

O método de treinamento com restrição de fluxo sanguíneo: percepção e análise crítica do processo metodológico e de sua utilização

The training method with blood flow restriction: perception and critical analysis of the methodological process and its use

Maria do Socorro Cirilo-Sousa^{1,2*} , Natália Herculano Paz^{1,3} , Pedro Augusto Mariz Dantas^{1,4} , Pedro Henrique Marques de Lucena^{1,3} , Ana Tereza de Sousa Brito¹ , Daniel Alves-Pereira³ , Ravi Cirilo Targino de Araújo¹ , Carlos Renato Paz^{2,4} 

RESUMO

Objetivou-se verificar a percepção, a análise crítica e metodológica da técnica de restrição de fluxo sanguíneo (RFS) por pesquisadores especialistas. Trata-se de estudo transversal descritivo, de abordagem qualitativa, a partir da análise do discurso sobre a temática — A RFS no Contexto da Reabilitação, durante o III Congresso Internacional de Saúde, Desporto e Pedagogia do Movimento — SINERGIA BRAZIL III. Durante o debate os pesquisadores tiveram tempo de fala determinado, com ampla discussão após as perguntas. Realizou-se a análise do discurso a partir da transcrição da gravação. Os resultados indicaram a necessidade do ajuste da pressão de restrição durante a progressão do treinamento; considerou-se a RFS adequada para tratar pacientes pós-COVID-19, através do condicionamento em repouso; primasse pela avaliação dos riscos e benefícios antes de sua utilização; a terminologia “RFS” amedronta o público que não tem familiaridade com o método; as variações da RFS são essenciais para reabilitação na prática clínica; sua aplicabilidade deve ser exacerbada para a população em geral; existe a necessidade de validação metodológica e equipamentos com menor custo financeiro; vislumbra-se que os aparelhos mais tecnológicos e caros sejam utilizados em laboratórios e clínicas. Conclui-se que houve uma convergência entre os pesquisadores quanto à eficiência da RFS.

PALAVRAS-CHAVE: terapia com restrição de fluxo sanguíneo; condicionamento isquêmico; exercício físico.

ABSTRACT

The objective was to verify the perception, critical and methodological analysis of the technique of blood flow restriction (RFS) by specialist researchers. This was a descriptive cross-sectional study with a qualitative approach, based on discourse analysis on the theme — RFS in the Context of Rehabilitation, during the III International Congress on Health, Sport and Pedagogy of Movement — SINERGIA BRAZIL III. The researchers had a determined speaking time during the debate, with ample discussion after the questions. Discourse analysis was performed from the transcription of the recording. The results indicated the need to adjust the restriction pressure during the training progression; the RFS was considered adequate to treat post-COVID-19 patients through preconditioning at rest; excel in evaluating the risks and benefits before its use; the terminology “RFS” frightens the public that is not familiar with the method; RFS variations are essential for rehabilitation in clinical practice; its applicability must be exacerbated for the general population; there is a need for methodological validation and equipment with lower financial cost; it is envisioned that the most technological and expensive devices are used in laboratories and clinics. It is concluded that there was a convergence among researchers regarding the efficiency of RFS.

KEYWORDS: blood flow restriction therapy; ischemic preconditioning; exercise.

¹Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa (PB), Brasil.

²Universidade Regional do Cariri – Crato (CE), Brasil.

³Centro Universitário de João Pessoa – João Pessoa (PB), Brasil.

⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campina Grande (PB), Brasil.

*Autor correspondente: Rua Santos Coelho Neto, 713, Manaíra – CEP: 58038-450 – João Pessoa (PB), Brasil. E-mail: helpcirilo@yahoo.com.br

Conflito de interesses: nada a declarar. **Financiamento:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) / Programa de Apoio a Eventos no País, edital n° 0880/2019; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), edital n° 07/2020, retificado pelos editais n° 08 e n° 09/2020 – Programa de Incentivo à Qualificação do Servidor do IFPB; PIBIC/URCA-FECOP. As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade do(s) autor(es) e não necessariamente refletem a visão do IFPB.

Recebido: 02/04/2021. **Aceite:** 12/10/2021.

