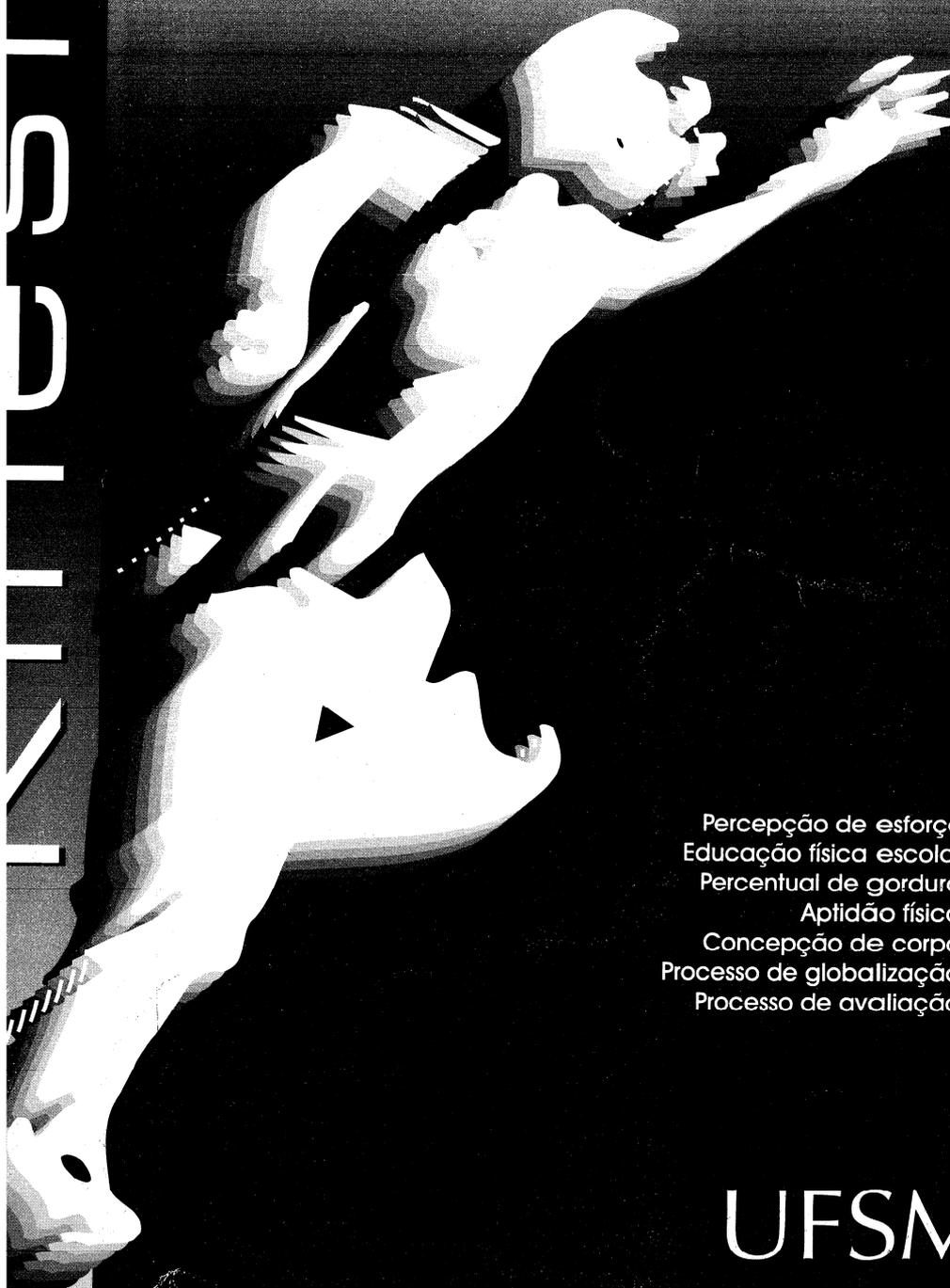


Centro de Educação Física e Desportos



- Percepção de esforço
- Educação física escolar
- Percentual de gordura
- Aptidão física
- Conceção de corpo
- Processo de globalização
- Processo de avaliação

UFMS

ISSN - 0 1 0 2 - 8 3 0 8

IASI - 1 8 5 2 0

REVISTA KINESIS
Centro de Educação Física e Desportos
Universidade Federal de Santa Maria

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA MARIA

Reitor

Prof. Tit. Paulo Jorge Sarkis

Vice-Reitor

Prof. Tit. Clovis Silva Lima

CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
E DESPORTOS

Diretor

Prof. Ms. Luiz Celso Giacomini

Vice-Diretor

Prof. Esp. Antonio M. Flôres

REVISTA KINESIS

Comissão Editorial:

Prof. Ms. Ivon Chagas da Rocha Junior

Prof. Ddo. Roque Luiz Moro

Prof. Ddo. Sara T. Corazza Kroth

Prof. Ms. Silvio Claudio Pereira
Rodrigues

Editoração

Jandir Carlos dos S. Martins

Diretor do Núcleo de Divulgação do
CEFD - UFSM

Jandir Carlos dos S. Martins

Capa (Art-Final)

Mari Ângela Costela

Wagner Rodrigues Soares

Digitação e Organização

Paula Mercêdes Vilanova Ilha

Arte Final

Paula Mercêdes Vilanova Ilha

Caren Cristina Stellfeld

Impressão

Imprensa Universitária - UFSM

CONSULTORES:

Prof. Dr. Airton da Silva Negrine, ESEF/
UFRGS

Prof. Dr. Alan Asquit, CEFD - UFSM

Prof. Dr. Aluísio O. V. Ávila,
CEFID/UEDESC

Prof. Dr. Ademir de Marco,
FEF/UNICAMP

Prof. Dr. Adroaldo C. A. Gaya,
ESEF/UFRGS

Prof. Dr. Airton José Rombaldi,
ESEF/UFPEL

Prof. Dr. Alberto C. Amadio, EEF/USP

Prof^ª. Dra. Ana M. Pellegrini,
DEF/UNESP
Prof. Dr. Cândido S. Pires Neto,
CEFD/UFSC
Prof^ª. Dra. Celi N. Z. Taffarel,
DEF/UFPE
Prof. Dr. Dartagnan P. Guedes,
DFE/UFL
Prof. Dr. Dietmar M. Samulski,
ESEF/UFMG
Prof. Dr. Edio L. Petroski,
CDS/UFSC
Prof. Dr. Eduardo H. De Rose,
ESEF/UFRRGS
Prof. Dr. Elenor Kunz, CDS/UFSC
Prof. Dr. Flávio Medeiros Pereira, ESFE/
EFPEL
Prof. Ddo. Fernando Copetti,
CEFD/UFSC
Prof. Dr. Go Tani, EE/USP
Prof. Dr. Helder Guerra de Resende, UGF
Prof. Dr. Hugo Rodolfo Lovisolo, UGF
Prof^ª. Dra. Ingrid M. Baecker, UFSC
Prof. Dr. Iouri Kalinini Petrovichi, CEFD
- UFSC
Prof. Ms. Ivon Chagas da Rocha Junior,
CEFD - UFSC
Prof. Dr. Jefferson T. Canfield, FAFRA
Prof. Dr. João Carlos J. Piccoli,
URCAMP
Prof. Dr. João L. Zinn, CEFD/UFSC
Prof. Dr. José Francisco S. Dias,
CEFD/UFSC
Prof. Dr. Lino Castellani F^º,
FEF/UNICAMP
Prof. Dr. Luiz Osório C. Portela,
CEFD/UFSC
Prof^ª. Dra. Maria Arleth Pereira,
CE/UFSC
Prof^ª. Dra. Maria B. Ferreira,
FEF/UNICAMP
Prof^ª. Dra. Maria Fátima Duarte,
CDS/UFSC
Prof. Dr. Markus V. Nahas,
CDS/UFSC
Prof^ª. Dra. Marta S. Canfield, UFSC
Prof. Dr. Pablo Grego, ESEF/BH-MG
Prof. Dr. Paulo S. C. Gomes,
CCH/UGF
Prof. Dr. Pedro J. Winterstein,
FEF/UNICAMP
Prof. Ddo Ricardo Bins de Napoli,
CCSH/UFSC
Prof. Dr. Ricardo D. S. Petersen,
ESEF/UFRRGS
Prof. Dr. Renan M. F. Sampedro, CEFD/
UFSC
Prof. Dr. Ronai Pires da Rocha,
CCSH/UFSC
Prof. Ddo. Roque Luiz Moro,
CEFD/UFSC
Prof. Dr. Ruy J. Krebs, CEFID/UFRRGS
Prof^ª. Dra. Sandra M. Matsudo,
CELAFISCS
Prof. Dda. Sara T. Corazza Kroth,
CEFD/UFSC
Prof. Dr. Sebastião I. L. Melo,
CEFD/UFRRGS
Prof. Dr. Sérgio Carvalho,
CEFD - UFSC
Prof. Dr. Silvino Santin, CEFD/UFSC
Prof. Ms. Silvio Claudio Pereira
Rodrigues, CEFD/UFSC
Prof. Dr. Ubirajara Oro, CDS/UFSC
Prof. Dr. Valdir J. Barbanti, EE/USP
Prof. Dr. Valter Bracht, CEFD/UFRRGS
Prof. Dr. Victor K. R. Matsudo,
CELAFISCS
Prof. Dr. Volmar Geraldo da S. Nunes,
ESEF/EFPEL

Kinesis / Universidade Federal de Santa Maria. Centro de
Educação Física e Desportos. - N° Especial (1984).
Santa Maria, 1984 -

Continuação a partir de 1984 da Revista do Centro de
Educação Física e Desportos, Vol.2,no. 3 (1979)
Semestral

IASI - 18520

ISSN - 0102-8308

CDU: 796/797

Ficha catalográfica elaborada por:
Maristela Hartmann - CRB - 10/737
Biblioteca Central - UFSM

EDITORIAL

Revista Kinesis

A Universidade Federal de Santa Maria, desde sua origem, procurou marcar a região centro do Estado do Rio Grande do Sul, mediante sua vocação de proporcionar o ensino em nível superior, fomentar a pesquisa e levar este conhecimento produzido na Academia, para que seja socializado pela comunidade Nacional e Internacional.

