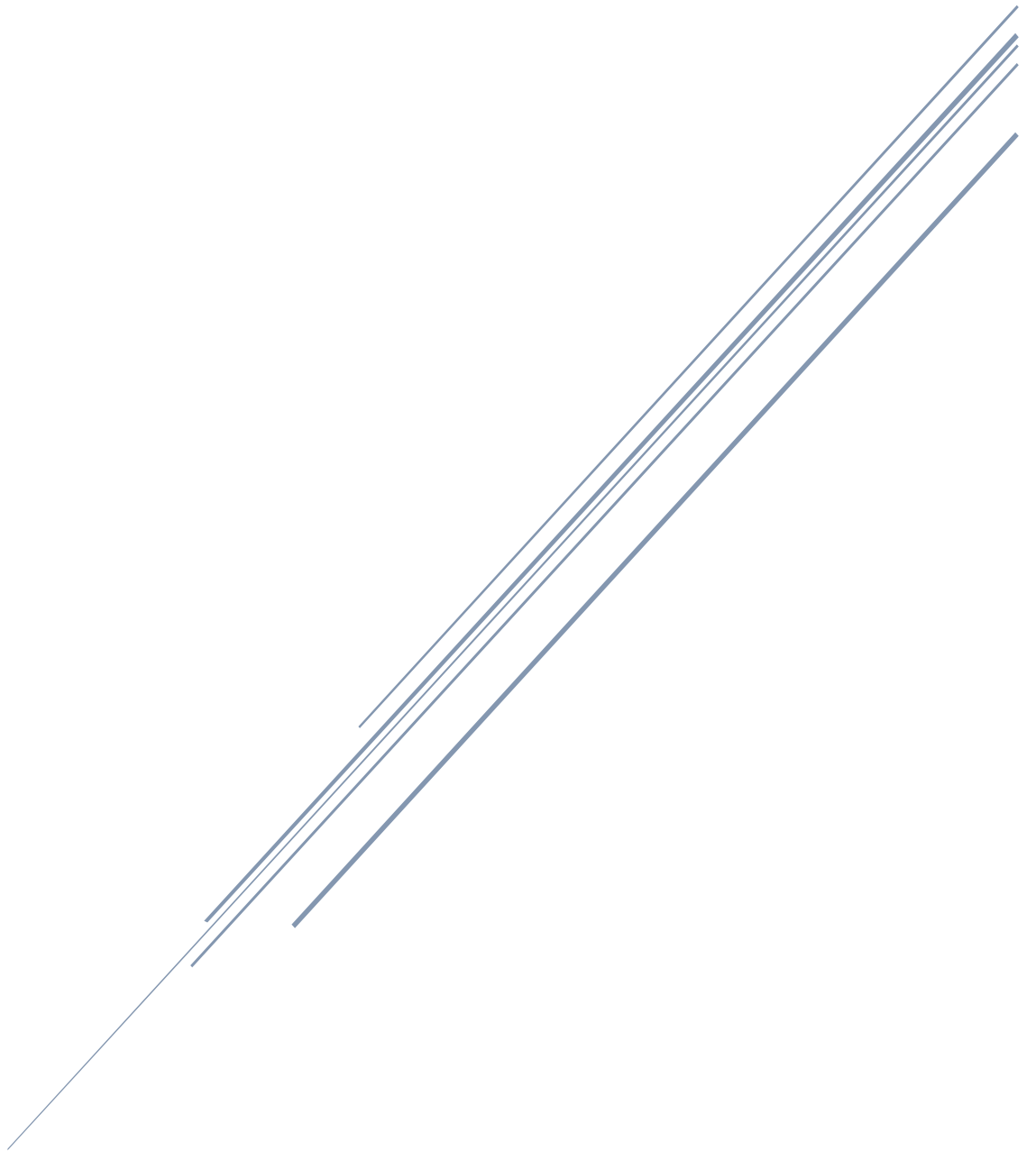


Prescrição, Periodização e Métodos do Treinamento de Força



Autor

CAIO GABRIEL CAVAGNOLLI OSÓRIO MEIRELLES



Graduado em Educação Física pelo Centro Universitário da Serra Gaúcha (FSG) em 2020. Especialização em Personal Training – Metodologia do Treinamento Personalizado pela faculdade Unyleya em 2022.

AGRADECIMENTOS E DEDICATÓRIA

Em primeiro lugar, agradeço à minha mãe. Mulher forte, guerreira, sábia, coberta de amor, bondade e luz. Apesar de não estar mais entre nós, tenho a certeza que onde estiver neste momento está vendo seu filho realizar essa conquista. É uma conquista e sonho de ambos, que muito em breve serão alcançados. Você sempre foi meu maior incentivo para estudar, obter grau em ensino superior e ter uma vida profissional feliz e estável financeiramente. Amor e gratidão eternos e infinitos por ti, minha mãe. Da mesma forma, você, meu pai. Meu pai, meu melhor amigo. Sempre esteve comigo e sempre me ajudou e incentivou. É graças a ti também que alcançarei este objetivo e sonho. Muito obrigado. Te amo além do que palavras possam expressar.

Minha irmã, você é tão nova, espero que um dia, quando estiver mais velha, leia esta dedicatória e que isso possa te incentivar. Que possa te servir de exemplo. Pois mesmo quando tudo vai contra nós, somos capazes de continuar. Se cairmos, levantamos e seguimos. Que seja um exemplo que te mostre que apesar de qualquer adversidade, você conquistara todos teus sonhos e objetivos. Você é uma das pessoas que me move. Te amo muito, minha irmã. Minha madrasta, gratidão e felicidade são os sentimentos por você ter surgido nas nossas vidas. Tornou-se extremamente especial e como uma mãe para mim. Sempre me incentivou e ajudou em todos os momentos. Muitos conselhos sábios. Muito obrigado.

Agradeço igualmente a educação que minhas avós me deram e por estarem sempre ao meu lado. Agradeço a todos os meus professores ao longo da caminhada. Em especial, gostaria de agradecer aos professores Rodrigo Sartori, Carlos Leandro Tiggemann, Daniel Zacaron, Daniel Vist e Amilton Vieira. Agradeço por todo suporte e conhecimento que me foi passado.

SUMÁRIO

CAP. 1 – APRESENTAÇÃO

CAP. 2 – PREFÁCIO

CAP. 3 – CONCEITOS

CAP. 4 – ADAPTAÇÕES E BENEFÍCIOS

CAP. 5 – PRINCÍPIOS E VARIÁVEIS

CAP. 6 – PRESCRIÇÃO

CAP. 7 – PERIODIZAÇÃO

CAP. 8 – MÉTODOS DE TREINAMENTO

CAP. 9 – TÉCNICAS DE TREINAMENTO

CAP. 10 – PRESCRIÇÃO E PERIODIZAÇÃO PARA HIPERTROFIA MUSCULAR

CAP. 11 – PRESCRIÇÃO E PERIODIZAÇÃO PARA FORÇA MÁXIMA

CAP. 12 – PRESCRIÇÃO E PERIODIZAÇÃO PARA HIPERTROFIA E FORÇA

CAP. 13 – PRESCRIÇÃO E PERIODIZAÇÃO PARA RESISTÊNCIA MUSCULAR E AERÓBIA

CAP. 14 – PRESCRIÇÃO E PERIODIZAÇÃO PARA POTÊNCIA MUSCULAR

CAP. 15 – PRESCRIÇÃO E PERIODIZAÇÃO PARA REDUÇÃO DE GORDURA CORPORAL

CAP. 16 – CUIDADOS E RECOMENDAÇÕES PONTUAIS

CAP. 17 – GRUPOS ESPECIAIS

CAP. 18 – PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE OVERTRAINING, BURNOUT, LESÕES ARTICULARES, MUSCULARES, TENDÍNEAS E LIGAMENTARES

CAP. 19 – PREDITORES DE SAÚDE

CAP. 20 – NUTRIÇÃO E SUPLEMENTAÇÃO

1.0 APRESENTAÇÃO

A prática do treinamento de força (TF) cresce cada vez mais e é extremamente popular no mundo e principalmente no Brasil. Na presente obra, o objetivo é apresentar o máximo de evidências possíveis e atualizadas de acordo com a ciência por trás do TF. De modo a apresentar todos os aspectos envolvidos no treinamento de força. Por meio de evidências científicas e diretrizes, objetiva-se primariamente nortear os profissionais de educação física para a prescrição e periodização do TF da forma mais correta possível. Em suma, prestar contribuição a literatura científica, profissionais de educação física, atletas e praticantes para poderem realizar o TF da forma mais correta e eficiente possível. Assim, de forma segura, obter o máximo de benefícios que o TF pode proporcionar.

O sedentarismo também vem crescendo e precisa ser combatido. Para que um indivíduo não se enquadre como sedentário, este deve acumular no mínimo 150 minutos de exercício físico por semana. Caso contrário, possuirá um estilo de vida sedentária¹. O sedentarismo e a inatividade física estão diretamente ligados a inúmeras doenças crônicas de forma negativa, aumentando sua incidência. Uma das formas de trata-las é o exercício físico^{2,3}. Não apenas a saúde física pode ser beneficiada pelo exercício físico. Os benefícios também se aplicam à saúde mental^{4,5}.

Uma das formas de exercício físico, o TF consiste em gerar estímulos musculares ao exercer movimentos opostos a uma determinada força por meio de máquinas, pesos livres, elásticos e o próprio peso corporal, envolvendo um ou mais grupos musculares e articulações⁶. Conforme a manipulação das variáveis do TF, pode-se obter benefícios ao sistema musculoesquelético e composição corporal, tais como: hipertrofia muscular; aumento da força muscular (força máxima); aumento da potência muscular; aumento de resistência muscular localizada (RML) e redução de gordura corporal⁷.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SILVA, M. C.; DEUS, A. Comportamento sedentário e sedentarismo: Percepção de alunos concluintes do curso de educação física de uma faculdade particular da cidade de Maceió-AL. **XIII Congresso Nacional de Educação**, p. 8771-8783, 2017.
2. GUALANO, B.; TINUCCI, T. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 25, p. 37-43, 2011.
3. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.
4. GODOY, R. F. Benefícios do exercício físico sobre a área emocional. **Revista Movimento**, v.8, n.2, p. 7-15, 2002.
5. MIRANDA, R. E. E. C.; MELLO, M. T.; ANTUNES, H. K. M. Exercício físico, humor e bem-estar: considerações sobre a prescrição da alta intensidade de exercício. **Revista psicologia e saúde**, v.3, n.2, p. 46-54, 2011.
6. AZEVEDO, M. G.; SOUZA, A. D.; AUGUSTO-SILVA, P.; CURTY, V. C. Correlação entre volume total e marcadores de dano muscular após exercícios excêntricos com diferentes intensidades no efeito protetor da carga. **RBPFX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 6, n. 35, 2012.
7. SIMÃO, R.; POLITO, M.; MONTEIRO, W. Efeito de diferentes intervalos de recuperação em um programa de treinamento de força para indivíduos treinados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 4, p. 353-356, 2008.

2.0 PREFÁCIO

Em 2016, na cidade de Caxias do sul – RS, tive o prazer de conhecer o ainda estudante de Educação Física, Caio Gabriel. Naquele momento ainda com as dúvidas de um jovem estudante com seus dilemas de vida, mas na verdade, alguém que já sabia o que queria. Essa determinação mesmo que não aparente no começo, já deixava claro para os professores do curso de Educação Física a capacidade de resiliência do Caio para enfrentar todas as dificuldades, buscando sempre atingir o seu melhor desempenho. Para minha grata surpresa, sua habilidade de se adaptar as exigências e evoluir em momentos de adversidade deu início uma relação não apenas de aluno-professor, mas de amigos e agora colegas de profissão. Por isso meu carinho e agradecimento pela oportunidade de estar presente nessa obra.

Sua trajetória é curta do ponto de vista do tempo cronológico, mas é baseada em muita dedicação e compromisso com o tema deste livro. Graduado em Educação Física pelo Centro Universitário da Serra Gaúcha (FSG) em 2020. Especialização em Personal Training – Metodologia do Treinamento Personalizado pela faculdade Unyleya em 2022, é um prazer fazer esse prefácio que trata do tema que tanto foi estudado pela agora professor Caio Gabriel.

O livro “PRESCRIÇÃO, PERIODIZAÇÃO E MÉTODOS DO TREINAMENTO DE FORÇA” é uma obra que vem a mostrar aos apaixonados pelo treinamento de força, uma conexão entre o mundo acadêmico e o prático. Abordagem desde os conceitos e princípios do treinamento até as referências que podem orientar a prescrição e periodização do treinamento de força. Além disso uma preocupação com os aspectos inerentes ao treinamento de força com capítulos que discutem outros fatores importantes.

Muito obrigado por permitir prefaciá-la esta sua obra. Desejo toda a saúde e sucesso em sua vida. Você merece.

Parabéns pelo livro.

Abraço,

Rodrigo Sartori

3.0 CONCEITOS

Antes do aprofundamento teórico pertinente aos aspectos mais específicos do TF, primeiramente, é necessária a compreensão e entendimento de conceitos que dão base ao TF. Para a prática do TF, movimentos específicos em diferentes planos, eixos e ângulos realizados através de contrações musculares utilizando sobrecargas de tensão, resultando em diversas adaptações no organismo. Logo, a compreensão de aspectos biomecânicos, fisiológicos, cinesiológicos, neurais, neuromusculares, metabólicos e anatômicos são de suma importância para um bom entendimento e compreensão da base de todos aspectos envolvidos no TF.

1.0 BASES BIOMECÂNICAS

A mecânica é a ciência que analisa as forças que agem sobre um objeto, assim, a biomecânica é a conceituada como o que aplica os princípios da mecânica ao corpo humano. A biomecânica baseia-se na Mecânica para a descrição do movimento humano. Necessitamos dos movimentos para tudo e estamos constantemente utilizando sobrecargas de tensão. É necessária a compreensão de definições fundamentais. **Força** é um impulso que age sobre o corpo¹⁻⁶.

Esse impulso causa deslocamento, que será acompanhado de uma velocidade. Dá-se assim a 2ª lei de Newton: uma força aplicada em um corpo acarreta uma aceleração de nível proporcional a força e na mesma direção. Logo, força = produto da massa pela aceleração ($F = m \times a$). Com relação ao nosso corpo, impulsos são utilizados para nos deslocar. Todos movimentos possíveis que cada articulação pode realizar, movimentando nossos segmentos corporais em todos eixos e planos, ocorrem em virtude de um sistema de alavancas que permite a locomoção corporal¹⁻⁶.

Para a compreensão da interação das forças com o corpo humano, temos que interpretar o corpo humano como um sistema de **alavancas**, alavancas estas existentes na união de ossos por meio de articulações e submetidas a forças que produzirão movimento¹⁻⁶. Alavancas são compostas por resistências, no nosso caso, é o segmento e/ou

sobrecarga utilizado. existem 3 classes de alavanca: **primeira classe**, onde há um apoio entre a potência e a resistência. Como na extensão da cervical; **segunda classe**: resistência se encontra entre o apoio e a potência. Como no exercício panturrilha no burrinho; **terceira classe**: a potência se encontra entre o apoio e a resistência. Como no exercício rosca direta. Através das alavancas, vencemos as resistências do nosso corpo e aplicamos carga e força sobre as estruturas¹⁻⁶. As cargas citadas são denominadas como **compressão, tensão, cisalhamento, torção e curvamento**.

No corpo humano, as alavancas são encontradas nas articulações entre os nossos ossos, principalmente, as que permitem movimento, como as articulações cartilaginosas e as sinoviais. Nas alavancas corporais, o **braço de potência** é interpretado como a distância desde o centro da articulação até o ponto de aplicação da força muscular (Inserção) e, o **braço de resistência**, como a distância entre o centro da articulação até o ponto de aplicação da resistência, que pode ser o centro de massa do segmento a ser movimentado ou o local de aplicação da resistência adicional (halter ou tornozelo, entre outros)¹⁻⁶.

2.0 BASES FISIOLÓGICAS

É a área da ciência que estuda e investiga a adaptação aguda e crônica da vasta quantidade de condições aprimoradas e desenvolvidas pelo exercício físico^{8,9}. Estuda as adaptações e ajustes fisiológicos do organismo ao estresse agudo e crônico do exercício físico, obviamente, incluindo o TF. É preciso “combustível”, uma fonte de energia para utilizarmos durante uma sessão de treinamento de força. Essa fonte de combustível é denominada ATP. Pode ser caracterizada como a moeda energética do nosso corpo. A sigla ATP significa trifosfato de adenosina. Sua composição consiste em uma molécula de adenosina ligada a três radicais fosfato¹⁰⁻²⁵.

A energia que o ATP utiliza está, na verdade, contida entre as ligações e, para podermos utilizá-la, é necessário quebrar o ATP, em um processo chamado de hidrólise. Esse nome significa quebrar em meio aquoso, e este meio é o citoplasma de nossas células. Para que a produção de ATP ocorra, são necessárias reações químicas. As reações químicas catabólicas fornecem energia necessária para dirigir as reações anabólicas,

através da molécula de Trifosfato de Adenosina (ATP). O ATP estoca energia derivada de reações catabólicas e a libera mais tarde para dirigir reações anabólicas e realizar outro trabalho celular¹⁰⁻²⁵. Dessa forma, a energia necessária é gerada. As reações químicas podem ser caracterizadas pelos conceitos abaixo:

Catabolismo: reações que liberam energia. Consiste na quebra de compostos orgânicos complexos em compostos químicos simples.

Anabolismo: reações que requerem energia. Construção de moléculas orgânicas complexas a partir de moléculas mais simples.

É preciso fornecer a energia para a ressíntese do ATP. As formas que temos para fornecê-la são a **via anaeróbia alática**, a **via anaeróbia láctica** e a **via aeróbia**. O termo anaeróbio significa que esta via não utiliza oxigênio, e o termo alática significa que ela não produz o ácido láctico ou lactato¹⁰⁻²⁵.

A **via anaeróbia alática** depende da fosfocreatina (PCr) ou creatina fosfato, que consiste em uma reserva de energia, de maneira próxima à do ATP. Esta molécula de PCr fica armazenada em nossos músculos e representa a primeira via de formação de energia. Sua função é liberar seu radical fosfato e a energia que ela possui para uma molécula de ADP, possibilitando a ressíntese de uma molécula de ATP. Em seguida, a fosfocreatina é quebrada pela enzima creatina quinase, liberando uma molécula de creatina, um fosfato inorgânico (Pi) e energia (E). Este fosfato será ligado a uma molécula de ADP por meio da utilização da energia liberada. Essa via energética é muito rápida, por depender, somente, de uma reação. Essa via é a primeira responsável por produzir energia durante o início do exercício e é utilizada, tipicamente, em exercícios de altíssima intensidade e curtíssima duração, em torno de 10 a 15 segundos, como provas de 100m rasos ou séries muito curtas de uma sessão de TF¹⁰⁻²⁵.

A **via anaeróbia láctica** também não necessita de oxigênio e por isso é considerada anaeróbia, além de resultar na produção de ácido láctico. Também se pode chamá-la de via glicolítica ou via de glicólise anaeróbia, sendo glicólise a quebra da glicose. A via quebra uma molécula de glicose em duas moléculas de piruvato, e este possui três possíveis destinos: a fermentação para a transformação em álcool, a conversão em ácido láctico ou a conversão para Acetil Coenzima A (Acetil CoA), que segue no metabolismo aeróbio. Nós, seres humanos, apenas podemos converter o ácido láctico a ácido láctico ou Acetil CoA. Essa via pode ser dividida em duas fases: fase de ativação e fase de pagamento¹⁰⁻²⁵.

A primeira delas consiste em ativar a glicose para ser quebrada. Neste caso, é necessário gastar energia, ou seja, quebrar ATP. Na segunda fase, é gerada energia suficiente para que as moléculas de ATP sejam ressintetizadas. Em termos de intensidade e duração, esta é a intermediária, pois a via glicolítica depende de 11 reações químicas até a formação do ácido láctico. Pode-se dizer que é utilizada, predominantemente, em atividades de alta intensidade e curta duração, em torno de 30-90s, como uma prova de 400m ou séries muito longas de uma sessão de TF¹⁰⁻²⁵.

A **via aeróbia** é aquela que utiliza o oxigênio para a formação de energia. Neste caso, nosso corpo consegue utilizar 3 substratos: a glicose; os lipídeos (as gorduras); os aminoácidos (vindos das proteínas). Todos eles passam por uma etapa chamada ciclo do ácido cítrico ou Ciclo de Krebs para produção de ATP. Possui intensidade baixa. Entretanto, como seus produtos são moléculas de água e CO₂, a duração é elevada, de 120s podendo chegar até algumas horas. É uma via que predomina tipicamente em provas de longa distância por exemplo¹⁰⁻²⁵.

Em relação as variáveis do TF e a fisiologia do exercício, temos uma ligação direta com as rotas energéticas. Intervalos curtos aumentam o uso da via glicolítica rápida para sustentar as demandas energéticas, resultando em maior acidose muscular com aumento da capacidade de tamponamento. Sendo assim, para hipertrofia e resistência muscular, intervalos entre 30 segundos e 2 minutos são recomendados¹⁰⁻²⁵.

Por outro lado, para potência e a força máxima, intervalos de 150 segundos a 210 segundos entre as séries atingem repetições de qualidade por série sem reduções na carga. Intervalos mais longos permitem a potenciação neural de cada repetição para produzir força e potência. Esse ponto é crítico na prescrição do treinamento de força para enfatizar o desenvolvimento da potência, sendo extremamente relevante a manutenção da velocidade da repetição. O recrutamento consistente das unidades motoras de maior limiar é facilitado com intervalos longos¹⁰⁻²⁵.

A hipertrofia e a resistência de força podem ser maximizadas com intervalos 30 a 120 segundos, pois promovem maior estado de fadiga. Já o desenvolvimento da potência e da força máxima pode ser beneficiado pelo uso de intervalos longos, entre 150 segundos a 210 segundos pois promovem maior grau de potenciação neural. Adicionalmente, as vias energéticas estão relacionadas com princípio da especificidade, por exemplo, se um indivíduo quer participar de uma longa maratona, no seu programa de TF a via energética

utilizada durante as sessões deve ser no mínimo próxima a via energética que ele utilizara na maratona (via aeróbia)¹⁰⁻²⁵.

Logo, a duração de cada série de ser muito longa, o tempo sob tensão (TST) deve ser no mínimo de 70s. Sendo o ideal, um tempo sob tensão de 70s a 105s em todas séries se todos exercícios. Exemplificando mais especificadamente, um indivíduo irá participar de uma prova de 100m rasos. Portanto, a via energética a ser trabalhada nas sessões de TF é a via anaeróbia alática por possuir altíssima capacidade de gerar força e explosão, sendo muito intensa e sendo capaz de produzir tamanha intensidade por curtíssimo período de tempo (10s a 15s)¹⁰⁻²⁵.

Então, o tempo sob tensão utilizado nas sessões deve ser de 10s a 15s. Os exemplos acima citados foram descritos para melhor compreensão e obtenção do entendimento de a partir do tempo sob tensão alinhado com a predominância da intensidade e duração da via energética que se desejar desenvolver, resultados em ganhos ótimos e específicos¹⁰⁻²⁵. Segue em tabela as vias energéticas e suas principais características^{10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,21,23,24,25,64}.

TABELA VIAS ENERGÉTICAS

VE	Duração	Substrato	QA	VSA	PDE	TPA	CPA
VAA	Até 30s	Fosfocreatina	Muito limitada	Muito alta	85%-5s 50%-10s 15%-30s	1	5
VAL	30s-120s	Glicogênio	Limitada	Alta	65%-30s 62%-60s 46%-120s	2	4
VA	A partir de 120s	Carboidratos	Ilimitada	Baixa/Lenta	50%-120s 70%-240s 90%-600s	4	2
VA	A partir de 120s	Proteína e Gordura	Ilimitada	Lenta	50%-120s 70%-240s 90%-600s	5	1

VE: via energética; **QA:** quantidade de ATP; **PDE:** participação na duração do esforço % **VSA:** velocidade de síntese de ATP; **TPA:** taxa de produção de ATP; **CPA:** capacidade de produção de ATP; **VAA;** via anaeróbia alática; **VAL:** via anaeróbia láctica; **VA:** via aeróbia.

