



**UNILEÃO – CENTRO UNIVERSITÁRIO DR LEÃO SAMPAIO  
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**WILSON CORDEIRO BORBA**

**RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO NO TREINAMENTO DE FORÇA:  
RECOMENDAÇÕES PARA A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO.**

Juazeiro do Norte  
2021

WILSON CORDEIRO BORBA

**RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO NO TREINAMENTO DE FORÇA:  
RECOMENDAÇÕES PARA A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio (Campus Saúde), como requisito para obtenção de nota para a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, Artigo Científico.

Orientador: Me. José Hildemar Teles Gadelha.

Juazeiro do Norte  
2021

WILSON CORDEIRO BORBA

**Restrição de fluxo sanguíneo no treinamento de força: Recomendações para a utilização do método.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, Campus Saúde, como requisito para obtenção do Grau de Bacharel em Educação Física.

DATA DA APROVAÇÃO: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof<sup>o</sup> Me. José Hildemar Teles Gadelha  
Orientador

---

Prof<sup>a</sup> Ma. Loumaira Carvalho da Cruz  
Examinadora

---

Prof<sup>o</sup> Esp. Paulo César de Mendonça  
Examinador

Juazeiro do Norte  
2021

*Dedico esse trabalho aos meus familiares e ao Me. José Hildemar Teles Gadelha por todo incentivo, paciência e apoio na construção desse projeto.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradecer a Deus pelos livramentos na trajetória, por me capacitar a sempre transcender em momentos difíceis e ter me dado uma estrutura familiar abençoada, colocando pessoas fantásticas em minha vida que foram combustíveis para chegar até aqui. Para encerrar, quero agradecer ao Me. José Hildemar Teles Gadelha, pela paciência e os ensinamentos que foram repassados, que Deus abençoe a vida dele, agradeço também pelos amigos que de alguma forma fizeram parte dessa conquista.

# RESTRIÇÃO DE FLUXO SANGUÍNEO NO TREINAMENTO DE FORÇA: RECOMENDAÇÕES PARA A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO.

Wilson Cordeiro Borba

Me. José Hildemar Teles Gadelha.

<sup>1</sup> Discente do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

<sup>2</sup> Docente do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

## RESUMO

A restrição de fluxo sanguíneo é um método que utiliza vias de estresse metabólico para promover benefícios na hipertrofia e no ganho de força. Como todo método existe recomendações que devem ser seguidas. A literatura expõe diversos cuidados para ter êxito no método, está presente nessa revisão de literatura as principais formas de realizar o método e os cuidados que devem ser tomados. **Objetivo:** Analisar os principais procedimentos metodológicos para aplicação prática do método restrição de fluxo sanguíneo. **Metodologia:** Essa revisão de literatura tem como fonte, PubMed, Google Acadêmico e SciELO, com termos de buscas baseados em “Restrição de fluxo” AND “*katsu training*” AND “*Blood Flow restriction*” AND “Oclusão vascular”. Os critérios de inclusão e exclusão foram: estudos originais, estudos que tenham restrição de fluxo no exercício resistido, em qualquer outra atividade foi descartada, estudos na língua portuguesa e inglesa, estudos em humanos, em outros animais ou in vitro foram descartados, estudos em indivíduos saudáveis, para exclusão estudos que não estão disponíveis na íntegra ou estudos duplicados, foram descartados. **Conclusão:** O treinamento com restrição de fluxo se mostra eficaz para ganho de força e massa magra, compondo mais uma opção, não sendo superior ou inferior a nenhum outro método, usando uma analogia, seria mais uma ferramenta na caixa de ferramentas e se faz necessário uma periodização adequada, pois há uma grande variabilidade de métodos.

