

**RESPOSTA DO LACTATO SANGÜÍNEO, FREQUÊNCIA CARDÍACA E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO, DURANTE UM TESTE PROGRESSIVO NO EXERCÍCIO SUPINO****Rodrigo Munis Rafo<sup>1,2</sup>, Rafael Sabin Gil<sup>1,3</sup>, Gustavo Bischof Vargas<sup>1,2</sup>,  
Gelson da Silva<sup>1,4</sup>, André Luís Almeida<sup>1</sup>****RESUMO**

Analisar a resposta do lactato sangüíneo, frequência cardíaca e escala de percepção de esforço, durante um teste progressivo no exercício supino. Métodos: Sete voluntários do gênero masculino, saudáveis, participaram do estudo. Os indivíduos realizaram um teste carga máxima de 1RM e após 24 horas, executaram o teste com cargas crescentes do exercício com peso, o qual se iniciava com uma carga equivalente a 10% de 1RM. Logo após a execução da última repetição de cada estágio foi solicitado ao participante que numerasse o grau de dificuldade através da Escala de percepção de esforço. Um minuto após o término de cada estágio foi coletado o sangue para dosarmos o lactato. Resultados: Observamos nas intensidades até 40% de 1RM, com valores médios de  $128 \pm 25,6$  bpm e  $5,9 \pm 0,9$  mM, para a frequência cardíaca e para a concentração de lactato, respectivamente, houve um aumento linear em ambas as variáveis. A Percepção Subjetiva de Esforço teve uma progressão com o lactato até aproximadamente 60% de 1RM. Sendo executadas as vinte repetições, o lactato aumentou, porém a partir de 60% de 1RM o número de repetições começou a diminuir e a concentração de lactato tendeu a estabilizar. Conclusões: A pesquisa demonstrou haver correlação entre o comportamento do lactato, da frequência cardíaca, da percepção subjetiva de esforço, além do número de repetições em um teste progressivo em um exercício resistido.

**Palavras chave:** Exercício resistido com pesos, Lactato, Frequência cardíaca, Escala de percepção de esforço.

1- Programa de Pós Graduação em Fisiologia do Exercício – Prescrição do Exercício da Universidade Gama Filho - UGF

2- Licenciado em Educação Física pela Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

3- Bacharel em Educação Física pela Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

**ABSTRACT**

Analyze the blood lactate response, heartbeat frequency and effort perception rate during a progressive test in bench press. Methods: Seven male volunteers, healthy, took part of the study. The individuals did a maximal load test of 1RM and after 24 hours they executed the test with increasing loads in the weight training, which begins with a load equal 10% of 1RM. The repetitions rhythm was of three during a minute. Soon after the last repetition of each stage it was asked too the individual to rate the difficulty through the Effort Perception Rate. One minute after each stage ending it was taken blood sample to measure the lactate. Results: We observed that in intensities until 40% of 1RM, we had mean values of  $128 \pm 25.6$  bpm and  $5.9 \pm 0.9$  mM, to a heartbeat frequency and a lactate concentration, respectively, there was a linear increasing in both variables. The Subjective Effort Perception had a lactate increasing until about 60% of 1RM. After the twenty repetitions done, the lactate increased, however from 60% of 1RM the amount of repetitions started to decrease and the lactate concentration went to a stable mark. Conclusion: This research showed that there is a correlation among the lactate behavior, heartbeat frequency, Subjective Effort Perception, and the number of repetitions done in a progressive test in a withstood exercise.

**Key words:** Weight withstood exercise, Lactate, Heartbeat frequency, Effort Perception Rate.

Endereço para correspondência:

rodrigorafo@terra.com.br

rafaelsabin@brturbo.com.br

gustavobvargas@hotmail.com

ge5s@bol.com.br

4 – Licenciado em Educação Física pela Universidade de Caxias do Sul – UCS

**INTRODUÇÃO**

Uma das formas de se verificar o comportamento do lactato durante o exercício físico é através de protocolos com intensidade progressiva. A concentração de lactato sanguíneo aumenta gradualmente no início e mais rapidamente quando o exercício passa a ser mais intenso, caracterizando um aumento exponencial (Pereira e Souza Júnior, 2004).

Sabe-se que o incremento na concentração sanguínea de lactato relaciona-se com aumento da atividade glicolítica (Benetti, Santos e Carvalho, 2000).