3.0 BASES METABÓLICAS

Metabolismo é o conjunto das reações químicas que ocorrem num organismo vivo com o fim de promover a satisfação de necessidades estruturais e energéticas. O metabolismo regula nosso peso e composição corporal. É necessário saber como o peso corporal é regulado, para entender como uma pessoa fica obesa, forte, magra, definida, ou seja, como ganha massa muscular, perde massa muscular, ganha gordura e perde gordura. O peso corporal é regulado em torno de um ponto de regulação, parecido com a regulação da temperatura corporal. Isso é mostrado em estudos em que, os animais que recebem uma alimentação forçada ou são colocados em inanição durante períodos variados de tempo, aumentam ou diminuem seus pesos de maneira significativa. Quando retornam ao padrão normal de alimentação, retornam ao seu peso original. Para entender esses mecanismos, devemos considerar o gasto energético. A quantidade total de energia consumida por dia abrange três componentes^{21,26,27,28,49}.

- **Taxa metabólica de repouso (TMR);**
- **Taxa metabólica basal (TMB);**
- **Efeito térmico de uma refeição (ETR);**
- **Efeito térmico de uma atividade (ETA).**

A **TMR** refere-se à taxa metabólica do corpo no início da manhã, seguida de um jejum de 8h de sono. A taxa metabólica de repouso representa a quantidade mínima de gasto energético necessário para a manutenção de processos fisiológicos básicos; corresponde a cerca de 60% a 70% da energia total consumida diariamente. Existe também a expressão “taxa metabólica basal” (**TMB**), mas refere-se ao jejum de 12 a 18 horas, e geralmente é medida em hospitais. A TMB refere-se a energia adequada para a manutenção das funções fisiológicas básicas do organismo em repouso (circulação, respiração, temperatura corporal) e representa cerca de 70% do **gasto energético diário total (GET)**^{21,26,27,28,49}.

Como a TMB só pode ser medida em condições laboratoriais precisas, o mais usual é utilizarmos o **gasto energético em repouso (GER)**, que é cerca de 5% maior que a TMB. O GER é influenciado por fatores como sexo, idade, “composição corporal”, estado nutricional. A composição corporal influencia o GER, pois os órgãos e tecidos possuem taxas metabólicas diferentes. O cérebro possui uma taxa metabólica de 240

kcal/kg, o fígado 200 kcal/kg, e o músculo tem uma taxa metabólica de somente 13 kcal/kg. Portanto, ganhar 1 kg de massa muscular pode aumentar 13 kcal no GER. A taxa metabólica do tecido adiposo é menor ainda, sendo somente 4,5 kcal/kg. Ou seja, ganhando gordura o GER também aumenta, mas o aumento é muito menor do que com o ganho de massa muscular (8,5 kcal menor)^{21,26,27,28,49}.

O **ETR** representa o aumento ocorrido na taxa metabólica associado à digestão, à absorção, ao transporte, ao metabolismo e ao armazenamento do nutriente ingerido. É responsável por, aproximadamente, 10% do gasto energético diário. Inclui, ainda, um “desperdício” de energia, pois o corpo pode aumentar a taxa metabólica acima do necessário para processar e armazenar os alimentos. Um exemplo comum ocorre após uma alimentação abundante e a pessoa passa por um estado de sonolência. Isso é um indício de que a taxa metabólica aumentou. Por último, o **ETA** refere-se à perda de energia acima da TMR, permitindo que determinada tarefa possa ser realizada, sendo ela escovar os dentes ou participar de uma corrida de 15km. É responsável, então, por 15% a 30% restantes do gasto energético^{21,26,27,28,49}.

Portanto, o corpo se adapta a aumentos ou diminuições no consumo energético, alterando a energia consumida por cada um dos 4 componentes – TMR, TMB, ETR e ETA. Em situações de dieta ou jejum, esses indicadores diminuem. É uma tentativa do corpo de armazenar o máximo de energia possível. Por isso, uma das principais recomendações no combate à obesidade é que, no mínimo, seis refeições sejam feitas por dia, evitando grandes períodos de jejum, o que poderia diminuir as taxas metabólicas, diminuindo o gasto energético. O gasto energético diário pode ser dividido em três componentes: TMB, efeito térmico do alimento e gasto energético associado à atividade física. O exercício físico proporciona um aumento do gasto energético total de forma aguda e de forma crônica. A primeira condição refere-se ao próprio gasto energético durante a realização do exercício e durante a fase de recuperação, já a segunda, refere-se às alterações da TMB^{21,26,27,28,49}.

Pertinente ao efeito agudo, está bem estabelecido que, após a conclusão do exercício físico, o consumo de O₂ não retorna aos valores de repouso imediatamente. Essa demanda energética ao longo da recuperação pós exercício é denominada como consumo excessivo de oxigênio após o exercício, ou ainda, **Excess Postexercise Oxygen Consumption – EPOC**. Mais especificamente, após o término de um treino, o metabolismo permanece temporariamente elevado. O retorno da taxa metabólica

necessita de alguns minutos até horas após um treino. Por exemplo, um metabolismo elevado por 5 horas representa um gasto de 75 kcal. Dependendo da intensidade do treino, o metabolismo pode permanecer elevado por mais de 16h^{21,26,27,28,29}.

4.0 BASES CINSESIOLÓGICAS

A cinesiologia pode ser definida como a ciência do movimento humano. A ciência que estuda o movimento do corpo humano. Estuda a função muscular que cada grupo muscular possui, desse modo, promovendo os movimentos de todas as articulações do corpo humano em diferentes planos e eixos. Podemos conceituar movimento como o ato ou processo de mudança de posição em relação a um ponto de referência. Quando não existe alteração de posição o corpo se encontra em repouso³⁰⁻³⁸. Os movimentos possuem diversas direções. Sendo elas:

Anterior x posterior – Para frente / para trás;

Medial x lateral – Para direita / para esquerda – Para dentro / para fora;

Superior x inferior – Para cima / Para baixo – Cranial / Caudal – Proximal / Distal.

Os planos de movimento são linhas imaginárias que passam pelo corpo humano com o objetivo de facilitar a análise do movimento de um segmento em relação ao outro. Dessa forma, é possível obter maior entendimento de como o movimento ocorre. Existem 2 planos de movimento: **plano sagital, frontal e transversal**. Os eixos de movimentos podem ser conceituados como linhas imaginárias localizadas de forma paralela ao plano sagital, frontal e transversal. Os eixos possuem três direcionamentos. O **eixo antero-posterior** se faz presente no plano sagital, de modo a realizar movimentos de flexão e extensão. O **eixo longitudinal**, ligado ao plano frontal, segue uma linha desde a cabeça até os pés. O **eixo transversal** segue uma linha a partir do centro até a lateral do corpo, movimenta-se de um ao outro lado do corpo. O **plano sagital** passa pela sutura sagital do crânio, por isso possui essa denominação. Dividir o corpo humano em duas partes, a metade direita e esquerda. O **plano frontal** divide o corpo em porções. Porção anterior e posterior. Partindo o corpo verticalmente ao meio, em ventral e dorsal, ou seja, anterior e posterior. O **plano transversal** é o único plano horizontal e parte o corpo em uma metade superior e outra inferior³⁰⁻³⁸.

Movimentos no plano frontal: Os movimentos primários no plano frontal são: **abdução e adução**. Na abdução o segmento corporal se afasta da linha média do corpo. Na adução ocorre o contrário. **Movimentos no plano sagital:** A partir da posição anatômica existem 3 movimentos primários que ocorrem no plano sagital: **flexão, extensão e hiperextensão**. **Movimentos do plano frontal:** alguns dos principais movimentos são a **pronação e supinação radio-ulnar, rotação interna e externa do ombro e abdução e adução horizontal do ombro e quadril**³⁰⁻³⁸.

A combinação de **forças musculares** pode ser encontrada em vários segmentos corporais. Existem diversas formas de **forças musculares** produzidas pelo sistema muscular. É uma capacidade física que pode ser expressa das seguintes formas:

Força absoluta e relativa: força absoluta é o máximo de força que um músculo é capaz de produzir no momento em que seus mecanismos inibitórios e de defesa são removidos. Já, a força relativa é a força gerada e ligada ao próprio peso corporal²⁵.

Força máxima: A força máxima é dividida em dinâmica e estática. De forma geral, é conceituada como o máximo de tensão que a musculatura envolvida em determinado exercício pode produzir. Adicionalmente, é a força máxima que uma contração muscular pode produzir. Mais especificamente, a **força máxima dinâmica** é a capacidade de produzir tensão máxima na realização de um movimento articular. Já a **força máxima estática**, é a maior força que o sistema neuromuscular é capaz de executar por contração muscular voluntária^{4,12,25}.

Força hipertrófica: é conceituada como o aumento do tamanho das fibras musculares pelo aumento da densidade miofibrilar (**hipertrofia miofibrilar**) e pelo aumento dos demais conteúdos sarcoplasmáticos não contráteis (**hipertrofia sarcoplasmática**). O processo de hipertrofia está relacionado diretamente à síntese de componentes celulares, particularmente dos filamentos de actina e miosina. A intensidade de produção da síntese da actina e miosina é significativamente maior no decorrer do processo da hipertrofia do que a intensidade de sua degradação, induzindo de forma progressiva a maior quantidade de filamentos de actina e miosina^{4,12,25}.

É o processo que promove o aumento do tamanho das fibras musculares e da secção transversa dos grupos musculares. Além do espessamento das proteínas contráteis das células, mais sarcômeros são produzidos a partir da síntese acelerada de proteínas e, conseqüentemente, ocorrem reduções no fracionamento proteico. As reservas locais de

ATP, fosfocreatina e glicogênio também obtém grande aumento. Adicionalmente, o tecido conjuntivo sofre aumento como reflexo ao TF, o que de forma discreta, também contribui para a hipertrofia. Mais especificamente, a hipertrofia muscular ocorre de duas formas: A **hipertrofia miofibrilar** é o crescimento propriamente dito das fibras musculares, enquanto que a **hipertrofia sarcoplasmática** é o aumento de componentes não contráteis, como água e glicogênio^{4,7,8,9,25}.

Resistência de força: Conceitua-se resistência de força como a capacidade de manter a produção de força por longos períodos de tempo e/ou na realização de diversas repetições de um exercício^{4,12,25}.

Força explosiva: Potência muscular ou força explosiva é conceituada como o resultado da força combinado com a velocidade de um movimento. Ou seja, a capacidade de movimentar o corpo e/ou um objeto nas velocidades mais rápidas possíveis^{4,12,25}.

As combinações dessas forças são, em cinesiologia, classificadas como funções musculares: **função muscular agonista, antagonista, sinergista e estabilizadora**. A função **agonista** é constituído por um ou mais músculos responsáveis pela realização de um movimento. São os músculos principais que ativam um movimento específico do corpo, eles se contraem ativamente para produzir movimento. O **antagonista** é um músculo ou grupo muscular que possui a ação anatômica oposta à do agonista. O antagonista irá relaxar e alongar para que o agonista (motor primário) consiga produzir o movimento articular desejado. Usualmente o antagonista é um músculo que não está se contraindo e que nem auxilia nem resiste ao movimento, mas que passivamente se alonga ou encurta para permitir que o movimento ocorra. Um músculo é considerado **sinergista** sempre quando se contrai ao mesmo tempo em que o agonista, mas não é o principal músculo responsável pelo movimento ou manutenção da postura. Normalmente, o músculo sinergista é auxiliar ao movimento, realizando a mesma função cinética do agonista ou de estabilidade. Devemos considerar que também podem existir mais de um músculo sinergista em um movimento articular. Em virtude da ação da resistência somada com a gravidade em alguns exercícios ocorre tendência de movimento em outras articulações. No entanto, esses movimentos não ocorrem ficando apenas em tendências. Esse cenário ocorre porque alguns músculos contraem de forma isométrica para “bloquear” esta tendência de movimento, ou seja, evitando que ela venha a ocorrer. Constituindo assim a função muscular **estabilizadora**^{14,24}. Segue tabela com as funções dos grupos musculares^{23,35,36,38}:

MEMBROS SUPERIORES E TRONCO

Escápula Torácica	<p>Elevação: levantador da escápula.</p> <p>Depressão: serrátil anterior, trapézio inferior e peitoral menor.</p> <p>Rotação superior: serrátil anterior e trapézio.</p> <p>Rotação inferior: Peitoral menor e romboides.</p> <p>Abdução: serrátil anterior e peitoral menor.</p> <p>Adução: trapézio e romboides.</p>
Ombro	<p>Flexão: deltoide anterior e porção clavicular do peitoral.</p> <p>Extensão: dorsal e deltoide espinal.</p> <p>Abdução: deltoides e supra-espinhal.</p> <p>Adução: Peitoral e dorsal.</p> <p>Abdução horizontal: dorsal, romboides, trapézio superior/médio e deltoide espinal.</p> <p>Adução horizontal: peitoral e deltoide anterior.</p> <p>Rotação interna: subescapular, redondo maior, dorsal, peitoral e deltoide anterior.</p> <p>Rotação externa: infra-espinhal, redondo menor, deltoide espinal.</p>
Cotovelo	<p>Flexão: bíceps braquial, braquial e coraco braquial.</p> <p>Extensão: Tríceps braquial e ancôneo</p>
Radio Ulnar	<p>Supinação: bíceps e supinador.</p> <p>Pronação: pronador redondo e quadrado.</p>
Coluna	<p>Flexão: reto do abdômen, oblíquo interno e externo.</p> <p>Extensão: eretor da espinha, iliocostal e longuíssimo.</p> <p>Rotação lateral e medial: reto do abdômen, oblíquo interno e externo.</p>

MEMBROS INFERIORES

Tornozelo	Flexão plantar: tríceps sural. Dorsi flexão: tibial anterior e extensor longo dos dedos. Adução: tibial anterior/posterior, flexor longo dos dedos e tríceps sural. Abdução: extensor longo dos dedos, fibular longo, curto e terceiro.
Joelho	Flexão: isquiotibiais, sartório e grácil. Extensão: quadríceps.
Quadril	Flexão: psoas, reto femoral, sartório e pectíneo. Extensão: glúteo máximo e isquiotibiais. Abdução: glúteo médio, glúteo mínimo e tensor da fáscia lata. Adução: pectíneo, grácil, psoas, adutor magno, adutor longo, adutor curto e adutor mínimo. Abdutores horizontais: Glúteo máximo, glúteo médio, glúteo mínimo e tensor da fáscia lata. Adutores horizontais: pectíneo, grácil, adutor magno, adutor longo, adutor curto e adutor mínimo.

5.0 BASES ANATÔMICAS

A anatomia humana estuda a forma e a estrutura do corpo humano e do organismo humano e das partes que o compõem. Ou seja, estudadas as regiões do corpo, inervação e vascularização do corpo, cada sistema de órgãos que trabalham juntos para executar uma ou mais funções no corpo (**sistemas: circulatório, respiratório, digestivo, nervoso, excretor, endócrino, reprodutivo, linfático**), os **sistemas musculares: liso, cardíaco e musculoesquelético**, que são compostos de três partes: ossos, articulações, ligamento, tendões e músculos³⁹⁻⁴⁵. Adicionalmente, também se estuda os trilhos anatômicos, um mapa corporal dividido em 12 meridianos miofasciais, auxiliam a ter uma visão mais ampla do corpo humano. Um único trilho anatômico é um termo equivalente para um

meridiano miofascial. Caracterizam-se como linhas transmissoras de tensão e movimento pela miofáscia, sem interrupções durante seu trajeto. **A estabilidade, força, tensão, fixação, resiliência, deformação, elasticidade e compensação postural** são todas propriedades distribuídas por meio dessas linhas. Com base no mapa dos meridianos a aplicação de diversas estratégias, é possível **recuperar e melhorar a postura, a função do movimento e obter ganhos em equilíbrio, propriocepção e flexibilidade**⁴⁶. **Os 12 meridianos miofasciais são:**

- 1 - LINHA SUPERFICIAL POSTERIOR;**
- 2 - LINHA SUPERFICIAL ANTERIOR;**
- 3 - LINHA LATERAL;**
- 4 - LINHA ESPIRAL;**
- 5 - LINHA PROFUNDA ANTERIOR;**
- 6 - LINHA FUNCIONAL POSTERIOR;**
- 7 - LINHA FUNCIONAL ANTERIOR;**
- 8 - LINHA FUNCIONAL IPSILATERAL;**
- 9 - LINHA SUPERFICIAL POSTERIOR DO MEMBRO SUPERIOR;**
- 10 - LINHA PROFUNDA POSTERIOR DO MEMBRO SUPERIOR;**
- 11 - LINHA SUPERFICIAL ANTERIOR DO MEMBRO SUPERIOR;**
- 12 - LINHA PROFUNDA ANTERIOR DO MEMBRO SUPERIOR.**

6.0 SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO

O sistema muscular é responsável pelos nossos **movimentos, sustentação, estabilidade e locomoção**. Os músculos são contráteis, ou seja, geram contrações musculares. Também possuem grande excitabilidade, o que significa que possuem grande capacidade responder ao sistema nervoso. Os grupos musculares são compostos por conjuntos de **fibras musculares**, se encontram agrupadas, formando **feixes musculares**. Os feixes musculares são envolvidos por **tecidos conjuntivos**^{4,24,25,47,48,50}.

O **epimísio**, que envolve os grupos musculares, o **perimísio**, que envolve os feixes musculares e o **endomísio** que envolve as fibras musculares. As fibras são compostas por **miofibrilas**. São compostas por filamentos proteicos e contráteis, a **actina e miosina**,

esses filamentos, são compostos por **sarcômeros**, a menor unidade contrátil do corpo humano. A contração de um músculo parte da interação entre a actina e miosina, sendo mediada pelo sistema nervoso. A partir dessa interação ocorre a contração muscular. Ganhos em **hipertrofia muscular, força máxima, potência e resistência musculares** são os benefícios que o TF pode proporcionar ao sistema musculoesquelético^{4,24,25,47,48,50}.

TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES

Os grupos musculares possuem 2 tipos principais de fibras musculares: fibras de contração lenta - tipo I e fibras de contração rápida - tipo II. As fibras tipo I, que são as vermelhas, utilizam o sistema de energia aeróbico que traz mais oxigenação nos músculos. Possuem as seguintes características: contração muscular lenta, capacidade oxidativa (utiliza o oxigênio como principal fonte de energia), coloração vermelha (devido ao grande número de mioglobina e mitocôndrias), são altamente resistentes à fadiga, são mais apropriadas para exercícios de longa duração, predominam em atividades aeróbicas de longa duração como natação, corrida^{4,24,25,47,48,50}.

As fibras tipo II possuem as vias anaeróbicas como o regime de energia utilizado. Isso quer dizer que trabalha, ao mesmo tempo, diversos músculos do corpo, não apenas um ou uma região específica. Possuem as seguintes características: alta capacidade para contrair rapidamente (a velocidade de contração e tensão gerada é 3 a 5 vezes maior comparada às fibras lentas), capacidade glicolítica (utiliza a fosfocreatina e glicose, coloração branca; fadigam rapidamente, geram movimentos rápidos e poderosos; predomina em atividades anaeróbicas que exigem paradas bruscas, arranques com mudança de ritmo, saltos. Ex.: basquete, futebol, tiros de até 200 metros, musculação, entre outros. As fibras tipo II respondem melhor a estímulos hipertróficos, ou seja, hipertrofiam em maior escala e com maior facilidade^{4,24,25,47,48,50}.

Além das fibras tipo I e II, temos também suas subdivisões, ou seja, mais tipos de fibras musculares. As fibras tipo IIA, IIB e IIC. Fibras tipo IIA possuem características intermediárias quanto ao diâmetro, resistência à fadiga, produção de força, velocidade de contrações o tipo de energia utilizado (aeróbia e anaeróbia), quando comparadas com as do tipo IIB. Fibras do tipo IIB apresentam maiores diâmetros, velocidade de contração e

capacidade de produzir força, além de menor resistência à fadiga quando comparadas com todas as outras. As fibras do tipo IIB também se caracterizam por utilizar a via glicolítica (anaeróbica) como sistema energético predominante. Devemos entender que a maioria dos músculos apresenta uma mistura de todos os tipos de fibras musculares, porém, sempre há o predomínio de um dos tipos. De modo geral, a maioria dos músculos são compostos por aproximadamente 50% de fibras tipo I, 25% de fibras de tipo IIA e os 25% restantes são representados por fibras de tipo IIB, sendo que também pode haver a presença das fibras intermediárias ou mistas de característica rápida, oxidativa e glicolítica. A existência dessa variabilidade entre as fibras ajuda a explicar de que modo as estruturas e funções musculares se adaptam ao treinamento^{4,24,25,47,48,50,51,52,53}.

O subtipo IIC é raro e pode participar da reinervação ou da transformação das unidades motoras. As fibras musculares podem transforma-se de IIA para IIC através de treinamentos para força, resistência e potência. O treinamento para hipertrofia pode transformar fibras IIC para IIA. O aumento de resistência aeróbia pelo TF, treinamento concorrente ou exercícios aeróbios como a corrida de rua aumentam a quantidade de fibras tipo I e reduzem a quantidade de fibras tipo II^{4,24,25,47,48,50,51,52,53}.

A maioria dos grupos musculares possuem as fibras quase que igualmente distribuídas. Alguns grupos possuem uma grande predominância de um dos tipos de fibra, por exemplo, aproximadamente 70% da composição do tríceps braquial é de fibras tipo II. Já o sóleo, uma das porções da panturrilha, por exemplo, possui predominantemente fibras tipo I. Cerca de 80% de sua composição. O único grupo muscular que possui uma predominância tão grande de um tipo de fibra é o sóleo⁵¹⁻⁶¹.

MUSCULATURA FÁSICA E TÔNICA

Os grupos musculares também podem ser classificados como **fásicos ou tônicos**. Os músculos tônicos são chamados de antigravitacionais, pois lutam constantemente contra a gravidade para manter o nosso corpo em posição ereta, sendo músculos posturais e de sustentação do corpo. São compostos predominantemente por fibras musculares do tipo I. Os músculos fásicos são chamados de locomotores, pois são responsáveis pela

locomoção do corpo humano, sua contração transmite forças ao esqueleto e promove sua movimentação. São compostos predominantemente por fibras do tipo II⁵⁴.