O Centro de Educação Física e Desportos, inserido nesse contexto, desenvolve quatro níveis de ensino: Graduação, Especialização, Mestrado e Doutorado, e tem procurado com sucesso, estabelecer um canal de comunicação com a comunidade científica do Brasil e do Exterior, mediante a edição regular da Revista Kinesis.

Ao assumirmos a Direção do Centro de Educação Física e Desportos, estabelecemos como uma das metas prioritárias, a recuperação e a normalização de sua periodicidade, pois, sempre a entendemos como um veículo indispensável de publicação da produção acadêmica do CEFD e de outras instituições, cumprindo dessa forma um papel significativo para o desenvolvimento técnico-científico da Educação Física e do Desporto Nacional.

Confirmando nosso compromisso estamos lançando o Número 19, Ano 1998, e estamos convictos de que os amigos leitores terão a sua disposição excelentes artigos para uma boa reflexão.


Prof. Luiz Celso Giacomini
Diretor do CEFD/UFSM

SUMÁRIO

PESQUISAS

O uso da percepção de esforço para o controle da intensidade de trabalho em aulas de ginástica aeróbica Clodoaldo Antônio DE SÁ, Renan Maximiliano Fernandes SAMPEDRO.....	09
Educação física escolar: expectativas e formação dos acadêmicos do curso de educação física da UFSM Derli Juliano NEUENFELDT, Marta de Salles CANFIELD.....	33
Percentual de gordura dos acadêmicos do curso de educação física da Universidade de Cruz Alta - RS Marília de Rosso KRUG, Luiz da Cruz BRAZ.....	51
Aptidão física voltada à promoção da saúde em escolares do município de Santiago - RS. Claudia Terezinha QUADROS, Ruy Jornada KREBS.....	65
A concepção de corpo dos acadêmicos do curso de educação física Universidade Federal de Santa Maria/RS Jeferson Lúcio Berguemaier da SILVA.....	85
ENSAIOS	
O corpo no processo de globalização: idéias preliminares. Albertina BONETTI.....	107
A relação entre os valores e o processo de avaliação desenvolvidos em aulas de educação física - algumas reflexões Cinara Valency Enéas MÜRMAN, Ingrid Marianne BAECKER.....	115
Normas de Publicação.....	133

OS ARTIGOS PUBLICADOS SÃO DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DE SEUS AUTORES

O USO DA PERCEPÇÃO DE ESFORÇO PARA O CONTROLE DA INTENSIDADE DE TRABALHO EM AULAS DE GINÁSTICA AERÓBIA

de SÁ, Clodoaldo Antônio¹
SAMPEDRO, Renan Maximiliano Fernandes²

RESUMO

O propósito deste estudo foi analisar a relação existente entre frequência cardíaca (FC) e sensação subjetiva de esforço (SSE), de forma a verificar se uma escala de razão (Escala de Percepção de Esforço de Borg), pode ser utilizada para o controle da intensidade de trabalho em indivíduos de ambos os sexos em aulas de Ginástica Aeróbia. Para tanto 18 sujeitos (13 do sexo feminino e 05 do sexo masculino) foram monitorados durante aulas de ginástica aeróbia e foram registrados dados de FC e percepção de esforço (PE) a cada 4 minutos durante a aula e posteriormente analisados estatisticamente. A análise de variância e o teste F não evidenciaram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) na FC e na percepção de esforço entre grupos (ambientes diferentes – Academia A e Academia B) ou entre gêneros. Os resultados obtidos demonstraram que o ambiente e/ou o gênero não afetaram a percepção de esforço para os indivíduos da amostra. A análise dos resultados mostrou correlação significativa entre FC e percepção de esforço, indicando que as variações na intensidade da aula, refletidas na FC, podem ser percebidas pelos indivíduos. Porém a diferença estatisticamente significativa ($p < 0,005$) entre a FC medida durante a aula, e a FC estimada a partir da escala de percepção de esforço de BORG (1962), (FCSSE), nos mesmos indivíduos para os mesmos momentos, permitiu concluir que a escala de percepção de esforço de Borg não pode ser usada para controle da intensidade de trabalho em aulas de ginástica aeróbia.

UNITERMOS: percepção de esforço, ginástica aeróbia, frequência cardíaca

ABSTRACT

The purpose of this study was to verify the relation between heart rate (HR) and rate of perceived exertion (RPE), so that BORG's perceived exertion scale could be used to work intensity control in subjects (13 female and 05 male) in aerobic classes. During the classes, heart rate and perceived exertion data were registered at each 4 minutes, and afterwards were statistically analyzed, to verify the relation between perceived exertion and heart rate during classes at different environment and between subjects of both sex.

¹ Mestrando do PPGCMH/CEFD/UFMS

² Prof. Dr. Titular DMTD/CEFD/UFMS

The variance analysis didn't show statistically significant differences ($p < 0,05$) in heart rate and perceived exertion between groups (different environment; gym A and B) or between gender. The obtained result demonstrate that environment and/or gender do not affect the perceived exertion for the sample subjects. The result analysis demonstrated significant correlation between heart rate and perceived exertion indicating that intensity variations in class, reflected upon heart rate, can be perceived by individuals. Nevertheless, the statistically significant difference between heart rate measured during class and heart rate estimated by BORG's scale (1962), in the same subjects at the same moments, leads us to conclude that BORG's scale cannot be used to control the intensity in aerobics classes.

UNITERMS: perceived exertion, aerobic classes, heart rate

INTRODUÇÃO

O controle da intensidade de trabalho sempre foi uma preocupação para treinadores e professores, e a busca de um método confiável, de baixo custo e fácil aplicabilidade, tem sido uma constante. Esse controle de intensidade nas aulas de Ginástica Aeróbia, vem ao longo dos anos, sendo feito através da medida da FC. O método de apalpação da artéria carótida, tem sido o mais utilizado apesar de apresentar a inconveniência de necessitar de uma interrupção da atividade afim de que seja executado e ainda, de necessitar de um treinamento do aluno na execução da mesma a fim de conseguir-se precisão e rapidez. Por outro lado, o uso de equipamentos de precisão como os telêmetros parecem ser uma opção que atende as duas necessidades básicas a respeito do controle da intensidade de trabalho (rapidez e precisão), porém seu uso não tem alcançado os objetivos propostos em função de seu alto custo.

Segundo Karvonen apud Dishman (1994), vários indicadores podem ser usados para prescrição da intensidade do exercício, entre eles o gasto energético, percentual do $VO_2\max$, respostas ventilatórias e de lactato. No entanto, o uso da FC levando-se em consideração a FC de reserva, tem sido a abordagem prática mais amplamente usada.

Segundo Londeree & Moeshberger (1982), a prescrição do exercício físico em função da FC apresenta alguns problemas pelo fato da mesma poder apresentar uma variabilidade em função da idade, nível de treinamento e método de testagem. A FC ainda pode ser alterada pelo estado emocional e pelo uso de medicamentos. Por essas razões uma dependência exclusiva desta medida para testagem e prescrição de treinamento pode levar a uma super ou subestimação do percentual do consumo máximo de oxigênio (% do $VO_2\max$).

Os estudos da PE iniciados nas décadas de 50 (Stevens & Mach, 1959 entre outros) e 60 (Borg, 1962; Borg & Linderholm, 1967), deram uma nova perspectiva a avaliação e controle da intensidade do exercício físico. Em função do desenvolvimento dos métodos de escalas de razão para avaliar a percepção subjetiva de esforço, surgiu a possibilidade do uso integrado dos fatores biológicos e psicológicos para avaliar a intensidade do trabalho, e a interação de índices como FC e SSE tornou-se mais eficiente e confiável.