A resposta do lactato sanguíneo tornou-se mais popular na comunidade científica, através de um estudo de Wasserman e McIlroy (1964), que realizaram um protocolo de exercício gradativo, em pacientes cardíacos. Eles verificaram nos valores de permutas gasosas que havia um momento onde a concentração de bicarbonato de sódio diminuía e o lactato sanguíneo aumentava, em função do tamponamento dos íons hidrogênio ( $H^+$ ) pelo íon bicarbonato ( $HCO_3^-$ ), e subsequente eliminação na forma de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) pela respiração ( $H^+ + HCO_3^- \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow CO_2 + H_2O$ ), aumentando a hipóxia tecidual. Identificaram então o que achavam ser o limiar do metabolismo anaeróbio, denominando-o de limiar anaeróbio.

Existem dois limiares metabólicos. O primeiro momento é identificado como limiar de lactato (LL) e reflete a intensidade de exercício correspondente ao início do acúmulo do lactato sanguíneo. É definido como a intensidade de esforço anterior ao aumento exponencial do lactato no sangue em relação aos níveis de repouso. O segundo momento representa a intensidade de exercício que corresponde ao Máximo Estado Estável de Lactato (MEEL) no sangue, ou seja, a fase na qual o equilíbrio entre a produção e remoção de lactato atinge seu limite máximo. (Baptista e colaboradores, 2005; Okano e colaboradores, 2006; Frainner, Oliveira, Pazin, 2006).

Estes parâmetros fisiológicos são uma maneira importante de prescrição de intensidades adequadas de exercício (Barros e colaboradores, 2004) bem como, excelentes indicadores do potencial de um atleta para exercícios de endurance (Wilmore e Costill,

2001; Roberts e Robergs, 2002; McArdle e Katch e Katch, 2003.).

Alguns autores explicam a resposta do lactato durante o exercício incremental com base no recrutamento seqüencial dos diferentes tipos de fibra muscular. Nas atividades leves e moderadas (até 50% - 60% do consumo máximo de oxigênio) as fibras do tipo I ou oxidativas seriam preferencialmente recrutadas. Durante o exercício de alta intensidade (maior que 70% - 80% do consumo máximo de oxigênio) passam a ser recrutadas também as fibras do tipo II ou glicolíticas (Denadai e Greco, 2005). Uma atividade aeróbia se diferencia de uma anaeróbia pela sua intensidade. Em intensidades leves e moderadas, a produção de energia provém predominantemente do metabolismo aeróbio. Com o aumento progressivo da demanda metabólica, mediante elevação da intensidade de esforço físico, o metabolismo anaeróbio passa a suplementar a produção aeróbia de energia (Pedrosa, Melo e Saad, 1997; Ramos da Silva e Colaboradores, 2005).

A cinética do lactato tem sido estudada principalmente em exercícios aeróbios como corrida, ciclismo, remo e natação (Azevedo e colaboradores, 2005; Barros e colaboradores, 2004). Algumas pesquisas demonstram a resposta do lactato em vários métodos de treinamento de força (Gentil e colaboradores, 2006), porém, encontra-se certa dificuldade para acessar informações quando a atenção do pesquisador estiver voltada para protocolos incrementais nos exercícios com pesos. O treinamento de peso é um estímulo de exercício poderoso para adaptação de força e potência, o qual pode ser parcialmente atribuído a resposta do ácido láctico, ou seu sangue equivalente (lactato), durante um acesso único de exercício (Crewther e Cronin, 2006).

Em função de existirem poucos estudos com esta modalidade de exercício, o objetivo deste estudo é analisar a resposta do lactato sanguíneo, frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço durante um teste progressivo com o exercício resistido de supino.

**MATERIAIS E MÉTODOS****Amostra**

Sete voluntários do gênero masculino, sadios, participaram do estudo. As características individuais dos participantes como: idade, tempo de treinamento, e uma antropometria estão apresentadas na Tabela 1. Todos os sujeitos foram informados dos riscos e benefícios, potenciais dos protocolos de teste e consentiram por escrito suas participações, além de responderem um questionário de histórico de vinte e quatro horas, para informar o consumo alimentar, utilização de algum remédio ou substância química e nível atual de atividade física, com o objetivo de minimizar possíveis erros ou imprevistos).

### **Escolha do exercício e determinação da carga máxima**

O exercício escolhido para a pesquisa foi o supino reto, no banco da marca *World Fitness*, caracterizado por uma flexão horizontal do ombro com extensão do cotovelo e classificado como estrutural ou multiarticular (Fleck e Kraemer, 2006). Sua execução seguiu o padrão descrito por (Delavier, 2000) segurando a barra com as mãos em pronação. Este exercício foi escolhido por ser muito popular entre praticantes de exercícios com pesos e por abranger mais de um grupo muscular. Para determinação da carga máxima (teste de 1RM), foi realizado o protocolo descrito por (Uchida e colaboradores, 2006).

