanto essas alterações poderiam interferir na percepção subjetiva do esforço do atleta. Desta maneira, no próximo tópico verifica-se a discussão sobre a relação entre a percepção do atleta sobre a intensidade da corrida, devido a manipulação da informação verbal sobre a duração da corrida, e como os sentimentos se envolvem neste contexto.

6.3 A Percepção Subjetiva do Esforço e a Resposta Afetiva relativa à manipulação da informação verbal sobre a duração do esforço durante as triagens experimentais

A percepção subjetiva do esforço e os escores de sentimentos apresentaram correlações estatisticamente significativas em todos os tratamentos experimentais, embora essas

correlações tenham sido moderadas e negativas. Notou-se que quanto maior a percepção subjetiva do esforço, menor foi o escore afetivo. Esses resultados corroboram com estudos de Hardy & Rejeski (1989), Parfitt et al (1994), Parfitt et al (2000), cujas conclusões afirmam que a percepção subjetiva do esforço e a escala de sentimentos não possuem sensibilidade na mesma proporção para medir a influência psicológica sobre o esforço físico, no entanto, os sentimentos do atleta podem alterar a percepção subjetiva do esforço.

De acordo com Parfitt et al (1994), a percepção subjetiva do esforço não é sensível para medir a experiência subjetiva com o exercício físico, no entanto, o afeto, ou os escores de sentimento sim. O perfil do estado de humor dos atletas, especificamente no tratamento D (Indefinido), o fator tensão aumentou na pós-corrída. Segundo apontamentos de O'Halloran et al (2005) e Parfitt et al (1994), a redução no estado de tensão pós-esforço foram evidentes para exercícios de baixa intensidade ou intensidade moderada, mas não para cargas altas de trabalho físico.

No entanto, a percepção subjetiva do esforço se manteve mais baixa na triagem experimental referente ao tratamento D, onde a duração do esforço físico não era conhecida pelos atletas. Nos minutos finais da corrida, houve correlação negativa e estatisticamente significativa entre os sentimentos e a percepção subjetiva do esforço, e considerando ainda que a tensão aumentou no pós-exercício, é possível concluir que além do afeto determinar o comportamento subjetivo durante o exercício físico, os estados de humor são respostas do plano subconsciente, onde o cérebro elabora a estratégia de corrida de maneira que a economia de corrida seja mantida, uma vez que conscientemente, o atleta não sabia quanto tempo seu esforço duraria (BADEN, et al, 2004; DAMASIO, 1996).

Segundo Vallerand (1984), existem fortes argumentos sobre a influência das emoções sobre o exercício físico e os esportes. A hipótese do marcador somático (DAMASIO, 1996), junto com o

componente cognitivo da tarefa (ST CLAIR GIBSON et al, 2003), relacionado aos parâmetros da aprendizagem social que o esporte promove são considerações importantes para o entendimento do comportamento no exercício físico, diferenciando que não basta saber o que se está sentindo, mas também como o atleta está se sentindo.

O foco de atenção no exercício físico é imprescindível nessas circunstâncias (BADEN, et al, 2004; REJESKI & KENNEY, 1987), em face de que as experiências prévias do atleta no próprio treinamento da modalidade desenvolvem aspectos cognitivos no que se refere à auto-eficácia, advinda da aprendizagem social. Na rotina do atleta, a disciplina é um processo importante para lidar com os aspectos do treinamento físico, técnico e tático – e, dessa forma, o foco de atenção pode auxiliar no controle emocional durante o exercício reforçando a não isomórfica relação entre a percepção subjetiva do esforço e os escores de sentimento.

De acordo com Gohm (2003), a regulação do humor depende de diferenças individuais e no delineamento da inteligência emocional, de maneira que o indivíduo com maior capacidade de manter o foco de atenção em uma determinada tarefa, e nas condições ambientais que o cerca, tem grande influência da auto-eficácia salutar ao comportamento observável. Dessa maneira, é relevante considerar como o estado de humor dos atletas antes das sessões experimentais de corrida, pode ter influenciado nas respostas afetivas, endócrinas e na percepção subjetiva do esforço durante o exercício físico.

Os componentes psicológicos apresentaram relações importantes com os parâmetros fisiológicos relativas à manipulação da informação verbal que o atleta recebeu sobre a duração da corrida. A percepção subjetiva do esforço que o atleta reportava foi elevada quando os escores de sentimentos fluuavam entre sentir-se “levemente mal” e “mal”, mostrando que os

sinais de cansaço surgem relacionados a sentimentos negativos, embora não se possa concluir definitivamente quem é causa e quem sofre o efeito.

Dessa maneira, o distúrbio total de humor dos atletas pode relacionar-se aos componentes psicológicos durante a corrida. No próximo tópico, estão discutidas inter-relações desta natureza, no entanto, é importante ressaltar que o distúrbio total de humor dos atletas foi verificado após o recebimento prévio da informação sobre a duração da corrida. Como em duas das quatro triagens experimentais, como o tratamento B (fragmentada) e o tratamento C (superestimada), a manipulação da informação verbal sobre a duração do esforço aconteceu durante a corrida, é possível separar os efeitos reais do humor pré-corrida e o efeito da modificação da tarefa. Sendo assim, a seguir discute-se como o distúrbio total de humor pré-corrida se relaciona com os escores de sentimentos e a percepção subjetiva do esforço ao longo da corrida.

6.4 O Distúrbio Total de Humor pré-corrida em relação ao Afeto e à Percepção Subjetiva do Esforço dos atletas

O humor e a emoção não são fáceis de delimitar em estudos científicos. Embora as emoções e o estado de humor estejam habitualmente associados à atividade física na promoção da saúde, ainda não há compreensão de como os componentes psicológicos e os parâmetros fisiológicos se integram no processo (BIDDLE, 2000) - o que se tem são hipóteses (ABBIS & LAURSEN, 2005; ST CLAIR GIBSON et al, 2003).

De acordo com Parfitt et al (1994), o comportamento do afeto no exercício físico sofre influências do histórico de exercício físico do sujeito, da carga de trabalho físico e a duração do esforço. Em estudo posterior realizado por Parfitt et al (2000), há apontamentos de que o efeito da intensidade do exercício físico não interfere decisivamente no afeto, mas o fato de a intensidade ser prescrita ou escolhida pelo praticante é que faz a diferença.

Neste estudo, o distúrbio total de humor pré-corrída foi correlacionado com os escores de sentimentos e a percepção subjetiva do esforço. Este procedimento foi adotado anteriormente em estudos de Gauvin et al (1997) e Rejeski & Ribisil (1980) que reportam o humor de linha de base, ou pré-exercício, como requisito indispensável na compreensão dos efeitos do exercício físico nas respostas psicológicas e fisiológicas.

É importante considerar que, quanto mais elevados os escores do distúrbio total de humor, maior será a perturbação afetiva (VIANA et al, 2001). Dessa forma, verificou-se que na triagem experimental onde os atletas desconheciam o tempo de duração do esforço físico (indefinido), ocorreram correlações negativas e estatisticamente significativas entre o escore de sentimentos e o distúrbio total de humor do início até a metade da sessão de corrida. Nessa triagem experimental, os atletas apresentaram a menor perturbação afetiva entre todas as triagens experimentais; e em concordância, reportaram sentir-se entre “bem” e “muito bem”. Esse resultado é similar ao verificado por O’Halloran et al (2005), que aponta o comportamento afetivo durante o esforço físico como um reflexo do humor pré-exercício.