Para praticantes iniciantes no TF, é recomendado priorizar pelo desenvolvimento da musculatura tônica. Tendo em vista que essa musculatura é responsável pelo equilíbrio e por atuarem como musculatura estabilizadora do movimento. Logo, o desenvolvimento dessa musculatura é fundamental para que um praticante se torne preparado para realizar diversos exercícios com pesos livres, já que esses exercícios necessitam de grande participação de grupos musculares que estabilizam o movimento. Por isso, é necessário que esses grupos sejam fortes, potentes e resistentes. É a partir dessa premissa que a priorização do desenvolvimento da musculatura tônica parte. Podemos classificar os grupos musculares fásicos e tônicos da seguinte forma⁵⁴:

MUSCULATURA TÔNICA	MUSCULATURA FÁSICA
TRAPÉZIO SUPERIOR	GRANDE DORSAL
BÍCEPS BRAQUIAL	TRAPÉZIO MÉDIO E INFERIOR
BRAQUIORADIAL	TRÍCEPS BRAQUIAL
CORACOBRAQUIAL	ABDÔMEN
DELTOIDE	GLÚTEO MÁXIMO
PEITORAL	QUADRÍCEPS
SÓLEO	ROMBOIDES
GASTROCNEMIO	SERRÁTIL ANTERIOR
ISQUIOTIBIAIS	TIBIAL ANTERIOR
ADUTORES DE QUADRIL	ABDUTORES DE QUADRIL
TIBIAL ANTERIOR	
EXTENSORES DO TRONCO	
ILIOPSOAS	
RETO FEMORAL	

DISTRIBUIÇÃO, CARACTERÍSTICAS E VARIÁVEIS IDEAIS PARA CADA TIPO DE FIBRA 4,24,25,47,48,50,51,52,53,53,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69:

CARACTERÍSTICAS	FIBRAS TIPO I	FIBRAS TIPO II
CAPACIDADE GLICOLÍTICA	ALTA	ALTA
CPACIDADE OXIDATIVA	BAIXA	ALTA
VELOCIDADE CONTRATIL	LENTA	RÁPIDA
RESISTENCIA A FADIGA	ALTA	BAIXA

VÁRIAVEIS/DISTRIBUIÇÃO DO TIPO DE FIBRAS	MUSCULATURA TÔNICA	MUSCULATURA FÁSICA
DISTRIBUIÇÃO DE FIBRAS TIPO I	CERCA DE 60-65%	CERCA DE 40-45%
DISTRIBUIÇÃO DE FIBRAS TIPO II	CERCA DE 40-45%	CERCA DE 55-60%
TEMPO SOB TENSÃO	50s-105s	2s-105s
CARGA	30%-60% DE 1 RM	600%-100% DE 1 RM
VELOCIDADE	4s-8s	1.5s-8s
FREQUÊNCIA	1-6	1-5
RECUPERAÇÃO	MAIS RÁPIDA	MAIS LENTA

MÚSCULOS	FIBRAS LENTAS	FIBRAS RÁPIDAS
GRANDE DORSAL	50%	50%
TRAPÉZIO MÉDIO E INFERIOR	45%	55%
TRAPÉZIO SUPERIOR	60%	40%
DELTÓIDE	60%	40%
BÍCEPS BRAQUIAL	42%	58%
BRAQUOIRADIAL	40%	60%
ABDÔMEN	46%	54%
PEITORAL	42%	58%
TRICEPS BRAQUIAL	33%	67%
SOLEO	80%	20%
GASTROCNÊMIO	60%	40%
GLÚTEO (TODAS PORÇÕES)	50%	50%
ISQUIOTIBIAIS	55%	45%
QUADRÍCEPS	45%	55%
ADUTORES DE QUADRIL	50%	50%
TIBIAL ANTERIOR	70%	30%
EXTENSORES DE TRONCO	60%	40%

HIPERTROFIA MUSCULAR

Como citado anteriormente, a hipertrofia muscular ocorre de 2 formas. A **hipertrofia miofibrilar** caracterizada pelo crescimento das fibras musculares e a **hipertrofia sarcoplasmática** caracterizada pelo aumento de componentes não contráteis, como água e glicogênio. Relacionando os estímulos a cada tipo de hipertrofia, o estímulo tensional gera a hipertrofia miofibrilar e o estímulo metabólico gera a hipertrofia sarcoplasmática que ocorre inicialmente por meio do estresse mecânico proveniente da

contração muscular. Estímulos mecânicos fazem com que proteínas sinalizadoras ativem os genes que induzem a síntese de proteínas^{5,6,7,25}. No **treino tensional** o principal estímulo para o desenvolvimento de hipertrofia é a tensão que é imposta aos músculos. Dessa forma, a aplicação de estresse mecânico ao sistema muscular já é um processo que estimula a hipertrofia. Somado a um treino com ênfase na fase excêntrica, potencializa-se esse estímulo também por meio da maior ocorrência de microlesões musculares. Ocorre maior mecanotransdução e maior ocorrência de microlesões. Por isso, uma das variáveis mais enfatizadas nesse treino é a fase excêntrica, por facilitar maior alongamento, maior capacidade de suportar carga, maiores sinais de mecanotransdução e maiores níveis de microlesões. Mecanotransdução é o mecanismo onde forças mecânicas atuam sobre as células musculares esqueléticas gerando uma sinalização intramuscular que altera as expressões nos genes e o tamanho das células. Além disso, o intervalo longo e a velocidade da fase excêntrica maximizam os níveis de tensão^{5,6,7,25}. Nos **treinos metabólicos**, o estímulo prioritário ocorre através do acúmulo de metabólitos (provocada por maior oclusão vascular e queda do pH), com menor estresse mecânico e microlesões. O treino metabólico tem como enfoque principal mudanças metabólicas locais, como aumento na acidose, acúmulo de metabólitos e mudanças na osmolaridade. Porém um tipo de treino que não possui os inconvenientes do método de treino anterior, pois não expõe as articulações às altas cargas^{5,6,7,25}.

HIPERTROFIA REGIONAL

A biomecânica muscular nos apresenta que os grupos musculares podem ser recrutados de formas diferentes. Isso implica que os músculos podem apresentar hipertrofia de determinada região ou porção muscular em maior magnitude do que outras regiões dependendo do estímulo, exercício ou manipulação das variáveis na prescrição. Podemos afirmar então que a hipertrofia muscular entre e dentro das porções musculares, não é homogênea, confirmando o processo de hipertrofia regional. No entanto, a literatura científica ainda é escassa em dados que nos ajudem a identificar quais exercícios, formas de execução dos exercícios ou métodos de treinamento que podem ser utilizados para “focar” em determinada região ou porção muscular em detrimento de outra ou vice versa^{62,63}.

FORÇA MÁXIMA

O TF promove força como um meio de ajustar o organismo à sobrecarga utilizada em uma sessão de treino. Ao ajustar o organismo, acontecem mudanças fisiológicas e estruturais. Os aspectos neurais e musculares são os fatores determinantes para o aumento da força máxima^{4,12,25}.

HIPERTROFIA E FORÇA

É possível obter ganhos ótimos em hipertrofia muscular e força máxima de forma proporcional e simétrica. Diferente de treinos para hipertrofia ou força, onde há grandes ganhos para um e ganhos em escala muito menor para o outro²⁵.

RESISTÊNCIA MUSCULAR, AERÓBIA E ENDURANCE

Como citado acima, ganhos em resistência muscular fazem com que os grupos musculares tenham resistência para gerar força por longos períodos de tempo. Já a resistência aeróbia, é caracterizada como a capacidade para exercer-se através do exercício aeróbico por períodos relativamente longos de tempo. Já endurance, é o trabalho de resistência muscular localizada de mais longa duração. Utiliza a via aeróbia como fonte energética. Visa ganhos em resistência aeróbia e mudança na composição corporal através do ganho hipertrófico e redução de gordura corporal (definição)^{4,12,25}.

POTÊNCIA MUSCULAR

Ganhos em potência muscular tornam os grupos musculares com maior capacidade de força explosiva, ou seja, gerar movimentos com o máximo de força e velocidade nos menores períodos de tempo possíveis^{4,12,25}.

7.0 SISTEMA NEUROMUSCULAR E NERVOSO

O sistema neuromuscular é o responsável pela realização dos movimentos corporais. É composto por neurônios, músculos esqueléticos e suas junções neuromusculares. O TF gera mudanças no sistema nervoso, essas mudanças são conceituadas como adaptações neurais. Decorrente da sobrecarga de treinamento e em combinação com as adaptações fisiológicas e neurais, ocorrem as adaptações no sistema nervoso e muscular. São denominadas de adaptações neuromusculares. Em suma, é junção do sistema nervoso e os grupos de músculos, interagindo juntos para que os movimentos humanos sejam possíveis^{4,12,25}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HAMILL, J.; KNUTZEN, K. M. **Bases biomecânicas do movimento humano**. São Paulo: Manole, 1999.
2. HALL, S. J. **Biomecânica básica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000;
3. WHITING, W. C.; ZERNICKE, R. F. **Biomecânica da lesão musculoesquelética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
4. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014.
5. GENTIL, P. **Bases científicas do treinamento de hipertrofia**. 2ª edição Rio de Janeiro Sprint. 2006.
6. ZANIZ, F. L.; LIMA, E.; JUNIOR, E. V. P.; FROTA, P. B. Análise do duplo produto no treinamento de força em séries com características metabólicas e tensionais. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)**, v. 2, n. 7, p. 5, 2008.
7. SCHOENFELD, B. J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 24, n. 10, p. 2857- 2872, 2010.
8. BILLAT, V. L.; SIRVENT, P.; PY, P.; KORALSZTEIN, J.; MERCIER, J. The concept of maximal lactate steady state: a bridge between biochemistry, physiology and sport science. **Sports Medicine**, v. 33, no 6, p. 407- 26. 2003.
9. BRUM, P. C.; FORJAZ, C. L. M.; TINUCCI, T; NEGRÃO, C. E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 18, pp. 21-31, 2004.
10. WILLARDSON, J. M.; KATTENBRAKER, M. S.; KHAIRALLAH, M.; FONTANA, F. E. Research note: effect of load reductions over consecutive sets on repetition performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n.3, p. 879-884, 2010.
11. ABDESSEMED, D.; DUCHE, P.; HAUTIER, C. Effect of recovery duration on muscular power and blood lactate during the bench press exercise. **International journal of sports medicine**, v. 20, n.6, p. 368-373, 1999.
12. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**. v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.
13. GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro, Elsevier Ed., 2006.
14. LIPPERT, L. **Cinesiologia clínica para fisioterapia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
15. CARTER, H.; JONES, A. M.; DOUST, J. H. Effect of incremental test protocol on the lactate minimum speed. **Medicine Science in Sports and Exercise**, v. 31, n. 6, pp. 837-845, 1999.
16. COEN, B.; URHAUSEN, A.; KINDERMANN, W. Individual anaerobic threshold: methodological aspects of its assessment in running. **International journal of sports medicine**, v. 22, n. 01, p. 8-16, 2001.

17. CRISAFULLI, A.; TOCCO, F.; PITAU, G. et al. Detection of lactate threshold by including hemodynamic and oxygen extraction data. **Physiological Measurement**, v. 27, n. 1, p. 85-97. 2006.
18. CURRELL, K.; JEUKENDRUP, A. E. Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. **Sports Medicine**, v.38, n 4, p. 297-316. 2008.
19. FAUDE, O.; KINDERMANN, W.; MEYER, T. Lactate threshold concepts. **Sports medicine**, v. 39, n. 6, p. 469-490, 2009.
20. KJELKENES, I.; THORSEN, E. Anticipating maximal or submaximal exercise: no differences in cardiopulmonary responses. **Clinical physiology and functional imaging**, v. 30, p. 333-337. 2003.
21. WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L.; KENNEY, W. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 4. Barueri, SP: 2010.
22. SVEDAHL, K.; MACINTOSH, B. R. Anaerobic threshold: the concept and methods of measurement. **Canadian journal of applied physiology**, v. 28, no 2, p. 299-323. 2003.
23. KAPANDJI. **Fisiologia articular**. São Paulo: Manole, 2000. v. I, II, III.
24. CHANDLER, T. J; BROWN, L. E. **Treinamento de força para o desempenho humano**. Artmed Editora, 2009.
25. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.
26. HALUCH, E.; FELIPE, N. **Nutrição e Fisiologia**. 2021.
27. HALUCH, E. **Emagrecimento e Metabolismo**. 2021.
28. HALUCH, E. **Nutrição no Fisiculturismo–Dieta, metabolismo e fisiologia**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2018.
29. SCHUENKE, M. D.; MIKAT, R. P. Effect of an acute period of resistance exercise on excess post-exercise oxygen consumption: implications for body mass management. **European journal of applied physiology**, v. 86, n. 5, p. 411-417, 2002.
30. SALVINI, T. D. F. et al. **Movimento articular: aspectos morfológicos e funcionais. Membro superior**. Barueri, SP: Manole, 2005.
31. CALAIS-GERMAIN, B. **Anatomia para o Movimento**. São Paulo: Manole, 2010.
32. FILHO, E. P. D. A.; PEREIRA, F. C. F. **Anatomia geral**. 1. ed. Sobral: INTA, 2015.
33. FONSECA, V. Psicomotricidade: uma visão pessoal. **Revista Construção Psicopedagógica**, v. 18, n. 17, p. 42–52, 2010.
34. OSAR, E. **Exercícios corretivos para disfunções de quadril e ombro**. Porto Alegre: Artmed, 2017.
35. AABERG, E. **Conceitos e técnicas para treinamento resistido**. Editora Manole Ltda, 2002. 4.
36. DELAVIER, F. **Guia dos movimentos de musculação: abordagem anatômica**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2002.

37. NORKIN, C. C.; LEVANGIE, P. K. **Articulações, estrutura e função: uma abordagem prática e abrangente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
38. LIMA, C. S.; PINTO, R. S. **Cinesiologia e musculação**. Artmed Editora, 2009.
39. CALAIS, G. B.; LAMOTTE, A. **Anatomia para o movimento**. São Paulo: Manole, 1992. v. I, II.
40. HOPPENFELD, S. **Propedêutica ortopédica, coluna e extremidades**. São Paulo: Atheneu, 2001.
41. MACHADO, F. B.; GOBATO, C. A. Máxima fase estável do lactato é ergômetro dependente em modelos experimentais utilizando ratos. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v. 12, p. 259-262. 2006.
42. MIRANDA, E. **Bases de anatomia e cinesiologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2001.
43. POLITO, M. D.; FARANATTI, P. T. V. Comportamento da pressão arterial após exercícios contra-resistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v. 12, n. 6, 2006.
44. CODEA, A.; VICENTINI, C. **Anatomia Humana**. Clube de Autores, 2015.
45. MARTINI, F. H.; TIMMONS, M. J.; TALLITSCH, R. B. **Anatomia Humana: Coleção Martini**. Artmed Editora, 2009.
46. MYERS, T. W. **Trilhos anatômicos**. Elsevier Health Sciences, 2010.
47. KRAEMER, W. J.; HAKKINEN, K. **Treinamento de força para o esporte**. Porto Alegre: Artmed, 2004.
48. FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Artmed Editora, 2017.
49. ZANIZ, F. L.; LIMA, E.; JUNIOR, E. V. P.; FROTA, P. B. Análise do duplo produto no treinamento de força em séries com características metabólicas e tensionais. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFEEX)**, v. 2, n. 7, p. 5, 2008.
50. UCHIDA, M. C.; CHARRO, M. A.; BACURAU R. F.; NAVARRO, F.; PONTES F. L. **Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força**. Phorte Editora LTDA, 2009.
51. GOUZI, F.; MAURY, J.; MOLINARI, N. Reference values for vastus lateralis fiber size and type in healthy subjects over 40 years old: a systematic review and metaanalysis. **Journal of Applied Physiology**, v. 115, n. 3, p. 346-354, 2013.
52. DAHMANE, R.; DJORDJEVIĆ, SRDJAN.; SIMUNIC, B.; VALENCUC, V. Spatial fiber type distribution in normal human muscle: histochemical and tensiomyographical evaluation. **Journal of biomechanics**, v. 38, n. 12, p. 2451-2459, 2005.
53. DAHMANE, R.; DJORDJEVIĆ, SRDJAN.; SMERDU, V. Adaptive potential of human biceps femoris muscle demonstrated by histochemical, immunohistochemical and mechanomyographical methods. **Medical and Biological Engineering and Computing**, v. 44, n. 11, p. 999-1006, 2006.
54. D'AVELLA, A.; FERNANDEZ, L.; PORTONE, A.; LACQUANITI, F. Modulation of phasic and tonic muscle synergies with reaching direction and speed. **Journal of neurophysiology**, v. 100, n. 3, p. 1433-1454, 2008.

55. NUNES, J. P.; COSTA, B. D. V.; KASSIANO, W.; KUNEVALIKI, G. Different foot positioning during calf training to induce portion-specific gastrocnemius muscle hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 34, n. 8, p. 2347-2351, 2020.
56. ROBERTS, M. D.; HAUN, C. T.; MOBLEY, C. B. Physiological differences between low versus high skeletal muscle hypertrophic responders to resistance exercise training: current perspectives and future research directions. **Frontiers in physiology**, p. 834, 2018.
57. TRAPPE, S.; COSTILL, D.; GALLAGHER, P. Exercise in space: human skeletal muscle after 6 months aboard the International Space Station. **Journal of applied physiology**, v. 106, n. 4, p. 1159-1168, 2009.
58. OGBORN, D.; SCHOENFELD, B. J. The Role of Fiber Types in Muscle Hypertrophy: Implications for Loading Strategies. **Strength & Conditioning Journal**, v. 36, n. 2, p. 20-25, 2014.
59. GOUZI, F.; PREFAUT, C.; ABDELLAOUI, A. Blunted muscle angiogenic training-response in COPD patients versus sedentary controls. **European Respiratory Journal**, v. 41, n. 4, p. 806-814, 2013.
60. GRGIC, J.; SCHOENFELD, B. J. Are the hypertrophic adaptations to high and low-load resistance training muscle fiber type specific?. **Frontiers in physiology**, v. 9, p. 402, 2018.
61. HACKETT, D. A.; DAVIES, T. B.; ORR, R.; KUANG, K. Effect of movement velocity during resistance training on muscle-specific hypertrophy: A systematic review. **European journal of sport science**, v. 18, n. 4, p. 473-482, 2018.
62. ANTONIO, J. Nonuniform response of skeletal muscle to heavy resistance training: Can bodybuilders induce regional muscle hypertrophy?. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 14, n. 1, p. 102-113, 2000.
63. ZABALETA-KORTA, A. FERNANDEZ-PENA, E. The role of exercise selection in regional Muscle Hypertrophy: A randomized controlled trial. **Journal of Sports Sciences**, v. 39, n. 20, p. 2298-2304, 2021.
64. BAECHLE, T. R.; EARLE, R. W. **Essentials of strength training and conditioning**. 2008.
65. BURD, N. A.; MITCHELL, C. J. Bigger weights may not beget bigger muscles: evidence from acute muscle protein synthetic responses after resistance exercise. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, v. 37, n. 3, p. 551-554, 2012.
66. BOTTINELLI, R.; PELLEGRINO, M. A.; CANEPARI, M. Specific contributions of various muscle fiber types to human muscle performance: an in vitro study. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 9, n. 2, p. 87-95, 1999.
67. BOSCO, C.; COLLI, R.; BONOMI, R. Monitoring strength training: neuromuscular and hormonal profile. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 32, n. 1, p. 202-208, 2000.
68. GRGIC, J., HOMOLAK, J.; MIKULIC, J. Inducing hypertrophic effects of type I skeletal muscle fibers: A hypothetical role of time under load in resistance training aimed at muscular hypertrophy. **Medical hypotheses**, v. 112, p. 40-42, 2018.

69. MARTELOZO, F. R. Adequação do Treinamento de Força ao Biotipo e ao Tipo de Fibra Muscular Predominante no Indivíduo. **Conhecimento Interativo**, v. 4, n. 1, p. 39-48, 2008.

4.0 BENEFÍCIOS E ADAPTAÇÕES

1.0 BENEFÍCIOS FÍSICOS E MENTAIS

O treinamento de força é capaz de acabar com a necessidade de um indivíduo usar diversos medicamentos e remédios. É um meio muito eficiente para tratar inúmeras doenças crônicas e conseqüentemente promover a saúde e qualidade de vida^{1,2}. A ciência comprova que pessoas mais fortes, aquelas que ao longo da vida, principalmente na adolescência e vida adulta aumentaram substancialmente sua força através do treinamento de força, além das diversas adaptações no organismo por conta de sua prática a longo prazo, também terão maiores níveis de força na terceira idade³⁻⁷.

Indivíduos que obtêm mais força não terão uma perda considerável de força na velhice e conseqüentemente não irão comprometer sua qualidade de vida, força necessária para as atividades diárias, capacidade de deambular e de se locomover na terceira idade. Além disso, pessoas mais fortes possuem menor taxa de mortalidade. O treinamento de força é capaz de aumentar a longevidade. Maior força aumenta a longevidade e previne a incidência de câncer em toda e qualquer população, seja em indivíduos com ou sem predisposição genética. É um “remédio” para prevenção de câncer³⁻⁷.

É eficiente no combate à depressão, tanto na prevenção quanto como forma de tratamento. Promove melhorias no humor e bem-estar, sendo estes mais benefícios ligados à saúde mental. Por fim, também é eficiente para redução de ansiedade, melhorias na qualidade de sono, fortalecimento do sistema imunológico, melhora da autoestima, prevenção contra demência, redução de dor e a rigidez causadas pela artrite e também promove melhora do controle glicêmico⁸⁻¹⁷.

2.0 ADAPTAÇÕES NEUROMUSCULARES E FISIOLÓGICAS

Perante a sobrecarga imposta aos grupos musculares nas sessões de treinamento de força, ocorrem adaptações no organismo para manter as funções fisiológicas do corpo humano em equilíbrio e harmonia, o que é denominado de homeostase. Decorrente da sobrecarga de treinamento e em combinação com as adaptações fisiológicas, ocorrem as adaptações no sistema nervoso e muscular. São denominadas de adaptações neuromusculares. De acordo com a intensidade e volume das sessões de treinamento, são obtidos diferentes graus das adaptações neuromusculares. Sendo reflexos de como o TF é praticado^{2,18,19,20}.

Dentre as principais **adaptações neuromusculares**, temos ganhos em força máxima, potência muscular e o aumento da coordenação intramuscular e intermuscular, o que induz a maior ativação e coordenação muscular dos grupos musculares envolvidos durante a realização dos exercícios do TF ^{2,18,19,20}. Dentre as principais **adaptações fisiológicas**, destacam-se melhorias no metabolismo (aumento da TMR), no funcionamento do sistema endócrino (como o aumento de testosterona e GH) e cardiovascular (como a melhora da pressão arterial) e redução de gordura corporal e aumento da densidade óssea¹⁸⁻⁴⁴.

Além disso, o aumento da coordenação intermuscular e intramuscular, área de secção transversa, maior participação e suporte de sinergista e estabilizadores, maior ativação de agonistas, maior recrutamento neural e de unidade motoras, redução da co-contracção antagonista, aumento do espaçamento das junções neuromusculares, aumenta reflexos e a coordenação e desempenho motor. Logo, por vários dos fatores citados, resulta-se em grandes ganhos em hipertrofia, força e potência. Por fim, destacam-se os grandes ganhos de força nas primeiras 8 semanas de treinamento, o que é proveniente apenas de adaptações do sistema nervoso. Constituindo assim, mais uma adaptação neuromuscular⁵⁸⁻⁶⁵.

3.0 ADAPTAÇÕES MUSCULARES

As **adaptações no sistema muscular** refletem no aumento da atividade enzimática no músculo para maior produção energética, maior concentração em repouso intramuscular de fosfocreatina (PC), ATP e glicogênio, aumento na secção transversa do músculo devido à hipertrofia muscular (aumento do número de filamentos de actina, miosina e adição de sarcômeros em paralelo das fibras musculares). As repostas aos diferentes estímulos do treinamento (hipertrofia muscular, força máxima, resistência e potência muscular) tem início a partir do estresse tensional resultante das contrações musculares durante as sessões de TF com sobrecarga^{18,19,20,31,32,33}.

Para que a hipertrofia muscular ocorra, é necessário a síntese proteica. A síntese proteica, definida pelo DNA, é o processo responsável pela produção de proteínas musculares, possuindo a fase de transcrição e tradução. Ocorre no citoplasma celular e também envolve o RNA, aminoácidos, ribossomos e enzimas para seu processo ser concluído. A síntese proteica se mantém por meio de cascata de quinases que controlam a via mTOR. A mTOR quinase contribui para a síntese proteica. A mTOR controla e regula o complexo iniciador da síntese proteica, sendo influenciada pela contração muscular. A via AMPk é o maior sensor energético celular e também contribui para a síntese proteica. Ativa-se no momento que o ATP se torna limitado. Nesse ponto, essa via regula, nos músculos, o metabolismo macronutrientes, suprimindo processos que necessitam de ATP. De forma a manter o ATP existente. A via AMPK é um regulador negativo e bloqueador da via mTOR, pois reduz a produção de proteínas muscular. O que tem reflexo negativo quando se realiza exercícios de alta intensidade, quando se está em estresse energético e na glicogenia celular. A AMPk inibe a sinalização da mTOR nas vias de fosforilação de raptor e tuberina⁵⁵.

No treinamento de força, a síntese proteica muscular, inicia-se, principalmente, quando em uma sessão, utiliza-se carga maior do que aquela que se está acostumado a utilizar ou quando se inicia a prática ao TF e não está acostumado com uso de carga alguma e passa a utilizar cargas. Em ambos os casos, serão causados milhares de micro lesões musculares nos grupos musculares trabalhados. Posteriormente, durante o sono, o período de recuperação, células imunes inflamatórias, os macrófagos e neutrófilos, agem sobre as micro lesões de forma a promover regeneração muscular^{2,55}.

Não apenas as células imunes inflamatórias participam desse processo. As células satélites, representam células quiescentes, localizadas entre a lâmina basal e a membrana plasmática das fibras musculares, são estimuladas através de fatores de crescimento liberados pelos leucócitos, pelas próprias fibras musculares lesadas, a temperatura corporal e muscular, (IGF-1) e interleucina-6 (IL-6), óxido nítrico e vários outros aspectos e fatores. Decorrente das micro lesões musculares, durante o repouso, nesse ponto, por conta de todos fatores e aspectos acima citados, ativam-se as células satélites, em seguida se reproduzem e distribuem-se, formam novos núcleos e iniciam o processo de renegação muscular. Dessa forma, as miofibrilas são espaçadas uma das outras, cada vez mais, adiocnalmente, aumentam em tamanho. Portanto, a síntese proteica contribui para a formação de novos sarcômeros. As fibras do tipo 2 respondem melhor a esse processo. O que pode explicar em parte, o motivo pelo qual essas fibras possuem maior potencial hipertrófico. Esse processo regenerativo acarreta no desenvolvimento do tecido muscular. Denominado miogênese. Por fim, o resultado é a hipertrofia miofibrilar e/ou sarcoplasmática^{2,55}.

Entre as proteínas musculares sintetizadas, destaca-se a mioquina. Citocinas secretadas pelas contrações musculares, restauram o equilíbrio metabólico. Tem papel importante contra doenças metabólicas, neurológicas e câncer. Possuem função antiinflamatória e contribuem no fortalecimento imunológico. No TF, a realização de várias repetições e pouca carga estimulam biogêneses mitocondriais pela via AMPK. Poucas repetições e grandes cargas estimulam a síntese proteica pela via mTOR. Ambos estímulos aumentam a secreção de mioquinas. Vale destacar que a mioquina também tem papel fundamental para promoção da hipertrofia⁵⁶.