● TRABALHO AERÓBIO

Para melhor entendimento do trabalho aeróbio faz-se necessário uma definição acerca do que seja resistência aeróbia. Segundo Hollman & Hettinger (1989), Weinek (1991), resistência aeróbia compreende trabalhos dinâmicos envolvendo mais de 1/6 à 1/7 da musculatura esquelética geral. Segundo Marées e Hollmann & Hettinger apud Weinek (1991), a duração do trabalho aeróbio vai depender do percentual da absorção máxima de oxigênio em que a atividade está sendo realizada, resultando nas relações dispostas na Tabela 01.

Tabela 1. Relação entre absorção máxima de oxigênio e tempo de carga no trabalho aeróbico (Weinek, 1991).

Absorção Máxima de Oxigênio (%)	Tempo de Carga
100	10 min
95	30 min
90	40 min
85	60 min
80	2 horas
70	3 - 4 horas

Segundo Fox, Bowers & Foss (1991), o desenvolvimento da resistência aeróbia pode ser obtido a partir de qualquer exercício que possa ser mantido por períodos de tempo relativamente longos; a partir de 5 minutos até uma hora ou mais.

Hollman & Hettinger (1989), classificam a resistência aeróbia de acordo com o tempo de duração em três subgrupos:

- **resistência aeróbia geral de curta duração:** inclui esforços de resistência aeróbia com duração de carga de 3 à 10 minutos como a corrida de 3.000 m, provas de remo, caiaque e modalidades de ciclismo com duração correspondente;
- **resistência aeróbia geral de média duração:** abrange esforços de duração entre 10 e 30 minutos com 100% de sua capacidade aeróbia, como por exemplo

corridas de 5.000 e 10.000 m, corrida de patins sobre o gelo (10.000 m), etc.;

- **resistência aeróbia geral de longa duração:** envolve esforços contínuos com tempo de duração superior a 30 minutos, onde esportistas altamente treinados podem empregar de 80 a 90% de sua capacidade aeróbia máxima (provas como a maratona).

GINÁSTICA AERÓBIA

Segundo Santos (1994), a Ginástica Aeróbia é um método de preparação física que visa provocar alterações nos sistemas cardiovascular e respiratório, principalmente em sedentários e não atletas, melhorando assim, a absorção, transporte, entrega e utilização de oxigênio pelo músculo.

Para Barbanti & Guiselini (1985), a ginástica aeróbia pode ser classificada como resistência aeróbia geral de média e longa duração, dependendo do tipo de aula, aero-local ou somente aeróbia, respectivamente.

Ainda, segundo estes autores, Ginástica Aeróbia é um programa de condicionamento físico destinado a pessoas de várias idades e qualquer nível de condicionamento, podendo ser melhor descrita como um conjunto de movimentos locomotores simples e combinados, realizados sistematicamente (o que a caracteriza como um programa de ginástica) e com uma marcação musical.

Tradicionalmente a Ginástica Aeróbia de academia vem sendo praticada com o intuito de buscar benefícios cárdio-vasculares promovidos pelos exercícios aeróbios. Um dos fatores mais importantes para o crescimento desta modalidade foi a comprovação, através de pesquisas científicas (como as referidas por Fox et al., 1991; Barbanti & Guiselini, 1985; entre outros), dos benefícios das atividades aeróbias como por exemplo a corrida, a natação e o ciclismo, sobre o sistema cardiovascular. Durante muitos anos as bases de fisiologia e treinamento desportivo destes exercícios aeróbios tradicionais, foram utilizadas pela ginástica aeróbia, supondo-se que suas características fossem as mesmas. Porém o aprofundamento dos estudos sobre a ginástica aeróbia demonstrou que a mesma possui características totalmente diferentes das demais atividades citadas (Jucá, 1993).

Em função desta diferenciação de características entre atividades tradicionalmente aeróbias como a corrida ou o ciclismo e a ginástica aeróbia, esta última passou a ser questionada quanto aos seus benefícios aeróbios. Na tentativa de responder a questão levantada acima, Milburn & Butts (1983), desenvolveram um estudo com 46 universitárias com idades variando de 19 à 29 anos divididos em 3 grupos (15 na ginástica aeróbia, 19 na corrida e 12 no grupo controle). Todos os grupos realizaram teste de VO_2max em esteira antes e depois do treinamento. Após 7 semanas de treinamento com uma frequência de 4 vezes por semana os autores observaram tanto no grupo de ginástica aeróbia como no grupo de corrida aumentos significativos no VO_2max , ventilação máxima

(V_{Emax}), no tempo máximo de corrida na esteira, além de uma significativa redução na FC máxima (frequência de teste) durante a realização do teste em esteira após o treinamento, vindo a comprovar os efeitos da ginástica aeróbia sobre o aparelho cardiopulmonar de forma semelhante aos exercícios aeróbios tradicionais.

CONTROLE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA

Segundo Lamb (1984), o controle da FC pode se dar por fatores neurais, hormonais e intrínsecos:

- **fatores neurais:** são representados pelo sistema simpático e parassimpático, que são divisões do sistema nervoso autônomo. O nervo parassimpático ou cardioacelerador, secreta norepinefrina (noradrenalina) e também epinefrina (adrenalina) nas suas terminações no coração fazendo-o acelerar. As terminações do nervo vago (simpático) secretam acetilcolina, levando a uma diminuição do ritmo cardíaco. As descargas dos nervos cardioacelerador e vago são controladas por centros nervosos no cérebro, primariamente na medula. Estes centros de controle cardíacos podem ser estimulados por excitação emocional, reflexos nervosos sensitivos a partir de mudanças na química muscular, pressão arterial e pH, e por muitos outros fatores.

- **fatores hormonais:** os hormônios circulantes no sangue afetam diretamente o ritmo cardíaco. A epinefrina e norepinefrina, secretadas pela glândula adrenal, são os mais eficazes dos hormônios circulantes.

- **fatores intrínsecos:** são os fatores que atuam diretamente no coração, sem a intervenção do sistema nervoso ou de hormônios. Entre estes fatores estão o aumento do enchimento das câmaras cardíacas com sangue que leva a um alongamento do nódulo sinoatrial (o "marca-passo" do coração), estimulando-o a acelerar o ritmo cardíaco; as alterações no balanço eletrolítico, como potássio e sódio, no tecido cardíaco podem causar ambos, aumento ou diminuição no ritmo cardíaco; o aquecimento ou esfriamento do músculo cardíaco também pode levar, respectivamente, a aumento ou diminuição na FC.

Para Fox, Bowers & Foss (1991), os estimuladores do sistema cardiorrespiratórios podem ser divididos em dois grupos: *humorais* e *neurais*. Os *estímulos humorais* têm origem em alterações nas propriedades físicas e químicas do sangue, em relação aos seus valores normais em repouso. As alterações físicas são representadas pelas mudanças nas pressões arterial e venosa e pelas alterações na temperatura do sangue, enquanto as alterações químicas são descritas como mudanças na pressão parcial de oxigênio (PO_2), pressão parcial de dióxido de carbono (PCO_2) e concentração de íons hidrogênio (H^+) no sangue arterial. De maneira diferente os *estímulos neurais* independem das alterações nas propriedades do sangue, tendo origem em alterações que ocorrem nos

centros cerebrais superiores, nos pulmões, nos músculos, nas articulações, nos tendões e nas vias respiratórias. Estas alterações relacionam-se com as condições mentais (emoções e, principalmente, atividade do córtex motor), inflação e deflação dos pulmões, contração muscular e movimento ou elaboração de tensão nos membros, dor intensa e desconfortos generalizados e presenças de irritantes respiratórios. No âmbito deste estudo os estímulos mais interessantes são àqueles provenientes das áreas do córtex motor, dos pulmões, dos músculos, das articulações e dos tendões.

Durante o exercício físico outros fatores que não os relacionados anteriormente, tem sido apontados como estimuladores da FC. Com o objetivo de investigar os efeitos da ingestão de cafeína e do triptofano na temperatura retal (TR), tempo total de exercício (TTE), consumo de oxigênio (VO_2), produção de dióxido de carbono (VCO_2), ventilação pulmonar (VE), FC e avaliação da PE, Alves, Ferrariauarek, Pinto, Sá, Viveiros, Pereira, Ribeiro & Rodrigues (1995), avaliaram 8 sujeitos voluntários do sexo masculino em cicloergômetro a 80% da carga máxima de trabalho. Cada sujeito absteve-se da ingestão de cafeína e de alimentos de origem animal por 48 e 36 horas, respectivamente, antes de cada experimento. Os experimentos foram conduzidos em duplo cego randomizado e de maneira cruzada e, cada sujeito recebeu cápsulas contendo cafeína (10 mg/kg), triptofano (1,2g), uma combinação das duas (cafeína + triptofano) e lactose (placebo) 1 hora antes do exercício. Os autores concluíram que sob as condições deste experimento a cafeína e/ou triptofano não afetam os parâmetros fisiológicos medidos antes durante ou após o exercício a 80% da carga máxima de trabalho.