Em face disso, Biddle (2000) afirma que os sujeitos tendem a se sentir bem psicológica e fisiologicamente depois de terminar o esforço físico quando há a escolha ou a informação exata sobre o exercício físico, como duração ou intensidade; e o bem-estar tende a diminuir quanto menor for o poder de decisão ação do sujeito sobre o esforço físico que será realizado (ST

CLAIR GIBSON et al, 2003). Esses apontamentos explicariam o porquê as correlações estatisticamente significativas foram encontradas justamente na triagem experimental em que os atletas não receberam nenhuma informação sobre a duração do esforço físico (Indefinido).

O perfil do estado de humor antes da corrida também apresentou relação com a resposta afetiva durante o exercício físico no estudo de Parfitt et al (2000). No entanto, a percepção subjetiva do esforço também foi investigada em estudos de O'Halloran et al (2005) e Parfitt & Gledhill (2004) considerando a hipótese de que a percepção subjetiva de esforço do sujeito poderia ser uma variável moderadora da relação humor-exercício, sob as evidências de que os sujeitos se sentem melhor quando o esforço permanece em níveis baixos da percepção subjetiva do esforço.

No entanto, neste estudo, os resultados mostram que a intensidade do esforço não foi alterada para que houvesse a constatação de flutuações no afeto em diferentes escores de percepção subjetiva do esforço. Como foram manipuladas apenas as informações sobre a duração da corrida, há a possibilidade de, como os atletas não tiveram a escolha ou a possibilidade de trabalhar em diferentes intensidades de corrida (PARFITT & GLEDHILL, 2004; PARFITT et al (2000); PARFITT et al (1994) e BIDDLE, 2000), não ter havido correlações estatisticamente significativa para nenhum das triagens experimentais entre a percepção subjetiva do esforço e o distúrbio total de humor.

Embora nos resultados as intensidades diferentes não tenham sido testadas, a antecipação da corrida e o planejamento subconsciente para estratégias de corrida possuem pertinência para a elucidação do controle por um governador central na discussão sobre as respostas afetivas durante o exercício físico, mesmo com a manipulação apenas da informação verbal sobre a

duração da corrida (BADEN et al, 2005; LAMBERT et al, 2005; NOAKES & ST CLAIR GIBSON, 2003).

Estudo de Baden et al (2004) investigou a manipulação da informação da distância da corrida sobre a percepção de esforço e o foco de atenção, e concluiu que a percepção subjetiva do esforço apresentou correlação inversamente proporcional com pensamentos dissociativos, acrescentando a hipótese de que os atletas controlam a economia de corrida cognitivamente pela manipulação do foco de atenção. Em face disto, estudos de Rejeski & Kenney (1987) e Gohm (2003) prescrevem ainda que o humor de linha de base possa determinar o foco de atenção de indivíduos, inclusive durante o esforço físico.

Contrastando com os resultados encontrados, verificou-se que houve correlação negativa e estatisticamente significativa entre o distúrbio de humor total pré-corrída e os escores de pensamentos associativos e dissociativos em toda a triagem experimental referente ao tratamento D (indefinido). Esse resultado remete às evidências de que quanto menor o distúrbio total de humor, ou quanto melhor o estado de humor do atleta, maior a associação do seu foco de atenção com o exercício físico.

Sobre esta temática, Baden et al (2005) discute em estudo que investigou a percepção subjetiva como um constructo psicológico, associado ao afeto e a manutenção cognitiva do foco de atenção, que o foco de atenção aumenta quando há alterações inesperadas na informação sobre o esforço físico, na preocupação de re-elaborar a estratégia de corrida, antecipada anteriormente.

Assim, especialmente na triagem experimental onde a informação sobre a duração da corrida foi indefinida (Tratamento D), o foco de atenção dos atletas de handebol iniciou a corrida com

associação cognitiva mais elevada do que nas outras triagens experimentais, que pode evidenciar a preocupação dos atletas em elaborar estratégias de corrida. De acordo com Crews (1992) e Maters & Ogles (1998), as estratégias cognitivas elaboradas para a economia de corrida ou mesmo o comportamento do desempenho físico e motor durante o esforço físico, relacionadas ao estado afetivo de linha de base e durante o exercício físico, parece estar enredado ao direcionamento do foco de atenção do atleta.

O comportamento do foco de atenção do estudo de Baden (2005) e deste estudo confluíram para o fato de que os atletas focaram a atenção em terminar a triagem experimental, já que o foco de atenção associativo aumentou no final da corrida em todas as triagens experimentais. De fato, quanto maior a predisposição do esforço físico à fadiga, maior parece ser o foco de atenção às sensações subjetivas de esforço e menor é o escore afetivo durante a corrida.

As relações encontradas entre o distúrbio total de humor e os escores de sentimentos, que foram relevantes para este estudo, não ocorreram nas triagens experimentais em que a informação verbal foi manipulada durante a corrida; ocorreu apenas na triagem experimental em que o atleta desconhecia a duração do esforço. A percepção subjetiva do esforço também não apresentou relações relevantes com o distúrbio total de humor, corroborando que, de fato, o humor pré-corrida influencia os sentimentos dos atletas apenas quando não há manipulação da informação de duração do esforço durante a corrida e quando esta duração não é definida; dando o atleta a liberdade de correr sem determinar uma duração fixa.

No entanto, não se pode obter uma conclusão definitiva sobre em que reais circunstâncias o humor pré-esforço pode determinar o comportamento durante todo o tempo de esforço. No caso de atletas de modalidades de destreza aberta, como é o handebol, por exemplo, modificações ambientais da situação de jogo podem mudar o comportamento afetivo do atleta a qualquer

momento; não podendo considerar então apenas o humor pré-jogo como um fator decisivo em uma partida.

6.5 A antecipação e o desconhecimento da duração da corrida e os parâmetros fisiológicos relativos ao esforço físico – discussão geral

O comportamento da frequência cardíaca, o sensível aumento do nível de cortisol e a elevação significativa da concentração de lactato durante e pós-corrida, remete à importância indiscutível dos parâmetros fisiológicos durante o exercício físico, e permitem que o esforço físico seja sustentado por um considerável intervalo de tempo. No entanto, muitas especulações acerca dos sistemas de controle psicológicos durante o exercício físico não podem ser rejeitadas.

De acordo com Lambert et al, (2005), muitas informações advindas da periferia (músculos e sangue), da central (sensações) e do relógio interno, memória e emoções são integradas de maneira a formular respostas comportamentais de desempenho durante o exercício físico. Não está elucidado como o organismo humano utiliza diferentes níveis de controle, mas sabe-se que são necessários para a manutenção da homeostase.

Contrastando os resultados obtidos quando se manipulou a informação verbal sobre a duração do esforço, no intuito de estimular os componentes psicológicos dos atletas, verificou-se que os sentimentos atingem parâmetros fisiológicos, mesmo que sensivelmente, a percepção subjetiva do esforço que se comporta em pólos opostos aos sentimentos, e também o aspecto cognitivo da tarefa, como o foco de atenção, por exemplo. Ulmer (1996) propõe a teleoantecipação e sua relação com a percepção subjetiva do esforço, propondo um modelo baseado em experiências prévias com o exercício físico armazenadas em nível subconsciente aliadas a limitantes

biomecânicas e metabólicas na determinação de comandos eferentes que, juntamente com a interpretação aferente consciente das informações sobre o esforço físico, re-adaptam e re-organizam a previsão fisiológica para a manutenção da homeostase.