Já, a inflamação muscular causada pelas micro lesões musculares, costuma resultar na dor muscular de início tardio. Essa dor muscular é muito comum nos dias posteriores as sessões de treino e é perfeitamente normal. A recuperação mínima para um grupo muscular ocorre a partir de 24h⁵⁷. Somente quando os grupos musculares são treinados com pouquíssima intensidade e volume. Para treinos mais intensos e volumosos a recuperação muscular ideal é de 48h a 72h. Para treinos extremamente intensos e volumosos a recuperação é de pelos menos 4 dias. Para idosos, a recuperação também é maior. Podendo chegar a 4 dias^{14,20,44,45,46,47}.

4.0 ADAPTAÇÕES HORMÔNAIS

O treinamento de força promove diversas mudanças nos sistemas fisiológicos e nas vias de sinalização intracelular, constituindo uma cascata de reações. Entre elas, respostas e adaptações hormonais. Dessa forma, ocorre o aumento do fator de crescimento insulínico (IGF-1), GH e testosterona e redução do cortisol. Exercícios multiarticulares e com pesos livres para grandes grupos musculares como os de peitoral, grande dorsal, deltoides e pernas, promovem maiores respostas hormonais (principalmente de testosterona) do que aqueles que trabalham grupos musculares pequenos em exercícios monoarticulares, como por exemplo, exercícios de bíceps braquial e tríceps braquial. Quanto maior for a quantidade de massa muscular recrutada em determinado exercícios, maior serão as respostas hormonais proveniente do treinamento de força^{36,41,42,43,44,48,49,50,51,52,53,54}.

Além disso, aumenta-se o recrutamento de fibras musculares, estresse metabólico. Um dos motores primários pra hipertrofia sarcoplasmática. Se obtém maior sinalização intramuscular proteica. O TF aumenta a ativação e sinalização da via mTOR, o que induz a maior síntese proteica e conseqüentemente mais hipertrofia miofibrilar e sarcoplasmática. Também ocorre aumento da concentração sérica de testosterona. A testosterona total e livre. Dessa forma, desenvolve-se mais força e hipertrofia. Destaca-se que o GH também promove grande aumento na força e hipertrofia. Já o contribui significativamente para hipertrofia. Por fim, a redução do cortisol diminui o estresse de um indivíduo e reduz respostas catabólicas ao TF⁶¹⁻⁶⁴.

Porém, para que os benefícios e adaptações do TF acima citados sejam potencializados e maximizados, a prescrição e periodização necessita da especificidade do perfil de cada um, de acordo com diversos aspectos como objetivos, limitações, restrições, individualidades, idade, aptidão física e status de treinamento dentro do TF².

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GUALANO, B.; TINUCCI, T. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 25, p. 37-43, 2011.
2. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2ª ed. 2016.
3. ANDERSEN, K.; RASMUSSEN, F.; HELD, C.; NEOVIUS, M.; TYNELIUS, P.; SUNDSTROM, J. Exercise capacity and muscle strength and risk of vascular disease and arrhythmia in 1.1 million young Swedish men: cohort study. **BMJ**, v. 351, 2015
4. CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.
5. CELIS-MORALES, C. A. et al. The association between physical activity and risk of mortality is modulated by grip strength and cardiorespiratory fitness: evidence from 498 135 UK-Biobank participants. **European heart journal**, v. 38, n. 2, p. 116-122, 2017.
6. RUIZ, J. R.; SUI, X.; LOBELO, F.; MORROW, J. R. J.; JACKSON, A. W. Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. **BMJ**, v. 337, n. 439, p. 92-95, 2008.
7. TIKKANEN, E.; GUSTAFSSON, S.; INGELSSON, E. Associations of fitness, physical activity, strength, and genetic risk with cardiovascular disease: longitudinal analyses in the UK Biobank Study. **Circulation**, v. 137, n. 24, p. 2583-2591, 2018.
8. GODOY, R. F. Benefícios do exercício físico sobre a área emocional. **Revista Movimento**, v.8, n.2, p. 7-15, 2002.
9. MIRANDA, R. E. E. C.; MELLO, M. T.; ANTUNES, H. K. M. Exercício físico, humor e bem-estar: considerações sobre a prescrição da alta intensidade de exercício. **Revista psicologia e saúde**, v.3, n.2, p. 46-54, 2011.
10. FISHER, J. STEELE, J.; SMITH, D. Evidence-based resistance training recommendations for muscular hypertrophy. **Medicina Sportiva**, v. 17, n. 4, p. 217-235, 2013.
11. FISHER, J. STEELE, J.; SMITH, D. Evidence-based resistance training recommendations. **Medicina Sportiva** v. 15, n. 3, p. 147-162, 2011.
12. CICCOLO, J.; CARR, L. J.; KRUPPEL, K. L.; LONGVAL, J. L. The role of resistance training in the prevention and treatment of chronic disease. **Am. J. American Journal of Lifestyle Medicine**, v. 4, n. 4, p. 293-308, 2010.
13. FIUZA-LUCES C.; GARATACHEA, N.; BERGER, N. A.; LUCIA, A. Exercise is the real polypill. **Physiology**, v. 28, p. 330-358, 2013.
14. GIECHASKIEL, B. **A guide to weight training**. 2017.
15. KELTY, T. J.; MAO, X.; KERR, N. R.; CHILDS, T. E.; RUEGSEGGER, G. N.; BOOTH, F. W. Resistance-exercise training attenuates LPS-induced astrocyte remodeling and neuroinflammatory cytokine expression in female Wistar rats. **Journal of Applied Physiology**, v. 132, n. 2, p. 317-326, 2022.

16. LIN, M.; HSU, C.; FU, T.; LIN, Y.; HUANG, Y.; WANG, J. Exercise Training Improves Mitochondrial Bioenergetics of Natural Killer Cells. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 54, n. 5, p. 751-760, 2022.
17. O'CONNOR, P. J.; HERRING, M. P.; CARVALHO, A. Mental health benefits of strength training in adults. **American Journal of Lifestyle Medicine**. v. 4, n. 5, p. 377-396.
18. BILLAT, V. L.; SIRVENT, P.; PY, P.; KORALSZTEIN, J.; MERCIER, J. The concept of maximal lactate steady state: a bridge between biochemistry, physiology and sport science. **Sports Medicine**, v. 33, no 6, pp. 407- 26. 2003.
19. BRUM, P. C.; FORJAZ, C. L. M.; TINUCCI, T; NEGRÃO, C. E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 18, pp. 21-31, 2004.
20. CHANDLER, T. J; BROWN, L. E. **Treinamento de força para o desempenho humano**. Artmed Editora, 2009.
21. CARTER, H.; JONES, A. M.; DOUST, J. H. Effect of incremental test protocol on the lactate minimum speed. **Medicine Science in Sports and Exercise**, v. 31, n. 6, pp. 837-845, 1999.
22. COEN, B.; URHAUSEN, A.; KINDERMANN, W. Individual anaerobic threshold: methodological aspects of its assessment in running. **International journal of sports medicine**, v. 22, n. 01, p. 8-16, 2001.
23. CRISAFULLI, A.; TOCCO, F.; PITAU, G. et al. Detection of lactate threshold by including hemodynamic and oxygen extraction data. **Physiological Measurement**, v. 27, n. 1, p. 85-97. 2006.
24. CURRELL, K.; JEUKENDRUP, A. E. Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. **Sports Medicine**, v.38, n 4, p. 297-316. 2008.
25. FAUDE, O.; KINDERMANN, W.; MEYER, T. Lactate threshold concepts. **Sports medicine**, v. 39, n. 6, p. 469-490, 2009.
26. KJELKENES, I.; THORSEN, E. Anticipating maximal or submaximal exercise: no differences in cardiopulmonary responses. **Clinical physiology and functional imaging**, v. 30, p. 333-337. 2003.
26. MACHADO, F. B.; GOBATO, C. A. Máxima fase estável do lactato é ergômetro dependente em modelos experimentais utilizando ratos. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v. 12, p. 259-262. 2006.
28. POLITO, M. D.; FARANATTI, P. T. V. Comportamento da pressão arterial após exercícios contra-resistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v. 12, n. 6, 2006.
29. SVEDAHL, K.; MACINTOSH, B. R. Anaerobic threshold: the concept and methods of measurement. **Canadian journal of applied physiology**, v. 28, no 2, p. 299-323. 2003.
30. KAPANDJI. **Fisiologia articular**. São Paulo: Manole, 2000. v. I, II, III.
31. KRAEMER, W. J.; HAKKINEN, K. **Treinamento de força para o esporte**. Porto Alegre: Artmed, 2004.
32. FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Artmed Editora, 2017.

33. ZANIZ, F. L.; LIMA, E.; JUNIOR, E. V. P.; FROTA, P. B. Análise do duplo produto no treinamento de força em séries com características metabólicas e tensionais. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)**, v. 2, n. 7, p. 5, 2008.
34. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**. v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.
35. GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro, Elsevier Ed., 2006.
36. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014.
37. FONSECA, V. Psicomotricidade: uma visão pessoal. **Revista Construção Psicopedagógica**, v. 18, n. 17, p. 42–52, 2010.
38. HALUCH, E.; FELIPE, N. **Nutrição e Fisiologia**. 2021.
39. HALUCH, E. **Nutrição no Fisiculturismo–Dieta, metabolismo e fisiologia**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2018.
40. WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L.; KENNEY, W. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 4. Barueri, SP: 2010.
41. HANSEN, S.; KVORNING, T.; KJAER, M. The effect of short-term strength training on human skeletal muscle: the importance of physiologically elevated hormone levels. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 11, n. 6, p. 347-354, 2001.
42. HÄKKINEN, K.; PAKARINEN, A. Daily hormonal and neuromuscular responses to intensive strength training in 1 week. **International journal of sports medicine**, v. 9, n. 06, p. 422-428, 1988.
43. HÄKKINEN, K.; PAKARINEN, A. Serum hormones and strength development during strength training in middle-aged and elderly males and females. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 150, n. 2, p. 211-219, 1994.
44. SCHOENFELD, B. J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 10, p. 2857- 2872, 2010.
45. BISHOP, P. JONES, E.; WOODS, A. K. Recovery from training: a brief review. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 22 n. 3, 1015-1024, 2008.
46. KORAK, J.; GREE, J. M.; O'NEAL, E. K. Resistance training recovery: considerations for single vs. multijoint movements and upper vs. lower body muscles. **International Journal of Exercise Science**, v. 8, n.1, 85-96, 2015.
47. MCLESTER, J.; BISHOP, P. A.; SMITH, J. A series of studies-a practical protocol for testing muscular endurance recovery. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 17, n. 2, 259-273, 2003.
48. CHEREM, E. H. Alteração da testosterona, cortisol, força e massa magra após 20 semanas como resposta a três metodologias de treinamento de força. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**. v. 13, n. 4, p. 188-196, 2014.
49. GOUVÊA, C. M. C. P.; BUENO, J. R. Treinamento de força bi-set em mulheres: aumento de força muscular e massa magra mesmo na ausência de alteração do índice testosterona/cortisol. **Conexões**. v. 18, 2020.

50. KAWADA, SHIGEO; ISHII, NAOKATA. Skeletal muscle hypertrophy after chronic restriction of venous blood flow in rats. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 37, n. 7, p. 1144, 2005.
51. SHIBATA, K.; TAKIZAWA, K. Comparison between two volume-matched squat exercises with and without momentary failure for changes in hormones, maximal voluntary isometric contraction strength, and perceived muscle soreness. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 35, n. 11, p. 3063-3068, 2021.
52. TAKARADA, Y.; NAKAMURA, Y. Rapid increase in plasma growth hormone after low intensity resistance exercise with vascular occlusion. **Journal of applied physiology**, v. 88, n. 1, p. 61-65, 2000.
53. WEAKLEY, J. J. S.; KEVIN, T.; DALE, B. R.; ROE, G. A. B.; DARRALL-JONES, J.; PHIBBS, P. J.; JONES, B. The effects of traditional, superset, and tri-set resistance training structures on perceived intensity and physiological responses. **European journal of applied physiology**. v. 117, n. 9, p. 1877-1889, 2017.
54. SCHWANBECK, S. R.; CORNISH, S. M.; BARSS, T.; CHILIBECK, P. et al. Effects of training with free weights versus machines on muscle mass, strength, free testosterone, and free cortisol levels. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 34, n.7, p. 1851–1859, 2020
55. MANDA, R. M.; BURINI, R. C. Bases metabólicas do crescimento muscular. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 9, n. 1, p. 52-58, 2010.
56. ZUNNER, B. E. M.; WACHSMUTH, N. B.; ECKSTEIN, M. L. Myokines and Resistance Training: A Narrative Review. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 23, n. 7, p. 3501, 2022.
57. PEARSON, D.; FAIGENBAUM, A.; CONLEY, M. The National Strength and Conditioning Association's basic guidelines for the resistance training of athletes. **Strength & Conditioning Journal**, v. 22, n. 4, p. 14, 2000
58. DESCHENES, M. R.; KRAEMER, W. J. Performance and physiologic adaptations to resistance training. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 81, n. 11, p. S3-S16, 2002.
59. CARROLL, T. J.; RIEK, S.; CARSON, R. G. Neural adaptations to resistance training. **Sports medicine**, v. 31, n. 12, p. 829-840, 2001.
60. CARROLL, T. J.; SELVANAVAGAM, V. S. Neural adaptations to strength training: moving beyond transcranial magnetic stimulation and reflex studies. **Acta physiologica**, v. 202, n. 2, p. 119-140, 2011.
61. GONZALEZ, A. M.; HOFFMAN, J. F. Intramuscular anabolic signaling and endocrine response following resistance exercise: implications for muscle hypertrophy. **Sports medicine**, v. 46, n. 5, p. 671-685, 2016.
62. AHTIAINEN, J. P. PAKARINEN, A. Muscle hypertrophy, hormonal adaptations and strength development during strength training in strength-trained and untrained men. **European journal of applied physiology**, v. 89, n. 6, p. 555-563, 2003.
63. SALE, D. G. Influence of exercise and training on motor unit activation. In: Pandolf KB, ed. **Journal of Exercise Sport Science**, v. 15, n. 29, p 95-151, 1987.

64. HAKKINEN, K. Neuromuscular and hormonal adaptations during strength and power training. **Journal of Sports Medicine and Physique Fitness**, v. 29, n. 30, p. 9-26, 1989.
65. BEHM, D. G. Neuromuscular implications and applications of resistance training. **Strength & Conditioning Journal**, v. 9, n. 4, p. 264-274, 1995.

5.0 VARIÁVEIS E PRINCÍPIOS

1.0 VARIÁVEIS

O TF possui diversas variáveis. Sendo englobadas dentro de **intensidade ou volume**. A **intensidade** é caracterizada pelo percentual da carga de 1 RM (repetição máxima) ou qualquer carga de repetições máximas para determinado exercício. Refere-se também ao número máximo de repetições executadas. As variáveis relacionadas a **intensidade** são a **carga, intervalo, velocidade, amplitude, seleção e ordem dos exercícios, tempo sob tensão e os tipos de ação musculares**¹⁻³.

1.1 INTENSIDADE

A **carga** é a que oferece resistência à execução dos exercícios do treinamento de força. O **intervalo** é um determinado período de tempo que deve ser respeitado entre o fim de uma série e o início da outra ou o fim de um exercício e o início do próximo. A **velocidade** é o período levado para executar as fases das repetições. Pode ser **explosiva, rápida, moderada, lenta e muito lenta**^{1,2,4,11,15,17}.

A **amplitude máxima** refere-se à execução de um exercício com a maior amplitude de movimento possível. Já a **amplitude parcial** limita o movimento até determinado ponto da fase concêntrica e/ou excêntrica das repetições de um exercício^{5,11,15,17}. A **seleção e ordem dos exercícios** está relacionada com a escolha de exercícios **multiarticulares/monoarticulares, máquinas/pesos livres, cadeia cinética aberta/fechada e unilaterais/bilaterais**. Exercícios multiarticulares envolvem duas ou mais articulações. Os monoarticulares envolvem apenas uma articulação, recomendados para trabalhar de forma mais isolada determinado grupo muscular, gerando maior fadiga. Exercícios nas máquinas são mais simples de se executar, guiam os movimentos. Já pesos livres são mais complexos e envolvem mais músculos como estabilizadores do movimento. Exercícios em cadeia cinética aberta possuem o segmento distal livre para se

mover no espaço e não sustentar o peso corporal, os cadeia cinética fechada, ocorrem de forma contrária, ou seja, o segmento distal permanece fixo durante toda execução dos exercícios e sustentam o peso corporal. Exercícios unilaterais são realizados com apenas uma das pernas ou dos braços, por exemplo. Já bilaterais, tem a participação simultânea de ambos os membros^{1,4,11,15,17}.

Os **tipos de ação musculares** concêntricas, ações musculares excêntricas e ações musculares isométricas. Quando um grupo muscular se contrai, aproxima sua inserção da origem e vai contra a gravidade, temos uma **ação muscular concêntrica**. Quando um grupo muscular se alonga, afasta sua inserção da origem e vai a favor da gravidade, temos uma ação **muscular excêntrica**. A **ação muscular isométrica** é aquela onde o músculo desenvolve tensão, porém não há alteração em seu comprimento externo. A articulação e segmento corporal envolvidos permanecem estáticos. Em outras palavras, a contração isométrica é aquela em que o músculo se contrai e produz força, sem nenhuma alteração macroscópica no ângulo da articulação^{4,11,15,17}. O **tempo sob tensão** é caracterizado por um período de tempo ideal para ganhos ótimos em hipertrofia, força, potência ou resistência muscular localizada. É a duração de cada série, ou seja, o tempo sob tensão durante as repetições. Esse tempo varia de acordo com a resposta muscular almejada^{7,8}.

1.2 VOLUME

O **volume** é dividido em volume de trabalho e volume semanal. O **volume de trabalho** é a somatória do número total de repetições de todos exercícios realizados durante uma sessão de treinamento multiplicado pelo número de séries e pela carga utilizada em joules (repetições x séries x carga), sendo o reflexo da duração sobre quais músculos estão sendo trabalhados, por exemplo, 10000J. Já o **volume semanal**, é determinado pelo número de séries para cada grupo muscular por semana^{4,6,10,11,16,18,19,20,21,21,23,24}. As variáveis relacionadas ao **volume** são a **série, repetição, densidade e a frequência semanal**^{1,5,11,15,17}.

A **repetição** é caracterizada pela realização total e cíclica de um movimento. Podem ser classificadas como **máxima (RM) e submáxima (SM)**. A RM ocorre quando se atinge a falha concêntrica durante uma repetição, ou seja, não é possível realizar mais

nenhuma repetição. A SM é a repetição final de uma série que é interrompida antes da falha concêntrica, sendo possível a realização de mais uma repetição. A **série** é a realização de um determinado número de repetições^{1,5,11,15,17}. A **frequência** é o número de sessões de treinamento por semana^{3,6,11,12,13,14,15,17}.

Por fim, a **densidade**, caracteriza-se como a relação temporal entre os exercícios, cargas e recuperação. Desse modo, pode ser calculada através da divisão do volume de treinamento pelo tempo das séries, exercícios, sessões e/ou semanas de treinamento (expressa em Kg.h⁻¹ ou repetições.h⁻¹). É representada pelo produto do volume total ou tempo de tensão total dividido pela duração da sessão. A densidade também pode ser representada pelo produto do volume total de treinamento (ou volume de carga) dividido pela soma dos intervalos entre as séries^{1,9,32}.

INTENSIDADE	VOLUME
CARGA	SÉRIE
INTERVALO	REPETIÇÃO
AÇÕES MUSCULAR	DENSIDADE
AMPLITUDE	FREQUÊNCIA
SELEÇÃO E ORDEM DOS EXERCÍCIOS	
VELOCIDADE	
TEMPO SOB TENSÃO	

2.0 PRINCÍPIOS

Dentro do TF, existem princípios científicos. São estruturas onde se constrói algo, ensinamentos que demarcam de onde se deve partir em busca de um alvo. Tais pilares são de suma importância para obtenção do sucesso de um processo⁴⁻⁶. São regras que norteiam as ideias e atitudes a serem tomadas²⁵⁻²⁸. São considerados como procedimentos básicos que dão base e direcionam a prescrição do TF⁴⁻⁶. Os princípios são: princípio da conscientização; adaptação; sobrecarga progressiva; acomodação; especificidade; individualidade biológica; individualidade; variabilidade; manutenção; reversibilidade; motivação, interdependência volume-intensidade e supercompensação²⁵⁻²⁸.

2.1 PRINCÍPIO DA INDIVIDUALIDADE BIOLÓGICA

O significado da individualidade está nas características singulares de um indivíduo. A individualidade vem da soma, ou interação de dois fatores primordiais, do genótipo e do ambiente, que resulta no fenótipo de um indivíduo⁴⁻⁶. Conceitua-se genótipo como a carga genética transmitida à pessoa que determinará preponderantemente diversos fatores como: composição corporal, biótipo, altura máxima esperada e força máxima²⁵⁻²⁸. De acordo com a genética de cada um, o ganho médio de massa muscular no primeiro ano de treino seria de aproximadamente 7-10 kg (~ 800 g por mês). No segundo ano de treino o ganho médio seria de aproximadamente 4-6 kg (~0,5 kg por mês), no terceiro ano cerca de 2-3 kg (~ 250 g por mês) e nos anos seguintes seria cada vez mais difícil para esse indivíduo, mesmo experiente em treinamento, ter ganhos de massa muscular além de 1-2 kg por ano, já que o indivíduo se encontrará próximo de seu limiar genético. No total, é comum um ganho de aproximadamente 20 kg de massa muscular em 4-5 anos de treino. Vale destacar que varia de acordo com idade, potencial genético e níveis hormonais^{29,30}. Já o ambiente, é o local onde esse indivíduo vive e, principalmente, as experiências acumuladas, como, por exemplo, o quanto ele se exercitou, o que e quanto comeu, onde viveu etc. Por fim, o fenótipo é tudo o que é acrescido ou somado ao indivíduo a partir do crescimento. É o resultado do que se vê em um indivíduo. Os ganhos de força e hipertrofia são altamente variáveis, apesar do mesmo protocolo seguido⁴⁻⁶. Além disso, mecanismos genéticos e variações de respostas biológicas podem, parcialmente, explicar esses graus de variação nas respostas de força e hipertrofia²⁵⁻²⁸.

2.2 PRINCÍPIO DA INDIVIDUALIDADE

As necessidades específicas e os objetivos do indivíduo devem ser levadas em conta para quem o treinamento seja elaborado⁴⁻⁶. Existe uma diferença substancial entre as pessoas, logo, o estímulo de um mesmo exercício provoca diferentes respostas²⁵⁻²⁸.

2.3 PRINCÍPIO DA ADAPTAÇÃO

Este princípio diz respeito a como o nosso organismo se adapta às mudanças das situações circundantes. É um ajuste do organismo ao seu meio ambiente, o que indica que o organismo sofre modificações para viver melhor quando o meio muda. O treinamento de força pode estimular melhoras orgânicas. Quando isso ocorre, resulta em ajustes do organismo, ou seja, adaptações ao novo regime ao qual ele é submetido⁴⁻⁶. Promovendo assim diversas adaptações²⁵⁻²⁸.

2.4 PRINCÍPIO DA SOBRECARGA PROGRESSIVA

É necessário reajustar periodicamente a carga do treinamento para que um indivíduo continue o seu processo de adaptação. Ou seja, continuar obtendo resultados. Isso constitui o princípio da sobrecarga. Quando uma pessoa começa a treinar, os ganhos são muito expressivos, graças à sua treinabilidade. Entretanto, se esta pessoa não reajustar a sua carga de treinamento, a adaptação será cada vez menor, e não apenas por ela estar se tornando cada vez menos treinável, mas porque o seu organismo está se acostumando àquela carga de treinamento⁴⁻⁶. Logo, esse princípio fundamenta-se no fato de que, para evoluir, o organismo necessita de treinos com cargas maiores que aquelas às quais está adaptado²⁵⁻²⁸. É importante ponderar quando e o quanto se deve aplicar a sobrecarga progressiva. Recomenda-se aumentos da carga de 2 a 10%, sendo de 2 a 5% para pequenos grupos musculares e de 5 a 10% para grandes grupos. Para aumentar o peso no momento certo, o critério sugerido é que a carga seja aumentada a partir do momento em que em uma ou duas sessões de treinamento você consiga realizar mais repetições com a mesma carga em determinado exercício. Por exemplo, se no leg press você faz 10 a 12 repetições até a falha com 100 kg. Caso consiga realizar em duas sessões seguidas 13 ou 14 repetições até a falha com 100 kg, deve-se adicionar 2 a 10 kg de peso, ou seja, 2 a 10%, respectivamente^{4,6,25}. O aumento da carga com menor número de repetições, aumento da amplitude com mesma carga e número de repetições, implementação de métodos de treinamento, aumento de repetições com a mesma carga, aumento do número de séries com a mesma carga e número de repetições e redução de intervalo mantendo a

carga e número de repetições são mais formas de aplicar a sobrecarga progressiva^{4,6,25}. Em estudo recente, Ploktin et. al³³ verificaram que para força máxima esse princípio se aplica de forma mais eficiente ao aumentar a carga e para hipertrofia muscular se aplica de forma mais eficiente ao aumentar as repetições.

