

# INFLUÊNCIA DA PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO COM PESOS NA MASSA CORPORAL MAGRA EM JOVENS ADULTOS DO SEXO MASCULINO: UM ESTUDO DE CASO

## WEIGHT TRAINING PERIODIZATION INFLUENCE ON THE LEAN BODY MASS IN YOUNG MALE ADULTS: A CASE STUDY

Vinícius Peraro Ramalho\*  
Joaquim Martins Júnior\*\*

---

### RESUMO

A preocupação do treinador em organizar o treinamento de modo à proporcionar ao atleta uma ótima resposta adaptativa, levando em consideração os objetivos definidos, tem sido um alvo almejado desde a década de 1960. Considerando a importância do planejamento do treinamento, o presente estudo teve como objetivo analisar a influência dos modelos de mesociclo linear e não-linear aplicados ao treinamento com pesos, no aumento da massa corporal magra. O estudo caracterizou-se como pesquisa quase-experimental. A amostra foi constituída de oito homens que se encontravam num nível intermediário de treinamento, divididos em dois grupos experimentais. O grupo 1 realizou o treinamento com base no modelo linear ou estável (sem variação da sobrecarga de semana para semana), e o grupo 2 realizou o treinamento baseado no modelo não-linear ou ondulante (com variação da sobrecarga de semana para semana), ambos num período de oito semanas. Na coleta de dados utilizou-se uma fita métrica para as medidas antropométricas de circunferência, uma balança da marca *Filizola* para a aferição do peso e um adipômetro da marca *Cescorf* para a medida da espessura das dobras cutâneas utilizadas na estimativa da composição corporal. As médias obtidas no pré e no pós-teste dos grupos foram comparadas pelo teste “t” de *student* a um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Analisando os resultados obtidos na comparação do pós-teste entre o grupo 1 e o grupo 2, pode-se concluir que não houve diferenças estatisticamente significativas, porém, o grupo 2, com base no modelo de treinamento não-linear de musculação, obteve um aumento estatisticamente significativo na massa corporal magra, na comparação entre o seu pré e pós-teste, levando a crer que a estruturação dos mesociclos utilizando esse modelo seja uma forma eficaz e segura para a sua aplicação no treinamento de força visando a hipertrofia muscular.

**Palavras-chave:** periodização. Musculação. Massa corporal magra. Treinamento.

---

### INTRODUÇÃO

No ambiente de academia, a exigência dos clientes quanto à obtenção de resultados e a um atendimento diferenciado dos normalmente oferecidos, obriga o treinador ou professor a planejar e a estruturar as atividades, respeitando os princípios do treinamento físico, além de empregar os estudos relacionados à periodização.

Como a periodização tem se revelado uma ferramenta importante na sistematização do treinamento, embora tenha sido desenvolvida para o esporte de alto rendimento, pode ser adaptada para os praticantes do esporte de lazer,

para os programas de exercícios com objetivos estéticos (emagrecimento e hipertrofia muscular) e para programas objetivando a melhoria da aptidão física voltada à saúde (MONTEIRO, 2000).

Como meio para atingir objetivos estéticos e o desenvolvimento da força, a musculação, por ser uma atividade que oportuniza alcançar esses objetivos num período relativamente curto de tempo e pela vantagem da individualização do programa, tem despertado um amplo interesse na academia.

Pelas suas qualidades, a musculação passou a ocupar lugar de destaque nas academias onde o objetivo seja a preparação física das pessoas,

---

\* Graduado em Educação Física pela Universidade Estadual de Maringá (UEM).

\*\* Professor Doutor do curso de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

independentemente de objetivos atléticos. Além de induzir o aumento da massa muscular, os exercícios com pesos contribuem para a melhora da capacidade metabólica, estimulando a redução da gordura corporal e o aumento de massa óssea e levando a mudanças extremamente favoráveis na composição corporal; propiciam as adaptações cardiovasculares necessárias para os esforços curtos repetidos e relativamente intensos; e melhoram a flexibilidade e a coordenação, contribuindo para evitar quedas em pessoas idosas (SANTARÉM, 2002).

Muitos são os métodos de treinamento, relativos à escolha do volume e intensidade, usados desde a entrada do aluno até os níveis intermediário e avançado para a obtenção de um rendimento constante, de acordo com os objetivos da sistemática do treinador e o que o aluno venha a desejar.