Esse modelo se configura com a hipótese do marcador somático, proposto por Damásio (1996), que, embora não tenha formulado sua hipótese baseada no comportamento do exercício físico, o *proto-self* que mapeia os parâmetros fisiológicos do organismo respondendo emocionalmente para o cérebro, podem determinar o comportamento psicofisiológico no exercício físico, sob a ordem de que a homeostase não deve ser ameaçada.

Durante as triagens experimentais, a intensidade utilizada na corrida foi a mesma, assim como as condições climáticas e ambientais como a disposição dos moveis, do pesquisador durante as coletas e os procedimentos foram mantidos o mais similar possível durante todo o período experimental, para se obter maior índice de confiabilidade nos resultados encontrados, isolando as respostas dos componentes psicológicos apenas na manipulação da informação sobre a duração da corrida.

Em face disso, foi interessante observar que a frequência cardíaca dos atletas foi similar em todas as triagens experimentais, independente da informação verbal que receberam. No entanto, as sensíveis alterações nos níveis de cortisol, na percepção subjetiva do esforço e nos escores de sentimentos deveriam ter permanecido constantes ao se considerar apenas o parâmetro fisiológico durante o exercício físico, no entanto, não foi o que se observou.

As constatações de como os componentes psicológicos influenciam na corrida confirmam que embora a hipótese do marcador somático (DAMASIO, 1996) crie suposições plausíveis sobre o porquê atletas de VO₂máx. e capacidade física tão similar, treinamento físico semelhante e

condições ambientais equivalentes podem ter rendimento tão diferente em uma competição (NOAKES & ST CLAIR GIBSON, 2004); sendo que para Damasio (1998), a emoção é a mais complexa expressão do sistema de regulação homeostática, de forma que as emoções básicas como tensão, depressão ou raiva funcionam como mecanismos primários de decisão sem a interferência direta da razão ou sem a deliberada consideração dos fatos, opiniões e relação de lógica – as emoções básicas protegem a regulação homeostática subconscientemente.

De forma geral, parece que a apropriada aprendizagem social dos atletas pode equilibrar as emoções básicas e a forma de perceber os fatos ambientais, amenizando muitas interferências como atuação de torcida e a intimidação das equipes adversárias, por exemplo. De acordo com St Clair Gibson et al (2003), o mapa de primeira ordem do *proto-self* sempre será a situação homeostática; os mapas de segunda ordem se tornam imagens conscientes de acordo com a interpretação cognitiva que o atleta irá gerar de sua própria experiência prévia com o esforço físico ou a modalidade esportiva, que ao interagir com o mapa de primeira ordem, determina o comportamento durante o exercício físico.

Entretanto, Parfitt & Gledhill (2004) afirmam que condições de laboratório em estudos desta natureza criam um ambiente artificial de forma a limitar que resultados conclusivos sejam publicados. Todas as dimensões que atinjam o caráter subjetivo dos sujeitos, como questões afetivas e respostas emocionais, tornam a investigação complexa, com constructo que pode encerrar muitas idéias e abranger vários elementos, demarcando contingentes diversos demais para ser conclusivo.

7 CONCLUSÃO

Em conclusão a este estudo, cujo objetivo foi avaliar o efeito da alteração ambiental por meio da manipulação da informação verbal em componentes psicológicos e parâmetros fisiológicos durante a corrida em atletas; e baseado nos procedimentos metodológicos adotados e na discussão realizada, serão apresentadas neste momento as conclusões referentes aos objetivos propostos.

Dentre os parâmetros fisiológicos investigados, verificou-se aumento significativo da concentração de lactato na coleta pós-corrida para as triagens experimentais: de linha de base, corrida fragmentada e com corrida superestimada; embora nenhuma alteração estatisticamente significativa tenha sido encontrada fora do padrão obtido na triagem experimental de linha de base. Da mesma forma, a frequência cardíaca apresentou comportamento similar em todas as triagens experimentais, o que era esperado, uma vez que a intensidade da corrida não foi manipulada.

Em consideração ao nível de cortisol, houve aumento estatisticamente significativo nos minutos seguintes ao 10º minuto da triagem da corrida fragmentada e da corrida superestimada, quando comparadas à linha de base. Supõe-se que a manipulação ambiental pode ter sido responsável pelo aumento do nível hormonal, sendo que não há uma explicação fisiológica evidente para o aumento repentino do nível de cortisol na triagem experimental de corrida fragmentada e de corrida superestimada; uma vez que a literatura relata que o aumento no nível de cortisol significativo ocorre após 20 minutos de esforço físico.

Com relação à percepção subjetiva do esforço, ainda há divergências em entendê-la como um parâmetro fisiológico ou um componente psicológico. Neste estudo, a percepção subjetiva do esforço compreende o limiar entre as duas conjunturas. Desta forma, a alteração ambiental se evidenciou na triagem experimental em que a duração da corrida foi indefinida ao atleta. Quando comparada à triagem de linha de base, a percepção subjetiva do esforço da triagem experimental indefinida se manteve mais baixa, durante toda a corrida e estatisticamente significativa entre o 8º até o 12º minuto de corrida. Hipotetiza-se que quando o atleta cria estratégia para corrida de forma a economizar energia quando não recebe informações sobre o esforço físico.

Quanto aos componentes psicológicos analisados a partir da alteração ambiental sobre a duração da corrida, os resultados encontrados nos escores de sentimentos apresentaram evidências importantes de que a alteração da informação da duração do esforço, quando difere da expectativa gerada antes da corrida, pode alterar o bem-estar dos atletas. Assim, nas triagens experimentais de corrida fragmentada e da corrida superestimada ocorreram diferenças estatisticamente significativas logo após a manipulação da informação sobre a duração da corrida; ocorreram decréscimos estatisticamente significativos nos escores de sentimentos do “sentir-se bem” para o “sentir-se levemente mal” e “sentir-se mal” seguintes ao 10º minuto, quando comparados ao mesmo período de tempo da triagem experimental de linha de base.

Concernente ao foco de atenção, houve similaridade dos pensamentos associativos e dissociativos com a triagem experimental de linha de base e as triagens experimentais em que a informação da duração da corrida esteve presente: tanto a de fragmentação quanto de superestimação da duração da corrida. No entanto, o foco de atenção se manteve estatística e significativamente mais elevado durante a triagem experimental em que os atletas desconheciam por completo a duração da corrida. Este resultado corrobora com a elaboração

de estratégia de corrida pelo atleta em situação desconhecida: a manutenção do foco de atenção é importante para controlar o ritmo da corrida e perceber qualquer alteração ambiental durante o esforço físico.