### **Protocolo do teste**

Após 24 horas do teste de 1RM, realizou-se o teste com cargas crescentes do exercício com peso, o qual se iniciava com uma carga equivalente a 10% de 1RM. O acréscimo de cargas dava-se de 10 em 10% de 1RM até atingir os 100% (1RM), totalizando 10 séries. A duração de cada estágio foi de um minuto, com dois minutos de intervalo passivo, tempo este destinado à coleta de sangue, a qual era realizada no primeiro minuto após o término de cada estágio (série) de exercício.

O ritmo das repetições foi estabelecido por um metrônomo. Este emitia um sinal sonoro de três em três segundos durante um minuto totalizando vinte sinais por estágio, conseqüentemente, vinte repetições do exercício proposto. Ao final dessas repetições

era emitido um sinal sonoro diferente avisando ao participante que chegara ao final do estágio.

Foram utilizados como critérios para interrupção de qualquer uma das séries de exercícios 1) a execução completa do protocolo, ou seja, a realização de 20 repetições com a duração de 3 segundos cada, ou 2) a incapacidade do participante em manter essa cadência, ou 3) por exaustão, ou ainda, 4) por desistência do próprio participante. Independentemente de o participante executar os movimentos durante o tempo completo do estágio determinado pelo protocolo (1 min), ou de sua interrupção em qualquer momento inferior a esse tempo, logo era acionado o cronômetro para a pausa de dois minutos.

Todos os testes foram realizados num prazo máximo de 15 dias, sendo que os voluntários treinados realizaram os testes no mesmo horário de seus treinamentos. Observa-se que nenhum dos indivíduos treinou a musculatura envolvida nas vinte quatro horas antes dos testes.

### **Coleta da frequência cardíaca, escala de percepção de esforço e lactato sanguíneo**

A frequência cardíaca dos participantes foi aferida com um freqüencímetro da marca Polar modelo F5 em repouso, deitado no aparelho supino, minutos antes do início do exercício. Imediatamente após o término de cada estágio era coletada a frequência cardíaca e antes de começar o próximo estágio, ou seja, no segundo minuto de cada pausa. Justificasse a coleta da frequência cardíaca pois pesquisas demonstram haver linearidade com a curva de lactato em exercícios aeróbios (Cambri e colaboradores, 2006).

Logo após a execução da última repetição de cada estágio foi solicitado ao participante que numerasse o grau de dificuldade através da Escala de Percepção de Esforço, com variação de seis a vinte (Borg, 1982), que tem sido utilizada não somente em atividade aeróbias, mas também nos exercícios com pesos (Moura e Zinn, 2003; Polito, Simão e Viveiros, 2003).

O lactato foi coletado utilizando luvas cirúrgicas. Foi efetuada assepsia local, com álcool a setenta por cento, nos dedos de todos os participantes. A punção foi realizada com a

utilização de lancetador da marca Accu-Check acompanhado de lancetas descartáveis. Para cada amostra, era passado algodão na superfície desejada para retirada de possíveis gotas de suor, as quais poderiam contaminar as amostras e sempre era desprezada a primeira gota de sangue. As amostras de sangue foram retiradas com capilares heparinizados e despejadas do capilar com uma seringa de insulina. As concentrações de lactato foram obtidas através de um lactímetro modelo *Accutrend Lactate* da marca Roche. Os valores de lactacidemia foram expressos em mmol/L. Em todos participantes foram obtidas 10 amostras de sangue, cada uma representando respectivamente a resposta do lactato sanguíneo em relação às 10 séries do exercício proposto.

### Análise Estatística

Inicialmente, foi realizada uma análise descritiva de todas as variáveis e seus respectivos valores foram expressos como Média  $\pm$  Desvio Padrão da Média ( $M \pm DPM$ ). Para comparações de médias foi aplicado um teste de homogeneidade de variâncias

(ANOVA one-way). Dessa forma, pôde-se afirmar que a variância entre os grupos experimentais estudados neste trabalho é a mesma para cada variável analisada, sendo, portanto, possível compará-los entre si através do método de comparações múltiplas de Tukey (o nível de significância adotado foi de, pelo menos,  $p < 0,05$ ). A correlação existente entre duas variáveis foi determinada comparando-se suas médias através da Correlação de Pearson.