INTRODUÇÃO

A restrição de fluxo sanguíneo (RFS) é um método de treinamento físico utilizado em ambientes de prática clínica e social, a exemplo de hospitais, academias, box, clubes e praças. Esse método tem como característica própria à utilização de torniquetes pneumáticos ou faixas elásticas, necessários para realizar durante sua aplicação uma compressão externa na região proximal do esqueleto apendicular. Ela pode ser realizada de forma isolada ou associada aos exercícios de força e aeróbico, com cargas inferiores a 50% de uma repetição máxima 1RM ou do volume máximo de oxigênio (VO₂max) respectivamente (Abe, Kearns & Sato, 2006).

Vários estudos evidenciaram sua eficácia para induzir o aumento dos níveis de força e hipertrofia muscular, recrutamento precoce das fibras do tipo II, das respostas adaptativas na resistência muscular localizada (Kacin & Strazar, 2011; Gil et al., 2017; Sousa et al., 2017); força isométrica (Chaves et al., 2016) e a capacidade funcional (Silva et al., 2019).

Esse método inicialmente foi chamado de *Kaatsu Training*, ficando conhecido também ao longo dos anos como treinamento com isquemia; treinamento com oclusão vascular; treinamento com oclusão terapêutica e treinamento com RFS, entretanto as pesquisas observaram que não existe uma oclusão, mas sim, uma restrição parcial do fluxo sanguíneo arterial e apenas a obstrução do fluxo sanguíneo venoso superficial (Takano et al., 2005; Lida et al., 2011).

Nesta perspectiva, Cirilo-Sousa e Rodrigues Neto (2018) apresentaram diretrizes para a prescrição do treinamento com RFS a partir de padronizações na aplicação, a exemplo da quantidade de compressão, tamanho do manguito, frequência e percentual de carga, público alvo (adolescentes, adultos jovens e idosos), volume e intensidade, promovendo assim, a sua utilização por grupos distintos, não apenas em ambientes laboratoriais, mas também em ambientes sociais de prática física.

Contudo, ainda é necessária uma ampla discussão entre os pesquisadores a respeito das nuances metodológicas direcionadas ao treinamento com esta técnica, que possibilite ampliar os saberes técnicos e populares, fazendo com que os profissionais da saúde, comunidade e pesquisadores entendam que a RFS é o mesmo que uma compressão externa segmentar. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo verificar a percepção e análise crítica do processo metodológico e de utilização do método de treinamento com restrição de fluxo sanguíneo por pesquisadores nacionais e internacionais de excelência.

MÉTODO

Tratou-se de um estudo transversal descritivo, de abordagem qualitativa, realizado a partir da análise do discurso (Thomas, Nelson & Silverman, 2012).

Amostra

Pesquisadores, mestres e doutores, que debateram a seguinte temática — A Restrição Do Fluxo Sanguíneo no Contexto da Reabilitação, Durante O III Congresso Internacional de Saúde, Desporto e Pedagogia do Movimento (SINERGIA BRAZIL) — Edição Especial — On-line. Dentre os pesquisadores renomados especialistas no assunto estavam presentes: o Dr. Michael Bembem (University Oklahoma); o Dr. Eduardo Freitas (University Oklahoma); o Dr. Gilberto Laurentino (Universidade São Judas Tadeu); o Ms. Elisio Pereira Neto (University Of Soul Austrália) e o Ms. Samuel Amorim (Hospital Israelita Albert Einstein); a Dra. Maria do Socorro Cirilo-Sousa (Universidade Federal da Paraíba e Universidade Regional da Paraíba).

Instrumentos

O debate foi mediado pelo Ms. Gabriel Barreto (Universidade Federal da Paraíba) e para o momento dos questionamentos contou com a presença do Ms. Carlos Renato (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba); a Dra. Joamira Pereira (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará) e da Ms. Natalia Herculano (Centro Universitário de João Pessoa).

Procedimentos

A sistemática do debate transcorreu da seguinte forma: fala inicial dos convidados debatedores, com tempo determinado e ampla discussão entre os mesmos; dois blocos de perguntas e respostas, sendo o primeiro realizado pelos discentes do Curso de Doutorado do Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física UPE/UFPB e o segundo destinado ao público espectador. O debate foi norteador a partir do método de RFS, sendo destacados e discutidos durante o primeiro bloco os seguintes pontos centrais: ajuste de compressão durante o programa de treinamento; uso da RFS em pacientes pós-COVID-19; efeitos adversos da RFS: riscos e benefícios na reabilitação. Durante o segundo bloco discutiu-se sobre: a terminologia; objetivo da aplicação e o público alvo; e os equipamentos e técnicas de compressão.