Pela interação de fatores dos componentes psicológicos com os parâmetros fisiológicos, supõe-se considerações importantes sobre a hipótese do marcador somático em que o mapeamento fisiológico é feito em nível subconsciente e manifestado emocionalmente durante o esforço físico como uma forma de proteção à integridade do organismo em diferentes situações. Ao estabelecer correlações entre os componentes psicológicos e os parâmetros fisiológicos em diferentes situações de alteração ambiental sobre a duração da corrida, as evidências encontradas mostraram que o nível de cortisol apresentou correlação significativa e positiva com os escores de sentimento no 14º minuto da triagem experimental em que a informação sobre a duração da corrida foi fragmentada. De mesmo modo, o nível de cortisol se correlacionou positiva e significativamente com a percepção subjetiva do esforço na triagem experimental em que a informação sobre a duração da corrida foi fragmentada, no 13º minuto.

De forma particular, a triagem experimental com a informação da duração da corrida fragmentada evidenciou correlação positiva e significativa entre a percepção subjetiva do esforço e a concentração de lactato; do 14º minuto até o final da corrida, e na triagem experimental em que a duração da corrida foi desconhecida pelos atletas, o mesmo fenômeno ocorreu aos três minutos finais da corrida; evidenciando que a concentração de lactato elevada corresponde a níveis acima de 06 (intensidade moderada) da percepção subjetiva do esforço.

Por outro lado, a relação entre a percepção subjetiva do esforço e os escores de sentimentos em todas as triagens experimentais apresentaram correlações significativas e sempre negativas. Nas triagens experimentais em que os atletas desconheciam a duração da corrida e

na linha de base, essas correlações incidiram aos três minutos finais de corrida. Na triagem experimental em que a informação da corrida foi fragmentada, as correlações negativas e significativas ocorreram do 11º minuto de corrida até o final do esforço. Entretanto, a evidência mais interessante da correlação negativa entre a percepção subjetiva do esforço e os escores de sentimentos, foi atribuída à triagem experimental de superestimação da duração do esforço; incidindo sobre o 5º minuto até o final da corrida. Assim, ao superestimar a duração da corrida, a percepção subjetiva do esforço do atleta imigrou de “moderado” a “intenso” à medida que o bem-estar referente aos escores de sentimento decresceu de “sentir-se levemente bem” a “sentir-se levemente mal” e “sentir-se mal”, mostrando uma relação inversamente proporcional entre o bem-estar do atleta e a manutenção dos índices da percepção subjetiva do esforço.

Para caracterizar como a percepção subjetiva do esforço, os escores de sentimentos e o foco de atenção se comportam durante a corrida, considerou-se a relação desses componentes psicológicos com o distúrbio total de humor pré-corrida. No entanto, a percepção subjetiva do esforço não apresentou correlações estatisticamente significativas com o distúrbio total de humor em nenhuma das triagens experimentais. Em contraponto, verificou-se correlação negativa e estatisticamente significativa entre os escores de sentimentos e o distúrbio total de humor na triagem experimental indefinida entre o 3º e o 12º minuto. Nesta mesma triagem, correlações significativas e negativas entre o foco de atenção e o distúrbio total de humor incidiram em toda duração da corrida. Em face disto, na triagem experimental indefinida, os atletas apresentaram melhor perfil de humor pré-corrida (escores de distúrbio total de humor baixos), os escores de sentimentos flutuaram entre “sentir-se muito bem” e “sentir-se levemente bem” durante a corrida e o foco de atenção se manteve em 80%, supondo que o humor antes do esforço físico pode auxiliar na elaboração de estratégias para economia de energia.

A partir dos resultados encontrados e tendo como objetivo a aplicação prática das conclusões desta pesquisa em um contexto real da relação técnico-atleta em uma situação de competição, elaboramos as seguintes suposições:

(1) O técnico, visando minimizar o desgaste psicológico dos atletas frente a um adversário que pode surpreender com variações no ambiente de jogo (triagem experimental fragmentada) poderia esperar de seus atletas os seguintes parâmetros fisiológicos: inalterada a frequência cardíaca, aumento no nível de cortisol conforme ocorre o embate e maior concentração de lactato após o jogo; assim como a seguinte resposta nos componentes psicológicos: redução do foco de atenção, redução do bem-estar do atleta durante o jogo e conseqüente aumento na percepção subjetiva do esforço;

(2) O técnico, visando minimizar o desgaste psicológico dos atletas frente a um adversário superior (triagem experimental superestimada) poderia esperar de seus atletas os seguintes parâmetros fisiológicos: frequência cardíaca e concentração de lactato inalterados e aumento no nível de cortisol conforme ocorre o embate; e a seguinte resposta nos componentes psicológicos: elevação dos pensamentos associativos negativos, ou redução do foco de atenção, redução do bem-estar do atleta durante o jogo e conseqüente aumento na percepção subjetiva do esforço;

(3) O técnico, visando minimizar o desgaste psicológico dos atletas frente a um adversário indefinido ou desconhecido, poderia esperar de seus atletas os seguintes parâmetros fisiológicos: nenhuma alteração na frequência cardíaca, concentração de lactato e nível de cortisol; e quanto aos componentes psicológicos, poderia esperar maior foco de atenção dos atletas, fluxo estável dos sentimentos e assim, percepção subjetiva do esforço mais baixa.

(4) Diante de qualquer circunstância pré-jogo em que o distúrbio total de humor dos atletas aumenta, piorando o perfil do estado de humor dos atletas, o técnico poderia esperar dentre os parâmetros fisiológicos um aumento na concentração de lactato durante o jogo; enquanto nos

componentes psicológicos haveria redução no foco de atenção durante o jogo e redução do bem-estar do atleta durante o jogo.

A partir das conclusões apresentadas deste estudo, sugerem-se outras investigações que façam diligências sobre as seguintes temáticas:

Devido ao fato dos ambientes laboratoriais dificultarem a simulação de situações psicológicas, sugere-se a realização de um estudo similar a este no ambiente ecológico do atleta. Por mais próximo que seja o estímulo laboratorial à situação real, o ambiente ecológico do atleta ou do indivíduo que pratica exercícios físicos pode influenciar tanto os componentes psicológicos quanto os parâmetros fisiológicos em detrimento ao estímulo ambiental de maneira irreproduzível quando simulada;

Recomenda-se que estudo de mesma natureza seja realizado levando os sujeitos mais próximos ao estado de fadiga fisiológica, com manipulação ambiental da duração do esforço e/ou da intensidade da corrida para verificar como os componentes psicológicos se comportam em circunstâncias de depleção de reservas energéticas.

Sugere-se que estudo congênere seja reaplicado em populações de características diferentes, como não-atletas, por exemplo. O entendimento de como ocorre a relação entre os componentes psicológicos e parâmetros fisiológicos no esforço físicos podem auxiliar no entendimento da dependência pela prática de exercício físico e/ou os processos psicossomáticos desenvolvidos no *overtraining*;

Ao final, sugere-se que estudos que sejam contemplados por áreas multidisciplinares focados na psicologia do esporte, psiquiatria, neurologia do comportamento, fisiologia do exercício,

desenvolvimento motor, controle motor, entre outras, busquem analisar e intervir sobre os aspectos que influenciam a aquisição e o desempenho de habilidades motoras tanto para o esporte quanto para a prática de exercícios físicos, proporcionando autonomia aos praticantes; seja com a finalidade de prevenir doenças, terapêuticos ou para o lazer.