### RESULTADOS

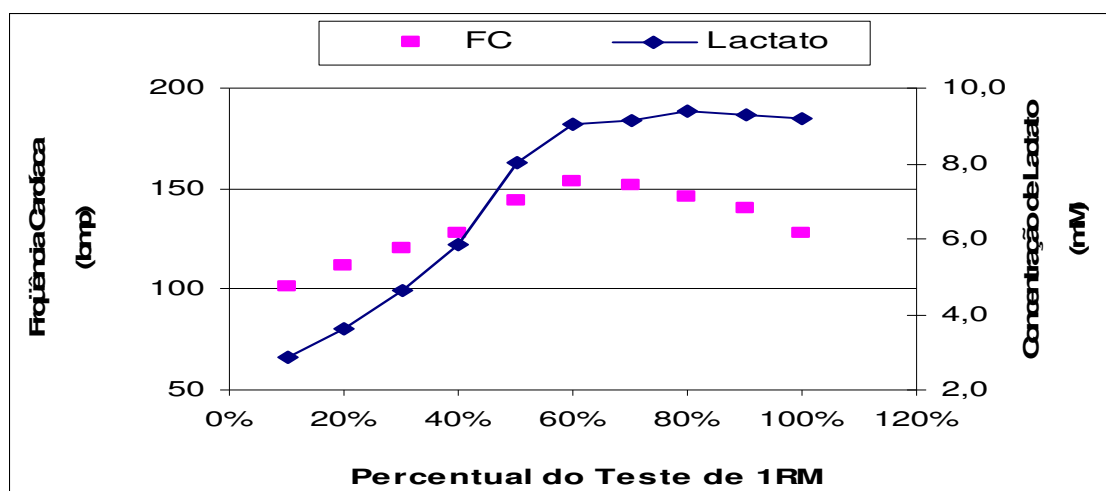
Na Tabela 1 podemos observar os valores médios e respectivos desvios padrão da média (DPM) das variáveis: idade, peso, altura, percentual de gordura, bem como, tempo de treinamento e o máximo de peso suportado no Teste de 1RM de todos os sujeitos que, por sua vez, demonstra o nível avançado de condicionamento dos indivíduos, em relação à capacidade motora condicionante avaliada: a força.

**Tabela 1:** análise descritiva da idade, altura, massa corporal, percentual de gordura e o máximo de peso suportado no Teste de 1RM de cada indivíduo. Resultados expressos como Média  $\pm$  DPM ( $n = 7$ ). \* O percentual de gordura foi estimado indiretamente, Pollock e Colaboradores (1984).

VARIÁVEIS	MÉDIA $\pm$ DPM
Idade (anos)	25 $\pm$ 2,58
Altura (m)	183,14 $\pm$ 6,23
Massa corporal (Kg)	88,89 $\pm$ 9,93
Percentual gordura *	11,43 $\pm$ 2,30
Tempo de treinamento (meses)	50,57 $\pm$ 12,90
Teste de 1RM (kg)	115,4 $\pm$ 25,8

No gráfico 1 podemos observar o comportamento da concentração de lactato e da frequência cardíaca durante o teste progressivo. Nas intensidades até 40% de 1RM, com valores médios de 128  $\pm$  25,6 bpm e 5,9  $\pm$  0,9 mM, para a frequência cardíaca e para a concentração de lactato, respectivamente, houve um aumento linear em ambas as variáveis. A partir desse percentual observa-se uma perda de linearidade tanto para a concentração do lactato sanguíneo

quanto para a frequência cardíaca. Entretanto, imediatamente após esse evento, ocorre uma nova modificação no comportamento do lactato: a partir da intensidade de 50% ocorre uma deflexão da reta estabelecida entre 40% e 50% e a partir dos 60% sua concentração se mantém estável até os 100%. Após a intensidade de 50% ocorre um declínio da frequência cardíaca.