FORMAS DE APLICAR A SOBRECARGA PROGRESSIVA

MÉTODO	DESCRIÇÃO MANTENDO DEMAIS VARIÁVEIS
INTENSIDADE DO VOLUME	AUMENTO
REPETIÇÕES	AUMENTO
SÉRIES	AUMENTO
AMPLITUDE	AUMENTO
TEMPO SOB TENSÃO	AUMENTO
MÉTODOS	APLICAR MÉTODOS COMO DROP-SET E CLUSTER- SET
INTERVALO	REDUÇÃO

2.5 PRINCÍPIO DA MOTIVAÇÃO

Quando um indivíduo está motivado para a realização de seus treinos e programas de treinamento, ele canaliza as suas expectativas e consegue resultados potencializados^{4,6,25,26,27,28}.

2.6 PRINCÍPIO DA INTERDEPENDÊNCIA VOLUME-INTENSIDADE

É a alternância entre as conjugações de “grande quantidade - baixa intensidade” e “menor quantidade - alta intensidade” que podem ocorrer a nível micro, meso e macro da periodização do treinamento de força em ciclos²⁷.

2.7 PRINCÍPIO DA MANUTENÇÃO

No momento em que um indivíduo atinge os seus objetivos e deseja mantê-los, ele deve seguir o princípio da manutenção. Baseia-se em achados científicos e clínicos de que a redução do volume associada à manutenção da intensidade do treinamento ajuda a manter os objetivos conquistados⁴⁻⁶. Adicionalmente, deve-se manter uma frequência semanal de 2 vezes por semana e pelo menos 3 séries por exercício em cada sessão de treinamento de força^{25,26,27,28,31}.

2.8 PRINCÍPIO DA SUPERCOMPENSAÇÃO

É quando o organismo está em supercompensação que um novo estímulo muscular deve ser empregado. Existe uma relação entre o estímulo dado ao sistema muscular durante uma sessão de treinamento e a recuperação denominada ciclo de supercompensação, ressaltando, mais uma vez, a importância da recuperação. Durante uma sessão de treinamento, ocorre uma queda abrupta na curva da homeostasia, pois o treinamento proporciona uma série de estímulos que abalam o sistema biológico do indivíduo. Após essa perturbação causada pelo treinamento, deve ocorrer a fase de restauração, proporcionando um equilíbrio entre o gasto e a reposição energéticos. A aplicação ideal deste princípio está diretamente ligada com a recuperação dos grupos musculares posteriormente trabalhados em uma sessão de treinamento de força^{4,6,25}.

2.9 PRINCÍPIO DA REVERSIBILIDADE

Todo o efeito do treinamento é reversível. Da mesma maneira que um programa de treinamento leva a melhoras, a sua interrupção ou diminuição da intensidade e/ou do volume de treinamento (abaixo de um nível mínimo) provoca a regressão das metas obtidas^{4,6,25,26,27,28}.

2.9.1 PRINCÍPIO DA ACOMODAÇÃO

Indivíduos que praticam regularmente o TF e aplicam a mesma carga durante um período prolongado estarão sujeitos a um decréscimo na evolução. Estímulos constantes diminuem o grau de obtenção de resultados ao longo do tempo⁴⁻⁶. Logo, quanto mais treinado é um indivíduo menor é a magnitude dos ganhos almejados²⁵⁻²⁸

2.9.2 PRINCÍPIO DA VARIABILIDADE

Não importa o quão eficaz seja um programa de treino, ele deve ser executado apenas por um curto período. Novos estímulos devem ser aplicados aos músculos ou o progresso do praticante ficará estagnado. A variação, base da periodização, é o processo de alteração de uma ou mais variáveis do treinamento⁴⁻⁶. Além de potencializar os resultados, a modificação nas variáveis do TF e/ou na periodização do treinamento diminui o tédio e a monotonia, que são obstáculos para a motivação e razão de desistência da prática do treinamento de força, tornando as sessões mais dinâmicas e prazerosas²⁵⁻²⁸.

2.9.3 PRINCÍPIO DA ESPECIFICIDADE

O TF deve ser realizado de forma específica para produzir efeitos específicos. Assim, as adaptações fisiológicas decorrentes do TF são próprias dos grupos musculares treinados, do tipo de ação muscular, da velocidade e da amplitude do movimento e da fonte de energia predominante⁴⁻⁶. Portanto, para chegar a uma adaptação desejada, deve-se aplicar o estímulo correto, específico, de forma personalizada e individualizada²⁵⁻²⁸.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014.
2. MINOZZO, F. C.; LIRA, C. A. B.; VANCINI, R. L.; BENEDITO-SILVA, A. A.; FACHINA, R. J. F. G.; JUNIOR, D. P. G.; GOMES, A. C.; SILVA, A. C. Periodização do treinamento de força: uma revisão crítica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 16, n. 1, p. 77-84, 2009.
3. SCHOENFELD, B. J.; FISHER, J. P.; GRGIC, J.; HAUN, C. T.; HELMS, E. R.; PHILLIPS, S. M.; STEELE, J.; VIGOTSKY, A. D. Resistance training recommendations to maximize muscle hypertrophy in an athletic population: Position stand of the IUSCA. **International Journal of Strength and Conditioning**, v. 1, n. 1, 2021.
4. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.
5. FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos de Treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Artmed 4º ed. 2018.
6. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.
7. BLOOMER, R. J.; IVES, J. C. Varying neural and hypertrophic influences in a strength program. **Strength & Conditioning Journal**, v. 22, n. 2, p. 30, 2000.
8. WILK, M.; ZAJAC, A.; TUFANO, J. J. The influence of movement tempo during resistance training on muscular strength and hypertrophy responses: a review. **Sports Medicine**, v. 51, n. 8, p. 1629-1650, 2021.
9. DE SALLES, B. **Métodos de Treinamento para força e hipertrofia: da teoria à prática**. Belo Horizonte: Rona Editora, 2020.
10. SCHOENFELD, B. J.; GRGIC, J.; HAUN, C.; ITAGAKI, T.; HELMS, E. Calculating set-volume for the limb muscles with the performance of multi-joint exercises: implications for resistance training prescription. **Sports**, v. 7, n. 7, p. 177, 2019.
11. BERNÁRDEZ-VÁZQUEZ, R.; RAYA-GONZALES, J.; CASTILLO, D.; BAETO, M. Resistance training variables for optimization of muscle hypertrophy: an umbrella review. **Frontiers in Sports and Active Living**, p. 270, 2022.
12. GRGIC, J.; SCHOENFELD, B. J.; DAVIES, T. B.; LAZINICA, B.; KRIEGER, J. W.; PEDISIC, Z. Effect of resistance training frequency on gains in muscular strength: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 48, n. 5, p. 1207-1220, 2018.
13. DANKEL, S. J. MATTOCKS, K. T.; JESSEE, M. B.; BUCKNER, S. L.; MOUSER, J. G. et al. Frequency: the overlooked resistance training variable for inducing muscle hypertrophy? **Sports Medicine**, v. 47, n. 5, p. 799-805, 2017.
14. SCHOENFELD, B. J.; OGBIRN, D.; KRIEGER, J. W. Effects of resistance training frequency on measures of muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Sports medicine**, v. 46, n. 11, p. 1689-1697, 2016.

15. CAMARGO, J. B. B.; BRIGATTO, F. A.; ZARONI, R. S.; TRINDADE, T. B.; GERMANO, M. D. et al. Manipulating Resistance Training Variables to Induce Muscle Strength and Hypertrophy: A Brief Narrative Review. **International Journal of Exercise Science**, v. 15, n. 4, p. 910-933, 2022.
16. AUBE D. WADHI, T.; RAUCJ, J.; ANAND, A.; BARAKAT, C. et al. Progressive Resistance Training Volume: Effects on Muscle Thickness, Mass, and Strength Adaptations in Resistance-Trained Individuals. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 36, n. 3, p. 600-607, 2022.17.
17. GIECHASKIEL, B. **A Guide to Weight Training: Designing Programs and Setting Goals Based on Scientific Literature**. 2017.
18. LA SCALA T. C. V.; MOTOYMA, Y.; AZEVEDO, P. H. S. M.; EVANGELISTA, A. L.; STEELE, J. BOCALINI, D. S. Effect of resistance training set volume on upper body muscle hypertrophy: are more sets really better than less? **Clinical physiology and functional imaging**, v. 38, n. 5, p. 727-732, 2018.
19. SCARPELLI M. C.; NOBREGA, S. R.; SANTANIELO, N.; ALVAREZ, I. F.; OTOBONI, G. B. et al. Muscle Hypertrophy Response Is Affected by Previous Resistance Training Volume in Trained Individuals. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 36, n. 4, p. 1153-1157, 2022.
20. SCHOENFELD, B. J.; CONTERAS, B.; CAPPAERT, T.; RIBEIRO, A. S.; ALVAR, B. A. A comparison of increases in volume load over 8 weeks of low-versus high-load resistance training. **Asian journal of sports medicine**, v. 7, n. 2, 2016.
21. RADAELLI, R.; FLECK, S. J.; LEITE, T. Dose-response of 1, 3, and 5 sets of resistance exercise on strength, local muscular endurance, and hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 5, p. 1349-1358, 2015.
22. RHEA, Matthew R.; ALVAR, B.A.; BURKETT, L. N. A meta-analysis to determine the dose response for strength development. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 35, n. 3, p. 456-464, 2003.
23. MARSHALL, P. W.; MELVILLE, G. W.; CROSS, R.; MARQUEZ, J.; HARRISON, I.; ENOKA, R. M. Fatigue, pain, and the recovery of neuromuscular function after consecutive days of full-body resistance exercise in trained men. **European Journal of Applied Physiology**, v. 121, n. 11, p. 3103-3116, 2021.
24. COLQUHOUN, R. J.; GAI, C. M.; AGUILAR, D. Training volume, not frequency, indicative of maximal strength adaptations to resistance training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 32, n. 5, p. 1207-1213, 2018.
25. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**. v. 34, n. 2, p. 364-80. 18, 2002.
26. STONE, M. H; COLLINS, D.; PLISK, S.; HAFF, G.; STONE, M. E. Training principles: Evaluation of modes and methods of resistance training. **Strength & Conditioning Journal**, v. 22, n. 3, p. 65, 2000.
27. TUBINO. M. J. G.; MOREIRA, S. B. **Metodologia científica do treinamento desportivo**. 13^a ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

28. BOMPA T. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. 4. ed. São Paulo: Phorte; 2002.
29. HALUCH, D. **Hormônios no fisiculturismo (História, fisiologia e farmacologia)**. Florianópolis-SC: Letras Contemporâneas, 2017.
30. HALUCH, D. **Nutrição no Fisiculturismo–Dieta, metabolismo e fisiologia**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2018.8.
31. SPIERING, B. A.; MUJKA, I.; SHARP, M. A. Maintaining physical performance: the minimal dose of exercise needed to preserve endurance and strength over time, **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 35, n. 5, p. 1449-1458, 2021.
32. WEINECK, J. **Entrenamiento total**. Editorial Paidotribo, 2005.
33. PLOTKIN, D.; COLEMAN, M.; EVERY, D. V.; MALDONADO, J. Progressive overload without progressing load? The effects of load or repetition progression on muscular adaptations. **PeerJ**, v. 10, p. 141-142, 2022.

6.0 PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO

Para a prescrição ideal do treinamento de força é preciso levar em conta o status de treinamento do indivíduo, tipos de exercícios, objetivos, princípios, nível de técnica, esforço, variáveis, métodos, parcelamentos e montagens de treino, equilíbrio muscular e as periodizações adequadas para cada indivíduo. A prescrição do treinamento de força de forma mais detalhada e específica pertinente a cada tipo de objetivo é descrita entre os capítulos 10-15.

1.0 STATUS DE TREINAMENTO

A maioria das variáveis do TF é específica de acordo com os objetivos e status de treinamento do praticante^{1,2,3,4,5,8,11,15,16,17,18,19,20,25,27,31,32,33,34,35,36,39,40,41,42,43,44,48}. Existem 4 status de treinamento dentro do treinamento de força: **iniciante**, **intermediário**, **avançado** e **extremamente avançado**. Para melhor entendimento, podemos classificar os diferentes status de treinamento da seguinte forma¹⁻⁶:

- **Iniciante:** até 6 meses de experiência; tempo de destreino de 8 meses ou mais, tempo de treino sem interrupção de até 2 meses, pouca técnica e baixo nível de força.
- **Intermediário:** de 6 a 12 meses de experiência; tempo de destreino de 4-8 meses, tempo de treino sem interrupção de até 2 a 12 meses, técnica e nível de força moderados.
- **Avançado:** de 1 a 3 anos de experiência; tempo de destreino de 1 a 4 meses, tempo de treino sem interrupção de até 1 a 3 anos, alta técnica e nível de força.
- **Extremamente avançados:** no mínimo 3 anos de experiência; sem períodos de destreino, tempo de treino sem interrupção de no mínimo 3 anos, excelente técnica e nível de força.

2.0 TIPO DE EXERCÍCIO: PESOS LIVRES E MÁQUINAS

Deve se dar consideração a quantidade correta de exercícios com pesos livres e máquinas. A quantidade ideal de ambos em um programa de treinamento de força varia de acordo com status e objetivos dos praticantes. Geralmente, exercícios realizados com pesos livres são considerados mais importantes e eficientes que os executados em máquinas. Isso porque geram maior recrutamento de unidades motoras, promovem maiores ganhos em força máxima, maior gasto energético e calórico por envolverem mais grupos musculares para possibilitar a execução dos exercícios, têm maior transferência para as atividades da vida diária e desportivas pois exigem grande coordenação e desempenho motor e maior desenvolvimento dos grupos musculares em geral por que envolvem a participação de maiores massas musculares e maior recrutamento de grupos musculares estabilizadores e sinergistas dos movimentos durante os exercícios. Por outro lado, as máquinas podem ser recurso importante para controle da técnica, da segurança e para explorar torques variados em amplitudes que os pesos livres não permitem, além de oferecerem praticidade¹⁻¹¹.

Um estudo recente de Aerenhouts et al.⁷ sugere que pesos livres e máquinas resultam em ganhos similares de força, antropometria e capacidade funcional de iniciantes. A amostra foi separada em 3 grupos. Um grupo treinou 10 semanas somente com máquinas. O outro grupo treino exclusivamente com pesos livres. O terceiro grupo treinou 5 semanas em máquinas e 5 semanas com pesos livres. Depois de 10 semanas, os 3 grupos apresentaram ganhos e melhorias semelhantes em força, antropometria e capacidade funcional. Os resultados evidenciaram que tanto máquinas quanto pesos livres podem ser utilizados por iniciantes e intermediários sem prejuízos de rendimento ou ao fazer a transição das máquinas para pesos livres posteriormente as semanas de adaptação. É um meio interessante para progressões para iniciantes. O uso predominante de máquinas nos treinos é mais indicado para iniciantes e intermediários. Quando se é iniciante ou intermediário, um indivíduo possui pouca técnica de execução e consciência corporal quando comparado com indivíduos mais treinados. Logo, as máquinas irão ajudar a guiar os movimentos. Dessa forma, induzindo um indivíduo a executar determinado exercício de forma correta e a ganhar mais consciência corporal, técnica e

coordenação motora. Iniciantes e intermediários possuem menos força em geral, ou seja, músculos que podem atuar como estabilizadores ao usar pesos livres não serão de grande utilidade e isso prejudicará a execução do exercício¹⁻¹¹.

Com o tempo, é natural que se ganhe força. Logo, de forma rápida, se obtêm ganhos em força muscular, coordenação motora, técnica e consciência corporal. Nesse ponto, um indivíduo estará mais preparado para realizar mais exercícios com pesos livres. O uso de pesos livres é mais indicado a avançados e extremamente avançados. Para realização de exercícios com pesos livres. Avançados e extremamente avançados devem utilizar tanto pesos livres como máquinas quando o objetivo é hipertrofia, emagrecimento, resistência muscular localizada e potência. Pesos livres são mais interessantes para quem busca, equilíbrio, gasto calórico, propriocepção, coordenação e desempenho motor. São mais eficientes do que máquinas para obtenção desse tipo de objetivo¹⁻¹¹.

Adicionalmente, Schwanbeck et. al.⁹ verificou em seu estudo que pesos livres geram maior produção de testosterona. Para treinamento visando ganhos ótimos em força máxima e explosiva, exercícios com pesos livres são os mais indicados e exercícios em máquinas devem apenas complementar os treinos de forma mínima. Exercícios com pesos livres e movimentos complexos devem ser realizados regularmente para reforçar as habilidades motoras. Mediante os diversos benefícios citados, de forma geral, avançados e extremamente avançados devem possuir grande predominância de pesos livres em seus treinos. Independente do objetivo. A implementação de ambos exercícios deve ser feita. O que muda é a predominância de cada tipo de exercício nos programas de TF¹⁻¹¹.

As máquinas podem ser um recurso importante para controle da técnica e da segurança, além de oferecerem praticidade, conforme verificado por de Salles⁸. Schwanbeck et al.⁹, citado anteriormente, também comparou os efeitos da utilização de pesos livres versus máquinas em relação a força e hipertrofia. A amostra foi dividida em 2 grupos. O grupo peso livre e o grupo máquina. O grupo que treinou em máquinas obteve maiores aumentos na força. Máquinas podem ser uma ótima e prática opção para indivíduos que treinam sem parceiro ou treinador devido a sua praticidade e segurança, aplicação de RMs, além de resultar em efeitos similares para hipertrofia¹⁻¹¹.

2.1 TIPO DE EXERCÍCIO: MULTIARTICULAR E MONOARTICULAR

Programas de TF devem ser compostos predominantemente ou totalmente de exercícios multiarticulares. Para hipertrofia e resistência muscular, recomenda-se uma predominância de exercícios multiarticulares e exercícios monoarticulares como complementares. Exercícios monoarticulares podem passar a possuir maior composição em uma sessão de TF caso o objetivo do praticante sejam ótimos ganhos e específicos de hipertrofia ou resistência muscular para grupos musculares pequenos cujo trabalho é maior em monoarticulares, como por exemplo, o bíceps e tríceps braquial^{5,11,51,52,53,54,55}.

Não apenas a quantidade desses exercícios, a sessão de TF deve ser iniciada por monoarticulares em casos como estes. Já para força máxima e potência muscular, a predominância desses exercícios é total. Um dos principais motivos para isso é pelo fato de movimentos multiarticulares produzem maior quantidade de testosterona e GH do que movimentos monoarticulares, sendo que tanto a testosterona quanto o GH são hormônios extremamente anabólicos, favorecendo a hipertrofia muscular^{5,11,51,52,53,54,55}.

3.0 EQUILÍBRIO MUSCULAR

Primeiramente, é necessária a compreensão dos conceitos de musculatura **agonista e antagonista**: O músculo agonista diz respeito ao músculo principal que está sendo treinado em determinado exercício. Já o antagonista é o músculo contrário ao que está sendo exercitado. Por exemplo, no supino, o grupo muscular agonista é o peitoral e o grupo muscular antagonista é a dorsal^{5,3,11,60}.

Erros comuns na montagem de treinos ocorrem, por exemplo, quando o programa possui três exercícios para os extensores do joelho (agachamento, leg press e cadeira extensora) e um único para os flexores (mesa flexora); dois exercícios para os flexores da coluna (abdominais) e nenhum para os extensores da coluna. Isso se tornará um problema,

pois a estabilidade articular passa por um equilíbrio de força e de flexibilidade entre os grupos musculares que envolvem as articulações. Além disso, o desequilíbrio muscular entre agonistas e antagonistas pode causar lesões musculares. Adicionalmente, haverá desenvolvimento hipertrófico assimétrico e desproporcional^{5,3,11,60}.

Logo, um treino deve ser equilibrado entre agonista e antagonistas para que haja assimetria e harmonia muscular, equilíbrio de força e flexibilidade entre os grupos musculares e também como forma de prevenção de lesões musculares. Para que haja o equilíbrio muscular deve haver o mesmo número de série por semana para os grupos musculares agonistas e antagonistas um dos outros. Por exemplo, 20 séries por semana para peitoral e 20 séries por semana para dorsal^{5,3,11,60}. Os grupos agonistas e antagonistas um dos outros são:

- **Peitoral/Grande Dorsal;**
- **Bíceps Braquial/Tríceps Braquial;**
- **Deltoide acromial/Deltoide espinal;**
- **Abdômen/Lombar;**
- **Glúteo máximo/Flexores de quadril;**
- **Quadríceps/Isquiotibiais;**
- **Tríceps Sural/Dorsiflexores;**
- **Abdutores de quadril/Adutores de quadril.**

4.0 PARCELAMENTO DE TREINO

Existem inúmeras formas de parcelamento de treino. Abaixo estão as formas de parcelamento mais comuns e a indicação de cada uma de acordo com o status de treinamento^{1,2,3,5,14}:

Parcelamento “Full Body”: envolve o treinamento de exercícios para o corpo todo numa mesma sessão. É o mais indicado para iniciantes. A frequência semanal ideal é de 2 a 3 vezes por semana.

Parcelamento “AB”: normalmente envolve a divisão dos treinos em membros superiores em um dia e membros inferiores no outro. Cada treino é realizado 2 vezes por semanas com um intervalo mínimo de 48h para cada um. É o mais indicado para intermediários. A frequência semanal ideal é de 2 ou 4 vezes por semana.

Parcelamento “puxa-empurra”: combina em uma sessão de treinamento grupos musculares que agem “puxando” e, na sessão seguinte, grupamentos musculares que agem “empurrando”. Consistindo em outro tipo de parcelamento AB. É indicado para intermediários. Por exemplo: puxar - costas; bíceps, deltoide espinal; trapézio; lombar; isquiotibiais; Empurrar: peito; deltoide acromial; deltoide clavicular; tríceps; quadríceps. A frequência semanal ideal é de 2 ou 4 vezes por semana.

Parcelamento “anteriores x posteriores”: em uma sessão são trabalhados os grupos musculares anteriores e na outra os posteriores. Consistindo em mais um tipo de parcelamento AB. Recomenda-se não treinar todos os dias, de forma a separar as sessões por um período de 48h. Pois os extensores e os flexores do cotovelo não terão descanso apropriado se as sessões forem realizadas em dias consecutivos. É indicado para intermediários. Por exemplo: anteriores - peitoral, deltoide anterior e médio, bíceps braquial, quadríceps, adutores de quadril, tibial anterior e abdomen; Posteriores: dorsal, trapézio, deltoide posterior, tríceps braquial, glúteos, posteriores de coxa, tríceps sural e eretores da coluna. A frequência semanal ideal é de 2 ou 4 vezes por semana³.

Parcelamento tônico-fásico: É um parcelamento AB. Existem outros parcelamentos tônico-fásico. São favoráveis a ganhos em resistência aeróbia por tamanha ênfase nos músculos tônicos, compostos de fibras tipo 1, contribuindo para resistência aeróbia a partir da hipertrofia otimizada dessas fibras. Indicado para intermediários. Em uma sessão, somente musculatura tônica: extensores de tronco, adutores de quadril, isquiotibiais, tríceps sural, peitoral, deltoides, trapézio superior com realização de encolhimentos e bíceps. Na outra sessão, a musculatura fásica, dorsais, trapézio médio e inferior com realização de remadas, tríceps braquial, abdômen, todas as porções do glúteo e quadríceps. Repete-se cada treino uma vez na semana. Com intervalos de 24h a 48h entre sessões⁷⁴⁻⁸³.

Parcelamento por articulações: em uma sessão são realizados exercícios para determinadas articulações e não pelos grupos musculares. Também consiste em um parcelamento AB. O mesmo protocolo repete-se na sessão seguinte. É aplicado a

intermediários. Permite explorar todos os exercícios para uma determinada articulação. Por exemplo: em uma sessão, movimentos das articulações de ombros, escápulas, tornozelos e coluna³. Logo, trabalha-se a dorsal, peitoral, deltoides, trapézio, tríceps sural, tibial anterior e lombar. Na outra sessão: movimentos das articulações de quadril, joelhos, cotovelos e punhos. Ou seja, trabalha-se os flexores de quadril, glúteos, isquiotibiais, quadríceps, adutores de quadril, bíceps braquial, tríceps braquial, e antebraços. A frequência semanal ideal é de 2 ou 4 vezes por semana³.