Num estudo buscando verificar alterações na resposta cardiovascular nas posições supina, sentado e em pé, Kristalboneh, Harari, Weinstein & Green (1995), mediram a FC de repouso de 5.428 sujeitos nas posições referidas acima. Os autores analisaram a relação entre as diferenças na FC para diferentes posturas, idades, sexo, altura, índice de massa corporal, nível de pressão arterial, hábitos relacionados à saúde, temperatura ambiental e hora do dia. As diferenças encontradas entre a FC na posição supina e na posição em pé foram maiores entre as mulheres do que entre os homens (12,7 para 11,6%, $p < 0,03$). Independentemente, este fator relacionou-se positivamente com a altura ($p < 0,0001$), hábitos de fumo ($p < 0,0001$) e ingestão de café ($p < 0,001$) e, inversamente, com a idade ($p < 0,002$), nível de pressão arterial ($p < 0,0005$) e atividade física no trabalho ($p < 0,0001$). Os autores concluem que a variação interindividual nas respostas de FC são explicadas parcialmente por variáveis individuais como idade, sexo, altura, nível de pressão arterial e hábitos relacionados a saúde.

No que diz respeito a influência de fatores ambientais e emocionais na FC, Astrand & Rodahl (1987), afirmam que o exercício prolongado em ambiente quente leva a uma FC maior que numa sala de temperatura mais baixa e que, fatores emocionais como nervosismo e apreensão podem também afetar a FC em repouso e durante trabalhos leves ou moderados. Entretanto sob condições de exercício máximo a FC é similar sob

várias condições (Astrand & Saltin, 1931, apud. Astrand & Rodahl 1987).

MOTIVAÇÃO

Sem dúvida a relação de parâmetros biológicos e psicológicos como a PE, por exemplo, estão intimamente relacionados a motivação. Segundo Osse, Cavasini & Matsudo (1982), a motivação pode influenciar na PE de maneira que os sujeitos mais motivados tendem a subtaxar o esforço realizado.

Para Cratty (1984), motivação, numa acepção mais ampla da palavra denota os fatores e processos que levam os indivíduos a uma ação ou a inércia em diversas circunstâncias. Este mesmo autor classifica ainda os motivos de acordo com sua fonte:

- fontes de origens externas ao indivíduo e à tarefa: incluem as diversas recompensas sociais manifestas ou latentes (como por exemplo o elogio);
- sinais de sucesso mais palpáveis (como dinheiro e presentes);
- outras fontes de motivação podem ser resultado da estrutura psicológica do indivíduo e de suas necessidades pessoais de sucesso, sociabilidade, reconhecimento etc., bem como aqueles que parecem derivar de algumas características da própria tarefa.

De maneira mais objetiva, para Samulski (1992), a motivação é caracterizada como um processo ativo, intencional e dirigido a uma meta, o qual depende de fatores pessoais (intrínsecos) e ambientais (extrínsecos). Segundo este autor a motivação apresenta uma determinante energética (nível de ativação) e uma determinante de direção do comportamento (intenções, interesses, motivos e metas).

Para Bock, Furtado & Teixeira (s.d.), a motivação leva em consideração três tipos de variáveis:

- a) *o ambiente*;
- b) *as forças internas ao indivíduo*: como por exemplo necessidade, desejo, vontade, impulso, interesse, instinto;
- c) *o objeto*: é ele que atrai o indivíduo por ser fonte de satisfação da força interna que o mobiliza.

A motivação é um fator importante a ser considerado no estudo da PE. Um trabalho realizado por Osse et al. (1982), com 497 esportistas de ambos os sexos e idade variando de 9 à 25 anos, concluiu que os meninos que tiveram índice de SSE mais baixos poderiam estar mais motivados para realizar a tarefa do que os demais, levando-os a subtaxarem (subjetivamente) o trabalho realizado. Cabe salientar que neste estudo os grupos masculino e feminino foram divididos em subgrupos de acordo com a idade e que

não foram evidenciadas diferenças significativas entre os grupos do sexo feminino, enquanto que nos grupos do sexo masculino (9 à 13 e 14 à 18 anos) a diferença foi significativa. Segundo os autores a diferença observada entre estes grupos se deu, entre outros fatores, principalmente em função da motivação.

SENSAÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO

Durante as últimas décadas tem crescido o interesse em como as pessoas sentem, seus sofrimentos e angústias, e como é difícil para elas perceberem seu trabalho. Muitos cientistas e profissionais liberais em ciências da saúde, concordam que é importante entender os sintomas subjetivos e como os indivíduos relatam as percepções reais. Todavia tem sido desenvolvidos muitos métodos para quantificar estes sintomas. Estes métodos mostram ser igualmente aplicáveis a muitas pessoas indiferentes a gênero, idade, circunstância e nacionalidade. A percepção individual do esforço durante o trabalho físico é interessante quando estuda o homem no trabalho ou na atividade de tempo livre, em situações de diagnóstico ou prescrição de exercício e na avaliação diária das intensidades de trabalho (Borg, 1982).

O conceito de percepção do exercício fornece uma aproximação única para o estudo do comportamento do homem, quer esteja ele numa arena esportiva, no espaço, na indústria, ou sob circunstâncias do cotidiano. A percepção de esforço pode ser definida como único avaliador subjetivo da intensidade e da natureza do trabalho executado. A avaliação da PE tem, historicamente, sido feita a partir das médias e das escalas de classes psicofísicas desenvolvidas por Borg (Morgan, 1973).

Para Borg (1982), a PE é o único e melhor indicador do grau de esforço físico, considerando que a avaliação global da PE integra várias informações, incluindo muitos sinais deduzidos do trabalho muscular periférico e articulações, do centro cardiovascular e funções cardiorrespiratórias e do sistema nervoso central. Todos estes sinais, percepções e experiências são integrantes de uma configuração ou “*gestalt*” da PE.

Os mecanismos pelos quais cada sujeito percebe a intensidade do esforço não são totalmente conhecidos. Para alguns indivíduos a relação entre intensidade de trabalho, FC, ventilação pulmonar e consumo de oxigênio é linear para cargas de trabalho próximas às máximas. Não está claro se um indivíduo percebe um ou todos estes fatores e, se percebe, sob quais condições (Borg, 1973). As variações individuais na PE também estão relacionadas com estados psicológicos como introversão - extroversão, estado neurótico – de estabilidade, percepção somática, depressão e ansiedade, podendo ser alterados por sugestão hipnótica e meditação. Sujeitos extrovertidos tendem a “subtaxar” a intensidade de trabalho para cargas mais altas, e sua capacidade de execução de trabalho é maior para trabalho prolongado do que é para sujeitos introvertidos (Young, Cymerman

& Pandolf, 1982).

Segundo Morgan (1973), vários estados psicológicos e particularidades parecem influenciar no processamento da informação relativa ao trabalho muscular e, ambas as respostas, metabólica e perceptiva, de sujeitos em exercício podem ser manipuladas por meio de sugestão hipnótica, levando a concluir que uma abordagem psicobiológica da PE é a mais eficiente.

Bartley apud Morgan (1973), enfatiza que psicólogos e fisiologistas tem examinado a reação corporal ao ambiente externo, e tem proposto que o nosso pensamento pode estar progredindo para a inclusão de dois sistemas de percepção adicionais - o *sistema homeostático* e o de *conforto*. Este autor descreve o *sistema de percepção homeostática* como sendo composto por vários receptores internos que são responsáveis pela regulação corporal. Além disso, tem sido identificados mecanismos de “consciência” ou “experiência de conforto corporal” como um sistema de percepção adicional que tem sido denominado de *sistema de conforto*. Também tem sido proposto que os mecanismos sensoriais envolvendo estes sistemas são: as sensações de angústia, de temperatura, movimento e tato. Nesta linha de raciocínio, o autor declara que o sistema de conforto é análogo à sensação de bem estar.

Para Stevens apud Borg (1982), a necessidade de se criar melhores métodos para a medida perceptiva das intensidades de trabalho, conduzem ao desenvolvimento de vários métodos denominados “métodos de escala de razão”. Estes métodos implicam na construção de escalas com as mesmas qualidades métricas dos métodos usados na física e na fisiologia; por exemplo os métodos com um zero absoluto e com as mesmas distâncias entre todas as escalas de valores. A escala de percepção de esforço de Borg veio, de certa forma suprir esta necessidade, no que diz respeito a avaliação da percepção subjetiva do trabalho realizado. Para avaliação da PE, Borg (1962), apresenta uma escala de 15 pontos com numeração de 6 à 20 e uma descrição verbal em cada número ímpar. Todos os números estão relacionados com a FC, bastando que se multiplique o valor da escala por 10 (dez). Assim um valor (na escala) de 15 corresponde a uma frequência de 150 bpm. Em cada nível de esforço existe uma variação de 10 bpm para mais ou para menos. Para o uso da escala ao final de cada estágio de esforço o indivíduo deve referir-se ao seu grau de cansaço de forma verbal e numericamente.