Análise estatística

Realizou-se uma análise descritiva e qualitativa da fala dos pesquisadores convidados, que debateram o seguinte tema: A Restrição do Fluxo Sanguíneo no Contexto da Reabilitação.

A análise foi realizada pelos membros do grupo de pesquisa do Laboratório de Cineantropometria e Desempenho Humano (LABOCINE), por meio de anotações durante as discussões, e após, a partir da gravação e transcrição da fala de cada pesquisador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesquisadores unanimemente concordaram que o ajuste da pressão de restrição durante o treinamento com RFS deve ser feito baseado na pressão absoluta, ou seja, no decorrer do treinamento após a hipertrofia, o volume e a circunferência do membro irão aumentar e conseqüentemente a pressão absoluta, no entanto, o percentual relativo adotado inicial permanece, porém a pressão aplicada relativamente, poderá aumentar em função do aumento da absoluta.

O Dr. Laurentino destacou que o ajuste inicial da pressão vai depender do objetivo que se quer alcançar, e pensando na prática clínica o fator carga é determinante para se modular a pressão, pois, havendo limitação da carga, deve-se utilizar cargas menores e fazer uma progressão da pressão para compensar. Portanto, se faz necessário que haja uma dose equilibrada entre carga e pressão, uma vez que, são inversamente proporcionais. Por exemplo: cargas em torno de 30% de 1 RM devem ser equalizadas com pressões relativas por volta de 40% da absoluta; na hipótese de a pressão relativa ser ajustada em um *range* entre 60 a 80% da pressão absoluta, devem-se utilizar cargas mais baixas, em torno de 20% de 1 RM.

Também foi consenso entre os pesquisadores que a RFS é um método viável para o tratamento de pacientes pós-COVID-19, no entanto é preciso ficar atento e levar em consideração o histórico de saúde desses indivíduos, as sequelas deixadas pela doença e a presença dos mesmos em grupos de risco, como cardiopatas, hipertensos, diabéticos, entre outros. O Ms. Elísio complementou a informação, relatando evidências científicas da perda elevada de massa muscular e capacidade cardiorrespiratória desses pacientes, e considerou adequado o uso da RFS devido ao uso de baixas cargas; no entanto, as poucas evidências científicas relacionadas aos efeitos adversos do método no sistema vascular, expira cuidados durante sua utilização em pacientes que apresentaram sequelas nesse sistema.

Tendo em vista os poucos estudos reportados sobre os efeitos adversos provenientes da RFS, os pesquisadores convergiram suas falas chamando a atenção para a segurança na aplicação do método no contexto da reabilitação, sendo necessário iniciar sempre com pressões e cargas mais baixas e em seguida progredir. Frisou-se que é extremamente

importante antes de iniciar qualquer procedimento, avaliar os riscos e benefícios que o método de RFS possa apresentar.

O Ms. Elísio deixou claro que uma das principais barreiras no uso da RFS em ambientes de reabilitação é a falta de conhecimento sobre os efeitos adversos, portanto, seria imprescindível que os pesquisadores registrassem em seus estudos informações a esse respeito, e caso não haja, deixar claro que foi um método seguro pelo menos para aquelas circunstâncias. O Dr. Laurentino disse acreditar que a ausência dos relatos de efeitos adversos nos estudos, se deve ao fato de que eles são muito pequenos comparado aos benefícios, e que a técnica da RFS seja mais benéfica do que maléfica.

O Prof.º Samuel relatou que normalmente os efeitos adversos não são controlados em populações clínicas e que é fundamental realizar uma anamnese profunda com avaliação de um médico, além de exames específicos para cada caso. O mesmo ajuizou que o condicionamento isquêmico (PCI) que consiste em ciclos de isquemia e reperfusão antes da sessão de exercício ou de força ou aeróbico, seria a variação da RFS mais adequado para essa população.