Parcelamento de inferiores: Prima pela ênfase aos membros inferiores por meio de um grande volume de treinamento semanal. Constituído um parcelamento ABDCE. É indicado para avançados e extremamente avançados. Por exemplo: Segunda: quadríceps; terça: superiores; quarta: isquiotibiais; quinta: superiores; sexta: glúteo e isquiotibiais. A frequência semanal ideal é de 5 vezes por semana.

Parcelamento “ABC”: envolve a divisão dos treinos em pelo menos dois grupos musculares treinados por sessão e duas vezes por semana. É indicado para avançados e extremamente avançados. Por exemplo: Segunda/quinta: peito; deltoide clavicular; deltoide acromial; tríceps. Terça/sexta: costas; bíceps; deltoide espinal e trapézio. Quarta/sábado: Pernas, abdômen e lombar. A frequência semanal ideal é de 3 ou 6 vezes por semana

Parcelamento “Blitz”: consiste no treinamento de apenas um grupamento ou segmento corporal por sessão, o que resulta em pelo menos cinco sessões para diferentes grupamentos por semana. É indicado para avançados e extremamente avançados. Por exemplo: Segunda: peito; terça: costas; quarta: pernas; quinta: deltoides; sexta: bíceps e tríceps. A frequência semanal ideal é de 5 a 7 vezes por semana.

Dois sessões de treino por dia: essa estratégia é recomendada apenas para extremamente treinados e/ou fisiculturistas que estão aplicando um período de treino com grande volume²⁶.

Os exemplos acima citados são apenas algumas formas de parcelar. Pode-se parcelar de várias outras formas. Isto irá variar de acordo com os objetivos, especificidades, individualidades, disponibilidade para treinar e status de treinamento de cada indivíduo. Para indivíduos avançados e extremamente avançados, o parcelamento do treinamento apresenta mais possibilidades ainda e depende ainda mais do objetivo, volume e intensidade do treinamento.

5.0 ESFORÇO

Podemos ter um melhor entendimento a partir do percentual de esforço aplicado durante as execuções das repetições de uma série¹⁸: **100% de esforço**: a última repetição da série não é completada. Isso é uma repetição máxima, é ir até a falha concêntrica; **95% de esforço**: a última repetição da série foi completada. Porém, não seria possível realizar mais nenhuma repetição. Isso é uma repetição máxima; **90% de esforço**: a última repetição da série foi completada. Adicionalmente, a execução de mais uma repetição seria possível. Isso é uma repetição submáxima; **80% de esforço**: a última repetição da série foi completada. Adicionalmente, a execução de mais duas repetições seria possível. Isso já não é uma repetição submáxima. Esse nível de esforço é indicado para intermediários; **70% de esforço**: a última repetição da série foi completada. Adicionalmente, a execução de mais 3 repetições seria possível. Isso também não é uma repetição submáxima. Esse nível de esforço é indicado para iniciantes.

TABELA DE ZOURDOS ET. AL.⁵⁰

PE	RER	ESFORÇO	COMENTÁRIOS	REPETIÇÃO E STATUS
10	0	100%	última REP da série não é completada	RM/AV e EAV
9.5	0	95%	última REP da série é completada. Porém, não é possível executar mais nenhuma REP	RM/AV e EAV
9	1	90%	última REP da série é completada e é possível executar mais uma REP	SM/INT, AV/EAV
8	2	80%	última REP da série é completada e é possível executar mais 2 REPS	RER/INT e INI
7	3	70%	última REP da série é completada e é possível executar mais 3 REPS	RER/INI
1 a 6	-	Leve/muito leve	Séries de aquecimento	RER/INI, INT, AV e EAV

PE: percepção de esforço; RER: repetição em reserva; RM: repetição máxima; SM: repetição submáxima; INI: iniciante; INT: intermediário; AV: avançado; EAV: extremamente avançado; REP: repetição; REPS: repetições.

6.0 REPETIÇÕES MÁXIMAS E SUBMÁXIMAS

Em estudo recente, Shibata et al.²⁰ comparou a redução de gordura corporal, respostas hipertróficas, hormonais e de recuperação muscular ao dividir grupos onde participantes treinados realizaram todos treinamentos até a falha versus participantes que realizaram todos treinamentos com repetições submáximas. O grupo das repetições até a falha obteve maiores respostas hipertróficas e de redução de gordura corporal. Adicionalmente, obtiveram maior produção de GH. O grupo das repetições submáximas obtiveram recuperações dos grupos musculares mais rapidamente. A produção de testosterona foi muito similar ao outro grupo. Indica-se dessa forma, que para avançados, realizar repetições máximas é mais vantajoso^{20,28,29,30,32,38}. Porém, um achado interessante e que vale ser destacado é a recuperação mais rápida dos grupos musculares entre os treinos para o grupo das repetições submáximas. Dessa forma, avançados podem treinar o mesmo grupo muscular mais vezes na semana ao aumentar sua frequência semanal e volume. Tendo em vista que essas variáveis são fundamentais para hipertrofia, mesmo para intermediários, avançados e extremamente avançados, realizar repetições submáximas é muito interessante²⁰.

A variação de treinos máximos e submáximos pode ser um estímulo e estratégia interessante para hipertrofia. Principalmente por que a variação de estímulos é fundamental para avançados, ainda mais no que tange a quebra de platôs de treinamento. Ou seja, momentos em que se está com dificuldades para obtenção de resultados e encontra-se estagnado. Além desses grupos, outro grupo realizou repetições pré-determinadas, menos intensas e distantes da falha. Esse grupo obteve as piores respostas em todos os aspectos^{20,28,30}. Logo, verifica-se a importância da intensidade para praticantes treinados. Por fim, repetições máximas devem ser aplicadas do meio para o final da sessão de treinamento ou nas séries finais de determinado exercício e dê preferência para exercícios isolados ou máquinas. A aplicação de repetições máximas no início da sessão só deve ocorrer quando se deseja dar ênfase e priorizar determinado grupo muscular. Por exemplo, supondo que o objetivo de um praticante seja grandes ganhos especificamente para o peitoral^{55,57,58,59}. Portanto, a sessão começara por exercícios de peitoral e todos exercícios realizados com repetições máximas. Destaca-se que essa recomendação deve ser seguida apenas para avançados e extremamente avançados. Por fim, destaca-se que

repetições máximas devem ser realizar em todos exercícios em treinos metabólicos quando o objetivo é hipertrofia e praticantes com status de avançado ou extremamente avançado. Adicionalmente, para força máxima, potência e resistência muscular, repetições máximas não são interessantes. Nesses casos, devem ser realizadas repetições submáximas^{55,57,58,59}.

7.0 VOLUME

O volume é a principal variável para avançados objetivando hipertrofia muscular. É a variável que tem se apresentado como a mais significativa no processo de promoção da hipertrofia. Porém, quando outros aspectos são equalizados. O volume de séries semanais para cada grupamento muscular é a principal diferença observada entre indivíduos treinados e atletas de alto rendimento^{8,12,13,22,23,24,37,39}. A quantidade ideal de volume semanal de trabalho também possui importância. Como anterior citado, existem cálculos para determinar o volume semanal para cada grupo muscular e volume semanal de trabalho. Através de ambos os cálculos também é possível equiparar, controlar e aplicar progressão do volume de séries semanais para cada grupamento muscular e do volume semanal de trabalho. Segue abaixo exemplo dos cálculos citados:

VOLUME DE TRABALHO SEMANAL

CARGA	EXERCÍCIOS	SÉRIES	REPETIÇÕES	FREQUÊNCIA SEMANAL
1 - 70KG	1 - Remada neutra	3 SÉRIES	3	3
2 - 50KG	2- Extensão de tronco na máquina	3 SÉRIES	3	3
3 - 60KG	3 - Agachamento frontal	3 SÉRIES	3	3
4- 70KG	4 - Supino inclinado	3 SÉRIES	3	3
5 - 0KG	5 - Abdominal supra	3 SÉRIES	3	3
6- 30KG	6 - Cadeira flexora	3 SÉRIES	3	3
7- 20KG	7 – Abdutora	3 SÉRIES	3	3
8- 80KG	8- Panturrilha no leg	3 SÉRIES	3	3

CARGA X SERIES X REPETIÇÕES X FREQUENCIA SEMANAL:

1- 70kg x 3 x 3 + 2- 50kg + 3 + 3 + 3 - 60kg + 3 + 3 + 4 - 70kg x 3 x 3 + 5 - 0kg x 3 x 3 + 6 - 30kg x 3 x 3 + 7 - 20kg x 3 x 3 + 8 - 80kg x 3 x 3 = 10,120J

VOLUME SEMANAL DE TRABALHO: 10,120J

Para equiparar o volume de trabalho semanal das outras sessões, basta obter o mesmo valor ou um valor muito próximo do que já foi calculado. Na situação acima, as demais sessões devem possuir cerca de 10,120J de trabalho para possuir volume equiparado. Porém, destaque, não é de grande importância equiparar o volume de trabalho e sim o volume semanal de cada grupo muscular^{1,2,3,5,8,11,48,66}.

VOLUME SEMANAL DE SÉRIES PARA CADA MÚSCULO

O volume semanal deve ser calculado para que se realize o número ideal de séries para cada grupo muscular por semana¹³. Volumes muito baixos (menos de 5 séries) serão insuficientes. Volumes muito altos (mais de 36 séries) serão excessivos e prejudiciais na obtenção de resultados^{11,48}. Por exemplo, 4 exercícios de costas, cada um com 3 séries e logo em seguida 3 exercícios de bíceps, cada um com 3 séries e 2 vezes por semana, totalizam 42 séries para bíceps por semana. Essa quantidade é muito excessiva. Até para indivíduos extremamente treinados. Esses cálculos são de extrema importância²².

Verificado por Kassiano et al.²³, para a prática, prescrição e periodização do TF, a equalização de volume não tem utilidade. Ao contrário do cálculo, controle e progressão do volume. O volume deve ser precisamente calculado de acordo com o status e objetivos de cada um¹³. Há poucos anos, Schoenfeld et al.²⁴ tentaram estabelecer uma razão entre o volume de treinamento semanal de exercícios. Eles sugeriram que series de exercícios multiarticulares representariam uma fração do estímulo obtido através de exercícios isolados, e desta forma não deveriam ser consideradas no cálculo de volume total como series completas²⁴. Dessa forma, baseado nos resultados dessa revisão e das demais, os cálculos de volume para cada grupo muscular procedem da seguinte forma^{12,22,24}:

- **Para vasto intermédio, medial e lateral:** contar series de exercícios como o agachamento e variações, leg press, afundo, avanço e passada. Para exercícios isolados, contar series como por exemplo, a cadeira extensora, o sissy squat livre e a flexão nórdica reversa;
- **Para flexores de quadril:** contar séries quando se realiza exercícios isolados ou abdominais que realizam a flexão do quadril, como por exemplo, o remador;
- Para glúteos: contar exercícios como o agachamento e suas variações, o levantamento terra e suas variações, a elevação pélvica, o leg press e os exercícios isolados;
- **Para isquiotibiais:** contar séries de levantamento terra e variações, a elevação pélvica, stiff e os isolados (cadeira e mesa flexoras e flexão nórdica);
- **Para tríceps sural:** contar séries de agachamento e variações, leg press e isolados;
- Para grande dorsal: contar séries de exercícios somente para os que o trabalham como músculo alvo como puxadas e remadas;
- **Para peitoral:** contar séries dos exercícios que o trabalham como músculo alvo e alguns exercícios multiarticulares de tríceps e deltoide como mergulho e desenvolvimentos (apenas para a porção clavicular);
- **Para deltoides:** Além de contar séries dos exercícios que o trabalham como músculo alvo, contar séries dos exercícios de peitoral para a porção clavicular e acromial, multiarticulares de tríceps para porção clavicular e exercícios de dorsal para o deltoide espinal;
- **Para bíceps braquial:** Além dos isolados, contar série dos exercícios multiarticulares de dorsal;
- **Para tríceps braquial:** Além dos isolados, contar série dos exercícios dos multiarticulares de peitoral e deltoides;
- **Para trapézio:** Além dos isolados, contar série das remadas abertas e fechadas;
- **Para reto abdominal:** Além dos isolados, contar série dos exercícios que o ativam de forma estabilizadora como o agachamento livre;
- **Para extensores do tronco:** contar séries dos exercícios para posteriores de coxa e glúteo máximo como o levantamento terra, stiff, good morning, superman, banco romano e máquina extensoras de tronco.
- **Para abdutores de quadril:** contar séries de exercícios como abdução e abdução de quadril na polia baixa.
- **Para adutores de quadril:** contar séries de exercícios como adutora e adução de quadril na polia baixa.

CÁLCULO DE VOLUME SEMANAL DE SÉRIES

GRUPOS MUSCULARES	TREINO ÚNICO “FULL BODY” Alternado por segmento INICIANTE	FREQUÊNCIA E SÉRIES 4 X 3 SÉRIES Segunda, quarta e Sexta
- Bíceps Braquial, Deltoide espinal e Grande Dorsal	Remada neutra sentada	3 SÉRIES
- Lombar	Extensão de tronco na máquina	3 SÉRIES
- Quadríceps e Glúteo máximo	Agachamento no Smith	3 SÉRIES
- Peitoral, tríceps, deltoide acromial e clavicular	Supino com halteres	3 SÉRIES
- Abdômen e Flexores de quadril	Abdominal remador	3 SÉRIES
- Isquiotibiais	Cadeira flexora	3 SÉRIES
- Glúteo médio e mínimo	Abdutora	3 SÉRIES
- Tríceps Sural	Panturrilha no Leg	3 SÉRIES
- Adutores de quadril	Adutora	3 SÉRIES
- Tibial anterior	Tibial no puxador	3 SÉRIES

CALCULA-SE PARA GRUPO MUSCULAR (EXCETO TREINOS ÚNICOS):

SÉRIES X EXERCÍCIOS X NÚMERO DE SESSÕES

TREINOS ÚNICOS: SÉRIES X EXERCÍCIOS PARA CADA MÚSCULO

RESULTADOS

GRUPOS MUSCULARES	VOLUME SEMANAL DE SÉRIES
- Grande dorsal	12 SÉRIES
- Peitoral	12 SÉRIES
- Abdômen	12 SÉRIES
- Flexores de quadril (reto femoral)	12 SÉRIES
- Lombar	12 SÉRIES
- Bíceps braquial	12 SÉRIES
- Tríceps braquial	12 SÉRIES
- Isquiotibiais	12 SÉRIES
- Deltoide acromial	12 SÉRIES
- Deltoide clavicular	12 SÉRIES
- Glúteo médio e mínimo	12 SÉRIES
- Tríceps Sural	12 SÉRIES
- Deltoide espinal	12 SÉRIES
- Adutores de quadril	12 SÉRIES
- Tibial anterior	12 SÉRIES
- Trapézio	12 SÉRIES
- Quadríceps	12 SÉRIES
- Glúteo máximo	12 SÉRIES

VARIÁVEIS APLICADAS E AS RECOMENDAÇÕES DA ASCM E IUSCA^{1,11}

VARIÁVEIS	RESULTADOS	VARIÁVEIS HIPERTROFIA PARA INICIANTES
SÉRIES	3 – OK	1 a 3
EXERCÍCIOS	PREDOMINÂNCIA MULTIARTICULAR E DE MÁQUINAS - OK	PREDOMINÂNCIA MULTIARTICULAR E DE MÁQUINAS
VOLUME SEMANAL DE SÉRIES	12 SÉRIES/GRUPO MUSCULAR - OK	10 a 15
RECUPERAÇÃO	48H – OK	48h a 72H
FREQUÊNCIA SEMANAL	4X – OK	2 a 4X
EQUILÍBRIO MUSCULAR ENTRE AGONISTAS E ANTAGONISTAS	12 – 12 – OK	MESMO Nº DE SÉRIES ENTRE AGONISTAS E ANTAGONISTAS
MONTAGEM	ALTERNADO POR SEGMENTO - OK	ALTERNADO POR SEGMENTO
PARCELAMENTO	FULL BODY - OK	FULL BODY

8.0 FREQUÊNCIA SEMANAL

É uma variável de imensa importância. Respostas, ganhos e estímulos ótimos são obtidos através da manipulação ideal da frequência semanal. Para hipertrofia, a frequência varia de 1-6 vezes por semana. Frequências semanais para cada grupo muscular iguais a uma por semana são eficientes apenas com volume de treino equiparado. A partir do cálculo de volume de trabalho semanal, calculado por multiplicação (carga x repetições x séries de todos exercícios de todas sessões da semana) e o cálculo de volume semanal de séries por grupo muscular, caracterizado pela soma do número de séries para cada grupo muscular trabalhado em cada exercício das sessões de uma semana^{1,2,3,5,8,11,48,66}.

Adicionalmente, quando a frequência semanal é de 1 vez por semana, para todos praticantes, exceto iniciantes, deve-se realizar 10 séries para cada grupo muscular por semana. Para iniciantes, esse número é de 1-5 séries. Isso é o mínimo para obtenção de respostas hipertróficas. Para tal, só é possível com a realização de exercícios multiarticulares e talvez até com intervalos, tempo sob tensão e métodos como bi-set, tri-set e circuito para reduzir o tempo da sessão. Ao contrário, a sessão será muito longa, em excesso e prejudicial para resultados e resposta máximas^{1,2,3,5,8,11,48,66}.

Para força máxima, potência e resistência musculares, a frequência pode variar de 2 a 6 vezes semanais. Para cada grupo muscular, pelo menos 2 estímulos semanais. De acordo com status do praticante e do volume e intensidade das sessões, 3-4 estímulos semanais para cada grupo muscular no máximo. Para cada grupo muscular, estímulos de 1-3 vezes por semana são indicados para iniciantes, independente do objetivo, as sessões devem possuir predominância de exercícios multiarticulares e baixo volume semanal para cada grupo muscular e volume de trabalho semanal. Recomenda-se evitar a implementação de métodos de TF e aplicação de intensidades baixas ou no máximo moderados^{1,2,3,5,8,11,48,66}.

Dessa forma, iniciantes treinarão por um período ideal de tempo por sessão, terão recuperação correta e ganhos e adaptações ótimas. Intermediários, variam de acordo com o objetivo, de forma geral, o ideal é que treinem 4 vezes por semana, com parcelamentos AB. No mínimo 2 treinos por semana. Cada um com 2-10 séries (2-5 para força, potência RML e 2-10 para hipertrofia) para cada grupo muscular ou dividir as séries em outras 2 ou 1 sessões. Porém, nesse caso, ter atenção com a quantidade de volume semanal de séries para cada grupo muscular e intensidade aplicadas^{1,2,3,5,8,11,48,66}.

Logo, será obtida recuperação adequada e respostas hipertróficas também. Avançados e extremamente avançados, de acordo com objetivos, devem fazer de 10-36 séries por grupo muscular e de 5-10 séries por grupo em cada sessão. Ou seja, estes praticantes tem que treinar no mínimo 2 vezes por semana e no máximo 6. Fisiculturistas, com uso de esteroides anabolizantes, podem realizar até 2 treinos por dia, totalizando 14 treinos por semana^{1,2,3,5,8,11,48,66}.

9.0 TÉCNICA

A técnica é o principal aspecto para iniciantes. Alguns padrões são muito simples de assimilar, como em exercícios monoarticulares, enquanto outros demandam muito mais tempo e treino, como em exercícios multiarticulares. A carga é a principal variável para iniciantes e para ganhos em força máxima. Uma vez que o ganho o aprendizado neuro motor das execuções corretas se estabelece, a carga pode ser progredida de forma segura⁸.

10.0 PRESCRIÇÃO DE CARGA

Uma forma de prescrição da carga é por meio do porcentual de uma repetição máxima (% de 1RM). **O teste de 1 RM**^{5,18,45,46,47}. Uma repetição máxima (1RM) é o máximo de carga que pode ser levantada em um movimento completo de um exercício sem que haja alteração na sua mecânica de execução¹⁶. Este teste não a mede a força diretamente, porém, a relaciona com a quantidade de carga que será utilizada na realização do exercício. A posição inicial do exercício deve ser determinada e mantida ao longo de todo o teste. A posição correta, inicial e final, que determina a amplitude do movimento também deve ser pré-determinada¹⁶.

Para isso, pode-se fazer uma marcação no aparelho com uma fita adesiva nestas posições, e determinar válida a tentativa quando a marca for atingida. Por fim, aspectos ligados à técnica do exercício também devem ser considerados, pois a correta execução é um critério que torna o teste válido⁵⁶. De acordo com a especificidade que o teste deve ter, lembre-se de executar o teste de 1RM na mecânica de movimento idêntica àquela que será executada nas sessões de treinamento de seu cliente¹⁶. Existem vários protocolos validados na literatura para a determinação de 1RM. A seguir, será descrito o protocolo adotado pela Sociedade Americana de Fisiologia do Exercício⁵⁶.

O indivíduo deve realizar aquecimento para todo corpo entre períodos de 180s-300s de atividade leve ligados aos músculos que serão testados. Depois, ele deve executar exercícios de alongamento estático da musculatura envolvida. Após o aquecimento geral, o indivíduo deve executar uma série específica de aquecimento de 8 repetições a aproximadamente 50% da 1-RM estimada, seguida por outra série de 3 repetições a 70% do **1-RM estimada**. Levantamentos posteriores são repetições únicas com cargas progressivamente maiores até atingir a exaustão. Pelo menos 2 séries de levantamentos únicos devem ser executados entre as 3 repetições de aquecimento e o 1RM estimado⁵⁶.

Caso ocorra a falha concêntrica, uma carga próxima da metade do último levantamento de sucesso e o de exaustão deve ser executado. Repita até que a 1-RM seja determinada no nível desejado de precisão. O intervalo de descanso entre as séries não deve ser menor que um nem maior que cinco minutos. O número ótimo de repetições

únicas varia de três a cinco. Dependendo das circunstâncias, pode ser mais conveniente apenas estimar 1RM do que testá-la para determinar seu verdadeiro valor¹⁶.

Esta estimativa pode ser feita através de tabela ou fórmula, sendo que estas utilizam a relação entre o percentual de 1RM e o número de repetições realizadas até a fadiga. Vale destacar que, o que acontece muitas vezes, é o baixo número de professores pra cada aluno, logo, torna-se impraticável a realização do teste de 1RM em todos exercícios do treinamento de cada aluno¹⁶.

Por fim, são precisos longos períodos de tempo para execução completa dos testes de 1RM. Muitas vezes, o praticante pode não ter tanta disponibilidade de tempo. Para facilitar e propiciar maior praticidade de aplicação dos testes de 1RM, segue abaixo tabela adaptada por Giechaskiel et al.¹⁸ recomendando exercícios excelentes para os testes de 1RM e de acordo com o status do praticante:

MELHORES EXERCÍCIOS PARA TESTE DE 1RM

(Adaptada por Giechaskiel et al.¹⁸):

EXERCÍCIOS A	EXERCÍCIOS B
Agachamento livre com barra	Leg Press
Remada curvada com barra	Remada neutra sentado
Mergulho	Tríceps pulley
Remada unilateral com halteres	Puxada alta pronada
Barra fixa	Remada na máquina
Desenvolvimento militar com barra	Desenvolvimento na máquina
Rosca direta com barra	Rosca scott
Supino reto	Supino na máquina
Panturrilha unilateral em pé	Supino articulado

Os exercícios “A” são indicados para teste de 1RM pois requerem o mínimo de equipamento e são facilmente aplicáveis em qualquer academia por serem máquinas muito populares e tradicionais. Porém, são perigosos e arriscados caso a técnica for ruim. Logo, são indicados para avançados/extremamente avançados. Os exercícios “B” também são facilmente e aplicáveis e práticos para o teste de 1RM. Estes são indicados para iniciante e intermediários.

Relação do percentual de 1RM e repetições até a falha concêntrica

Tabela exemplificada e adaptada de Haff et al., Macdougall et al. e Reynolds et al.⁴⁵⁻⁴⁷:

REPS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
%1RM	100%	96%	93%	90%	87%	85%	82%	80%	77%	75%	73%	70%

REPS: repetições.