A fim de buscar estratégias mais eficientes para a sistematização do treinamento na musculação, especialmente do treinamento com vista a hipertrofia muscular, esse estudo teve como objetivo comparar dois modelos de treinamento em relação às respostas adaptativas estruturais musculares nos sujeitos participantes e verificar se determinadas teorias do treinamento se encaixam em nosso cotidiano; pois, segundo Barbanti (2001) “treinar é uma atividade que envolve pessoas e é preciso”. Fleck e Kraemer (1999) citam dois modelos de periodização: o linear, e o não-linear. No modelo linear, as cargas de treinamento não sofrem alterações significativas no período de uma semana ou um mês de treinamento. Ao contrário, no modelo não-linear, ocorrem mudanças significativas em relação ao volume e à intensidade a cada semana ou mês de treinamento.

#### ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A HIPERTROFIA MUSCULAR

Badillo e Ayestarán (2001) colocam que, teoricamente, o aumento do tamanho do músculo pode ocorrer como resultado de um ou mais dos seguintes fatores:

- aumento do número e do tamanho das miofibrilas;

- aumento do tamanho do tecido conjuntivo e de outros tecidos não-contráteis do músculo;
- aumento do tamanho, e possivelmente, do número de fibras musculares.

Para esses autores, embora o aumento do número das miofibrilas seja mais complexo e menos conhecido, pode ocorrer por um mecanismo muito parecido com o que ocorre na criança nas primeiras semanas de vida. Baseia-se na seguinte hipótese: a miofibrila vai se adaptando, em primeiro lugar, pelo aumento de tamanho até alcançar um nível crítico determinado de tamanho e força, a partir do qual as contrações musculares sucessivas provocam microrrupturas das bandas Z das miofibrilas. A partir dessas microrrupturas formam-se duas “miofibrilas-filhas”. Já o aumento do tamanho das miofibrilas deve-se a um acréscimo de filamentos de actina e miosina na periferia das miofibrilas.

Weineck (1999) afirma que essas pequenas lesões na subestrutura (microrrupturas ou microtraumas) das fibras musculares, causadas por estímulos suficientemente fortes, são posteriormente reparadas para que possam suportar uma carga maior, porém, desde que haja uma recuperação suficiente.

Segundo Bean (1999), no treinamento de força, ambas as fases - a concêntrica e a excêntrica - da contração isotônica são importantes para o crescimento muscular; mas, em particular, a fase excêntrica (ou negativa) do movimento é a principal responsável pelo crescimento máximo do músculo, devido à maior tensão gerada (de 3/1), em relação à contração concêntrica.

Consta também num relato de Williams (2002) que a célula muscular, estimulada pelo treinamento de força, pode aumentar seu conteúdo de enzimas e armazenamento de glicogênio e ATP. O aumento de glicogênio, associado ao aumento da proteína muscular, provoca a retenção de água adicional, o que contribui também para o aumento do músculo e do peso corporal.

Bompa (2001) afirma que a hipertrofia assume duas formas:

- *Hipertrofia de curta duração ou aguda*: dura apenas algumas horas, e é resultante do acúmulo de fluído (edema) nos espaços

intracelulares do músculo, quando exposto à um treinamento intenso, típico do fisiculturismo. A água acumulada no músculo é devolvida ao sangue algumas horas após o treinamento, e o aumento desaparece. Essa é uma das razões pelas quais nem sempre a força é proporcional ao tamanho do músculo.

- *Hipertrofia crônica ou constante*: resulta das mudanças estruturais no músculo, causadas pelo aumento tanto do tamanho quanto do número das miofibrilas. Os seus efeitos são mais duradouros do que os da hipertrofia aguda, e contribuem para o aumento da força e do tamanho real dos músculos.