**Palavras-chave:** Método, Restrição de fluxo, Hipertrofia e Ganho de força.

## ABSTRACT

Blood flow restriction is a method that uses metabolic stress pathways to promote benefits in hypertrophy and strength gain. As with any method there are recommendations that must be followed. The literature exposes several precautions to be successful in the method, and this literature review presents the main ways to perform the method and the precautions that must be taken. **Objective:** To analyze the main methodological procedures for practical application of the blood flow restriction method. **Methodology:** This literature review was based on PubMed, Google Scholar and SciELO, with search terms based on "Flow restriction" AND "katsu training" AND "Blood flow restriction" AND "Vascular occlusion". Inclusion and exclusion criteria were: original studies, studies that have flow restriction in resistance exercise, any

other activity was discarded, studies in Portuguese and English, studies in humans, in other animals or in vitro were discarded, studies in healthy subjects, for exclusion studies that are not available in full or duplicate studies were discarded. Conclusion: The training with flow restriction shows to be effective for gaining strength and lean mass, comprising one more option, not being superior or inferior to any other method, using an analogy, it would be one more tool in the toolbox and it is necessary an adequate periodization because there is a great variability of methods.

## INTRODUÇÃO

Quando se fala em ganhos de força e hipertrofia a utilização de métodos de treinamento podem auxiliar a alcançar esse objetivo. Esses métodos surgiram em diferentes academias pelo mundo e foram colocados em prática por treinadores, atletas e praticantes no treinamento de força (DESALES, 2014). De forma empírica os métodos foram sendo observados e analisados sobre suas possíveis evoluções. Para que esses métodos fossem atestados como eficazes se faz necessário o monitoramento em pesquisas científicas bem conduzidas com aparelhos como a eletromiografia e dinamômetro, por exemplo, e acompanhados por um determinado período de tempo, sendo repetindo por semanas o método e o protocolo em teste para a obtenção e análise dos resultados.

É bem normal surgirem perguntas como: “Esse método funciona?”; “Como realizo o método?”; “Ele é realmente seguro?”; “Quais seguranças devem tomar?”. Foi muito comum ouvir nos salões de academias e ler em livros e estudos científicos que somente era possível conseguir hipertrofia e ganhos significativos de força com cargas superiores a 60% de 1 RM (DONNELLY *et al.*, 2009). Porém, novas evidências vêm derrubando essa ideia e demonstrando que as adaptações para o ganho de força e hipertrofia pode ocorrer mesmo quando cargas abaixo de 50% de 1RM são utilizadas (MITCHELL *et al.*, 2012). Um exemplo desse ganho de força e hipertrofia com intensidades de cargas baixas e que vamos abordar nesse estudo é a restrição de fluxo.

Essa técnica foi criada por um cientista do esporte e fisiculturista japonês Yoshiaki Sato, gerando hipóxia tecidual e aumentando o acúmulo de metabólitos por meio de estresse metabólico, aumentando também o recrutamento das fibras do tipo II, melhorando o ambiente hormonal sistemática e localizada na musculatura, do inchaço muscular ou ‘*pump*’ muscular e da produção de óxido nítrico, entre outros efeitos que podem favorecer a hipertrofia e força (PEARSON *et al.*, 2015). A restrição

vai agir diminuindo a entrega de oxigênio aumentando o acúmulo de resíduos metabólicos proveniente do treinamento resistido, promovendo assim uma antecipação da fadiga muscular. Sabendo que o foco do treino realmente é o estresse metabólico, esse acúmulo de resíduos metabólicos, se faz necessário o uso de intensidades (carga) bem baixas e relativamente baixas em torno de 30-50% de 1 RM, pois já se foi evidenciado na literatura que a utilização de intensidades mais altas não mostrou nenhum resultado adicional com a utilização do método (LIXANDRÃO *et al.*, 2018).

A utilização do método requer cuidado e atenção para seguir determinados procedimentos. Alguns estudos mostram efeitos agudos positivos sobre a pressão arterial, ou seja, efeito hipotensivo e angiogênese (formação de novos vasos), como efeito crônico (CRISTINA-OLIVEIRA *et al.*, 2020). Já outros estudos sugerem aumento exacerbado do reflexo pressor de exercícios (nada mais é do que um dos mecanismos nervosos que participa da regulação cardiovascular) em cardiopatas (SPRANGER *et al.*, 2015), piora no perfil inflamatório e risco de lesão endotelial mesmo em indivíduos saudáveis (DA CUNHA *et al.*, 2020).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo é descrever os procedimentos de segurança para a utilização do método restrição de fluxo sanguíneo de forma segura e cientificamente embasada. Para tanto a literatura sobre o tema será revisão e os principais procedimentos de segurança serão descritos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A revisão se faz necessária para nos nortearmos em meio ao oceano de informações que temos na literatura, assim traçando nossa própria jornada no conhecimento, podendo assim filtrar e ter embasamento naquilo que acreditamos ou passaremos a acreditar, podendo também a defender fielmente com estudos conclusivos que seguem nossa ideologia. Segundo Cardoso *et al.*, (2010) “cada investigador analisa minuciosamente os trabalhos dos investigadores que o precederam e, só então, compreendido o testemunho que lhe foi confiado, parte equipado para a sua própria aventura” (p. 7).