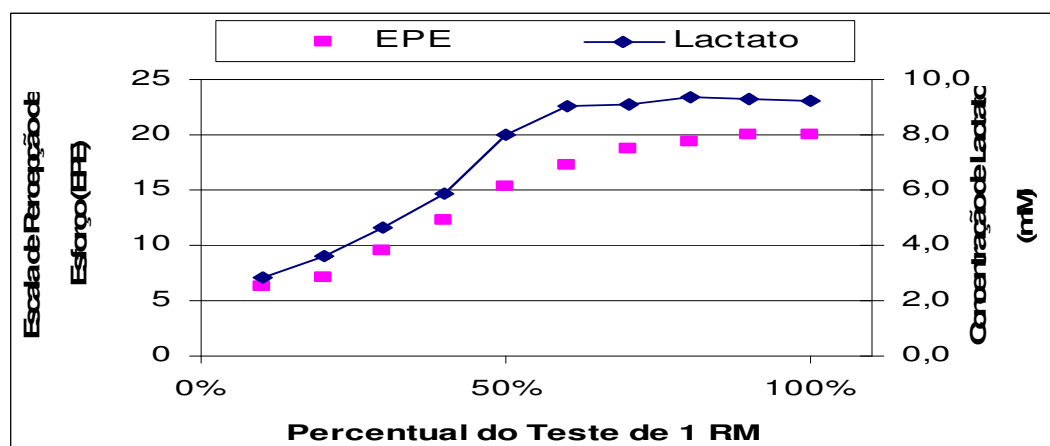


**Gráfico 1:** comportamento do lactato e da frequência cardíaca durante o exercício de supino reto (n = 7). Correlação de Pearson ( $r = 0,90$ ;  $p < 0,001$ ).

No gráfico 2 podemos observar o comportamento da concentração de Lactato e da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) durante o Teste progressivo.

A concentração de lactato sanguíneo teve uma progressão até aproximadamente

60% de 1RM, juntamente com o grau de esforço mencionado pelos participantes. Após esta intensidade, o gráfico nos mostra uma estabilização do lactato concomitantemente a um patamar no grau máximo (20 na EPE) de dificuldade em realizar o exercício proposto.

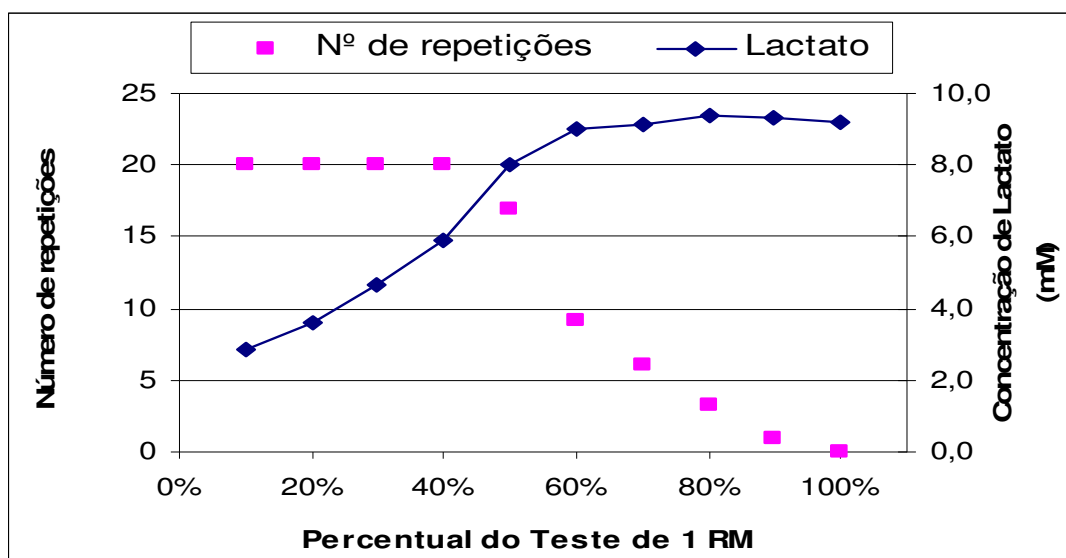


**Gráfico 2:** comportamento do lactato e da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) durante o exercício de supino reto (n = 7). Correlação de Pearson ( $r = 0,99$ ;  $p < 0,001$ ).

No gráfico 3, podemos observar o comportamento da concentração de Lactato e do Número de Repetições durante o Teste progressivo.

Observa-se, que enquanto o número de repetições está estável, ou seja, todas as vinte repetições propostas pelo protocolo são realizadas pelos indivíduos no tempo de um minuto (três segundos para cada repetição), o lactato aumenta, porém quando o número de

repetições começa a diminuir, a concentração de lactato tende a estabilizar. A partir desse momento, o aumento da carga não é acompanhado pelo aumento da concentração de lactato, pois começa a ocorrer uma diminuição compensatória no número de repetições, ficando caracterizado pela correlação ( $r = -0,89$ ;  $p < 0,001$ ) uma relação inversa entre essas variáveis.



**Gráfico 3:** Comportamento do lactato e o número de repetições do exercício supino reto executadas durante o teste progressivo (n = 7). Correlação de Pearson ( $r = -0,89$ ;  $p < 0,001$ ).