REFERÊNCIAS

ABISS, CR; LAURSEN, P.B. Models to explain fatigue during prolonged endurance cycling. *Sports Medicine*, 35 (10): 865-898, 2005.

ALBERTUS, Y; TUCKER, R; ST CLAIR GIBSON, A; LAMBERT, EV. HAMPSON, DB; NOAKES, T. Effect of distance feedback on pacing strategy and perceived exertion during cycling. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(3): 461-68, 2005.

ALLEN, DL; MONKE, SR, TALMADGE, RJ; ROY, RR; EDGERTON, VR. Plasticity of myonuclear number in hypertrophied and atrophied mammalian skeletal muscle fibers. *Journal of Applied Sports Science* 8: 115-133, 1995.

ALLMAN, John M. *Evolving Brains*. New York: Scientific American Library, 1999.

STRAND, PER-OLOF. *Tratado de fisiologia do trabalho: bases fisiológicas do exercício*. Artmed, Porto Alegre, RS, 2006.

BADEN, DA. Effect of anticipation during unknown or unexpected exercise duration on rating of perceived exertion, affect, and physiological function. *British Journal of Sports Medicine*, 39: 742-746, 2005.

BADEN, DA; WARWICK-EVANS, L; LAKOMY, J. Am I nearly there? The effect of anticipated running distance on perceived exertion and attentional focus. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 26: 215-231, 2004.

BEAN, WB; EICHNA, LW. Performance in relation of environmental temperature. *Federations Proceedings* 2: 144-158, 1943.

BIDDLE, S. Emotion, mood and physical activity. *In: Physical Activity and Psychological well-being*. Edited by: Stuart JH Biddle, Kenneth R Fox, Stephen H Boutcher. Routledge, London and New York, 2000.

BLOMSTRAND, E; HASSMEN, P; NEWSHOLME, EA. Effect of branched-chain amino acids supplementation on mental performance. *Acta Physiologica Scandinavica* 143: 225-6, 1991.

BLOMSTRAND, E. Amino acids and Central Fatigue. *Amino acids* 20: 25-34, 2001.

BORG, Gunnar. *Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido*. 1ª edição brasileira, Manole, SP, 2000.

CARLSON, Neil R. Fisiologia do Comportamento. 1ª ed. Brasileira: ed. Manole, SP – Brasil, 2002.

CREWS, DJ. Psychological state and running economy. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 24: 475-482, 1992.

DAMASIO, Antonio R. O erro de Descartes: Emoção, Razão e o Cérebro Humano. Companhia das Letras, São Paulo, 1996.

_____. Emotion in the perspective of an integrated nervous system. *Brain research reviews* 26: 83-86, 1998.

_____. O mistério da Consciência. Companhia das Letras, São Paulo, 2000.

_____. Fundamental feelings [letter]. *Nature*, 413: 781, 2001.

DIMITRIOU, L; SHARP, NCC; DOHERTY, M. Circadian effects on the acute responses of salivary cortisol and IgA in well trained swimmers. *British Journal of Sports Medicine*, 36: 260-64, 2002.

DUBNOV, G; BERRY, EM. Physical Activity and Mood. *In: Sports Endocrinology*, editado por Warren, MP e Constantini, NW. 1ª Ed. Human Press, Totowa, New Jersey, 2000.

ENGELMANN, A. Da conceitualização de Estado Subjetivo até a Proposição dos Escalões de Percepto. *Psicologia: Reflexão e Crítica* 15 (2), 393-405, 2002.

FITS, RH. Cellular mechanisms of muscle fatigue. *Physiology Review*, 74: 49-94, 1994.

GANDEVIA, SC. Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiologist Review* 81: 1725-89, 2001.

GAUVIN, L; REJESKI, WJ; NORRIS, JL; LUTES, L. The curse of inactivity: Failure of acute exercise to enhance feelings states in community sample of sedentary adults. *Journal of Health Psychology*, 2: 509-523, 1997.

GOODWIN, GM; MUIR, WJ; SECKL, JR; BENNIE, J; CARROLL, S; DICK, H. The effects of cortisol infusion upon hormone secretion from the anterior pituitary and subjective mood in depressive illness and controls. *Journal of Affective Disorders* 26: 73-84, 1992.

GOHM, CL. Mood Regulation and Emotional Intelligence: Individual Differences. *Journal of Personality and Social Psychology* 84(3): 594-607, 2003.

HAMPSON, DB; ST CLAIR GIBSON, A; LAMBERT, MI; NOAKES, T. The influence of sensory cues on the perception of exertion during exercise and central regulation of exercise performance. *Sports Medicine*, 31 (13): 953-952, 2001.

HARDY CJ; REJESKI, WJ. Not what, but how one feels: the measurement of affect during exercise. *Journal of Sports and Exercise Psychology*, 11: 304-317, 1989.

JONES, NL; KILLAN, KJ. Exercise limitation in health and disease. *New England Journal of Medicine* 343: 632-641, 2000.

KAYSER, H. Exercise starts and end in the brain. *European Journal of Applied Physiology*, 90: 411-419, 2003.

LAMBERT, EV; ST CLAIR GIBSON, A; NOAKES, TD. Complex system model of fatigue: integrative homeostatic control of peripheral physiological systems during exercise in humans. *British Journal of Sports Medicine* 39: 52-64, 2004.

LEWIN, K. Teoria Dinâmica da Personalidade. Trad.: Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix, 1975.

MATERS, KS; OGLES, BM. Associative and dissociative cognitive strategies in exercise and running: 20 years later, what do we know? *Sport Psychologist* 12: 253-70, 1998.

MORGAN, WP; COSTILL, DL; FLYNN, MG ...[et al]. Mood disturbance following increased training in swimmers. *Medicine & Science in Sports and Exercise* 20 (4): 408-14, 1988.

MORGAN, RM; PARRY, AMM; ARIDA, RICARDO M; MATTHEWS, PM; DAVIES, B; CASTELL, LM. Effects of elevated plasma tryptophan on brain activation associated with the stroop task. *Psychopharmacology* 190: 383-389, 2007.

NOAKES, TD. How does a foundational myth become sacred scientific dogma? The case of AV Hill and the anaerobiosis controversy. *Philosophy and Exercise* 4399, 2004.

_____. Physiological models to understand exercise fatigue and the adaptations that predict or enhance athletic performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 10: 123-145, 2000.

NOAKES, TD; ST CLAIR GIBSON, A. Logical limitations to the “catastrophe” models of fatigue during exercise in humans. *British Journal of Sports in Medicine*, 38: 1-30, 2004.

NOAKES, TD; ST CLAIR GIBSON, A. From catastrophe to complexity: a novel model of integrative central neural regulation of effort and fatigue during exercise in humans. *British Journal of Sports Medicine* 38: 511-514, 2003.

NOVAES, JEFFERSON S; VIANA, JEFFERSON, M. Personal Training & Condicionamento físico. 1ª Edição, Ed. Shape, Rio de Janeiro – RJ, 1998.

O'CONNOR, PJ; MORGAN, WP; RAGLIN, JS. Mood State and salivary cortisol levels following overtraining in female swimmers. *Psychoneuroendocrinology* 14 (4): 303-10, 1989.

O'HALLARAN, PD; MURPHY, GC; WEBSTER, KE. Moderators of mood during a 60-minute treadmill run. *International Journal of Sport Psychology*, 36: 241-250, 2005.