A Dra. Maria do Socorro Cirilo-Sousa (Universidade Federal da Paraíba e Universidade Regional do Cariri) encarregou-se de transmitir aos pesquisadores, os questionamentos do público espectador. A mesma contextualizou em sua fala o impacto negativo que a terminologia do método de RFS causa nas pessoas que pretendem utilizá-la pela primeira vez, mas que não dispõe de conhecimento científico e metodológico, tendo em vista que as terminologias — “RFS”, “isquemia”, “hipóxia” ou mesmo “treinamento com oclusão sanguínea” amedronta e afasta a população, pois remete à interrupção do fluxo sanguíneo no corpo humano.

Ela realizou alguns questionamentos sobre a metodologia que vem sendo aplicada no uso da RFS: será que essa técnica só pode ser utilizada no meio clínico como forma de reabilitação, mesmo existindo evidências científicas de que é possível utilizá-la como recurso ergogênico? O que distancia a técnica de RFS da população que busca a melhoria do condicionamento físico?

A mesma ponderou que a utilização da RFS apenas para reabilitação, incide na redução de seus benefícios tão-somente para um público específico, desprezando assim, seus benefícios relacionados ao ganho e manutenção da força e da hipertrofia muscular. Ela ainda divergiu da premissa de que a RFS deva ser subutilizada apenas para reabilitação, o que a tornaria excludente para a população em geral, e acrescentou que o método pode ser disseminado como “treinamento físico com restrição”, para abranger um público mais amplo.

Em suma, a Dra. Maria do Socorro Cirilo-Sousa, evocou a atenção dos debatedores para a discussão de três tópicos

principais a respeito da RFS, dentre os quais, estavam: a terminologia; o objetivo da aplicação e o público alvo; e os equipamentos e técnicas de compressão.

Durante a análise crítica relacionada à terminologia houve um consenso entre os pesquisadores de que o termo “RFS” assusta as pessoas que não tem familiaridade com o método, pois remete à interrupção total do fluxo sanguíneo. O Dr. Laurentino corroborou a opinião da dra. Maria do Socorro Cirilo-Sousa, a qual não acredita que o termo RFS seja o mais adequado e sugeriu uma ampla reflexão. O Ms. Elísio comentou, que em casos de mudança de terminologia, que seja realizada através de métodos científicos apropriados, e não apenas por mera especulação.

O Ms. Samuel Amorim explicou que a RFS em sua origem foi chamada de “KAATSU”, que em japonês significa adicionar pressão, sendo transcrita para língua inglesa como, “*blood flow moderation*”, que em português quer dizer “moderação do fluxo sanguíneo”, portanto, trata-se de uma metodologia já consolidada, que ainda não se popularizou em todo o mundo, mas que está em ascensão.

Em sua grande maioria, os pesquisadores não viram a necessidade de mudança da terminologia, mas sim de esclarecer e orientar a população sobre o método, de imediato. Embora a professora Dra. Maria do Socorro Cirilo-Sousa tenha deixado uma perspectiva de estudar um termo, posteriormente. Em relação ao objetivo da aplicação e ao público alvo, os pesquisadores destacaram que à RFS é um método eficiente que possibilita a redução da carga, o recrutamento precoce das fibras musculares do tipo II e o aumento da força e hipertrofia muscular.

O Dr. Bembem disse que a RFS também é eficiente para pessoas jovens e saudáveis que já treinam com altas cargas e pretendem utiliza-la no momento de baixar a intensidade do treinamento por uma ou duas semanas. O Dr. Laurentino acrescentou que o método surgiu como um recurso ergogênico, onde o objetivo era aumentar o ganho de massa magra, e só depois começou a ter seus efeitos estudados em pessoas com alguma limitação física.

A maioria dos pesquisadores considera que o método de RFS utilizado durante o exercício ou o PCI são recursos terapêuticos eficientes para promover uma reabilitação mais rápida e eficiente no tratamento clínico em unidades de terapia intensiva e enfermarias, visando o aumento dos níveis de hipertrofia e força muscular. O Ms. Samuel Amorim evidenciou que a RFS apresenta um bom funcionamento para diversas populações clínicas (Alzheimer, demência, fragilidade e problemas osteoarticular) e que o PCI tem se mostrado efetivo na melhoria da função vascular em populações com rigidez arterial.