Segundo Weineck (1999); Bompa e Cornacchia (2000), para os melhores resultados na hipertrofia, a carga deve variar entre 60% a 80% de 1 RM (repetição máxima). Bompa e Cornacchia (2000) acrescentam que um intervalo de recuperação (IR) diminuído entre as séries (45'' a 60'') seja talvez o componente mais importante nas sessões de hipertrofia. Os autores justificam essa afirmação pelo fato de que, num treinamento visando a hipertrofia, o músculo deve ser levado a exaurir suas reservas de ATP-CP e recrutar o maior número possível de unidades motoras. Com esse intervalo relativamente curto entre as séries, o treinamento não proporcionará a recuperação completa das reservas energéticas de CP, forçando o músculo a se adaptar e aumentando sua capacidade de transporte de energia. Isso resultará em crescimento muscular, graças ao aumento de CP nas células musculares e à ativação do metabolismo protéico.

Badillo e Ayestarán (2001) acrescentam que a hipertrofia obtida está relacionada com o total das proteínas degradadas durante o treinamento. Essa degradação depende da intensidade (peso levantado) e do trabalho mecânico (número de repetições) realizado com esse peso. Com intensidades muito altas, que só permitam realizar uma repetição, há uma taxa de degradação muito alta, mas um trabalho mecânico muito baixo, motivo pelo qual a quantidade total de proteínas degradadas será pequena. Um trabalho mecânico muito elevado (acima de 25 repetições), também não resulta em hipertrofia, pois nesse caso a taxa de degradação será muito baixa. A sugestão de trabalho desses autores para estimular a hipertrofia coincide

com a de Bompa e Cornacchia (2000), ou seja, cargas intermediárias (60 a 85 % da máxima), com um número de repetições variando entre 5 e 10 ou 12.

Para que o processo de aumento da massa muscular ocorra com eficiência, Santarém (2002) observa que não basta oferecer o estímulo do treinamento físico, também é necessário manter o organismo em situação metabólica favorável. Esta situação é a predominância do anabolismo sobre o catabolismo, ou seja, das reações de síntese sobre as reações de degradação de matéria. O catabolismo ocorre em situações de estresse, dentre elas o exercício físico, devido ao aumento da produção de cortisol, hormônio secretado pela glândula supra-renal. Já o anabolismo é a construção ou síntese de compostos regulados por hormônios anabolizantes do organismo, como a testosterona, o GH (hormônio do crescimento) e a insulina. Alimentação e repouso (sono) são variáveis muito importantes nesse processo.

O aumento da ingestão calórica, juntamente com a ingestão adequada de proteína (1,6 a 1,8 gramas por quilo de peso corporal) e ingestão reduzida de gorduras, sobretudo, as saturadas, é o princípio alimentar mais importante para ganhos de massa muscular durante o treinamento de força (WILLIAMS, 2002). A ingestão adequada e regular de carboidratos é um fator importante no treinamento de força, pois esse nutriente, além de ser o principal combustível energético para o sistema nervoso central e para o exercício, possui a função de ajudar na preservação das proteínas teciduais, evitando ou amenizando a gliconeogênese realizada pelo fígado para a transformação da proteína ou gordura em glicose, quando os níveis séricos de glicose ou as reservas de glicogênio estiverem baixas. Em condições extremas, esse processo acarreta uma redução significativa da massa corporal magra e sobrecarga renal (MCARDLE et al., 1998).

## METODOLOGIA

Este estudo caracterizou-se como sendo do tipo quase-experimental (MARTINS, 1994). Nele foram selecionados oito homens de vinte a vinte e seis anos, e divididos aleatoriamente em

dois grupos: um grupo experimental 1 (n=4), no qual foi aplicado um treinamento com base no modelo linear, e um grupo experimental 2 (n=4) no qual foi aplicado um treinamento com base no modelo não-linear.

Fizeram parte dessa amostra alunos da Academia Physic de Maringá, que se encontravam em um nível intermediário de treinamento (de um a dois anos sem grandes interrupções).

Na coleta de dados, foi realizado nos grupos um pré e pós-teste de avaliação antropométrica de medidas de circunferência de cinco regiões, tendo como referência o Plano de Frankfurt, adotado pelo Comitê Internacional de Medidas em Educação Física, citado por Rocha (1995), e de composição corporal, através do cálculo da densidade corporal utilizando as medidas da espessura das dobras cutâneas do tríceps (TR), supra-ilíaca (SI), e abdômen (AB), de acordo com o protocolo de Guedes (1994) para indivíduos do sexo masculino. O resultado do percentual de gordura foi calculado através da fórmula de Siri. Como instrumento de medida utilizou-se uma fita métrica para as medidas antropométricas de circunferências, uma balança da marca *Filizola* para a aferição do peso e um adipômetro da marca *Cescorf* para a medida da espessura das dobras cutâneas na estimativa da composição corporal.