Skinner, Borg & Buskirk (1969), enfatizam que atletas e pessoas envolvidas em programas de condicionamento físico regular percebem cargas de trabalho submáximas com menor intensidade do que sujeitos sedentários, isto pode ser explicado pelo fato de que a capacidade máxima de trabalho das pessoas ativas também é maior. Porém quando a percepção de esforço é medida em função de um dado percentual da capacidade máxima, estas diferenças não são observadas.

FATORES CENTRAIS E PERIFÉRICOS (OU LOCALIZADOS) QUE CONTRIBUEM PARA A PERCEPÇÃO DO ESFORÇO

Mihevic (1981), buscou produzir uma revisão crítica mais relevante em torno da literatura sobre PE produzida até então, em termos da contribuição do fatores centrais e periféricos (ou localizados) como indicadores que contribuem para a PE. Segundo esta autora a maioria dos trabalhos que suportam a importância dos fatores centrais como um ponto crítico para a PE tem sido direcionados a validação da escala de Borg. Entre os fatores centrais que mais tem sido vinculados a PE estão a FC, o consumo máximo de oxigênio, ventilação por minuto e a frequência respiratória.

A relação da FC com a PE tem sido investigada tanto em exercícios progressivos como em exercícios onde as cargas são dispostas aleatoriamente. A manipulação de condições ambientais e farmacológicas com o objetivo de alterar a resposta normal da FC ao exercício, tem sido utilizada como uma avaliação rigorosa da possível contribuição desta como um fator que influencia na PE.

Davies & Sargeant (1979), utilizaram fármacos (atropina e practolol) para a manipulação da FC durante um protocolo progressivo até a exaustão e durante uma caminhada de 60 minutos à 60% do VO_2 max em esteira. Segundo estes autores a PE e a FC não covariam quando esta última é manipulada farmacologicamente.

Com o objetivo de estudar os efeitos de diferentes condições ambientais e diferentes tipos de exercício sobre a PE, Skinner, Hutsler, Bergsteinová & Buskirk (1973b), testaram 16 sujeitos jovens sendo 8 magros e 8 obesos. Cada sujeito foi testado 2 vezes até o máximo à 24 °C em bicicleta ergométrica e em esteira rolante com e sem excesso de peso (os sujeitos magros foram pesados de modo a igualar o percentual de excesso de peso dos sujeitos obesos) e a 32° C na esteira com e sem excesso de peso. Foram determinados em cada carga de trabalho o VO_2 , VE, FC e SSE. Nenhuma diferença significativa entre SSE e consumo de oxigênio foi observada na esteira, enquanto que na bicicleta os sujeitos magros relataram níveis de percepção de esforço mais altos que os sujeitos obesos. Todos os sujeitos perceberam a bicicleta como mais intensa do que a esteira rolante para o mesmo consumo de oxigênio. O excesso de peso não afeta os níveis de percepção de esforço quando comparado ao consumo de oxigênio nos sujeitos magros. Os sujeitos obesos não foram afetados pelas condições ambientais (32° C), enquanto que os sujeitos magros perceberam como mais intensa a atividade para as mesmas condições e para o mesmo consumo de oxigênio. A relação entre o nível de percepção de esforço e a FC mantiveram-se inalteradas sob todas as condições. Para estes mesmos autores o nível de PE parece ser mais estreitamente relacionado à proporção da capacidade máxima requisitada para uma dada carga de trabalho.

Pandolf et al. apud Noble, Metz, Pandolf, Bell & Cafarelli (1973), encontraram que a PE não acompanha os aumentos da FC induzidos pelo calor, mas parcialmente, os

aumentos na carga de trabalho.

Com o objetivo de validar uma escala de percepção de esforço, Skinner, Hutsler, Bergsteinová & Buskirk (1973a), avaliaram 16 sujeitos, sendo 8 magros e 8 obesos, buscando identificar pequenas diferenças na percepção de esforço, quando as cargas de trabalho eram apresentadas em ordem randômica. Os resultados foram comparados com aqueles obtidos durante um teste com aumento progressivo de cargas. Usou-se a mesma escala para os dois procedimentos do estudo. Não foi encontrada nenhuma diferença significativa em nenhuma das variáveis fisiológica ou psicológicas estudadas, entre os dois tipos de protocolos de teste. Os autores encontraram um alto coeficiente de correlação entre ambos os procedimentos, identificando que as habilidades para perceber as diferenças nas intensidades de esforço foram similares para os dois testes.

Sageant & Davies (1973), utilizaram exercícios em cicloergômetro com um e dois membros para verificar a influência do VO₂max na PE. Segundo estes autores o consumo de oxigênio relativo é um determinante crítico da PE.

Segundo Cafarelli & Nobel (1976), e Edwards, Melcher, Hesser & Wigertz (1972), a ventilação parece ter uma pequena influência na PE em exercícios submáximos. No entanto em exercícios em intensidades mais elevadas (Pederson & Welch apud. Mihevic, 1981), exercícios contínuos ou intermitentes (Stamford & Nobel, 1974), outros fatores que não somente a ventilação, parecem contribuir preponderantemente para a PE.

A classificação de uma resposta fisiológica ou muscular como um fator periférico (ou localizado) importante para a PE é baseado na mediação da sensibilidade do músculo ao esforço durante o exercício (Ekblon & Goldbarg 1971). Para Mihevic (1981), entre os parâmetros identificados como fatores periféricos ou localizados, que podem fornecer estímulos para a PE estão: o lactato muscular, a atividade dos órgãos tendinosos de Golgi e as sensações musculares de uma maneira geral.

Os estudos relacionando o acúmulo de lactato com a PE tem incluído uma grande variedade de exercícios, contínuos ou intermitentes, sob diferentes condições ambientais. Resultados diferenciados tem sido encontrados nas diversas pesquisas. Allen & Pandolf (1977), Edward et. al. (1972), Ekblon & Goldbarg (1971), Gamberale (1972), encontraram relação entre acúmulo de lactato e percepção de esforço em diferentes intensidades e modalidades de trabalho. Horstman (1977), num estudo com caminhada em esteira até a exaustão encontrou que a percepção de esforço e lactato a 6 minutos de exercício foram maiores à 25 °C do que a 5 °C, indicando uma relação entre estas variáveis.

Kay & Shephard (1969), estudando indivíduos em trabalho de 5 minutos em cicloergômetro à 70 e 80% da potência máxima de trabalho, não encontraram relação entre lactato e percepção de esforço ($r = 0,15$). Num outro estudo desenvolvido por Lollgen, Graham & Sjogaard (1980), onde 6 indivíduos foram submetidos a um trabalho com diferentes cargas e velocidades, a PE não se relacionou com os acúmulos de lactato, o que levou os autores a concluírem que os quimioceptores musculares não estão envolvidos

no processo de percepção do trabalho.

Os estudos demonstrados acima, embora apresentem diferentes metodologias e resultados controversos, parecem demonstrar uma tendência de que o lactato pode ser um importante indicador para a PE.

Com relação as respostas proprioceptivas e sensações gerais da musculatura das pernas como fatores que influenciam a PE, a maioria dos investigadores tem sugerido que os mecanismos mais importantes são o “feedback” dos mecanorreceptores e proprioceptores, a atividade dos órgãos tendinosos de Golgi e as sensações gerais da musculatura nos membros em exercício Mihevic (1981). Para este autor certamente as respostas fisiológicas são, diretamente percebidas, durante o exercício e podem afetar a avaliação da PE, porém, a maneira como estes estímulos são monitorados e integrados para determinar a esta percepção ainda não foi totalmente esclarecida.

MATERIAL E MÉTODOS

A seleção da amostra foi feita de forma intencional com participação voluntária, sendo composta por 18 indivíduos (13 do sexo feminino e 05 do sexo masculino) na faixa etária de 19 à 41 anos.

Para determinação da sensação subjetiva de esforço utilizou-se a escala de Borg (1962). As coletas de dados foram realizadas durante as aulas de Ginástica Aeróbia, tomando-se o cuidado de se interferir o mínimo possível na situação da aula. Para tanto, um número máximo de 04 sujeitos a cada aula foi monitorado com telêmetro (marca POLAR - SPORT TESTER modelo *GRB 165020.A*), de forma a permitir o armazenamento dos dados de FC a cada minuto durante toda a parte aeróbia da aula.

Para a coleta dos dados de SSE utilizou-se a escala de Borg (1962). A cada 04 minutos de aula os sujeitos deveriam referir-se de forma verbal e numericamente a um valor na escala de Borg que expressasse a sua percepção do trabalho realizado naquele instante da aula. O número de sujeitos ideal para ser monitorado a cada aula, bem como, o intervalo entre cada medida foi escolhido em função dos resultados do estudo piloto. Observou-se que, em função dos diferentes estilos de aula, este seria o menor intervalo de tempo possível para coleta dos dados de SSE, de maneira a não interferir no desempenho do aluno na execução da coreografia.