Em meio as considerações dos pesquisadores, ficou claro que a aplicabilidade da RFS deve ser exacerbada para ambientes sociais de exercícios, a exemplo de academias, box, clubes e praças, considerando que quanto mais se utiliza, mais se conhece e divulga. Também ficou evidente que a população em geral tende a utilizar o *Practical Blood Flow Restriction*, no qual se utiliza como instrumento compressivo bandagens elásticas e a percepção subjetiva de aperto para definir a compressão de treinamento, uma vez que, é possível estimar subjetivamente dentro de um *range* entre 40 e 80%, a pressão de restrição suficiente para induzir os estímulos necessários para o aumento da hipertrofia e da força muscular, além de ser um método acessível e de baixo custo financeiro.

Ao se tratar dos equipamentos e técnicas para compressão, houve uma convergência entre os pesquisadores da necessidade de desenvolver e validar métodos e equipamentos do tipo manguitos e bandas elásticas que sejam mais práticos, com baixo custo financeiro e de fácil aquisição, para que as pessoas comuns possam fazer uso no seu dia-a-dia. Aliado a isso, os Doutores Bembem e Laurentino enfatizaram a necessidade de sistematização no manuseio, que possibilite o controle preciso da pressão de restrição pelos usuários.

O Dr. Eduardo chamou a atenção para os equipamentos mais sofisticados a exemplo *Kaatsu Training*, que são capazes de controlar precisamente a pressão de restrição, tornando-se mais apropriados em ambientes laboratoriais para fins de pesquisas. O mesmo acrescentou que esses equipamentos apresentam um alto custo financeiro, tornando-se inacessíveis para a população em geral. Em seguida, o Ms. Samuel justificou o alto custo financeiro dos equipamentos *Kaatsu* devido a tecnologia e funcionalidade mais avançada, aliado a métodos e protocolos próprios, já determinados para diferentes tipos de condições clínicas, hipertrofia muscular ou melhora da performance, tais quais, até o momento, indisponíveis nas marcas: Delphi, Vasper, AirBands.

A maior parte dos pesquisadores concordaram que tanto o PCI quanto a RFS durante o exercício são variações eficazes do método, fazendo-se necessário condições sistematizadas, a exemplo do número de ciclos de compressão e reperfunção, bem como os percentuais de carga e de compressão respectivamente, exigindo para isso, grande controle e experiência do profissional.

A mudança da data inicial do III SINERGIA BRAZIL, devido à COVID-19 foi uma limitação para o estudo, pois impossibilitou a participação de alguns pesquisadores especialistas no assunto, que também haviam sido convidados para debater sobre os temas propostos. Sugere-se para os próximos estudos, a ampliação das temáticas discutidas, no intuito de divulgar, esclarecer e tornar mais acessível o método de RFS.

CONCLUSÕES

Ficou claro na análise do discurso dos debatedores que a moderação inicial da pressão de restrição arterial vai depender do objetivo que se quer alcançar, havendo a necessidade de equilibrar a carga e a pressão. No decorrer do treinamento, apontou-se a importância de ajustar apenas a pressão de restrição relativa conforme o aumento da pressão absoluta, em decorrência da hipertrofia, durante o treinamento.

Houve um consenso sobre a eficiência do método no tratamento de pacientes pós-COVID-19, contanto que se leve em consideração o histórico de saúde, as sequelas deixadas pela doença e se esses indivíduos fazem parte de algum grupo de risco, como cardiopatas, hipertensos, diabéticos, entre outros, sendo portanto, o PCI em repouso a opção mais adequada para esse público; primando-se também pela avaliação dos riscos e benefícios antes de sua utilização.

Houve concordância de que à escassez de informações sobre os efeitos adversos provenientes do método de RFS, torna primordial a avaliação dos riscos e benefícios antes de dar início a aplicação da técnica, sendo necessário começar sempre com pressões e cargas mais baixas e em seguida progredir.

Os aspectos analisados durante o debate sobre a terminologia “RFS” indicaram que a mesma amedronta o público que não tem familiaridade com o método e que é necessária uma reflexão ampla sobre o termo; não sendo necessária a mudança da terminologia, mas sim esclarecimentos e orientações sobre o mesmo.