Devemos seguir alguns passos não sendo via de regra, mas que tornará a revisão de literatura encaixada, esses passos podemos chamar de filtros do conhecimento. Passo 1– Delimitou o problema de investigação, passo 2 – Procurou

novas linhas de investigação, passo 3 – Evitou abordagens Infrutíferas, ou seja, que não levem a resultado nenhum, passo 4 – Indicou recomendações para informações futuras, passo 5 – Ganhou perspectivas metodológicas, ou seja, não ler apenas o a introdução ou resultado do estudo, ele como um todo trouxe ideias para o desenvolvimento da revisão de literatura (BENTO, 2012).

Como critérios de inclusão foram adotados: estudos originais, estudos que tenham restrição de fluxo no exercício resistido, estudos na língua portuguesa, inglesa e espanhola, estudos em humanos, estudos em indivíduos saudáveis. Como critério de exclusão foi adotado: estudos que não estão disponíveis na íntegra ou estudos duplicados.

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura que utilizou as bases de dados PubMed, Google Acadêmico e SciELO. Foram utilizados os seguintes termos de buscas: “Restrição de fluxo”, “*katsu training*”, “*Blood Flow restriction*”, “Oclusão vascular”.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A restrição de fluxo vai agir diminuindo a entrega de oxigênio aumentando o acúmulo de resíduos metabólicos proveniente do treinamento resistido, promovendo assim uma antecipação da fadiga muscular. Sabendo que o foco do treino realmente é para o estresse metabólico, esse acúmulo de resíduos metabólicos, se faz necessário o uso de intensidades (carga) relativamente baixas em torno de 30-50% de 1 RM, pois já se foi evidenciado na literatura que a utilização de intensidades mais altas não mostrou nenhum resultado adicional com a utilização do método, além de promover maior desconforto durante a sessão (LIXANDRÃO *et al.*, 2018).

**Tabela 01:** Recomendações para utilização do método.

<b>Variável</b>	<b>Recomendação</b>
Intensidade de carga	30-50% de 1RM
Espessura do manguito	3-18 cm de espessura
Pressão manual (escala de aperto)	Na escala de aperto com parâmetros entre 0 a 10, 0 sem aperto e 10 expressa muito aperto (oclusão total), é sugerido que fique entre 6-8 na escala de aperto.

Pressão computadorizada	Individualizada: 40-80% LOP Não individualizada: 50-300 mmHg
Tempo de restrição	10-20 minutos de manguito ativo.
Intervalo entre as séries	30-60 segundos.
Forma de restrição	Continua ou intervalada.
Frequência recomendada	2-3 vezes por semana. Utilizar em 1 a 3 exercícios, 3 somente em caso de indivíduo muito avançado.
<hr/> <u>Uso em exercícios Uni e multiarticular</u> Pode ser utilizados em ambos.	

No estudo de Teixeira *et al.*, (2021), mostrou que não houve diferença significativas entre a restrição de fluxo com cargas altas e a restrição de fluxo com cargas baixas, inclusive o estudo mostrou haver também um desconforto muito grande com a restrição de fluxo com cargas altas, tornando assim um empecilho para essa opção e ainda assim não tendo nenhum benefício adicional, nem ao final das séries, nem na contração muscular, hipertrofia ou força (TEIXEIRA *et al.*, 2021).

O Método restrição de fluxo utiliza um manguito pneumático computadorizado que mantém à regulação da pressão do mesmo constante durante toda a utilização do treino. A falta de praticidade e o talvez o custo desse aparelho não seja tão rentável de se ter o uso no dia a dia das academias, por conta disso, foram criados outros aparelhos para substituir o uso e se ter uma maior adesão e praticidade, que são os manguitos pneumáticos não computadorizados (esfigmomanômetro), os manguitos elásticos e infláveis são as três opções mais presentes no uso da sala de musculação.