Para garantir que os dados de FC e SSE fossem coletados ao mesmo tempo, o monitor responsável pela coleta de dados acionava um cronômetro simultaneamente ao acionamento dos cronômetros dos telêmetros que monitoravam e gravavam os dados de FC de cada sujeito, de forma a permitir um registro simultâneo de dados de FC e SSE, que eram anotados na ficha de coleta de dados para análise posterior. O monitor de frequência cardíaca gravava os dados de frequência cardíaca que mais tarde eram lidos.

Para tentar garantir uma amostra homogênea no aspecto de estimulação, optou-se por sugerir que os alunos ocupassem posições variáveis na sala de aula, com relação ao professor: mais próximos, no meio da turma, atrás, nas extremidades laterais, etc.

Utilizaram-se para análise estatística dos dados deste estudo, os procedimentos estatísticos do pacote estatístico SAS: estatística descritiva, correlação, e teste F e o Teste "t" de Student.

: fornece estatísticas como média, desvio padrão, valores mínimos e máximos, desvio padrão do erro, variância e coeficiente de variação (utilizado para verificar a variação dos valores em torno da média e para verificar se o número de sujeitos da amostra era suficiente para os objetivos do estudo);

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O propósito do presente estudo foi verificar a relação existente entre FC e SSE, e se essa relação permite a utilização da escala de Borg, no controle da intensidade de trabalho para indivíduos de ambos os sexos em aulas de Ginástica Aeróbia. Dentro deste propósito os dados apresentados e discutidos neste capítulo tentarão elucidar este objetivo.

Tabela 02. Médias e desvios padrões dos sujeitos que compuseram a amostra, nas variáveis: idade, tempo de prática e frequência semanal.

Variáveis	N	X	S
Idade (anos)	18	27,56	± 06,76
Tempo de prática (em meses)	18	24,33	± 14,04
Frequência semanal (dias por semana)	18	03,78	+ 01,22

Com o propósito de caracterizar a amostra, a tabela 02 apresenta dados médios e respectivos desvios padrões relativos à idade, sexo e tempo de prática de ginástica aeróbia dos indivíduos que compuseram a amostra. Cabe salientar que os dados de composição corporal não foram utilizados para a caracterização da amostra uma vez que os indivíduos (voluntários), na sua maioria, não dispunham de tempo para a realização de medidas no laboratório ou mesmo antes ou após aula, e ainda, o transporte do equipamento para as medidas nos locais de coleta não era viável em função da variação de ambientes. Estudos realizados por Skinner, Hutsler, Bergsteinová & Buskirk (1973b), analisando sujeitos magros e obesos, concluíram que a PE não foi afetada pela composição corporal dos indivíduos. Estes achados fundamentam, além das dificuldades citadas acima, a não

utilização da composição corporal como um fator de influência na PE.

Tabela 03. Médias e respectivo desvio padrão dos dados de dois grupos diferentes (Academia A e Academia B) na variável de frequência cardíaca (bpm) medida a cada quatro minutos durante aulas de ginástica aeróbia (FC1 à FC8).

Variáveis	Academia A	Academia B	F	P
FC1	142,18 ± 16,13	136,14 ± 16,50	0,53	0,4835
FC2	153,00 ± 10,56	142,43 ± 18,23	2,29	0,1585
FC3	157,36 ± 10,98	158,14 ± 8,80	0,02	0,8801
FC4	163,82 ± 10,21	163,14 ± 13,33	0,01	0,9154
FC5	166,73 ± 9,93	163,28 ± 11,98	0,33	0,5770
FC6	175,27 ± 6,80	165,71 ± 12,24	3,58	0,0853
FC7	178,18 ± 7,04	168,00 ± 15,29	3,16	0,1031
FC8	178,45 ± 7,55	175,00 ± 12,56	0,43	0,5246

* Significativo ao nível indicado.

A Tabela 03 mostra o comportamento da FC em dois grupos, considerando-se os dados coletados em duas academias diferentes (Academias A e B). A análise de variância e o teste F não evidenciaram diferenças significativas ($p < 0,05$) na FC entre os grupos para os mesmos momentos da aula, o que permite inferir que os indivíduos de ambos os grupos trabalharam em intensidades semelhantes em cada um dos 08 instantes da aula onde foram coletados os dados. O fator ambiente, o tipo de aula e o aspecto da estimulação pelo professor, embora não tenham sido variáveis analisadas no presente estudo, não produziram diferenças na intensidade do trabalho realizado por ambos os grupos. A variabilidade da resposta da FC dentro dos grupos maior que a variabilidade entre os grupos, mostrada pela análise de variância e teste F, evidencia que a intensidade das aulas de ginástica aeróbia variam muito de indivíduo para indivíduo. De acordo com Guiseline & Barbanti (1993), este fator pode ser justificado pela possibilidade que o aluno tem de ajustar a amplitude e a velocidade de seus movimentos durante a aula, de forma a aumentar ou diminuir a intensidade do trabalho realizado. Como as coreografias na ginástica aeróbia envolvem mais de 1/6 da musculatura esquelética, fator este que segundo Weineck (1991), caracteriza um trabalho aeróbio, o aumento da amplitude e da velocidade dos movimentos gera um aumento no consumo de oxigênio que significa, conseqüente, um aumento da intensidade do trabalho.

Tabela 04. Médias e respectivo erro padrão dos dados de dois grupos diferentes (Academia A e Academia B) em relação a sensação subjetiva de esforço verificada a cada quatro minutos durante aulas de ginástica aeróbia (SSE1 à SSE8).

Variáveis	Academia A	Academia B	F	p
SSE1	8,09 ± 1,37	7,86 ± 1,57	0,11	0,0743
SSE2	9,45 ± 2,02	9,57 ± 1,81	0,02	0,9033
SSE3	10,45 ± 1,51	10,86 ± 1,46	0,43	0,5243
SSE4	11,82 ± 1,08	11,71 ± 2,21	0,04	0,8499
SSE5	12,82 ± 1,40	12,57 ± 2,15	0,14	0,7142
SSE6	13,27 ± 1,35	13,43 ± 2,07	0,04	0,8419
SSE7	13,73 ± 1,19	14,14 ± 2,03	0,26	0,6229
SSE8	14,82 ± 1,87	15,00 ± 2,24	0,05	0,8258

* Significativo ao nível indicado.

Na tabela 04 é mostrada a comparação da percepção de esforço entre dois grupos representados pelas Academias A e B, nos 08 instantes da aula onde foram colctados dados. Não observou-se nenhuma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os grupos no decorrer da aula, evidenciando-se que a similaridade na intensidade da aula apontada pela FC também pode ser observada na percepção dos alunos.

A possibilidade de regulação da intensidade do trabalho através do controle da amplitude e da velocidade dos movimentos, mencionada anteriormente, permite ao aluno aumentar ou diminuir seu esforço de acordo com sua percepção do trabalho realizado. Sendo assim, se o trabalho é percebido como muito intenso, a velocidade e amplitude dos movimentos podem ser reduzidos, diminuindo assim a intensidade do esforço, ou vice-versa.

Tabela 05. Médias e respectivo erro padrão dos dados em relação ao sexo na variável de frequência cardíaca (bpm) medidas a cada quatro minutos durante aulas de ginástica aeróbia (FC1 à FC8).

Variáveis	Masculino	Feminino	F	P
FC1	138,40 ± 6,19	140,38 ± 18,76	0,05	0,8307
FC2	147,60 ± 6,50	149,38 ± 16,35	0,06	0,8188
FC3	150,80 ± 5,12	160,31 ± 10,18	2,99	0,1115
FC4	157,40 ± 7,76	165,92 ± 11,57	1,59	0,2336
FC5	160,60 ± 6,88	167,23 ± 11,37	1,04	0,3308
FC6	167,00 ± 7,38	173,31 ± 10,77	1,31	0,3759
FC7	171,80 ± 12,70	175,15 ± 11,75	0,29	0,6014
FC8	176,20 ± 7,15	177,46 ± 10,61	0,05	0,8295

* Significativo ao nível indicado.

A variação da resposta de FC entre os sexos é demonstrada na tabela 05. Embora em todos os momentos nas aulas analisados, os indivíduos do sexo feminino apresentaram valores médios de FC maiores que os do sexo masculino, a análise de variância e o teste F não evidenciaram diferenças significativas entre os sexos para nenhum dos 8 instantes da aula onde foram coletados os dados.

Com relação a influência do gênero dos indivíduos analisados neste estudo na resposta de frequência cardíaca, evidenciou-se que durante as aulas de ginástica aeróbia o fator sexo não contribuiu para que houvessem diferenças significativas ($p < 0,05$) na resposta de FC. Pode-se inferir que a possibilidade de controle da intensidade do trabalho por parte do aluno seja o fator determinante para esta consideração.

Tabela 06. Médias e respectivo erro padrão dos dados em relação ao sexo nas variáveis de sensação subjetiva de esforço medidas a cada quatro minutos durante aulas de ginástica aeróbia (SSE1 à SSE8).