Na composição dos grupos amostrais para a realização do experimento utilizou-se o modelo de Van Dalen e Meyer (1971):

RO1	X	O2
RO3	X	O4

De acordo com o desenho experimental acima, o grupo 1, aleatoriamente selecionado, foi submetido a um pré-teste (RO1), a um tratamento experimental envolvendo um treinamento com pesos com base no modelo linear de oito semanas (X), e em seguida a um pós-teste (O2).

O grupo 2, aleatoriamente selecionado, foi submetido a um pré-teste (RO3), a um tratamento experimental envolvendo um treinamento com pesos com base no modelo não-linear de oito semanas (X), e em seguida a um pós-teste (O4).

Realizado o pré-teste, foram feitos, no início da primeira semana, em ambos os grupos, os testes de carga máxima e testes de carga por repetição propostos por Bompa (2001) para a estimativa do percentual de carga, aplicados nos mesmos exercícios utilizados no estudo, dentro de um correto padrão de execução.

No tratamento experimental, foram trabalhados grupos musculares diferentes em dias consecutivos, com descanso ativo nas quartas-feiras e sábados e descanso passivo nos domingos (sistema de frequência de treinamento 2x1x2x2). Cada grupo muscular foi trabalhado duas vezes por semana (parcelamento em A e B), num total de seis a nove séries por sessão, com a variação semanal da carga entre 50% a 80% nos microciclos dos indivíduos do grupo que realizaram o mesociclo de treinamento não-linear, e sem variação - com 75% da carga máxima no grupo que realizou o mesociclo de treinamento estável (ou linear).

No grupo 1 a carga se manteve em aproximadamente 75% da CM nas oito semanas (Quadro 1).

**Quadro 1** - Distribuição das cargas semanais de treinamento dos sujeitos pertencentes ao grupo 1 (mesociclo linear)

Microciclo	1	2	3	4
Nº de exercícios por sessão	8 - 10	8 - 10	8 - 10	8 - 10
Nº de séries	3	3	3	3
% da carga max.	75 %	75%	75%	75%
nº de repet.	8	8	8	8
Intervalo entre séries	1'	1'	1'	1'

**Tabela 1** - Características dos participantes do estudo (momento pré-treinamento).

Variável	Grupo 1 (n=4)	Grupo 2 (n=4)	p	Resultado
Peso corporal	78,98 ± 11,21	67,93 ± 5,90	0,13	n/s
M. corporal magra	66,65 ± 5,83	59,48 ± 4,02	0,089	n/s
% de gordura	15,10 ± 5,25	12,28 ± 3,80	0,417	n/s
C. Tórax	100,75 ± 7,15	94,93 ± 4,68	0,222	n/s
C. Braço direito	34,95 ± 2,65	32,18 ± 1,43	0,115	n/s
C. Coxa direita	56,93 ± 5,51	54,38 ± 4,03	0,483	n/s
C. panturrilha dir.	37,83 ± 2,68	35,50 ± 2,42	0,245	n/s

$\alpha=0,05$

No grupo 2, as cargas foram progredindo gradativamente a cada semana (60%, 70% da CM), atingindo o auge na terceira semana (80% da CM), e caíram na quarta semana (50% da CM), de modo a promover uma recuperação dos sujeitos do estresse causado pelas semanas anteriores (Quadro 2).

**Quadro 2** - Distribuição das cargas semanais de treinamento dos sujeitos pertencentes ao grupo 2 (mesociclo não-linear).