## DISCUSSÃO

O presente estudo investigou a resposta do lactato sanguíneo, frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço em um teste progressivo de exercício resistido com peso. Nossos resultados demonstraram que durante o protocolo incremental no exercício supino reto, ocorre desde o início um aumento linear na concentração de lactato sanguíneo (entre as cargas de 10% à 40% de 1RM), após a carga de 40% de 1 RM há uma perda nessa linearidade. Esse evento demonstrou uma alta correlação tanto com a frequência cardíaca quanto com a percepção subjetiva de esforço. Este fenômeno parece coincidir com o limiar de lactato que é encontrado nos testes progressivos aeróbios em bicicleta (Hughson e colaboradores, 1987; Campbell e colaboradores, 1989) e esteira rolante (Cambri e colaboradores, 2006; Pires e colaboradores, 2006), embora, nesses estudos o início do aumento na concentração sanguínea de lactato ocorra na forma exponencial.

Barros e colaboradores (2004) e Azevedo e colaboradores (2005), investigaram o comportamento do lactato sanguíneo em três exercícios resistidos diferentes, utilizando-se de um procedimento experimental semelhante ao da presente investigação e

observaram uma resposta diferente do nosso estudo em relação à cinética do lactato, pois o seu incremento ocorreu de forma exponencial. Por outro lado, assim como na presente investigação, também foi observado uma perda de linearidade da curva, embora em intensidades entre 28% e 31% de 1RM. Oliveira e colaboradores (2006), identificou este fenômeno nas intensidades de 31% e 36%. Ambos os autores não correlacionaram em seus estudos, a resposta do lactato com outros parâmetros de esforço. Pelo que temos conhecimento, o presente estudo foi o primeiro a investigar outros parâmetros de esforço relacionados com o lactato durante exercícios com pesos incrementais.

No estudo dos autores supracitados, o teste incremental era interrompido pela incapacidade de realizar o número de repetições estabelecidas no tempo proposto, onde provavelmente nenhum dos participantes chegou a intensidade de 100% de 1RM. Nesta pesquisa, os indivíduos deram continuidade ao teste, mesmo quando não completavam as repetições propostas, até a intensidade de 100% de 1RM. Este fator nos possibilitou concluir que no exercício com pesos não ocorreu um aumento exponencial na curva do lactato, diferentemente do exercício aeróbio, onde a concentração de lactato aumenta até a fadiga (Marquezi, 2006).

Enquanto o número de repetições permaneceu estável (vinte repetições), o

lactato aumentou significativamente, possivelmente em função do aumento da carga e, conseqüentemente, do maior recrutamento das fibras musculares do tipo II (Wilmore e Costill, 2001; Roberts e Robergs, 2002; McArdle e Katch e Katch, 2003; Minamoto, 2005) bem como, da duração total da ação muscular, caracterizando o exercício de predominância anaeróbia (Wilmore e Costill, 2001; Roberts e Robergs, 2002; McArdle e Katch e Katch, 2003).

Quando o número de repetições diminui, a concentração de lactato estabiliza. O número de repetições em altas intensidades de 1RM, como por exemplo 80%, são realizadas em torno de sete a dez (Simão, Poly e Lemos, 2004; Chagas, Barbosa e Lima, 2005). Portanto, dificilmente os sujeitos que participaram desta pesquisa, realizariam o número de repetições estipulado (vinte repetições), pois além da intensidade ser elevada, as cargas ainda eram incrementais. Uma provável explicação fisiológica para este acontecimento, seria que ocorrendo uma diminuição do tempo total das ações musculares, apesar da sobrecarga ainda continuar aumentando, ocorreria uma maior ativação do sistema da creatina fosfato (ATP-CP), suplementando a glicólise anaeróbia. Havendo uma depleção do glicogênio muscular e dos estoques de creatina fosfato, a tendência é que ocorra uma fadiga muscular localizada (Wilmore e Costill, 2001; Roberts e Robergs, 2002; McArdle e Katch e Katch, 2003).

Portanto, existe uma combinação entre o número de repetições e a carga na qual o estresse metabólico alcança o máximo, a partir desse momento, o aumento da carga não é acompanhado pelo aumento da concentração de lactato, que parece alcançar um limite, pois começa a ocorrer uma diminuição compensatória no número de repetições (ver gráfico 3).

O declínio da frequência cardíaca após 50% de 1RM (ver gráfico 2), ocorreu provavelmente pois esta variável é linear a intensidade do exercício (Cambri e colaboradores, 2006; Wilmore e Costill, 2001; Roberts e Robergs, 2002; McArdle e Katch e Katch, 2003) e possivelmente havendo uma redução no número de repetições ocorreu uma diminuição na carga total de trabalho.