PARFITT, G; MARKLAND, D; HOLMES, C. Responses to physical exertion in active and inactive males and females. *Journal of Sport & Exercise Psychology* 16: 178-186, 1994.

PARFITT, G; ROSE, EA; MARKLAND, D. The effect of prescribed and preferred intensity exercise on psychological affect and the influence of baseline measures of affect. *Journal of Health Psychology* 5(2): 231-240, 2000.

PARFITT, G.; GLEDHILL, C. The effect of choice of exercise mode on psychological responses. *Psychology of Sport and Exercise* 5:111-117, 2004.

RAINVILLE, P.; BECHARA, A.; NAQVI, N.; DAMASIO, A. Basic emotions are associated with distinct patterns of cardiorespiratory activity. *International Journal of Psychophysiology* 61: 5-18, 2006.

REJESKI, WJ. Perceived exertion – An active or passive processes? *Journal of Sport Psychology* 7, 371-378, 1985.

REJESKI, WJ; KENNEY, E. Distracting attentional focus from fatigue: does task complexity make a difference? *Journal of Sport Psychology* 9: 66-73, 1987.

REJESKI, WJ; RIBISIL, PM. Expected task duration and perceived effort: na attributional analysis. *Journal of Sport Psychology* 2: 227-36, 1980.

ST CLAIR GIBSON, A; LAMBERT, EV; LAMBERT, MI. Exercise and fatigue control mechanisms[online]. Disponível em <http://www.esportmed.com/ismj/>. *International Sports Medicine Journal* 2 (3), 2001.

ST CLAIR GIBSON, A; BADEN, DA; LAMBERT, MI ...[et al]. The conscious perception of the sensation of fatigue. *Sports Medicine* 33: 116-76, 2003.

THOMAS, Jerry R; NELSON, Jack K. Métodos de pesquisa em atividade física. Trad: Ricardo Petersen ...[et al.]. 3ª Ed., Artmed, Porto Alegre, 2002.

THOMAS, RM. Comparing theories of child development. 4ª Ed. Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, USA, 1996.

ULMER, HV. Concept of an extracellular regulation of muscular metabolic rate during heavy exercise in humans by psychophysiological feedback. *Experientia* 52: 416-20, 1996.

URHAUSEN, A; GABRIEL, H; KINDERMANN, W. Impaired pituitary hormonal response to exhaustive exercise in overtrained endurance athletes. *Medicine in Science & Sports & Exercise* 30: 407-14, 1998.

VALLERAND, R. Emotional in Sport. *In: W Straub and J Willians (eds) Cognitive Sport Psychology* (pp. 65-77) Lasing, NY: Sports Science Associates, 1984.

VIANA, MF; ALMEIDA, PL; SANTOS, RC. Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil de Estado de Humor – POMS. *Análise Psicológica*, 1: 77-92, 2001.

VOLLE, M; BRISSON, GR; PERUSSE, M ...[et al]. Compressed work-week: psychophysiological and physiological repercussions. *Ergonomics*, 22 (9): 1001-10, 1979.

WALSH, ML. Whole body fatigue and critical power: a physiological interpretation. *Sports of Medicine* 29: 153-166, 2000.

ANEXOS



Universidade Estadual de Maringá


Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos

Registrado na CONEP em 10/02/1998

CAAE N.º 0015.0.093.000-07

PARECER N.º 044/2007

Pesquisador(a) Responsável: José Luiz Lopes Vieira	
Centro/Departamento: Centro de Ciências da Saúde/Departamento de Educação Física	
Título do projeto: Efeitos do componente psicológico sobre parâmetros fisiológicos durante o exercício físico em universitários	
Considerações: <p>O presente trabalho constitui projeto de pesquisa de dissertação e tem como objetivo avaliar o efeito da modificação do ambiente psicológico em parâmetros fisiológicos durante o exercício físico em universitários. Em linhas gerais, visa determinar o efeito da antecipação e do desconhecimento da duração do esforço como modificação ecológica do ambiente no humor, no nível de percepção subjetiva do esforço, no afeto, no consumo de oxigênio, nos níveis de cortisol e na economia de corrida em indivíduos moderadamente treinados.</p> <p>Para o desenvolvimento do projeto deverão participar 16 sujeitos, 8 homens e 8 mulheres, praticantes de exercício físico há pelo menos 5 meses, estudantes universitários frequentadores do Centro de Excelência em Atividade Física da Coordenadoria de Desportos e Recreação do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá. A cada indivíduo será aplicado um teste para avaliar a capacidade fisiológica de consumo de oxigênio e, em seguida, o mesmo deverá participar de uma sessão experimentos de corrida. A assistência e acompanhamento das sessões serão feitos pelo pesquisador responsável e a mestranda.</p> <p>A documentação apresentada inclui: folha de rosto devidamente preenchida; quadro orçamentário com gastos previstos de R\$ 688,00 a serem custeados pelos pesquisadores; cronograma de execução com início previsto para janeiro/2007 e término em novembro/2007 e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).</p> <p>No TCLE recomendamos explicitar “a liberdade do sujeito em recusar a participar ou retirar seu consentimento” e “a garantia da liberdade de consentimento estão asseguradas, sem qualquer represália”.</p>	
Parecer: <p>Considerando as adequações do projeto à Res. 196/96 – CNS, somos de parecer favorável à aprovação do presente projeto de pesquisa, observando a recomendação acima descrita.</p>	
Situação: APROVADO COM RECOMENDAÇÃO	
CONEP: (X) para registro () para análise e parecer Data: 02/03/2007	
O pesquisador deverá apresentar Relatório Final para este Comitê em: 31/12/2007	
O protocolo foi apreciado de acordo com a Resolução n.º. 196/96 e complementares do CNS/MS, na 129ª reunião do COPEP em 02/03/2007.	 PROF.ª DR.ª Ieda Harumi Higarashi Presidente do COPEP

Em suas comunicações com esse Comitê cite o número de registro de seu protocolo.
Bloco 10 sala 01 – Avenida Colombo, 5790 – CEP: 87020-900 – Maringá - PR
Fone-Fax: (44) 261-4444 – e-mail: copep@uem.br

ANEXO B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

É de meu inteiro conhecimento que este projeto será desenvolvido em caráter de pesquisa científica, que não visa lucro, e objetiva verificar como os parâmetros fisiológicos e psicológicos se comportam durante o exercício físico.

Para tanto, estou ciente que participarei de uma avaliação com coleta de dados pessoais e um teste para avaliar as capacidades fisiológicas. Logo após, participarei de uma sessão de familiarização do experimento e quatro sessões de exercício, que não oferecerão nenhum risco à minha integridade física e moral. Fui informado (a) que durante a realização da pesquisa, terei acompanhamento e assistência do Prof. Dr. José Luiz Lopes Vieira, Profa. Dra. Solange Marta Franzói de Moraes e da mestrande Profa Priscila Garcia Marques da Rocha (Educação Física – PEF/DEF/UEM).

Estou ciente ainda de que os resultados obtidos nas minhas sessões de exercício serão mantidos em sigilo e não poderão ser consultadas por pessoas leigas, sem minha devida autorização. As informações assim obtidas serão usadas para fins de pesquisa científica, inclusive para publicação, no entanto, minha identidade será sempre resguardada, contribuindo para o alcance dos objetivos desta dissertação de mestrado.