PRESCRIÇÃO DE CARGA POR ZONAS DE RM

A melhor forma de prescrição da carga é através da realização de **repetições máximas dentro uma zona de repetições pré-determinadas**. Por exemplo, um indivíduo realiza o exercício Leg Press com 100kg. Em seguida, orienta-se a ele que realize 8 a 12 repetições. Se não conseguir, a carga está acima do ideal para ele. Logo, deve-se retirar de 2% a 10% da carga total utilizada, ou seja, 2 a 10kg. Totalizando 90 a 98kg. Caso contrário, realizando mais de 12 repetições, deve se adicionar 2 a 10% da carga utilizada, ou seja, 2 a 10kg. Totalizando 102kg a 110kg⁵.

PRESCRIÇÃO DE CARGA PELA ESCALA DE BORG

A escala de Borg é a intensidade subjetiva de esforço, tensão, desconforto e/ou fadiga muscular que são experimentados durante as sessões do TF. É muito indicada para praticantes iniciantes. Ao invés de determinar a intensidade pelo teste de 1RM e zonas de RM, o próprio praticante indica sua percepção de esforço. A classificação dos diferentes níveis de esforço é classificada da seguinte forma:

- 6 – Nenhum esforço;**
- 8 – Extremamente leve;**
- 9 – Muito leve;**
- 11 – Leve;**
- 13 – Pouco intenso;**
- 15 – Intenso;**
- 17 – Muito intenso;**
- 19 – Extremamente intenso;**
- 20 – Esforço máximo.**

Sendo que para iniciantes, utilizando a escala de Borg, para **adultos saudáveis**, a recomendação é que a percepção de esforço (PE) se enquadre entre **11 a 17**. Para intermediário a PE é de **15-17**. Para avançados e extremamente avançados a PE é de **19-20**¹⁹.

ESFORÇO	STATUS
6	ESFORÇO INSUFICIENTE
8	ESFORÇO INSUFICIENTE
9	ESFORÇO INSUFICIENTE
11	INICIANTES
13	INICIANTES
15	INICIANTES E INTERMEDIÁRIOS
17	INICIANTES E INTERMEDIÁRIOS
19	AVANÇADOS/EXTREMAMENTE AVANÇADOS
20	AVANÇADOS/EXTREMAMENTE AVANÇADOS

11.0 DENSIDADE

A densidade é uma variável pouco conhecida, negligenciada e extremamente importante. Principalmente para ganhos ótimos em resistência muscular. Adicionalmente, também tem importância para ganhos em hipertrofia muscular e força. Deve ser calculada para melhor obtenção de ganhos. Quanto maior a densidade em programas para resistência muscular, maiores serão os resultados⁶¹⁻⁶⁵.

O objetivo ao aplicar maior densidade é manter o desempenho e reduzir a duração total da sessão e aumentar a eficiência, de modo a realizar o máximo possível de volume e trabalho no menor tempo possível em uma sessão. Isso é um treino denso. Treinos densos maximizam os ganhos de hipertrofia sarcoplasmática e principalmente resistência muscular⁶¹⁻⁶⁵.

CÁLCULO DE DENSIDADE

Para melhor entendimento, de modo a exemplificar, verifica-se que o volume de treinamento de um indivíduo é de 200 séries semanais. Divide-se pelas repetições totais executadas na semana, no caso 1000 repetições. O resultado será de $0.2r \cdot h^{-1}$. Exemplificando novamente para maior compreensão, o cálculo de volume semanal de trabalho também pode ser adotado como forma de definir a densidade, por exemplo, um praticante tem um volume de trabalho de 10000J por semana, dividido pela carga, no caso, 1250kg utilizados durante a semana. O resultado será de $8 \text{ Kg} \cdot h^{-1}$. A densidade semanal deve ser alta quando se visa resistência muscular⁶¹⁻⁶⁵.

12.0 MONTAGENS DE TREINAMENTO

Conforme o perfil de cada praticante, são estabelecidas as montagens e métodos de TF, o programa de TF deve ter como base a magnitude de dificuldade alinhada com o status de cada um. Os programas alternados por segmento (AS) são indicados para indivíduos iniciantes/intermediários pois alternarem os segmentos, reduzem a fadiga local e promovem maior motivação no início da prática do TF. Os programas direcionados por grupamento muscular (DGM) são indicados para avançados/extremamente avançados, são mais efetivos pois potencializam ao máximo o estresse dos grupos sinérgicos. Por fim, as montagens mistas (MM) são indicadas para indivíduos que possuem objetivos diferentes para os segmentos corporais^{3,5,16,17}.

12.1 MONTAGEM ALTERNADA POR SEGMENTO

Montagens AS são realizadas através do sequenciamento dos exercícios, utilizando alternância dos segmentos corporais. São indicadas para iniciantes e intermediários. Dessa forma, é determinado o número de exercícios a serem realizados em cada sessão de treinamento. Em seguida, deve-se definir a sequência dos segmentos a serem utilizados. Por exemplo, segmento superior/segmento inferior/tronco ou tronco/segmento inferior/segmento superior. Subdivide-se o corpo em 3 segmentos conforme suas características cinesiológicas^{3,5,16,17}. Exemplo de montagem AS e as subdivisões dos segmentos:

- **Segmento superior: músculos que atuam nos movimentos dos membros superiores (MMSS);**
- **Segmento inferior: músculos que atuam nos movimentos dos membros inferiores (MMII);**
- **Tronco: músculos que atuam nos movimentos da coluna vertebral.**

TABELA DE TREINO AS

TREINO ÚNICO
Remada sentada
Extensão de tronco na máquina
Agachamento hack
Supino com halteres
Abdominal remador
Cadeira flexora
Elevação lateral
Abdutora
Panturrilha no Leg
Adutora

12.2 MONTAGEM DIRECIONADA POR GRUPO MUSCULAR

Montagens direcionadas por grupo muscular (DGM) são as montagens mais intensas dentro do treinamento de força, são utilizadas por indivíduos avançados e extremamente avançados. O objetivo é induzir os grupos musculares ao máximo de exaustão e fadiga possíveis. Logo, é preciso selecionar e ordenar exercícios que trabalhem a mesma musculatura de forma seguida, e, após o início do trabalho para qualquer outro grupo muscular, não se volta a trabalhar grupos musculares já foram trabalhados na mesma sessão de treinamento. Devem ser utilizados exercícios que deem ênfase diferenciada para os grupos musculares trabalhados^{3,5,16,17}.

TABELA DE TREINO DGM

TREINO A	TREINO B
Supino com halteres	Agachamento no Smith
Supino inclinado	Afundo
Flexão de braços	Flexão nórdica reversa
Desenvolvimento Arnold	Levantamento terra
Elevação lateral	Stiff
Tríceps corda	Cadeira flexora
Rosca francesa	Abdutora
Puxada alta pronada	Abdução na polia baixa
Remada cavaleiro	Adutora
Remada unilateral com halteres	Adução na polia baixa
Remada alta	Solear
Crucifixo inverso	Panturrilha no Leg
Rosca martelo	Panturrilheira
Rosca direta	Tibial no puxador
Abdominal supra	Eretores no banco
Abdominal infra	Extensão de tronco na máquina
Abdominal rolinho	Quadrado lombar no banco

12.3 MONTAGENS MISTAS

É a mescla das montagens alternada por segmento e direcionada por grupo muscular. É indicada, para indivíduos que possuem objetivos diferentes para os segmentos corporais, por exemplo, força máxima para membros superiores, potência muscular para membros inferiores e resistência muscular localizada para tronco. Nesse e em outros contextos similares, a aplicação de treinos direcionados por grupo muscular e outros alternados por segmentos, cada um visando um objetivo distinto, pode ser muito interessante e eficiente aplicada de forma correta. De modo a manipular as variáveis certas. Principalmente a seleção e ordem dos exercícios e a frequência semanal^{3,5,16,17}.

TABELA DE TREINO MISTO

TREINO A	TREINO B
Supino com halteres	Puxada alta pronada
Supino inclinado	Remada cavalinho
Flexão de braços	Remada unilateral com halteres
Desenvolvimento Arnold	Remada alta
Elevação neutra	Crucifixo inverso
Elevação lateral	Elevação lateral inclinada
Tríceps corda	Rosca direta
Coice	Rosca martelo
Rosca francesa	Rosca 45°
Agachamento no Smith	Abdominal supra
Cadeira flexora	Abdominal infra
Solear	Abdominal remador
Tibial no puxador	Extensão de tronco na máquina

13.0 TREINAMENTO UNILATERAL E EDUCAÇÃO CRUZADA

O treinamento unilateral (TU) refere-se realização de exercícios para apenas um dos lados do corpo por vez. Possibilita estímulos isolados e específicos em um membro ou grupo muscular, sendo um recurso interessante para reabilitação, maior assimetria muscular e correção de desequilíbrio muscular. Além disso, existem efeitos dos exercícios unilaterais, podem ser de grande valia durante a prescrição como a educação cruzada. A educação cruzada, basicamente pode ser definida como o aumento da força máxima do membro contralateral não treinado, após o TU. Isso significa que iniciantes, ao iniciar a prática do TF e realizarem o treinamento unilateral durante um tempo, haverá aumento da força do membro não treinado também. Outra aplicação seria no caso da imobilização de um dos membros devido uma lesão. A força e volume muscular do membro imobilizado é mantida pelo membro contralateral após o treinamento unilateral deste membro^{33,49}.

14.0 TRANSFERÊNCIA PARA ESPORTES

O aumento da coordenação intermuscular é fundamental para transferência de potência e força para esportes. Reduz risco de lesão e desenvolve o core. Gerando maior estabilidade, equilíbrio, sustentação e centro gravitacional. O que também é essencial na maioria dos esportes. Ganhos em hipertrofia, força e potência significam ganhos em transferência de força, resistência e potência musculares para o esporte⁶⁷⁻⁷³.

Vale destacar que a coordenação intermuscular é mais importante do que coordenação intramuscular, pois gera maiores ganhos específicos e velocidade explosiva de curta duração e maior velocidade e distância/altura dos saltos. Exercícios com grande especificidade ligada ao movimento do esporte, TST utilizando via energética próxima ou igual a do esporte, repetições com velocidades rápidas ou explosivas, exercícios preferencialmente multiarticulares e com peso livre, de forma a gerar maior equilíbrio,

propriocepção, consciência corporal, desenvolvimento muscular dos músculos sinergistas e estabilizadores e maior coordenação e desempenho motor⁶⁷⁻⁷³.

Os exercícios, meio agachamento e agachamento com salto, saltos verticais e horizontais são ótimos para ganhos e transferência de potência todos segmentos e membros. Deve haver pelo menos um deles em programa para potência ou visando transferência para esportes. Devem ser os “carros-chefes” das sessões nesses cenários. A maioria dos esportes necessita de potência e/ou resistência musculares. Mais do que hipertrofia e força. Logo, potência e resistência devem ser priorizadas nos programas de TF. Além disso, tratando-se de alto rendimento, a periodização mais indicada é a periodização em ciclos⁶⁷⁻⁷³.

15.0 MÉTODOS PARA MENSURAR E CONTROLAR A PROXIMIDADE DA FALHA CONCÊNTRICA

A **redução de velocidade das repetições, autopercepção de repetições em reserva, cluster-set, redistribuição de intervalos e autopercepção de repetições em reserva combinadas com variações de velocidade nas ações concêntricas** exercem papel de suma importância e proporcionam diversos benefícios. São Métodos para mensurar e controlar a proximidade a falha concêntrica, de modo a evita-la⁸⁴⁻⁹⁰.

Para melhor compreensão, se faz necessário os conceitos de cada método. A redução de velocidade parte da autopercepção da perda de velocidade, ao observar a perda de velocidade das repetições, a série é interrompida. autopercepção de repetições em reserva caracteriza-se pela própria percepção de quantas repetições serão realizadas até a fadiga. Logo, ao perceber que faltam 1 ou mais, o indivíduo finaliza a série. No cluster-set executa-se uma repetição ou bloco de 2-5 repetições e aplica-se descanso de 2 a 30 segundos, depois, realiza-se nova repetição ou bloco de repetições, até completar 6 a 10 repetições totais sem o alcance da falha concêntrica, mesmo em uso de cargas acima de 75% de 1RM. As séries são interrompidas e executadas em blocos por isso não se perde a velocidade das repetições. Conseqüentemente, não se chega à exaustão. A redistribuição de intervalos funciona de modo a aplicar mais intervalos, formando mais séries. Portanto, quando se está perto de perder velocidade, um intervalo é aplicado. Por fim,

autopercepção de repetições em reserva combinadas com variações de velocidade nas ações concêntricas mescla um dos métodos já citados com manipulação da velocidade da fase concêntrica das repetições. De forma a reduzir a velocidade dessa fase a cada série em zonas (por exemplo: 6s em seguida 3s e por fim 1.5s) para não atingir uma repetição máxima⁸⁴⁻⁹⁰.

A aplicação voluntária da redução da velocidade das repetições induz a ganhos hipertróficos e de força máxima. Maiores reduções ao longo das repetições e séries promovem maior hipertrofia muscular. Reduções de **20%-50%** da velocidade das repetições são ideais, quanto maior for a redução, maiores serão as respostas hipertróficas. Para força máxima, reduções moderadas resultam em melhores respostas. Reduções de **10%-20%** são as mais adequadas. Por exemplo, visando hipertrofia muscular, estipula-se 8s de velocidade para as repetições. Em seguida, ao longo da série, aplica-se redução de 25% na velocidade, ou seja, 6s em cada repetição. Na série subsequente, a velocidade será de 4.5s. Por fim, realizando 3 séries, as velocidades serão de 3s-3.5s⁸⁴⁻⁹⁰.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**. v. 34, n. 2, p. 364-80. 18, 2002.
2. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**. v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.
3. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014.
4. DOS SANTOS, W. M.; CARLOS, A.; JUNIOR, T.; BRAZ, T. V. et al. Resistance-Trained Individuals Can Underestimate the Intensity of the Resistance Training Session: An Analysis Among Sexes, Training Experience, and Exercises. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 36, n. 6, p. 1506-1510, 2022.
5. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.
6. SANTOS JUNIOR, E. R. T.; DE SALLES, B.; DIAS, I. et al. Classification and determination model of resistance training status. **Strength and Conditioning Journal**, v. 43, n. 5, p. 77-86, 2021.
7. AERENHOUTS, D.; EVA, D. D. Using Machines or Free Weights for Resistance Training in Novice Males? A Randomized Parallel Trial. **International journal of environmental research and public health**. 2020, 17, 7848.
8. DE SALLES, B. **Métodos de Treinamento para força e hipertrofia: da teoria à prática**. Belo Horizonte: Rona Editora, 2020.
9. SCHWANBECK, S. R.; CORNISH, S. M.; BARSS, T.; CHILIBECK, P. et al. Effects of training with free weights versus machines on muscle mass, strength, free testosterone, and free cortisol levels. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 34, n.7, p. 1851–1859, 2020
10. AABERG, E. **Conceitos e técnicas para treinamento resistido**. Editora Manole Ltda, 2002.
11. SCHOENFELD, B. J.; FISHER, J. P.; GRGIC, J.; HAUN, C. T.; HELMS, E. R.; PHILLIPS, S. M.; STEELE, J.; VIGOTSKY, A. D. Resistance training recommendations to maximize muscle hypertrophy in an athletic population: Position stand of the IUSCA. **International Journal of Strength and Conditioning**, v. 1, n. 1, 2021.
12. MAGALHÃES, G. P. **Anatomia, Fisiologia e Biomecânica do treino de glúteos: Aplicação avançada**. Cia do eBook, 2020.
13. SCHOENFELD, B. J.; GRGIC, J.; HAUN, C.; ITAGAKI, T.; HELMS, E. Calculating set-volume for the limb muscles with the performance of multi-joint exercises: implications for resistance training prescription. **Sports**, v. 7, n. 7, p. 177, 2019.
14. CANDOW, D.; BURKE, D. Effect of short-term equal-volume resistance training with different workout frequency on muscle mass and strength in untrained men and

women. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 21, n. 1, p. 204-207, 2007.

15. CHANDLER, T. J.; BROWN, L. E. **Treinamento de força para o desempenho humano**. Artmed Editora, 2009.

16. FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Artmed Editora, 2017.

17. UCHIDA, M. C. et al. **Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força**. Phorte Editora LTDA, 2009.

18. GIECHASKIEL, B. **A guide to weight training**. 2017.

19. TIGGEMANN, C. L.; PINTO, R. S.; KRUEL, L. F. M. A percepção de esforço no treinamento de força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, p. 301-309, 2010.

20. SHIBATA, K.; TAKIZAWA, K.; TOMABECHI, N. NOSAKA, K.; MIZUNO, M. Comparison between two volume-matched squat exercises with and without momentary failure for changes in hormones, maximal voluntary isometric contraction strength, and perceived muscle soreness. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 35, n. 11, p. 3063-3068, 2021.

21. KASSIANO, W.; NUNES, J. P.; COSTA, B. et al. Does varying resistance exercises promote superior muscle hypertrophy and strength gains? A systematic review. **Journal Of Strength and Conditioning Research**, v. 36, n. 6, p. 1753-1762, 2022.

22. BERTUCCI, D. R.; FERRARESI, C. **Strength Training: Methods, Health Benefits and Doping**. Nova Science Publishers Incorporated, 2016.

23. KASSIANO, W. et al. Are we really exploring the potential role of advanced resistance training systems in maximizing muscle hypertrophy? **International Journal of Sports Medicine**, 2021.

24. SCHOENFELD, B. J.; GRGIC, J. Does training to failure maximize muscle hypertrophy? **Strength & Conditioning Journal**. v. 41, n. 5, p. 108-113, 2019.

25. BUFORD, T. W.; ROSSI, S. J.; SMITH, D. B.; WARREN, A. J. A comparison of periodization models during nine weeks with equated volume and intensity for strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 4, p. 1245-1250, 2007.

26. CORRÊA, D. A et al. Twice-daily sessions result in a greater muscle strength and a similar muscle hypertrophy compared to once-daily session in resistance-trained men. **Journal of Sports Medicine Phys. and Fitness**, 2021.

27. FISHER, J.; STEELE, J.; SMITH, D. Evidence-based resistance training recommendations for muscular hypertrophy. **Medicina Sportiva**, v. 17, n. 4, 2013

28. FISHER, J. P.; STEELE, J.; SMITH, D. Intensity of effort and momentary failure in resistance training: Are we asking a binary question for a continuous variable? **Journal of Sport and Health Science**, 2022.

29. FISHER, J. P.; STEELE, J. et al. The strength-endurance continuum revisited: A critical commentary of the recommendation of different loading ranges for different muscular adaptations. **Journal of Trainology**, v. 9, n. 9, p. 1-8, 2020.

30. GRGIC, J. P.; SCHOENFELD, B. J.; ORAZEM, J.; SABOL, F. Effects of resistance training performed to repetition failure or non-failure on muscular strength and hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Sport and Health Science**, 2021.
31. HARRIES, S. K.; LUBANS, D. R.; CALLISTER, R. Systematic review and meta-analysis of linear and undulating periodized resistance training programs on muscular strength. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 4, p. 1113-1125, 2015.
32. LACIO, M.; VIEIRA, J. G.; TRRYBULSKI, R.; CAMPOS, Y. et al. Effects of Resistance Training Performed with Different Loads in Untrained and Trained Male Adult Individuals on Maximal Strength and Muscle Hypertrophy: A Systematic Review. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 21, p. 11237, 2021.
33. MAUPAS, E.; PAYSANT, J.; DATIE, A. M.; MARTINET, N.; ANDRE, J. M. Functional asymmetries of the lower limbs. A comparison between clinical assessment of laterality, isokinetic evaluation and electrogoniometric monitoring of knees during walking. **Gait & posture**, v. 16, n. 3, p. 304-312, 2002.
34. MONTEIRO, A. G.; AOKI, M. S.; EVANGELISTA, A. L.; ALVENO, D. A. et al. Nonlinear periodization maximizes strength gains in split resistance training routines. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 4, p. 1321-1326, 2009.
35. MINOZZO, F. C.; LIRA, C. A. B.; VANCINI, R. L.; BENEDITO-SILVA, A. A.; FACHINA, R. J. F. G.; JUNIOR, D. P. G.; GOMES, A. C.; SILVA, A. C. Periodização do treinamento de força: uma revisão crítica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 16, n. 1, p. 77-84, 2009.
36. VIEIRA, J. G.; SARDELI, A. V.; DIAS, M. R.; FILHO, J. E. et al. Effects of resistance training to muscle failure on acute fatigue: A systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, p. 1-23, 2021.
37. SCHOENFELD, B. J. **Science and development of muscle hypertrophy**. Human Kinetics, 2020.
38. SCHOENFELD, B. J.; GRGIC, J.; EVERY, D. W. V.; PLOTKIN, D. L. Loading recommendations for muscle strength, hypertrophy, and local endurance: A re-examination of the repetition continuum. **Sports**, 9:32, 2021.
39. SCHOENFELD, B.; CONTERAS, B.; CAPPAERT, T.; RIBEIRO, A. S.; ALVAR, B. A. A comparison of increases in volume load over 8 weeks of low-versus high-load resistance training. **Asian journal of sports medicine**, v. 7, n. 2, 2016.
40. SCHOENFELD, B.; OGBIRN, D.; KRIEGER, J. W. Effects of resistance training frequency on measures of muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Sports medicine**, v. 46, n. 11, p. 1689-1697, 2016.
41. SIMÃO, R.; SPINETI, J.; DE SALLES, B. F.; MATTA, T. et al. Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: hypertrophic and strength effects. **The Journal of strength & conditioning research**, v. 26, n. 5, p. 1389-1395, 2012.
42. SOUZA, E. O.; UGRINOWITSCH, C.; TRICOLI, V.; ROCHEL, H. et al. Early adaptations to six weeks of non-periodized and periodized strength training regimens in recreational males. **Journal of sports science & medicine**, v. 13, n. 3, p. 604, 2014.

43. SPINETI, J.; FIGUEIREDO, T.; DE SALLES, B. F. et al. Comparação entre diferentes modelos de periodização sobre a força e espessura muscular em uma sequência dos menores para os maiores grupamentos musculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, p. 280-286, 2013.
44. RHEA, M. R.; PHILLIPS, W. T.; BURLETT, L. N.; STONE, W. L. J. et al. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 17, n. 1, p. 82-87, 2003.
45. HAFF, G.; TRIPLETT, T. **Essentials of strength training and conditioning**. 4th ed. Human Kinetics. 2016.
46. MACDOUGALL, D.; SALE, D. **The physiology of training for high performance**. Oxford University Press. 2014.
47. REYNOLDS, J.; GORDON, T.; ROBERGS, R. Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 20 n. 3, p. 584- 592, 2006.
48. RADAELLI, R.; FLECK, S. J.; LEITE, T. Dose-response of 1, 3, and 5 sets of resistance exercise on strength, local muscular endurance, and hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 5, p. 1349-1358, 2015.
49. ALVES, R. R.; CRUZ, A. M.; SCHIMDT, A. SILVA, M. H. Treinamento de força: fatores neurais e produção de força muscular. **RBPFEV-Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**, v. 12, n. 77, p. 757-766, 2018.
50. ZOURDOS, M.; KLEMP, A.; DOLAN, C. Novel resistance training-specific RPE scale measuring repetitions in reserve. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30, p. 267-275, 2016.
51. HANSEN, S.; KVORNING, T.; KJAER, M. The effect of short-term strength training on human skeletal muscle: the importance of physiologically elevated hormone levels. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 11, n. 6, p. 347-354, 2001.
52. HÄKKINEN, K.; PAKARINEN, A. Daily hormonal and neuromuscular responses to intensive strength training in 1 week. **International journal of sports medicine**, v. 9, n. 06, p. 422-428, 1988.
53. HÄKKINEN, K.; PAKARINEN, A. Serum hormones and strength development during strength training in middle-aged and elderly males and females. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 150, n. 2, p. 211-219, 1994.
54. KAWADA, SHIGEO; ISHII, NAOKATA. Skeletal muscle hypertrophy after chronic restriction of venous blood flow in rats. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 37, n. 7, p. 1144, 2005.
55. SCHOENFELD, B. J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 10, p. 2857- 2872, 2010.
56. BROWN, L. E.; WEIR, J. P. ASEP procedures recommendation I: accurate assessment of muscular strength and power. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 4, n. 3, 2001.