Microciclo	1	2	3	4 (REC)
Nº de exercícios por sessão	8 - 10	8 - 10	8 - 10	6 - 8
Nº de séries	3	3	3	2
% da carga max.	60%	70%	75 - 80%	50-60%
nº de repet.	12	10	8 - 6	15 - 12
Intervalo entre séries	1'	1'	1'	1'

As sessões duraram em média sessenta minutos, e a divisão semanal do programa de treinamento (microciclo) foi organizado de acordo com a tabela a seguir:

**Quadro 3** - Divisão do microciclo de treinamento dos grupos.

SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM
SÉRIE A -Peito -Ombro -Tríceps -Abdome	SÉRIE B -Costas -Bíceps -M. inferiores	Exerc. aeróbicos (60 a 80% da FCM) e abdominais	SÉRIE A -Peito -Ombro -Tríceps -Abdome	SÉRIE B -Costas -Bíceps -M. inferiores	Exerc. aeróbicos (60 a 80% da FCM) e abdominais	Descanso passivo

Na análise estatística, as médias obtidas no pré e no pós-teste dos grupos foram comparadas pelo teste "t" de *student* a um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No emparelhamento das variáveis entre os grupos no momento pré-treinamento, observa-se, conforme a tabela 1, que não existiam diferenças significativas entre os resultados dos sujeitos pertencentes ao grupo 1 e os dos sujeitos do grupo 2. A não-existência dessas diferenças se mostra ideal para o propósito do estudo na busca de resultados influenciados pelo treinamento.

Analisando os resultados do pré-teste com o pós-teste do grupo 1, observa-se, conforme a tabela 2, que não houve diferenças estatísticas significativas na massa corporal magra dos indivíduos que praticaram o treinamento sem variação da sobrecarga dos microciclos, nos mesociclos de trabalho (treinamento linear). Porém, houve uma redução significativa do resultado da dobra cutânea do tríceps; e da variável peso corporal, uma redução próxima ao nível de significância do teste.

**Tabela 2** - Comparação entre os resultados do pré e pós-teste dos participantes do grupo 1 - mesociclo linear.

Variável	Pré - teste (n=4)	Pós-teste (n=4)	p	Resultado
Peso corporal	78,98 ± 11,21	77,83 ± 10,9	0,061	n/s
% de gordura	15,10 ± 5,25	14,47 ± 5,45	0,143	n/s
M. corporal magra	66,65 ± 5,83	66,15 ± 5,36	0,154	n/s
C. Tórax	100,75 ± 7,15	100,93 ± 7,84	0,842	n/s
C. Braço direito	34,95 ± 2,65	34,63 ± 2,5	0,374	n/s
C. Coxa direita	56,93 ± 5,51	57,68 ± 6,11	0,103	n/s
C. panturrilha dir.	37,83 ± 2,68	37,9 ± 2,9	0,718	n/s

$\alpha=0,05$

Quanto aos resultados obtidos entre o pré-teste e o pós-teste do grupo 2, apresentados na tabela 3, observa-se que ocorrem diferenças estatísticas significativas entre os obtidos na massa corporal magra desses indivíduos que praticaram o treinamento com variação da sobrecarga dos microciclos, nos mesociclos de trabalho (treinamento não-linear). Além disso, diferenças significativas também foram encontradas entre os resultados do percentual de gordura (redução significativa).

**Tabela 3** - Comparação entre os resultados do pré e pós-teste dos participantes do grupo 2 - mesociclo não-linear.

Variável	Pré-teste (n=4)	Pós-teste (n=4)	p	Resultado
Peso corporal	67,93 ± 5,90	68,45 ± 5,37	0,180	n/s
M. corporal magra	<b>59,48 ± 4,02</b>	<b>60,86 ± 3,88</b>	<b>0,005</b>	<b>Signif.</b>
% de gordura	<b>12,28 ± 3,80</b>	<b>10,98 ± 3,49</b>	<b>0,029</b>	<b>Signif.</b>
C. Tórax	94,93 ± 4,68	96,08 ± 4,11	0,074	n/s
C. Braço direito	32,18 ± 1,43	32,63 ± 1,49	0,073	n/s
C. Coxa direita	54,38 ± 4,03	54,75 ± 3,43	0,519	n/s
C. panturrilha dir.	35,50 ± 2,42	35,80 ± 2,22	0,092	n/s

$\alpha=0,05$

Na análise estatística das variáveis entre os grupos no momento pós-treinamento, foi observado, conforme a tabela 4, que não houve diferenças significativas entre os resultados do grupo 1 e do grupo 2. O motivo disso pode estar relacionado ao curto período (oito semanas) em que esses grupos foram expostos ao treinamento de hipertrofia, mostrando, dessa forma, que esse período de treinamento não foi suficiente para que ocorressem resultados significativos.