Foi esclarecido ainda que terei a liberdade em recusar a participar deste estudo ou retirar meu consentimento em qualquer momento da pesquisa, sendo que tenho a garantia da liberdade de decidir sobre meu consentimento assegurada, sem qualquer represália.

Li e entendi as informações precedentes, bem como estou ciente também que as dúvidas sobre a metodologia poderão ser esclarecidas, antes e durante a realização da pesquisa.

Eu, _____, após ter lido e entendido as informações e esclarecido todas as minhas dúvidas referentes a este estudo, CONCORDO VOLUNTARIAMENTE.

Data: ____/____/____

Assinatura (do pesquisado ou responsável)

Prof. Dr. José Luiz Lopes Vieira (pesquisador responsável)

Equipe (Incluindo pesquisador responsável):

- | | |
|---|--------------------------|
| 1- Nome: Priscila Garcia Marques da Rocha | Fone/fax: (44) 3261 4470 |
| Endereço Completo: Departamento de Educação Física-UEM | |
| 2- Nome: Prof. Dr. José Luiz Lopes Vieira | Fone/fax: (44) 3261 4470 |
| Endereço Completo: Departamento de Educação Física-UEM | |
| 3- Nome: Profa. Dra. Solange Marta Franzói de Moraes | Fone/fax: (44) 3261 4340 |
| Endereço Completo: Departamento de Ciências Morfofisiológicas | |

Qualquer dúvida ou maiores esclarecimentos procurar um dos membros da equipe do projeto ou o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (COPEP) da Universidade Estadual de Maringá – Bloco 10 – Campus Central – Telefone: (44) 3261-4444.

ANEXO C: Anamnese (NOVAES & VIANA, 1998).

A) Identificação

Nome: _____ Sexo: () M () F
 Data de Nascimento: ____/____/____ (Atenção: você não nasceu em 2007)
 End: _____
 Bairro: _____ Cidade: _____ CEP: _____
 Telefone: _____ Celular _____
 E-mail: _____
 Curso: _____ Ano de graduação: _____
 Data de hoje: ____ / ____ / ____

B) Anamnese

1. Qual a importância primordial do exercício físico para você:

- () Estética () Condicionamento Físico Geral
 () Lazer () Profilático () Preparação Física
 () Saúde () Terapêutico () Alto rendimento

2. História Patológica

- | | |
|----------------------|-----------------|
| Pessoal | Familiar |
| () Cirurgias | () Cardiopatia |
| () Doenças/sintomas | () Hipertensão |
| () Medicamentos | |
| () Lesões | |
| () TPM | |

Outras manifestações/ocorrências:

3. Hábitos Sociais

- Tabagismo
- () Fumante? Quanto tempo: _____ Quantos cigarros/dia: _____
 () Já fumou? Durante quanto tempo: _____ Há quanto tempo parou: _____
 () Não Fumante

- Etilismo
- () Bebe?

Se sim:

- () Diariamente () Às vezes

Se diariamente, há quanto tempo: _____

() Não bebo

Dieta

() Faço dieta

Se sim:

() Para ganhar peso () Para perder peso

Há quanto tempo: _____

() Não faço dieta

4. Outros hábitos

Quanto a sua alimentação: Considere seu hábito diário, usando a última semana como referência:

Frequência/dia: () 6 refeições () 4 refeições () 3 refeições () varia

Tipo de alimentação (Preencha com números – inclusive “0” a frequência de consumo/dia)

() Carboidratos (pão, arroz, batata, massas em geral)

() Proteínas (carnes, aves, peixes, ovos)

() Laticínios (leite, iogurte, queijos, etc)

() Frutas e sucos naturais

() Verduras

() grãos e derivados (feijão, milho, sucrilhos, etc)

() Doces (biscoitos, chocolate, balas, etc)

() Bebidas (café, chá e derivados, refrigerante e sucos não naturais)

Bebe água em que quantidade (copo médio) durante o dia, em média:

() mais de 8 copos () 8-7 copos () 6-5 copos

() 4-3 copos () 2 copos ou menos

Pratica Atividade Física?

() Sim Quais: _____

() Já pratiquei Durante quanto tempo: _____

Há quanto tempo está inativo: _____

() Não pratico nenhuma atividade física

Exame médico

Realiza exame médico periodicamente? () Sim () Não

De quanto em quanto tempo: _____

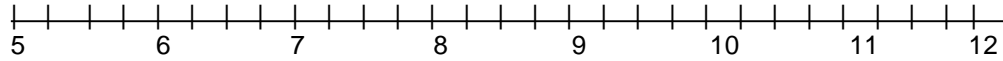
Data do último exame: _____

C) MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

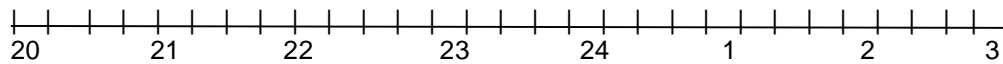
Peso Corporal (kg): _____ Altura (cm): _____

ANEXO D: Questionário para Identificação de Indivíduos Matutinos e Vespertinos¹

1. Considerando apenas seu bem-estar pessoal e com liberdade total de planejar seu dia, a que horas você levantaria?



2. Considerando apenas seu bem-estar pessoal e com liberdade total de planejar sua noite, a que horas você se deitaria?



3. Até que ponto você depende do despertador para acordar de manhã?

- () Nada dependente
 () Não muito dependente
 () Razoavelmente dependente
 () Muito dependente

4. Você acha fácil acordar de manhã?

- () Nada fácil
 () Não muito fácil
 () Razoavelmente fácil
 () Muito fácil

5. Você se sente alerta durante a primeira meia hora depois de acordar?

- () Nada alerta
 () Não muito alerta
 () Razoavelmente alerta
 () Muito alerta

6. Como é seu apetite durante a primeira meia hora depois de acordar?

- () Muito ruim
 () Não muito ruim
 () Razoavelmente bom
 () Muito bom

7. Durante a primeira meia hora depois de acordar você se sente cansado?

- () Muito cansado
 () Não muito cansado

¹ Agradecimento: Departamento de Psicobiologia – UNIFESP. Projeto SAFS – responsável: Alberto J.R. Lopez

- Razoavelmente em forma
- Em plena forma

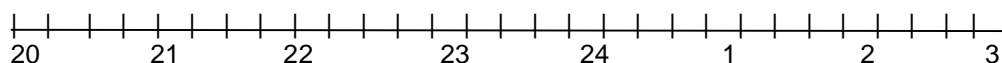
8. Se você não tem compromisso no dia seguinte e comparando com sua hora habitual, a que horas você gostaria de ir se deitar?

- Nunca mais tarde
- Menos que uma hora mais tarde
- Entre uma e duas horas mais tarde
- Mais do que duas horas mais tarde

9. Você decidiu fazer exercícios físicos. Um amigo sugeriu o horário das 07:00 às 08:00 horas da manhã, duas vezes por semana. Considerando apenas seu bem-estar pessoal, o que você acha de fazer exercícios esse horário?