Variáveis	Masculino	Feminino	F	P
SSE1	8,20 ± 1,48	7,92 ± 1,44	0,13	0,7217
SSE2	9,20 ± 1,79	9,62 ± 1,98	0,16	0,6926
SSE3	10,60 ± 1,52	10,62 ± 1,50	0,00	0,9820
SSE4	12,00 ± 1,22	11,69 ± 1,70	0,28	0,6085
SSE5	13,00 ± 1,22	12,61 ± 1,85	1,04	0,3308
SSE6	13,80 ± 1,30	13,15 ± 1,72	0,61	0,4529
SSE7	14,20 ± 1,30	13,77 ± 1,64	0,23	0,6394
SSE8	15,80 ± 1,30	14,54 ± 1,81	2,07	0,1785

* Significativo ao nível indicado.

Na tabela 06, são mostradas os valores médios de percepção de esforço entre indivíduos do sexo masculino e os do sexo feminino. A análise de variância e teste F não evidenciaram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os sexos em nenhum dos 08 momentos das aulas onde a variável foi monitorada.

O aumento da intensidade do trabalho aeróbio leva a aumentos proporcionais no consumo de oxigênio até 100% do seu valor máximo (Fox, Bowers & Foss, 1991). Segundo estudos de Skinner, Borg & Buskirk (1969), Sargeant & Davies (1973), e Skinner, Hutsler & Bergsteinová (1973), a PE está diretamente relacionada com o consumo de oxigênio. Em função desta relação, pode-se inferir que as variações no consumo de oxigênio durante a aula podem ser percebidas pelo indivíduo fornecendo-lhe um "feed back" para a regulação da intensidade do trabalho. O consumo de oxigênio é classificado por Mihevic (1981), como um fator central que pode ser percebido pelo indivíduo e influencia de forma direta a PE, o que facilita, no caso da aula de ginástica aeróbia, a auto-regulação da intensidade do trabalho.

Os dados do presente estudo com relação a influência do gênero na PE

estão de acordo com Borg (1982), que afirma que a PE aplica-se a diversas situações sejam elas de trabalho ou de lazer e pode ser aplicada a qualquer indivíduo independente do gênero, da idade ou da raça.

Tabela 07. Correlação entre frequência cardíaca e percepção de esforço durante aulas de ginástica aeróbia em indivíduos de ambos os sexos, medidas a cada 4 minutos.

Variável	N	R	P
FC1 - SSE1	18	0,62118	0,0059*
FC2 - SSE2	18	0,57094	0,0133*
FC3 - SSE3	18	0,25835	0,3001
FC4 - SSE4	18	0,17050	0,4998
FC5 - SSE5	18	0,07299	0,7735
FC6 - SSE6	18	0,02401	0,9247
FC7 - SSE7	18	0,22101	0,3781
FC8 - SSE8	18	0,30321	0,2213
FC-SSE Total	144	0,70795	0,0001*

* Significativo ao nível indicado.

Na tabela 07 são mostrados os dados de correlação entre FC e percepção de esforço para cada um dos oito instantes da aula e a correlação total. A variação nas respostas da FC em cada um dos 8 momentos da aula (variações na FC e na percepção de esforço para um mesmo momento das aulas), correlaciona-se significativamente ($p < 0,05$), com a percepção subjetiva de esforço, somente nos dois primeiros dos 8 instantes da aula onde os dados foram coletados. Isto significa que as variações da FC, para intensidades semelhantes de aula, são acompanhadas de variações na percepção de esforço somente na fase inicial que compreende o período de aquecimento, nos demais instantes as variações nas respostas de FC, apresentada entre os alunos não estão relacionada com a percepção de esforço.

Já as variações nas respostas de FC no decorrer da aula (variações na FC e na percepção de esforço ao longo das aulas) apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$) com a PE. Numa revisão profunda sobre percepção de esforço Mihevic (1981), aponta para conclusões que reforçam os achados deste estudo. Segundo o levantamento desta autora os fatores centrais (como FC, consumo de oxigênio, ventilação e frequência respiratória), e os locais ou periféricos (como respostas de lactato, respostas proprioceptivas e sensações gerais da musculatura das pernas), parecem estar mais relacionados com a percepção dos esforços durante trabalhos que apresentam intensidades diferentes do que naqueles com cargas semelhantes, colaborando com este estudo, onde as variações de FC entre os indivíduos para os mesmos instantes da aula, exceto nos períodos que compreendem o aquecimento, não são acompanhados pela variação na

percepção de esforço, enquanto que no decorrer da aula as variações a FC dos indivíduos correlacionam-se significativamente com percepção de esforço ($r=0,70795$; $p<0,0001$).

Figura 01. Gráfico da distribuição dos escores de Sensação Subjetiva de Esforço (SSR), em função da Frequência Cardíaca (FC) para 18 indivíduos de ambos os sexos (13 do sexo feminino e 05 do sexo masculino) sexos na faixa etária de 19 à 41 anos.

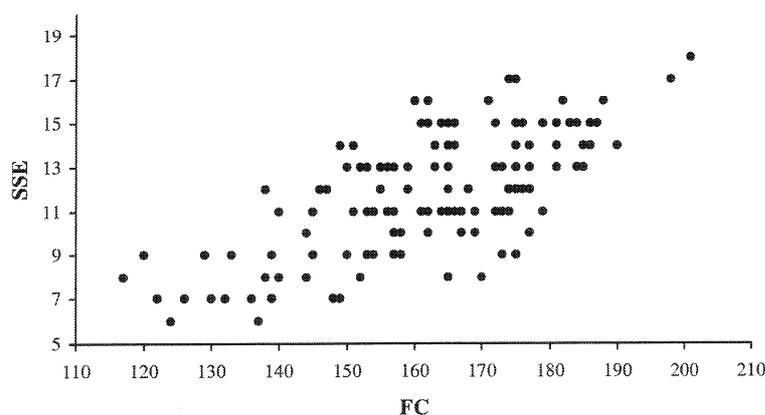


Tabela 08. Resultados do teste t realizado entre indivíduos de ambos os sexos utilizando-se dados de frequência cardíaca medidos durante os 8 instantes da aula (FC), e a frequência cardíaca estimada a partir da percepção de esforço (FCSSE), segundo BORG (1962) para os mesmos indivíduos nos mesmos momentos.

Variável	N	X	S	t	p
FC	144	162,2847*	16,7727	-27,3962	0,005
FCSSE	144	118,4028*	27,0111		

*Significativo ao nível indicado.

A Figura 01 mostra a dispersão dos escores de PE (SSE) em função da FC. Embora a análise dos resultados tenha evidenciado uma correlação significativa entre PE e FC ($r=0,70795$; $p<0,0001$), o teste t para amostras dependentes (tabela 08), mostrou diferença estatisticamente significativa ($p<0,005$) entre a FC medida durante a aula, e a FC estimada a partir da escala de percepção de esforço de Borg (1962), (FCSSE), nos

mesmos indivíduos para os mesmos momentos. Estes resultados evidenciam que embora os sujeitos consigam perceber o esforço realizado no decorrer da aula e esta percepção correlacione-se com a FC, outros fatores parecem contribuir para que a PE fique subestimada em função da intensidade do trabalho refletida pela FC. O fator motivação que segundo Bock et al. (sd), leva em consideração o *ambiente*, as *forças internas ao indivíduo* (como por exemplo o interesse, o impulso, a necessidade) e o *objeto* (que atrai o indivíduo por ser fonte da força interna que o mobiliza), pode variar de um sujeito para outro. Osse et al. (1982), que num estudo envolvendo 497 esportistas encontraram diferenças na PE entre os indivíduos que participaram do estudo, concluíram que os mais motivados tenderam a subtaxar o esforço realizado.

CONCLUSÕES

Após a análise e discussão dos resultados, evidenciou-se que:

- as respostas de FC e de percepção de esforço de indivíduos de diferentes grupos em aulas diferentes não diferem significativamente entre si;
- a percepção de esforço apresenta uma correlação significativa com a FC demonstrando que os indivíduos podem perceber alterações na intensidade da aula e conseguem expressar de forma verbal baseada na escala de Borg (1962), esta percepção;
- a diferença entre a FC medida durante a aula, e a FC estimada a partir da escala de percepção de esforço de Borg (1962), nos mesmos indivíduos e para os mesmos momentos da aula, indica que outros fatores, e dentre eles pode-se incluir a motivação, influenciam a percepção de esforço levando os indivíduos a subtaxarem o esforço realizado.

Os resultados do presente estudo demonstram que a escala de percepção de esforço de Borg (1962), não pode ser usada como instrumento para o controle da intensidade de trabalho em aulas de ginástica aeróbia.