Foi unânime que o método é essencial para reabilitação na prática clínica, entretanto a sua aplicabilidade deve ser exacerbada para a população em geral, em ambientes sociais de prática de exercícios.

No que se refere aos instrumentos e técnicas para compressão, existe a necessidade de se validar métodos e equipamentos seguros, precisos e com menor custo financeiro, a exemplo de manguitos e bandas elásticas que sejam mais práticos e de fácil aquisição. Designando-se à utilização em ambientes laboratoriais e hospitalares, os aparelhos com maiores tecnologias e alto custo financeiro.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física UPE/UFPB, à Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e Universidade Regional do Cariri (URCA), aos pesquisadores, Dr. Michael Bembem; Dr. Eduardo Freitas; Dr. Gilberto

Laurentino; Ms. Elisio Pereira Neto; Ms. Samuel Amorim; Prof. Gabriel Barreto e a Dra. Joamira Pereira, pelas valiosas contribuições como debatedores, durante o III Congresso Internacional de Saúde, Desporto e Pedagogia do Movimento (SINERGIA BRAZIL III) e à comissão organizadora do III SINERGIA BRAZIL.

REFERÊNCIAS

- Abe, T., Kearns, C. F., & Sato, Y. (2006). Muscle size and strength are increased following walk training with restricted venous blood flow from the leg muscle, Kaatsu-walk training. *Journal of Applied Physiology*, 100(5), 1460-1466. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01267.2005>
- Chaves, E., Rodrigues Neto, G., Cirilo-Sousa, M. S., Miranda, H., Araújo, C. O., Vianna, J. M., Novaes, G. S., & Novaes, J. S. (2016). Effect of strength training with blood flow restriction on isometric strength during different phases of the menstrual cycle. *Medicina Dello Sports*, 69(3), 331-343.
- Cirilo-Sousa, M. S., & Rodrigues Neto, G. (2018). *Metodologia do treinamento físico com restrição de fluxo sanguíneo*. (1ª ed.) João Pessoa: Ideia.
- Gil, A. L., Rodrigues Neto, G., Sousa, M. S., Dias, I., Vianna, J., Nunes, R. A., & Novaes, J. S. (2017). Effect of strength training with blood flow restriction on muscle power and submaximal strength in eumenorrheic women. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 37(2), 221-228. <https://doi.org/10.1111/cpf.12291>
- Iida, H., Nakajima, T., Kurano, M., Yasuda, T., Sakamaki, M., Sato, Y., Yamasoba, T., & Abe, T. (2011). Effects of walking with blood flow restriction on limb venous compliance in elderly subjects. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 31(6), 472-476. <https://doi.org/10.1111/j.1475-097X.2011.01044.x>
- Kacin, A., & Strazar, K. (2011). Frequent low-load ischemic resistance exercise to failure enhances muscle oxygen delivery and endurance capacity. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(6), e231-e241. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01260.x>
- Silva, J. C. G., Pereira Neto, E. A., Pfeiffer, P. A. S., Rodrigues Neto, G., Rodrigues, A. S., Bembem, M. G., Patterson, S. D., Batista, G. R., & Cirilo-Sousa, M. S. (2019). Acute and chronic responses of aerobic exercise with blood flow restriction: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 10, 1239. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01239>
- Sousa, J. B. C., Rodrigues Neto, G., Santos, H. H., Araújo, J. P., Silva, H. G., & Cirilo-Sousa, M. S. (2017). Effects of strength training with blood flow restriction on torque, muscle activation and local muscular endurance in healthy subjects. *Biology of Sport*, 34, 83-90. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.63738>
- Takano, H., Morita, T., Iida, H., Asada, K. I., Kato, M., Uno, K., Hirose, K., Matsumoto, A., Takenata, K., Hirata, Y., Eto, F., Nagai, R., Sato, Y., & Nakajima, T. (2005). Hemodynamic and hormonal responses to a short-term low-intensity resistance exercise with the reduction of muscle blood flow. *European Journal of Applied Physiology*, 95(1), 65-73. <https://doi.org/10.1007/s00421-005-1389-1>
- Thomas, J. R., Nelson, J. K. & Silverman, S. J. (2012). *Research methods in physical activity* (6ª ed.). Porto Alegre: Artmed.