Com a variedade de materiais (manguitos), existem tamanhos, pressões, preços e tipos distintos. A largura do manguito utilizada varia entre 3-17 cm, porém, em alguns estudos já foram utilizados de 18 cm, podendo influenciar na sensação de dor e conforto sem que os resultados se alterem, quanto aos tipos de prescrição de pressão são: computadorizados, individualizada (%LOP), não individualizada (marcado via mmhg, no manômetro) e escala de aperto (0-10), o tipo de material usado pode influenciar na pressão aplicada e para indivíduos avançados, usando o grau de desconforto, maiores pressões são mais eficientes para hipertrofia e ganho de força. A escala de aperto é utilizada quando os materiais não vêm acoplados com medidores, no caso faixa elástica, onde 0 é aperto nenhum e 10 é muito incomodo ao

ponto de adormecer, sugerindo assim que o indivíduo fique entre 6-9, a margem de erro perante a %LOP é de 20% para MMSS e 25% para MMII, não se aplica a uso de protocolos de pessoas não saudáveis que não têm tolerância à dor. As pressões para manguitos pneumáticos usam-se a %LOP e MMHG, como base para a prescrição, pressão de 40-80%LOP e 50-300mmgh (variando de acordo com a largura do manguito) mostrando ser similarmente eficaz em indivíduos saudáveis e treinados, usando o protocolo de fadiga (PATTERSON *et al.*, 2019).

O manguito inflável que é utilizado nos métodos por pressão, apesar de ter mais exatidão, não mantém constante como no manguito utilizado no *kaatsu training*, se faz necessário ficar verificando a pressão e realizando alguns ajustes durante o treino. Os manguitos elásticos, não se tem como mensurar a pressão aplicada e por isso foi criado uma escala, nomeada de escala de aperto, usa-se ela para mensurar a percepção de aperto do manguito de 0-10, entendo o indivíduo que 0 não tem aperto nenhum e 10 expressa muito aperto, o 10 não sendo indicado, ficando entre 6-8 na escala para ficar entre 40-80% de pressão estimada no geral. As pressões aplicadas por cada material já foram validadas cientificamente em torno de 40-50% para membros superiores e 60-80% para membros inferiores e 50-300 mmHg (milímetros por mercúrio) no geral (DESALLES, 2019).

O Método mostrou ser responsivo a quanto maior a pressão maior o nível de estresse metabólico e a frequência de uso do método mostrou ser seguro ficar entre uma média de 2/3 vezes por semana em caso de uso maior a 3 semanas, em caso de 1/2 vezes por dia, só em períodos de estresse metabólicos muito alto e não estender por mais de 3 semanas. A restrição pode ser usada em 1 ou 2 exercícios, até 3 em caso de indivíduo avançado, com volume de treino muito elevado, quanto ao intervalo entre as séries está em torno de 30-60 segundos, quanto maior o nível do praticante, menor o tempo de descanso, 10-20 minutos é o tempo que o manguito pode ficar ativo no seu corpo, após isso, é sugerido que libere o fluxo, não se faz necessário tirar o manguito entre as séries, exceto em casos de o praticante sentir um desconforto insustentável, tirar o manguito entre os exercícios é o mais indicado. Não há nenhum empecilho em utilizar o método em exercícios multiarticulares e uniarticulares, porém exercício uniarticulares costumam ser mais utilizados pelo direcionamento de estímulo (ROLNICK e SCHOENFELD, 2020).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Implicando considerações importantes para a prescrição do método é fator importante o entendimento sobre o mesmo, aliado a uma periodização de treinamento para assegurar todos os benefícios que a restrição de fluxo entrega, para que o objetivo seja alcançado seguir as recomendações é primordial, bem como: Respeitar as métricas para precisão e regularidade da pressão dos manguitos sobre os membros (%LOP, mmHg, escala de aperto), não ultrapassar o tempo de 20 minutos máximos de utilização durante a sessão, respeitar a individualidade biológica do praticante quanto a resistência a dor com a atividade do manguito, não abusar da utilização do método com frequências acima do recomendado (2-3 dias semanais e 1-3x por exercício na sessão) e utilizar intensidades de cargas baixas em torno de 30-50% de 1RM. O treinamento com restrição de fluxo se mostra eficaz para ganho de força e massa magra, compondo mais uma opção, não sendo superior ou inferior a nenhum outro método, usando uma analogia, seria mais uma ferramenta na caixa de ferramentas e se faz necessário uma periodização adequada, pois há uma grande variabilidade de métodos.