## CONCLUSÃO

Esta pesquisa demonstrou haver correlação entre o comportamento lactato, da frequência cardíaca, da percepção subjetiva de esforço, além do número de repetições, em um teste progressivo num exercício resistido com pesos. A curva do lactato, demonstrou semelhança com o limiar encontrado em exercícios aeróbios, apesar de nesse tipo de exercício o início do aumento na concentração sanguínea de lactato ocorra na forma exponencial. Todavia, estes parâmetros merecem uma maior atenção da comunidade científica, pois podem ser importantes para avaliação da força e prescrição de intensidades adequadas dos exercícios com pesos. Se estas respostas se modificam quanto ao gênero, tipo de exercício, tempo de intervalo, com o treinamento, ou ainda, se esse patamar entre carga, número de repetições e lactato seria o suficiente para provocar uma adaptação hipertrófica; não foi investigado e deve ser tema de pesquisas futuras. Sugere-se novos estudos objetivando explicar a conseqüência da queda do número de repetições nas intensidades mais altas do teste e a elaboração de outros protocolos incrementais para auxiliar o estudo da resposta do lactato sanguíneo aos exercícios resistidos com pesos.

## REFERÊNCIAS

- 1- Azevedo, P.H.S.M.; Oliveira, J.C.; Aguiar, A.P.; Poian, P.A.F.O.; Marques, A.P.; Baldissera, V. Estudo do Limiar de Lactato em Exercícios Resistido: Rosca Direta e Mesa Flexora. *Lecturas: E.F. y Deports*. 2005. 10 (87):1.(20).
- 2- Baptista, R.R.; Oliveira, L.G.; Figueiredo, G.B.; Contieri, J.R.; Loss, J.F.; Oliveira, A.R. Limiar de Lactato em Remadores: Comparação entre Dois Métodos de Determinação. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 11. Num. 4. 2005. p. 247 250.
- 3- Barros, C.L.M.; Agostini, G.G.; Garcia, E.S.; Baldissera, V. Limiar de lactato em exercício resistido. *Revista Motriz*. Rio Claro Vol. 10, 2004 Num.1. p. 31 – 36.

- 4- Benetti, M.; Santos, R.T.; Carvalho, T. Cinética de Lactato em Diferentes Intensidades de Exercício e Concentrações de Oxigênio. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 2000; 2:50-5.
- 5- Borg, G.A.V. Physiological Bases of Perceived Exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1982. Vol. 14. Num. 3. p. 377 – 387.
- 6- Cambri, L.T.; Foza, V.; Nakamura, F.Y. De-Oliveira, F. R. Freqüência Cardíaca e a Identificação dos Pontos de Transição Metabólica em esteira Rolante. *Revista da Educação Física*. Maringá. 2006. Vol. 17 Num 2. P. 131 – 137.
- 7- Campbell, M.E.; Hughson, R.L.; Green, H.J. Continuous Increase in Blood Lactate Concentration During Different Ramp Exercise Protocols. *J Appl Physiol* 1989;66:11
- 8- Chagas, M.H.; Barbosa, J.R.M.; Lima, F.V. Comparação do Número Máximo de Repetições Realizadas a 40% e 80% de uma Repetição Máxima em Dois Diferentes Exercícios na Musculação entre os Gêneros Masculino e Feminino. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. São Paulo. 2005. Vol. 19. Num. 1. p. 5 – 12.
- 9- Crewther, B.; Cronin, J.; Keogh, J. Possible Stimuli for Strength and Power Adaptation. *Sports Méd.* 2006. p. 65-78
- 10- Delavier, F. Guia dos Movimentos de Musculação: Abordagem Anatômica. Manole São Paulo. 2000. p. 42.
- 11- Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. Porto Alegre. Artmed. 2006.
- 12- Frainer, D.E.S.; Oliveira, F.R.; Pazin, J. Influência da Maturação Sexual, Idade Cronológica e Índices de Crescimento no Limiar de Lactato e no Desempenho da Corrida de 20 Minutos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Niterói. Vol. 12. Num. 03. 2006. p. 139- 144.
- 13- Gentil, P.; Oliveira, E.; Fontana, K.; Molina, G.; Oliveira, R.J.; Bottaro, M. Efeitos Agudos de Vários Métodos de Treinamento de Força no Lactato Sanguíneo e Características de Cargas em Homens treinados Recreacionalmente. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2006. Vol. 12. Num. 6 p. 303 – 307.
- 14- Hughson, R.L.; Weisiger, K.H.; Swason, G.D. Blood Lactate concentration Increases as a Continuous Function In Progressive Exercise. *J Appl Physiol* 1987; 62:1975-81.
- 15- Marquezi, M.L. Bases Metabólicas do Conceito Limiar Anaeróbio. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. São Paulo. 2006. Vol. 5 Num. 2. p. 53 – 64.
- 16- Mcardle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan S. A. 5ª Ed. 2001.
- 17- Minamoto, V.B. Classificação e Adaptações das Fibras Musculares: Uma Revisão. *Revista Fisioterapia e Pesquisa*. São Paulo. 2005. Vol .12. Num. 3. p. 50 – 55.
- 18- Moura, J.A.R.; Peripolli, J.; Zinn, J.L. Comportamento da Percepção Subjetiva de Esforço em Função da Força Dinâmica Submáxima em Exercícios Resistido com Pesos. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*. Vol. 2. 2003. p. 110 – 122.
- 19- Oliveira, J.C.; Baldissera, V.; Simões, G.H.; Aguiar, A.P.; Azevedo, P.M.H.; Poian, P.O.F.A.; Perez, S.A.D. Identificação do Limiar de Lactato e Limiar Glicêmico em Exercícios Resistidos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol 12. Num. 6. 2006. p. 333 – 338.
- 20- Okano, A.H.; Altimari, L.R.; Simões, H.G.; Moraes, A.C.; Nakamura, Y.; Cyrino, E.S.; Burini, R.C. Comparação Entre Limiar Anaeróbio Determinado por Variáveis Ventilatórias e pela Resposta do Lactato Sanguíneo em Ciclistas. *Revista Brasileira de Medicina esportiva*. Niterói. Vol. 12. Num. 01. 2006. p. 39-44.
- 21- Pedrosa, R.C.; Melo, M.F.V.; Saad, E.A. Limiar anaeróbio detectado pela curva-“V” na cardiopatia chagásica crônica. *Revista da*



# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

---

Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.  
Local. Vol. 30. Num. 02. 1997. p. 129-138.

Recebido para publicação em 23/09/2007  
Aceito em 20/01/2008

22- Pereira, B.; Souza Jr.T.P. Metabolismo Celular e Exercício Físico: Aspectos Bioquímicos e Nutricionais. São Paulo. Phorte. 2004. p. 55.

23- Pires, F.O.; Silva, A.E.L.; Gagliardi, J.F.L.; Barros, R.V.; Dal Molin Kiss, M.A.P. Caracterização da Curva do Lactato sanguíneo e Aplicabilidade do Modelo Dmax Durante protocolo Progressivo em Esteira Rolante. Revista Brasileira de Medicina do esporte. Rio de Janeiro. 2006. Vol 12. Num. 2 p. 71 – 75.

24- Polito, M.D.; Simão, R.; Viveiros, L.E. Tempo de Tensão Percentual de Carga e Esforço Percebido em Testes de Força Envolvendo Diferentes Repetições Máximas. Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício. Vol. 2 Num. 3. 2003 p. 97 – 103.

25- Ramos da Silva, A.S.; Corrêa dos Santos, F.N.; Santhiago, V.; Gobatto, C.A. Comparação entre métodos invasivos e não invasivo de determinação da capacidade aeróbia em futebolistas profissionais. Revista Brasileira de Medicina Esportiva. Niterói. Vol. 11. Num. 04. 2005. p. 233-237.

26- Robergs, R.A.; Roberts, S.O. Principios Fundamentais de Fisiologia do Exercício para Aptidão, Desempenho e Saúde. São Paulo. Phorte.

27- Simão, R.; Poly, M.A.; Lemos, A. Prescrição de Exercícios Atravez do Teste de uma Repetição Máxima em Homens Treinados. Fitness & Performance Journal. 2004. Vol. 3. Num. 1. p. 47 - 52

28- Uchida, M.C.; Charro, M.A.; Pontes Jr, F.L.; Bacurau, R.F.; Navarro, F. Manual de Musculação. São Paulo. Phorte. 2006. 4ªed.

29- Wasserman, K; Mcllroy, M.B. Detecting the Threshhold of Anaerobic Metabolism in Cardiac Patients During Exercise. Am J. Cardiol. 1964.

30- Wilmore, J.H.; Costill D.L. Fisiologia do Esporte e do Exercício. São Paulo. Manole. 2ª Ed. 2001.