



## RELAÇÃO TORQUE-DURAÇÃO DO EXERCÍCIO EXCÊNTRICO: UM ESTUDO PILOTO

Renan Vieira Barreto<sup>1</sup>  
Gabriel Fontanetti<sup>2</sup>  
Camila Coelho Greco<sup>3</sup>  
Leonardo Coelho Rabello de Lima<sup>4</sup>  
Benedito Sérgio Denadai<sup>5</sup>

A relação intensidade-duração ( $R_{ID}$ ) de um exercício descreve o tempo de tolerância ao mesmo, em função da intensidade em que ele é sustentado. O conhecimento desta relação é relevante para a avaliação do condicionamento físico de um indivíduo e/ou para avaliar a eficácia de um método de treinamento. Ainda, permite estimar o tempo até a exaustão para uma determinada intensidade, auxiliando, por exemplo, a prescrição da duração de uma sessão de exercício sustentado em uma intensidade desejada. Embora a  $R_{ID}$  do exercício tenha sido extensamente investigada em diferentes modalidades (e.g., ciclismo, corrida ou resistido), não existe evidência sobre a  $R_{ID}$  do exercício excêntrico. Devido aos mecanismos distintos de produção de força muscular durante as contrações excêntricas (EXC), o custo energético é menor e a fadiga neuromuscular se desenvolve mais lentamente durante exercícios com predominância desse tipo de contração comparado com exercícios concêntricos e isométricos realizados em uma intensidade absoluta semelhante. Portanto, investigar modelos matemáticos que descrevam a  $R_{ID}$  de um exercício composto predominantemente por EXC, pode oferecer informações úteis para a prescrição de modalidades de exercício excêntrico, as quais vêm se tornando cada vez mais difundidas na atualidade. O objetivo do presente estudo foi investigar modelos matemáticos que explicam a relação torque-duração de um exercício composto apenas por EXC. Para tanto, foi recrutada uma amostra piloto de seis indivíduos saudáveis, do sexo masculino e fisicamente ativos. Os participantes foram submetidos a cinco sessões de EXC dos extensores do joelho, em diferentes intensidades (20%, 30%, 40%, 50% e 60% do pico de torque excêntrico) sustentadas até a exaustão. O torque excêntrico médio mantido (T) e o tempo até o momento de exaustão ( $T_{lim}$ ) foram calculados e utilizados para análise. O modelo hiperbólico de Hill e o modelo de lei de potência, conhecido como modelo de Riegel, foram considerados nesse estudo. Os modelos foram ajustados aos dados de T e  $T_{lim}$  das cinco sessões para cada indivíduo. O valor de  $R^2$  foi usado para avaliar a proporção de variação de T explicada por  $T_{lim}$  em cada modelo. A soma dos quadrados dos resíduos (RSS) foi usada para medir a quantidade de variação em T que não é explicada pelo modelo. A convergência do ajuste dos modelos com os dados individuais foi testada por ANOVAs de um caminho. As médias de  $R^2$  e RSS foram comparadas entre os modelos por ANOVAs de um caminho. Houve convergência do ajuste de ambos os modelos para os dados de todos os participantes ( $p < 0,05$ ). Os valores de  $R^2$  variaram entre 0,88–0,97 ( $0,93 \pm 0,03$ ) quando adotado o modelo de Hill

<sup>1</sup> Doutorando do Curso de PPG em Desenvolvimento Humano e Tecnologias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, [renan.vieira@unesp.br](mailto:renan.vieira@unesp.br);

<sup>2</sup> Mestrando do Curso de PPG em Desenvolvimento Humano e Tecnologias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, [gabriel.fontanetti@unesp.br](mailto:gabriel.fontanetti@unesp.br);

<sup>3</sup> Professor Doutor, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, [coelho.greco@unesp.br](mailto:coelho.greco@unesp.br);

<sup>4</sup> Professor Doutor, Universidade de São Paulo - USP, [leonardoclima@usp.br](mailto:leonardoclima@usp.br);

<sup>5</sup> Professor Doutor, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, [benedito.denadai@unesp.br](mailto:benedito.denadai@unesp.br).



e entre 0,94–0,99 ( $0,97 \pm 0,02$ ) quando adotado o modelo de Riegel. Os valores de RSS variaram entre 203,8–554,2 ( $357,6 \pm 166,4$ ) quando adotado o modelo de Hill e entre 27,3–270,3 ( $155,6 \pm 118,5$ ) quando adotado o modelo de Riegel. As ANOVAs indicaram que os valores de  $R^2$  foram maiores [ $F(1,10) = 6,32, p < 0,05$ ] e os valores de RSS foram menores [ $F(1,10) = 5,87, p < 0,05$ ] quando o modelo de Riegel foi usado comparado com o modelo de Hill. Estes resultados indicam que ambos os modelos podem ser usados para descrever a relação torque-duração do exercício de extensão de joelho excêntrica. Ainda, estes resultados preliminares apontam o modelo de Riegel como mais apropriado para explicar essa relação. Por fim, estes resultados podem ser úteis para treinadores e profissionais da saúde que pretendem prescrever exercícios excêntricos.