## REFERÊNCIAS

BENTO, A. Como fazer uma revisão da literatura: Considerações teóricas e práticas. **Revista JA** (Associação Acadêmica da Universidade da Madeira), v. 7, n. 65, p. 42-44, 2012.

BJØRNSSEN, T. *et al.* Delayed myonuclear addition, myofiber hypertrophy, and increases in strength with high-frequency low-load blood flow restricted training to volitional failure. **Journal of Applied Physiology**, v. 126, n. 3, p. 578-592, 2019.

CRISTINA-OLIVEIRA, M. *et al.* Clinical safety of blood flow-restricted training? A comprehensive review of altered muscle metaboreflex in cardiovascular disease during ischemic exercise. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 318, n. 1, p. H90-H109, 2020.

DA CUNHA NASCIMENTO, D.; SCHOENFELD, B. J.; PRESTES, J. Potential implications of blood flow restriction exercise on vascular health: a brief review. **Sports Medicine**, v. 50, n. 1, p. 73-81, 2020.

DE SALLES, B. F.; SIMÃO, R. Bases científicas dos métodos e sistemas de treinamento de força. **Revista Uniandrade**, v. 15, n. 2, p. 127-133, 2014.

DONNELLY, J. E. *et al.* American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of

weight regain for adults. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 41, n. 2, p. 459-471, 2009.

HELLEBRANDT, F. A.; HOUTZ, S. J. Mechanisms of muscle training in man: experimental demonstration of the overload principle. **Physical Therapy**, v. 36, n. 6, p. 371-383, 1956.

LEMMER, J. T. *et al.* Age and gender responses to strength training and detraining. **Medicine Science Sports Exercise**. v. 32, p. 1505-1512, 2000.

LIXANDRAO, M. E. *et al.* Magnitude of muscle strength and mass adaptations between high-load resistance training versus low-load resistance training associated with blood-flow restriction: a systematic review and meta-analysis. **Sports medicine**, v. 48, n. 2, p. 361-378, 2018.

MITCHELL, C. J. *et al.* Resistance exercise load does not determine training-mediated hypertrophic gains in young men. **Journal of Applied Physiology**, v. 113, n. 1, p. 71–77, 2012.

PATTERSON, S. D. *et al.* Blood flow restriction exercise: considerations of methodology, application, and safety. **Frontiers in physiology**, v. 10, p. 533, 2019.

PEARSON, S. J.; Hussain, S. R. A review on the mechanisms of blood-flow restriction resistance training-induced muscle hypertrophy. **Sports Medicine**. 2015.

PEREIRA, M. I. R.; GOMES, P. S. C. Tests de fuerza y resistencia muscular: confiabilidad de la prediccion de una repeticion máxima-Revision y nuevas evidencias. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 5, p. 325-335, 2003.

ROLNICK, N.; SCHOENFELD, B. J. Blood flow restriction training and the physique athlete: A practical research-based guide to maximizing muscle size. **Strength & Conditioning Journal**, v. 42, n. 5, p. 22-36, 2020.

SALLES, B. F. de. **Métodos de treinamento para força e hipertrofia**. 1° ed. Belo Horizonte: Livro na Mão, 2020.

SPRANGER, M. D. *et al.* Blood flow restriction training and the exercise pressor reflex: a call for concern. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 309, n. 9, p. H1440-H1452, 2015.

TEIXEIRA, E. L. *et al.* Blood Flow Restriction Does Not Promote Additional Effects on Muscle Adaptations When Combined With High-Load Resistance Training Regardless of Blood Flow Restriction Protocol. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 35, n. 5, p. 1194-1200, 2021.