**Tabela 4** - Características dos participantes do estudo (momento pós-treinamento).

Variável	Grupo 1 (n=4)	Grupo 2 (n=4)	p	Resultado
Peso corporal	77,83 ± 10,9	68,45 ± 5,37	0,174	n/s
M. Corporal magra	66,15 ± 5,36	60,86 ± 3,88	0,161	n/s
% de gordura	14,47 ± 5,45	10,98 ± 3,49	0,321	n/s
C. Tórax	100,93 ± 7,84	96,08 ± 4,11	0,315	n/s
C. Braço direito	34,63 ± 2,50	32,63 ± 1,49	0,061	n/s
C. Coxa direita	57,68 ± 6,11	54,75 ± 3,43	0,435	n/s
C. Panturrilha dir.	37,9 ± 2,90	35,8 ± 2,22	0,294	n/s

$\alpha=0,05$

A pouca diferença dos resultados obtidos pelos sujeitos pertencentes ao grupo 1 (linear) na massa corporal magra pode ser atribuída :

- a um desequilíbrio entre a taxa de degradação (catabolismo) -promovido pelo treinamento linear (que foi realizado com 75% da CM nas oito semanas) - e o descanso ou o consumo energético insuficiente, podendo ter gerado uma situação de estresse físico ou psíquico desfavorável (*overtraining*), minimizando os resultados;
- ao nível de treinamento dos alunos, associado à falta de variação no volume e intensidade do treino. Embora tenham sido mudados alguns exercícios e métodos em relação a trabalhos em mesociclos anteriores, os alunos pertencentes a esse grupo sempre realizaram um trabalho de forma linear em relação à distribuição das cargas nos mesociclos do plano anual, o que pode ter contribuído para a estagnação dos resultados no pós-teste.

Por outro lado, a melhora significativa dos resultados obtidos pelos sujeitos pertencentes ao grupo 2 (não-linear), especificamente na massa corporal magra, pode estar relacionado principalmente com o *princípio da periodização e da variação da sobrecarga* proposto por Weineck (1999), que diz que para que o princípio da sobrecarga possa ser utilizado de forma a estimular o atleta a atingir a forma ideal para uma determinada competição, ou um alto rendimento, deve haver uma alternância entre aumento e redução do volume e intensidade dos estímulos.

Esses dois princípios do treinamento, em conjunto com o princípio da individualidade biológica, interdependência volume-intensidade, especificidade (BARBANTI, 2001), adaptação e

aumento progressivo da sobrecarga (BOMPA, 2001) e continuidade (MONTEIRO, 2000) parecem ter contribuído de maneira significativa para a quebra da homeostasia e progressão dos resultados do grupo que realizou o mesociclo não-linear, afastando o estado de “hipertreinamento” ou a estagnação (platô) experimentada pelos sujeitos pertencentes ao grupo 1.

Bompa e Cornacchia (2000) designam o modelo de treinamento não-linear testado de “princípio da variação por etapas”, afirmando ser este modelo a maneira mais efetiva para a escolha da carga no mesociclo, por levar em consideração a condição fisiológica e psicológica de que um aumento progressivo da carga (microciclos ordinários) deve ser seguido de um período de redução (microciclo regenerativo), para assegurar a recuperação das reservas energéticas do praticante e a restauração do balanço psicológico perdido pela fadiga acumulada nos microciclos anteriores.

Por meio desse tipo de treinamento, os sujeitos pertencentes ao grupo 2 conseguiram manter o organismo em situação metabólica favorável. Esta situação é a predominância do anabolismo sobre o catabolismo, ou seja, das reações de síntese sobre as reações de degradação de matéria. Quando ocorre mais anabolismo do que catabolismo o balanço nitrogenado torna-se positivo, com retenção de nitrogênio e aumento da massa muscular (SANTARÉM, 2002).

Apesar de o estudo não ter controlado as variáveis ingestão alimentar e gasto energético total e ambos os grupos terem realizado duas vezes por semana treinos de *endurance* em esteira (60 a 80% da FCM) e quatro sessões semanais de hipertrofia, o resultado significativo do aumento da massa corporal magra do grupo 2 pode ter exercido uma certa influência no aumento do gasto energético em repouso (GER), contribuindo para o aumento do gasto energético total diário (GETD), Obtendo-se assim, uma redução significativa no percentual de gordura deste mesmo grupo.