- Estaria em boa forma
- Estaria razoavelmente em forma
- Acharia isso difícil
- Acharia isso muito difícil

10. A que horas da noite você se sente cansado e com vontade de dormir?



11. Você quer estar no máximo de sua forma para fazer um teste que dura duas horas e que você sabe que é mentalmente cansativo. Considerando apenas o seu bem-estar pessoal, qual desses horários você escolheria para fazer esse teste?

- Das 08:00 às 10:00 horas
- Das 11:00 às 13:00 horas
- Das 15:00 às 17:00 horas
- Das 19:00 às 21:00 horas

12. Se você fosse deitar às 23 horas, em que nível de cansaço você se sentiria?

- Nada cansado
- Um pouco cansado
- Razoavelmente cansado
- Muito cansado

13. Por alguma razão você foi dormir várias horas mais tarde do que é seu costume. Se no dia seguinte você não tiver hora certa para acordar, o que aconteceria com você?

- Acordaria na hora normal, sem sono
- Acordaria na hora normal, com sono
- Acordaria na hora normal e dormiria novamente
- Acordaria mais tarde do que de costume

14. Se você tivesse que ficar acordado das 04:00 às 06:00 horas para realizar uma tarefa e não tiver compromissos no dia seguinte, o que você faria?

-) Só dormiria depois de fazer a tarefa
-) Tiraria uma soneca antes da tarefa e dormiria depois
-) Dormiria bastante antes e tiraria uma soneca depois de fazer a tarefa
-) Só dormiria antes de fazer a tarefa

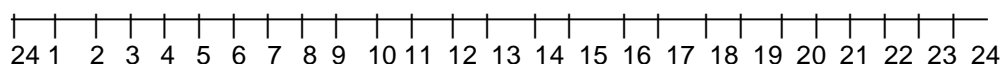
15. Se você tiver que fazer duas horas de exercício físico pesado e considerando apenas o seu bem-estar pessoal, qual destes horários você escolheria?

-) Das 08:00 às 10:00 horas
-) Das 11:00 às 13:00 horas
-) Das 15:00 às 17:00 horas
-) Das 19:00 às 21:00 horas

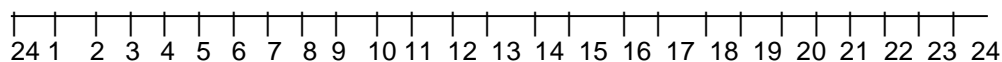
16. Você decidiu fazer exercícios físicos. Um amigo sugeriu o horário das 22:00 às 23:00 horas da manhã, duas vezes por semana. Considerando apenas seu bem-estar pessoal, o que você acha de fazer exercícios esse horário?

-) Estaria em boa forma
-) Estaria razoavelmente em forma
-) Acharia isso difícil
-) Acharia isso muito difícil

17. Suponha que você possa escolher o seu próprio horário de trabalho e que você deva trabalhar cinco horas seguidas por dia. Imagine que seja um serviço interessante e que você ganhe por produção. Qual o horário que você escolheria? (Marque a hora do início e a hora do fim)



18. A que horas do dia você atinge seu melhor momento de bem-estar?



19. Fala-se em pessoas matutinas e vespertinas (as primeiras gostam de acordar cedo e dormir cedo, as segundas de acordar tarde e dormir tarde). Com qual desses tipos você se identifica?

-) Tipo Matutino
-) Mais Matutino que Vespertino
-) Mais Vespertino que Matutino
-) Tipo Vespertino

ANEXO E: Perfil do Estado de Humor (POMS – versão reduzida)

POMS Adaptação por Viana, Almeida e Santos, 2001

DATA: _____

NOME: _____

Instrução: São apresentadas abaixo uma série de palavras que descrevem sensações que as pessoas sentem no dia-a-dia. Primeiro cada palavra com cuidado. Depois, assinale com uma cruz (X) a quadrícula que melhor corresponda à forma como se tem sentido ao longo dos **ÚLTIMOS SETE DIAS, INCLUINDO O DIA DE HOJE.**

Não escreva nos espaços abaixo. Só para uso interno.

	Nada	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Muitoíssimo													
						0	1	2	3	4	T	D	H	V	F	C		
1 Tenso																		
2 Aníado																		
3 Impassável																		
4 Enfadado																		
5 Inseguro																		
6 Cansado																		
7 Triste																		
8 Activo																		
9 Mal-humorado																		
10 Energico																		
11 Valoroso																		
12 Inseguro																		
13 Fadigado																		
14 Aborrecido																		
15 Desencorajado																		
16 Nervoso																		
17 Inseguro																		
18 Inseguro																		
19 Cansado																		
20 Ansioso																		
21 Deprimido																		
22 Sem energia																		
23 Inseguro																		
24 Desanimado																		
25 Inseguro																		
26 Feliz																		
27 Cheio de vida																		
28 Com mau feio																		
29 Tranquilo																		
30 Desanimado																		
31 Inseguro																		
32 Cheio de vida																		
33 Inseguro																		
34 Estressado																		
35 Competente																		
36 Inseguro																		
37 Inseguro																		
38 Inseguro																		
39 Inseguro																		
40 Inseguro																		
41 Cansado																		
42 Aníado																		

Adaptado por Viana, Almeida e Santos, 2001

ANEXO F: Percepção Subjetiva do Esforço (CR-10)

ESCALA DE BORG ADAPTADA – (CR10)		
Nível de intensidade	Condição de Esforço	Frequência Cardíaca
0	Repouso	60
		70
		80
1	Muito leve	90
2		100
3		110
4	leve	115
5		120
6	moderado	130
7		140
8	Intenso	160
9		180
10	Exaustivo	200

ANEXO G: Escala de Sentimentos (Hardy & Rejeski, 1989).

+ 5	Muito Bem
+ 3	Bem
+ 1	Levemente Bem
0	Neutro
- 1	Levemente Mal
- 3	Mal
- 5	Muito Mal

ANEXO H: Escala de Pensamentos Associativos e Dissociativos (BADEN et al, 2004)

1.	Sinto-me cansado (Associativo)
2.	Gostaria de saber como está meu amigo (a)... (Dissociativo)
3.	Respiração profunda, ombros relaxados... (Associativo)
4.	Apenas mais um trecho, depois preciso descansar (Associativo)
5.	Puxa, esqueci de fazer uma tarefa! (Dissociativo)
6.	Pode manter assim (Associativo)
7.	Aquele lugar é muito divertido! (Dissociativo)
8.	Meu pé está começando a machucar (Associativo)

Associativo ---- ---- ---- ---- ---- Dissociativo
 100% 75% 50% 25% 0%

APÊNDICE

APENDICE A: Planilha de Coleta de Dados.

Nome: _____

Data de início: ____ / ____

Familiarização: ____ / ____ Tratamento 1: ____ / ____ Tratamento 2: ____ / ____ Tratamento 3: ____ / ____ Tratamento 4: ____ / ____

Data:										
POMS	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Tensão										
Depressão										
Raiva										
Vigor										
Fadiga										
Confusão										

Sentimentos

Data	03'	05'	08'	09'	10'	11'	12'	14'	17'	19'	20'

Pensamentos Associativos e Dissociativos

Data	03'	05'	08'	09'	10'	11'	12'	14'	17'	19'	20'

Percepção Subjetiva do Esforço

Data	03'	05'	08'	09'	10'	11'	12'	14'	17'	19'	20'