Sugere-se que novos estudos sejam realizados no sentido de se construírem novas escalas de razão baseado em dados de situação de aula, onde possam se estabelecer relações, com esta escala, de outras variáveis além da FC, como por exemplo, consumo de oxigênio e concentrações sanguíneas de lactato. Também estudos necessitam ser levados a efeito com relação as expressões verbais à serem utilizadas nesta escala de forma que se

utilize um linguajar mais próximo da realidade dos alunos e que possa estabelecer melhor a relação entre o que o aluno está percebendo de seu esforço e o que ele expressa estar percebendo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, M. N. M.; FERRARIAUAREK, W. M.; PINTO, K. M. C.; SÁ, K. R.; VIVEIROS, J. P.; PEREIRA, H. A. A.; RIBEIRO, A. M. & RODRIGUES, L. O. C. Efeitos da cafeína e do triptofano na temperatura retal, metabolismo, tempo total de exercício, percepção do esforço e frequência cardíaca. **Jornal Brasileiro de Pesquisa Médica e Biológica**. v. 28 n. 06 p. 705 – 709, 1995.
- ALLEN, P. D. & PANDOLF, K. B. Perceived exertion associated with breathing hyperoxic mixtures during submaximal work. **Med. Sci. Sport Exer.**, n. 9, pp. 122 - 127, 1977.
- AMERICAN COLLEGE OF SPOTS MEDICINE. **Teste de esforço e prescrição de exercício**. Rio de Janeiro, Revinter, 1996.
- ASTRAND, P. & RODAHL, K. **Tratado de fisiologia do exercício**. Rio de Janeiro, Guanabara, 1987.
- BARBANTI, V. J. & GUISELINI, M. A. **Exercícios aeróbicos**. São Paulo, CLR Baliero, 1985.
- BAR-OR, O.; SKINNER, J. S.; BUSKIRK, E. R. & BORG, G. Physiological and perceptual indicators of physical stress in 41-to 60-years-old man who vary in conditioning level and in body fatness. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 4, n. 2, 1979. 96 - 100 p.
- BOCK, A. M. B.; FURTADO, O. & TEIXEIRA, M. L. T. **Psicologias - uma introdução ao estudo da psicologia**. São Paulo-SP, Saraiva, s.d.
- BORG, G. A. V. Physical performance and perceived exertion. **Lund Sweden, Glycerup**, 1962. 01 – 35 p.
- _____. Perceived Exertion: a note on “history” and methods. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 5, n. 2, 1973. 90 – 93 p.
- _____. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 14, n. 5, 1982. 377 – 381 p.
- KINESIS, Santa Maria, n. 19, 1998

- BORG, G. A. V. & LINDERHOLM, H. Perceived exertion and pulse rate during graded exercise in various age groups. **Acta Med. Scand. Suppl.** n. 472, 1967. 194 – 206 p.
- DAVIES, C. T. M. & SARGEANT, A. J. The effect of atropin and practolol on the perceived exertion during treadmill exercise. **Ergonomics**, n. 22, 1979. 1141 – 1146 p.
- CAFARELLI, E. & NOBLE, B. J. The effect of inspired carbon dioxide on subjective estimates of exertion during treadmill exercise. **Ergonomics**, N. 19, 1976. 581 – 589 p.
- CRATTY, B. I. **Psicologia no esporte**. Rio de Janeiro, Pratices Hall do Brasil 1984.
- DEMELLO, J. J.; KURETON, K. J.; BOINEAU, R. E. & SINGH, M. M. Ratings of perceived exertion at the lactate threshold in trained and untrained men and women. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 19, n. 4, 1987. 354-362 p.
- DISHMAN, R. K. Prescribing exercise intensity for healthy adults using perceived exertion. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 26, n.09, 1994. 1087-1094 p.
- EDWARDS, R. H. T., MELCHER, A., HESSER, C. M. & WIGERTZ, O. Physiological correlates of perceived exertion in continuous and intermittent exercise with same average power output. **Eur. Clin. Invest.** n. 2, 1972. 108 – 114 p.
- EKBLON, B. & GOLDBARG, A. N. The influence of training and other factors on the subjective rating of perceived exertion. **Acta Physiol. Scand.** n. 83, 1971. 399 – 406 p.
- FOX, E. L. BOWERS. R. W. & FOSS. M. L. **Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**. 4. ed., Rio de Janeiro - RJ, Guanabara, 1991.
- GAMBERALE, B. Perceived exertion, heart rate oxygen uptake and blood lactate in different work operation. **Ergonomics**. n. 15, 1972. 545 – 554 p.
- GUISELINI, M. A. & BARBANTI, V. J. **Fitness: manual do instrutor**. São Paulo. CRL Baliero, 1993.
- HOLMANN, W. & HETTINGER, Th. **Medicina de esporte**. São Paulo, Manole, 1989.
- KINESIS, Santa Maria, n. 19, 1998

HORSTMAN, D. H. Exercise performance at 5° C (Abstract). **Med. Sci. Sports**, n. 9, 1977. 52p.

JUCÁ, M. **Aeróbica e step**. Rio de Janeiro, Sprint, 1993.

KAY, C. & SHEPHARD, R. J. On muscle strength and the threshold of anaerobic work. **Int. Z. Angew. Physiol.** n. 27, 1969. 311 – 328 p.

KRISTALBONEH, E.; HARARI, G.; WEINSTEIN, Y. & GREEN, M. S. Factors affecting differences in supine, sitting, and standing heart-rate - The Israeli cordis study. **Aviation Space and Environmental Medicine**, v. 8, n. 66, 1995. 775 – 779 p.

LAMB, D. R. **Physiology of exercise, responses and adaptations**. 2. ed., Michigan Publishing Company, Canada, 1984.

LEITE, P. F. **Fisiologia do exercício, ergometria e condicionamento físico**. Rio de Janeiro/São Paulo, Atheneu, 1984.

LOLLGEN, H., GRAHAM, T. & SJOGAARD, G. Muscle metabolites, force and perceived exertion bicycling at varying pedal rates. **Med. Sci. Sports Exercise**. n. 12, 1980. 345 – 351p.

LONDEREE, B. & MOESCHBERGER, M. L. Effect of age and other factors on maximal heart rate. **Res. Q. Exerc. Sport**, n.53, 1982. 297 – 304 p.

MAHLER, D. A. Perceived exertion and symptoms: measurement and clinical applications. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 26, n. 09, 1994. 1071 – 1077p.

McARDLE, W. C.; KATCH, V. L. & KATCH, F. **Fisiologia do exercício**. Rio de Janeiro, Interamericana, 1985.

MIHEVIC, P. M. Sensory cues for perceived exertion: a review. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 13, n. 3, 1981. 150-163 p.

MILBURN, S. & BUTTS, N. K. A comparison of the training responses to aerobic dance and jogging in college females. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 13, n. 3, 1983. 150 – 163 p.

KINESIS, Santa Maria, n. 19, 1998

- MORGAN, W. P. Psychological factors influencing perceived exertion. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 15 n. 6, 1973. 510 – 513 p.
- NOBLE, B. J.; METZ, K. F.; PANDOLF, K. B.; BELL, C. W. & CAFARELLI, E. perceptual responses to exercise: a multiply regression study. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 5, n. 2, 1973. 104 – 109 p.
- NOBLE, B. J.; METZ, K. F.; PANDOLF, K. B.; BELL, C. W.; CAFARELLI, E. & SIME, W. Perceived exertion during walking and running-II. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 5, n. 2, 1973. 116 – 120 p.
- OSSE, C. M. C.; CAVASINI, M. S. & MATSUDO, V. R. Determinação da sensação subjetiva de esforço em esportistas em diferentes grupos de idade de ambos os sexos. **Revista Brasileira de Ciência do Esporte**, v. 4, n. 1, 1982. 17-20 p.
- SAMULSKI, D. **Psicologia do esporte - teoria e aplicação prática**. Belo Horizonte, Imprensa Universitária – UFMG, 1992.
- SANTOS, M. A. A. **Manual de ginástica de academia**. Rio de Janeiro, Sprint, 1994.
- SAGEANT, A. J. & DAVIES, C. T. M. Perceived exertion during rhythmic exercise involving different muscle masses. **J. Hum. Ergol.** n. 2, 1973. 3 – 11 p.
- SKINNER, J. S.; BORG, G. & BUSKIRK, R. Physiological and perceptual reactions to exertion of young men differing in activity and body size. **Exercise and Fitness**, Chigago, 1969.
- SKINNER, J.; HUTSLER, R. BERGSTEINOVÁ, V. & BUSKIRK, E. R. The validity and reliability of a rating scale of perceived exertion. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 5, n. 2, 1973a. 94 – 96 p.
- _____. Perception of effort during different types of exercise and under different environmental conditions. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 5, n. 2, 1973b. 110-115 p.
- STAMFORD, B. A. & NOBLE B. J. Metabolic cost and perception of effort during bicycle ergometer work performance. **Med. Sci. Sports.** v. 6, 1974. 226 – 231 p.
- STVENS, J. C. & MACH, J. D. Scales of apparent force. **J. Exp. Psychol.** n. 58, 1959. 405 – 413 p.

YOUNG, A. J.; CYMERMAN, A. & PANDOLF, K. B. Differentiated ratings of perceived exertion are influenced by high altitude exposure. **Med. Sci. Sport Exer.**, v. 14, n. 3, 1982. 223 – 228 p.

WEINEK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo, Manole, 1991.

KINESIS, Santa Maria, n. 19, 1998