Acerca da diminuição da massa gorda em praticantes de treinamento resistido, Etten et al. (1997) demonstraram, em um estudo com homens que praticaram treinamento com pesos em um período de dez semanas, um aumento de

10% em seu gasto energético total diário, decorrente deste tipo de exercício, porém, sem acréscimo após dezoito semanas. Williams (2002), complementa afirmando que o aumento da massa muscular eleva o gasto energético de repouso (GER), pois o tecido muscular possui um nível metabólico superior ao do tecido de gordura, isto é, é um tecido metabolicamente mais ativo, o que contribui para a redução do acúmulo de gordura corporal.

### CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no pós-teste e comparados entre os grupos, é possível concluir que o treinamento de hipertrofia visando ao aumento da massa corporal magra, baseado no modelo com variação da distribuição das cargas no mesociclo de treinamento (não-linear), não foi estatisticamente mais significativo do que o treinamento com base no modelo sem variação da distribuição das cargas no mesociclo de treinamento (linear). Porém, os resultados no aumento da massa corporal magra obtidos com o treinamento baseado no mesociclo não-linear e aplicado no grupo 2 se apresentaram estatisticamente significativos, quando se efetuou uma análise comparativa entre o pré e o pós-teste deste grupo, ao contrário do resultado encontrado no pré e pós-teste do grupo que realizou o mesociclo linear, quando se analisou a mesma variável.

Em vista desses resultados obtidos pelo grupo 2, onde se observou uma melhoria dos resultados na massa corporal magra e uma redução significativa no percentual de gordura corporal, na análise entre os grupos, muito embora não se revelassem estatisticamente superiores, supõe-se que um tratamento experimental nos mesmos sujeitos durante um tempo maior talvez permitisse a obtenção de resultados superiores e com diferenças estatisticamente significativas, quando na comparação entre os dois grupos através do teste “t” de *student*.

Pela eficácia dos resultados apresentados nos sujeitos pertencentes ao grupo 2, foi considerado que a variação da sobrecarga de microciclo para microciclo experimentada no

estudo pode ser utilizada como uma alternativa interessante e segura no ambiente de academia, e como uma ferramenta fundamental para o treinador, na sistematização e controle do treinamento. À medida que os praticantes ficam mais experientes, os ganhos com o treinamento de força tendem a ser menores ou até atingir um platô, ou ainda, levar a um *overtraining*, caso não haja uma adequação e variação dos estímulos. Os dias ou semanas recuperativas também devem ser planejados para o restabelecimento do corpo e da mente, na tentativa de afastamento do indivíduo do risco de lesões e resultados minimizados causados pelo excesso de treinamento (*overtraining*).

O estudo sofreu algumas limitações, como, por exemplo, a falta de controle do gasto e da ingesta energética, um número amostral pequeno e período de treinamento relativamente curto (oito semanas), o que pode ter influenciado os resultados do pós-teste entre os grupos. Além disso, os resultados obtidos pelo grupo experimental 2 podem ter sofrido influências psicológicas, proporcionadas pela mudança no treinamento do linear para o não-linear.

Diante desses fatos, sugere-se que estudos desse tipo sejam realizados, de preferência com a parceria de um profissional de nutrição (para a prescrição de uma dieta alimentar), com um número amostral maior, num período maior de treinamento e envolvendo metodologias diferentes. Também seria interessante a aplicação desse tipo de estudo envolvendo outras faixas etárias, indivíduos com níveis mais avançados de treinamento e de ambos os sexos. Para verificar se há uma ocorrência de patamares maiores de resultados, outros métodos de treinamento de hipertrofia (como, por exemplo, o pré-exaustão, o piramidal, as superséries e as drop-sets) poderiam ser incorporados aos mesociclos não-lineares e combinados a outras seqüências de exercícios, a outras formas de parcelamento do programa e sistemas de freqüência de treinamento semanal, e também, abranger outras fases do macrociclo relacionado ao desenvolvimento muscular

---

## WEIGHT TRAINING PERIODIZATION INFLUENCE ON THE LEAN BODY MASS IN YOUNG MALE ADULTS : A CASE STUDY

### ABSTRACT

The coach's concern in organizing a training so as to provide the athlete a great adaptable answer, taking into consideration the objectives previously defined, has been the target desired since the 60<sup>th</sup> decade. Considering the importance of the training's plan, this study aimed at analyzing the influence of the linear and non-linear models of periodization applied to the weight training concerning the increase of the lean body mass. The study was characterized as an almost-experimental research. The sample embraced eight men who had an intermediate training level, divided in two experimental groups. Group 1 performed the training based on either the linear or stable model (without overload variation from one week to the other), and Group 2 accomplished the training based on the non-linear model (with overload variation from one week to the other), both during an eight week period. For data collecting a tape measure was used for the anthropometric measurement of the circumferences, a *Filizola* weighting-machine for observing the weight, and a *Cescorf's* skin fold caliper for measuring the skin thickness folds used in the estimation of the body composition. The pre and post tests of both groups were compared using Student's *t* test to a 5% significance level ( $p < 0,05$ ). Analyzing the results obtained concerning the posttest comparison between Group 1 and Group 2, it can be concluded that there were not statistically significant differences, however, Group 2, based on the weight training non-linear model, obtained a statistically significant increase in the lean body mass, comparing its pre and posttests, making us believe that the structuring of the periodization using that model is an effective and safe form for its application into the weight-training when searching for muscular hypertrophy.

**Key words:** periodization. Weight training. Lean body mass. Training.

---

### REFERÊNCIAS

- BADILLO, Juan J. G.; AYESTARÁN, Esteban G. **Fundamentos do treinamento de força:** aplicação ao alto rendimento desportivo. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BARBANTI, Valdir J. **Treinamento físico:** bases científicas. 3. ed. São Paulo: CLR Balieiro, 2001.
- BEAN, A. **Guia completo de treinamento de força.** São Paulo: Manole, 1999.
- BOMPA, Tudor O. **A periodização no treinamento desportivo.** São Paulo: Manole, 2001.
- BOMPA, Tudor O.; CORNACCIA, Lorenzo J. **Treinamento de força consciente.** São Paulo: Phorte, 2000.
- ETTEN, L. M.; WESTERTERP, K. R.; VERSTAPPEN, F. T. P.; BOON, B. J. B.; SARIS, W. H. Effect of an 18 weeks weight-training program on energy expenditure and physical activity. *Journal applied physiology*, Local, v.82, n.1, p298-304, 1997.
- FLECK, Steven J. ; KRAEMER Willian J. **Fundamentos do treinamento de força muscular.** 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- GUEDES D. P. **Composição corporal:** princípios, técnicas e aplicações. 2. ed. Londrina: APEF,1994.
- MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício:** energia, nutrição e desempenho humano. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1997.
- MARTINS, Gilberto A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações.** São Paulo: Atlas,1994.
- MATVEIEV, LéV. **Fundamentos do treino desportivo.** Lisboa: Livros Horizonte, 1986.
- MONTEIRO, Artur G. **Treinamento personalizado.** São Paulo: Phorte, 2000.
- ROCHA, PAULO E. C. P. **Medidas e avaliação em ciências do esporte.** Rio de Janeiro: Sprint,1995.
- SANTARÉM, José Maria. **Textos selecionados sobre atividade física em geral e exercícios resistidos.** Disponível em: <<http://www.saudetotal.com/saude/musvida/artigos.htm>>. Acesso em: 10 Dez. 2002
- VAN, DALEN ; MEYER, W. J. **Manual de técnica de la investigación educacional.** Buenos Aires: Naidós, 1971.
- WEINECK, J. **Treinamento ideal.** 9. ed. São Paulo: Manole, 1999.
- WILLIAMS, M. H. **Nutrição para a saúde, condicionamento físico & desempenho esportivo.** São Paulo: Manole, 2002.

Recebido em 10/08/03  
Revisado em 10/12/003  
Aceito em 18/01/04

---

**Endereço para correspondência:** Vinicius Peraro Ramalho, Av. Humaitá, 253, aptº 203 Bairro zona 04, CEP 87013-430, Maringá-PR. E-mail: [viniciuseraro@pop.com.br](mailto:viniciuseraro@pop.com.br) ou [vinmga@hotmail.com](mailto:vinmga@hotmail.com)