57. VIEIRA, Alexandra F. et al. Effects of resistance training performed to failure or not to failure on muscle strength, hypertrophy, and power output: a systematic review with meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 35, n. 4, p. 1165-1175, 2021.
58. BURD, N. A.; MITCHELL, C. J. Bigger weights may not beget bigger muscles: evidence from acute muscle protein synthetic responses after resistance exercise. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, v. 37, n. 3, p. 551-554, 2012.
59. OZAKI, H.; LOENNEKE, J. P. Muscle growth across a variety of exercise modalities and intensities: contributions of mechanical and metabolic stimuli. **Medical hypotheses**, v. 88, p. 22-26, 2016.
60. FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. Resistance training: basic principles (part 1 of 4). **The Physician and sportsmedicine**, v. 16, n. 3, p. 160-171, 1988
61. CHANDLER T.J.; BROWN, L. E. **Conditioning for strength and human performance**. Second Edition ed: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
62. MARCHETTI, P. H.; LOPES, C. R. **Planejamento e prescrição do treinamento personalizado: do iniciante ao avançado**: Editora Mundo; 2014.
63. ZATSIORSKY, V. M.; KRAEMER, W. J. **Ciência e prática do treinamento de força**. 2a edição ed. São Paulo: Phorte Editora; 2008.
64. HACKETT, D. A.; JOHNSON, N. A.; CHOW, C. M. Training practices and ergogenic aids used by male bodybuilders. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n.6, p.1609-1617, 2013.
65. WEINECK, J. **Entrenamiento total**. Editorial Paidotribo, 2005.
66. RHEA, M. R.; ALVAR, B. A.; BURKETT, L. N.A meta-analysis to determine the dose response for strength development. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 35, n. 3, p. 456-464, 2003.
67. LOTURCO, I, P.; KOBAL, R. Transference effect of short-term optimum power load training on the punching impact of elite boxers. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 35, n. 9, p. 2373-2378, 2021.
68. ZATSIORSKY, V. M. **Science and Practice of Strength Training**. Champaign, Ill: Human Kinetics; 1995.
69. MCBRIDGE, J. M.; TRIPLETTT-MCBRIDGE, T.; DAVIE, A. The effect of heavy- vs light load jump squats on the development of strength, power, and speed. **Journal of Strength and Cond Research**, v. 16, n.1, p. 75-82, 2002.
70. LOTURCO, I.; CONTRERAS, B.; KOBAL, R. Vertically and horizontally directed muscle power exercises: Relationships with top-level sprint performance. **PLoS ONE**, v. 13, n.7, 2018.
71. WILSON, G. J.; MURPHY, A. J.; WALSH, A. The specificity of strength training: the effect of posture. **European Journal of Applied Physiology**, v. 73, p. 346-352, 1996
72. RHEA, M. R.; BALL, S. D.; PHILLIPS, W. T. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. **The Journal of strength & conditioning research**, v. 16, n. 2, p. 250-255, 2002.

73. FLECK, S. J. Periodized strength training: a critical review. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 13, n. 1, p. 82-89, 1999.
74. D'AVELLA, A.; FERNANDEZ, L.; PORTONE, A.; LACQUANITI, F. Modulation of phasic and tonic muscle synergies with reaching direction and speed. **Journal of neurophysiology**, v. 100, n. 3, p. 1433-1454, 2008.
75. GRGIC, J.; SCHOENFELD, B. J. Are the hypertrophic adaptations to high and low-load resistance training muscle fiber type specific?. **Frontiers in physiology**, v. 9, p. 402, 2018.
76. HACKETT, D. A.; DAVIES, T. B.; ORR, R.; KUANG, K. Effect of movement velocity during resistance training on muscle-specific hypertrophy: A systematic review. **European journal of sport science**, v. 18, n. 4, p. 473-482, 2018.
77. ANTONIO, J. Nonuniform response of skeletal muscle to heavy resistance training: Can bodybuilders induce regional muscle hypertrophy?. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 14, n. 1, p. 102-113, 2000.
78. ZABALETA-KORTA, A. FERNANDEZ-PEÑA, E. The role of exercise selection in regional Muscle Hypertrophy: A randomized controlled trial. **Journal of Sports Sciences**, v. 39, n. 20, p. 2298-2304, 2021.
79. BAECHLE, T. R.; EARLE, R. W. **Essentials of strength training and conditioning**. 2008.
80. BURD, N. A.; MITCHELL, C. J. Bigger weights may not beget bigger muscles: evidence from acute muscle protein synthetic responses after resistance exercise. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, v. 37, n. 3, p. 551-554, 2012.
81. BOTTINELLI, R.; PELLEGRINO, M. A.; CANEPARI, M. Specific contributions of various muscle fiber types to human muscle performance: an in vitro study. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 9, n. 2, p. 87-95, 1999.
82. BOSCO, C.; COLLI, R.; BONOMI, R. Monitoring strength training: neuromuscular and hormonal profile. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 32, n. 1, p. 202-208, 2000.
83. GRGIC, J., HOMOLAK, J.; MIKULIC, J. Inducing hypertrophic effects of type I skeletal muscle fibers: A hypothetical role of time under load in resistance training aimed at muscular hypertrophy. **Medical hypotheses**, v. 112, p. 40-42, 2018.
84. JUKIC, I.; HELMS, E. R. Using cluster and rest redistribution set structures as alternatives to resistance training prescription method based on velocity loss thresholds. **PeerJ**, v. 10, p. e13195, 2022.
85. RODILES-GUERRERO, L.; CORNEJO-DZA, P. J.. Specific Adaptations to 0%, 15%, 25%, and 50% Velocity-Loss Thresholds During Bench Press Training. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 1, p. 1-11, 2022.
86. BLANCO, F. P.; ALCAZAR, J. **Velocity loss as a critical variable determining the adaptations to strength training**. 2020.
87. CERMINARO, R. M. The Longitudinal Relationship Between Repetitions in Reserve. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 34, n. 10, p. 2867-76, 2020.

88. HICKMOTT, L. M.; CHILIBECK, P. D. The effect of load and volume autoregulation on muscular strength and hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Sports medicine-open**, v. 8, n. 1, p. 1-35, 2022.
89. PELLAND, J. C.; ROBINSON, Z. P.; REMMERT, J. F. Methods for Controlling and Reporting Resistance Training Proximity to Failure: Current Issues and Future Directions. **Sports Medicine**, p. 1-12, 2022.
90. MARSHALL, J.; BISHOP, C.; TURNER, A. Optimal training sequences to develop lower body force, velocity, power, and jump height: A systematic review with meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 51, n. 6, p. 1245-1271, 2021.

7.0 PERIODIZAÇÃO

A periodização tem como base alterações estratégicas das variáveis do TF em um programa de treinamento em intervalos de tempo regulares. A intenção é a obtenção de ganhos ótimos de força, potência, desempenho motor, hipertrofia muscular e resistência muscular localizada. Além disso, causa alternância de estímulos, ao passo que a organização e planejamento de um programa de treinamento é uma forma de se torna mais viável e eficiente visando obtenção dos objetivos dos praticantes de TF. Ou seja, em resumo, pode potencializar o alcance de resultados e metas¹⁻⁶.

As formas de periodização são os modelos: periodização linear; linear reversa; ondulatório, em ciclos e em blocos. O modelo de **periodização linear** caracteriza-se por uma diminuição gradual do volume e aumento da intensidade a cada semana ou microciclo. A **periodização linear reversa** consiste no aumento do volume e diminuição da intensidade a cada semana ou microciclo. O **modelo periodizado ondulatório** tem como base variações na intensidade e no volume, aumentos e reduções de ambos dentro de uma mesma semana ou microciclo¹⁻⁶.

A **periodização em ciclos** compreende a divisão da temporada de treino, com períodos particulares de tempo, contendo objetivos e conteúdos muito bem determinados. Além disso, é a integração lógica e sequenciada das variáveis do treinamento (ou seja, volume, intensidade, densidade de treinamento, frequência de treinamento, seleção e ordem dos exercícios) em períodos de tempo mutuamente dependentes, ocorre uma potencialização de resultados entre os **mesociclos**, já que o **mesociclo** “y” terá maiores resultados por conta do que foi realizado no **mesociclo** “x”. Foram projetados para otimizar resultados fisiológicos e de desempenho específicos em períodos predeterminados^{1,3,15,16}.

A **periodização em bloco** consiste na distribuição da carga de trabalho de forma a promover estímulos de treinamento focado em um aspecto específico de rendimento. É formado por vários **mesociclos**, cada um com visando objetivos distintos. A progressão é organizada em ordem lógica, de modo a preparar um indivíduo para o próximo bloco. A primeira fase desse modelo é composta de mesociclos com alto volume e baixa intensidade. A **primeira fase (acumulação)** objetiva a hipertrofia muscular, a **segunda fase (transformação)** visa força máxima e a **terceira (realização)** tem como foco a

potência muscular. Quando bem elaborados e estruturados, dentre os benefícios estão: maior especificidade, maiores benefícios fisiológicos e maximização de resultados entre os blocos. Por exemplo, o bloco “x” terá maiores resultados por conta do que foi trabalhado no bloco anterior. Por fim, vale destacar que a variação dos métodos de parcelamento e das combinações de grupamentos treinados na mesma sessão deve ser aplicada para potencializar resultados^{1,3,14}.

1.0 PERIODIZAÇÃO PARA HIPERTROFIA MUSCULAR E/OU FORÇA MÁXIMA

A periodização ondulatória ou não linear consiste em aumentos e reduções na intensidade e no volume dentro da mesma semana ou em um período máximo de 7-10 dias, por exemplo, em uma sessão de treinamento realizar todos exercícios com 3 séries de 10 a 12 repetições máximas, na sessão seguinte realizar 3 séries de 8 a 10 repetições máximas, em outra sessão, realizar os exercícios com 3 séries de 6 a 8 repetições máximas e posteriormente retornar a fazer mais repetições com menos carga e assim sucessivamente. A literatura científica aponta que a periodização ondulatória é a melhor opção para ganhos em hipertrofia muscular e força em indivíduos intermediários, avançados e extremamente avançados na musculação. Para iniciantes, visando a indução de hipertrofia, a periodização linear é a mais indicada. O modelo de periodização linear caracteriza-se por uma diminuição gradual do volume e aumento da intensidade. Ou seja, a cada semana, ocorrem aumentos na carga e redução nas repetições^{1,3,4,7,8,9,10,11,12}.

2.0 PERIODIZAÇÃO PARA POTÊNCIA MUSCULAR

Esse modelo de periodização possui em média uma duração de 1 mês para cada bloco. Podendo durar mais tempo. A literatura científica aponta que a periodização em blocos é a melhor opção para ganhos ótimos em potência muscular (força explosiva)^{1,3}.

3.0 PERIODIZAÇÃO PARA RESISTÊNCIA MUSCULAR

A periodização linear reversa consiste no aumento do volume e diminuição da intensidade durante as semanas, por exemplo, em uma semana, realizar de 10 a 12 repetições nos exercícios. Na semana seguinte, com cargas maiores, realizar 8 a 10 repetições e assim sucessivamente. A literatura científica sugere que a periodização linear reversa e em blocos é a melhor opção para ganhos em resistência muscular localizada^{1,3,6,13,18}.

4.0 PROGRAMAS NÃO PERIODIZADOS

Um programa não periodizado é aquele que permanece relativamente constante do começo ao fim. Isto é, a intensidade, o volume, a velocidade da repetição e as demais variáveis não variam de forma significativa. Programas não periodizados com cargas fixas também promovem alterações positivas na composição corporal, porém, apenas para **hipertrofia muscular**^{2,3,4,5,6,11,19}.

5.0 PERIODIZAÇÃO EM CICLOS

A periodização em ciclos compreende a divisão da temporada de treino, com períodos particulares de tempo, contendo objetivos e conteúdos muito bem determinados. Além disso, é a integração lógica e sequenciada das variáveis do treinamento (ou seja, volume, intensidade, densidade de treinamento, frequência de treinamento, seleção e ordem dos exercícios) em períodos de tempo mutuamente dependentes, projetados para otimizar resultados fisiológicos e de desempenho específicos em períodos predeterminados^{1,3,15,16}. É extremamente indicada para atletas. No caso do TF, é indicada para fisiculturistas e levantadores de peso.

5.1 CICLOS DE TREINAMENTO

Para se conseguir o desenvolvimento, os melhores resultados vêm sendo organizados em forma de ciclos. Pelos ciclos, são considerados a carga de treino de uma semana, um mês, meses, 1 ano ou vários anos. O **macrociclo** deve ser subdividido em **período de preparação, competição e transição**. A integridade do sistema e a clareza dos objetivos e dos conteúdos do macro sempre devem ser o objetivo de preocupação do profissional. O parcelamento de ciclos de treinamento na periodização do TF é realizado se baseando em um macrociclo. Pode durar de 6 meses a 4 anos. O macrociclo pode também ser dividido apenas em períodos preparatórios e transitório, uma vez que o período de manutenção pode ser aplicado quando os resultados são alcançados e os objetivos passam a ser de estabilização dos níveis de aptidão^{1,3,15,16}. Segue a classificação das divisões dos ciclos:

Período preparatório: período que o indivíduo adquire uma base geral e específica para melhorar seu rendimento. Nessa fase são desenvolvidas a força, resistência aeróbia e flexibilidade. É dividido em 2 fases:

- **Fase básica:** tem como principal objetivo é aumentar capacidade de aceitar uma intensidade alta de carga, na próxima fase, pelo aumento no volume do treino. Os treinamentos tornam-se mais generalizados e com maior duração e menor intensidade, priorizando os grandes grupos musculares.
- **Fase específica:** Visa o desenvolvimento de capacidades físicas específicas aos objetivos. A sobrecarga progressiva de treinamento deve ser implementada com foco na intensidade do esforço.

Período competitivo: visa a manutenção dos níveis obtidos, com a possibilidade de aumentos a níveis superiores, por meio da manipulação dinâmica das cargas. Ajuda na recuperação total do potencial de adaptação do organismo e é um elo de ligação entre macrociclos. Objetiva a redução das cargas e implementação de cargas gerais.

Período de transição: define uma quebra dos níveis de desempenho por meio da redução de cargas. Pressupõe a estabilização do nível de preparo obtido. Visa estabilizar a aptidão física atingida e diminuir as cargas gerais e específicas.

5.2 MESOCICLO

Os **mesociclos** representam o elemento da estrutura da preparação do indivíduo que inclui uma série de ciclos menores (microciclos), orientados para a solução de tarefas, em certo período de treinamento. Normalmente, utilizam-se quatro/cinco microciclos (semanas) para compor determinado mesociclo. Os mesociclos formam o macrociclo. Este representa o objetivo a ser atingido. É possível obter ganhos e resultados ótimos, além do alcance de objetivos a partir da estruturação ideal de cada ciclo. Além disso, a estratégia de treinamento bimestral, trimestral, semestral e/ou anual pode ser analisada e diagnosticada de forma extremamente precisa. Um mesociclo possui uma estrutura onde o volume e intensidade de cada treinamento é diferente do outro. Mesociclos são compostos por várias fases, esse ciclo corresponde, em geral, de 4 a 6 semanas. Existem diversos tipos de mesociclos^{1,3,15,16}:

Mesociclo de incorporação: geralmente utilizado no começo da preparação, é constituído de 3-4 semanas com cargas moderadas a baixas. É utilizado no período preparatório, visando adaptação do organismo a alterações do treinamento.

Mesociclo de desenvolvimento: realizado na fase específica do treinamento, adaptando o organismo as cargas. Visa o aumento da aptidão por meio de cargas elevadas, induzindo o organismo a adaptação fisiológica. São divididos em crescente, decrescente e oscilatório.

Mesociclo estabilizador: visa estabilizar e fixar as cargas, ou seja, tem como objetivo, após uma série de cargas altas, estabiliza-las, permitindo assim, que elas sejam assimiladas pelo organismo. Podem ser implementados quando um indivíduo possui pouca disponibilidade, tempo e os níveis de aptidão física necessitam sua conservação.

Mesociclo de controle: visa avaliar e valorar os resultados obtidos.

Mesociclo regenerativo: utilizado no período de transição para a recuperação fisiológica, ou seja, tem como finalidade favorecer a recuperação do organismo, ou seja, as cargas são diminuídas, propiciando assim, um estado de recuperação e possível capacidade de melhoria dos resultados. Cargas regenerativas são indicadas para o alto rendimento.

Os mesociclos podem ser mensais, portanto, seriam seis ao todo. Dadas as características dos mesociclos, uma maneira de periodizar esse treinamento seria:

- » 1º mesociclo: de incorporação;
- » 2º mesociclo: básico;
- » 3º mesociclo: básico;
- » 4º mesociclo: básico;
- » 5º mesociclo: básico;
- » 6º mesociclo: estabilizador.

A intensidade e o volume de treinamento serão dependentes do objetivo de treinamento deste indivíduo. O passo seguinte é realizar o mesmo cálculo para os demais mesociclos de treinamento, lembrando de acrescentar a sobrecarga de treinamento. A quantidade de sobrecarga aplicada pode ser feita de acordo com a resposta do praticante e os resultados das avaliações que são realizadas. Apesar da estruturação geral do programa, as sessões de treino devem ser montadas poucas semanas antes de sua realização, ou mesmo pode-se programar cada semana de treino aos domingos, para adequá-las ao máximo à condição física do praticante^{1,3,15,16}.

5.2.1 CARGA DE TRABALHO E INTERVALO DOS MESOCICLOS

EXEMPLO DE DISTRIBUIÇÃO DA CARGA EM UM MESOCICLO

Mesociclos	INC	DES	EST	REG
Carga	INC – 26%	ORD – 22%	ORD – 25%	REG – 22%
Microciclos	ORD – 28%	ORD – 28%	ORD – 25%	REG – 22%
	ORD – 30%	CHO – 32%	CHO – 32%	CHO – 34%
	REG – 16%	REG – 16%	REG – 18%	REG – 22%

INC: incorporativo; ORD: ordinário; REG: regenerativo; CHO: choque;

DES: desenvolvimento; EST: estabilizador.

CARGA DE TRABALHO

É necessário somar o total diário de peso levantado durante o período para esses cálculos. Existem 2 formas de calcular. Na sessão de um microciclo **estabilizador**, foram levantados em média 30.100kg, totalizando 180.600kg nas 6 sessões da semana. Ou seja, foi realizada a interpretação e cálculo do microciclo de incorporação. **A partir da interpretação e valor obtido nesse microciclo calcula-se os valores dos próximos microciclos.** Outra forma de calcular é **treinar durante um mês e achar os valores de cada microciclo e do mesociclo em si.** São cálculos necessários para prescrição ideal, correta e mais precisa possível da carga das sessões de TF para cada objetivo^{1,3,15,16}.

CÁLCULO DE CARGA DE TRABALHO PARA MICROCICLO ESTABILIZADOR

CARGA	EXERCÍCIOS	SÉRIES	REPETIÇÕES	FREQUÊNCIA SEMANAL
50KG	Remada cavaleiro	3 SÉRIES	3	3
30KG	Extensão de tronco na máquina	3 SÉRIES	3	3
40KG	Agachamento hack	3 SÉRIES	3	3
40KG	Supino reto	3 SÉRIES	3	3
1KG	Abdominal infra	3 SÉRIES	3	3
30KG	mesa flexora	3 SÉRIES	3	3
40KG	Abdução na polia baixa	3 SÉRIES	3	3
40KG	Panturrilha no burrinho	3 SÉRIES	3	3

$$\text{CARGA X SERIES X REPETIÇÕES X FREQUENCIA SEMANAL} = 7.317J$$

O cálculo deve ser feito sobre um microciclo estabilizador, onde a carga é de 40% a 60%. Logo, toma-se como uma carga mais precisa 50%. Em seguida, a partir do valor da carga encontrado, calculam-se os demais microciclos. Para exemplo, vamos tomar

como carga de 90% no microciclo de choque, 70% no microciclo ordinário, 30% no microciclo de controle e 10% no microciclo regenerativo. Calcula-se:

$$\begin{array}{cccc}
 7.317 \text{ ----- } 50\% & 7.317 \text{ ----- } 50\% & 7.317 \text{ ----- } 50\% & 7.317 \text{ ----- } 50\% \\
 X \text{ ----- } 90\% & X \text{ ----- } 70\% & X \text{ ----- } 30\% & X \text{ ----- } 10\% \\
 = 13.170J & = 10,240J & = 4,390J & = 1,463J
 \end{array}$$

13.170 = Carga a ser distribuída em cada exercício de um microciclo de choque;
10,240 = Carga a ser distribuída em cada exercício de um microciclo ordinário;
4,390 = Carga a ser distribuída em cada exercício de um microciclo de controle;
1,463 = Carga a ser distribuída em cada exercício de um microciclo regenerativo.

RESULTADOS

Microciclo	Controle	Ordinário	Choque	Regenerativo	Total
% da carga	15	35	45	5	100
Trabalho total	4,390	10,240	13,170	1,463	29,263

Agora é possível montar cada uma das sessões de treino dos microciclos a partir do cálculo inverso do trabalho. O ajuste pode ser feito com mudanças no volume ou na intensidade, dependendo de sua intenção com o treinamento. Para se calcular a sobrecarga de volume, o número de repetições é que será aumentado. O cálculo é feito com a divisão do trabalho total pela intensidade. Já no caso de a sobrecarga ser feita na intensidade, o trabalho total é dividido pelo número de repetições que será realizado.

INTERVALO

Os cálculos tem como base os percentuais mínimos e máximos ideais de cada tipo de estímulo (hipertrofico, força, potência e resistência). São cálculos necessários para obtenção dos objetivos^{1,3,15,16}.

Para hipertrofia muscular: o intervalo deve estar entre 30 a 120 segundos. Intervalos inferiores a 30s serão insuficientes para recuperação entre as séries e exercícios. Maiores que 120s, serão excessivos. Adicionalmente, ambos fogem do objetivo desejado. O intervalo máximo é de 120s, que é igual 100% e 30s, sendo igual a 0%. Entre 30 a 120 segundos existe uma varável de 90%. Dessa forma, calcula-se o intervalo das sessões. Onde a variável é o total de variação de intervalo (100%). Logo, se 120 é igual a 100% e a carga da sessão, por exemplo, for de 70%, calcula-se:

$$90 \text{ — } 100$$

$$x \text{ — } 70$$

$$= 63.$$

Como o intervalo mínimo é de 30s, acrescenta-se o resultado de 63s e tem-se 93s de intervalo para a sessão. Nesse caso, obteve-se um intervalo adequado para uma sessão de um microciclo ordinário.

Para força máxima e potência muscular: ambos possuem a mesma recomendação para intervalo. O intervalo deve estar entre 150 a 210 segundos. Intervalos inferiores a 150s serão insuficientes para recuperação entre as séries e exercícios. Maiores que 210s, serão excessivos. Adicionalmente, ambos fogem dos objetivos desejados. O intervalo máximo é de 210s, que é igual 100% e 150s, sendo igual a 0%. Entre 150 a 210 segundos existe uma varável de 60%. A variável é de 100%. Logo, se 210 é igual a 100% e a carga da sessão, por exemplo, for de 50%, calcula-se:

$$60 \text{ — } 100$$

$$x \text{ — } 50$$

$$= 30.$$

Como o intervalo mínimo é de 150s, acrescenta-se o resultado de 30s e tem-se 180s de intervalo para a sessão. Nesse caso, obteve-se um intervalo adequado para uma sessão de um microciclo estabilizador.

Para resistência muscular: O intervalo deve estar entre 60 a 120 segundos. Intervalos inferiores a 60s serão insuficientes para recuperação entre as séries e exercícios. Maiores que 120s, serão excessivos. Adicionalmente, ambos fogem dos objetivos desejados. O intervalo máximo é de 120s, que é igual 100% e 60s, sendo igual a 0%. Entre 60 a 120 segundos existe uma varável de 60%. A variável é de 100%. Logo, se 120 é igual a 100% e a carga da sessão, por exemplo, for de 85%, calcula-se:

60 — 100

x — 85

= 51.

Como o intervalo mínimo é de 60s, acrescenta-se o resultado de 51s e tem-se 111s de intervalo para a sessão. Nesse caso, obteve-se um intervalo adequado para uma sessão de um microciclo de choque.

5.3 MICROCICLO

MICROCICLO DE TREINAMENTO: Um microciclo refere-se a uma semana de treinamento até quatro semanas. É uma fase do treinamento. É o Modo de organizar as influências do treino exercidas no organismo do cliente durante uma série de dias de treinamentos consecutivos, que variam de 2 a 6 semanas. Dão a base que estrutura o treinamento. A frequência de treinamento varia de acordo com os objetivos e aptidão física de cada um. Tem como tarefa principal criar um efeito adaptativo sumário, elevando os níveis de aptidão. Podem ser subdivididos segundo o conteúdo predominante das cargas de treinamento em: **choque, ordinário, estabilizador, controle e recuperativo**^{1,3,15,16}.

Microciclo de choque: visa atingir picos de treinamento nos mais altos níveis de volume e intensidade. Estrutura-se no segundo mês de preparo, utilizando cargas que variam de 80%-100%.

Microciclo ordinário: visa aumentar os níveis de treinamento. Caracteriza-se pelo uso de cargas de 60%-80% do máximo que o indivíduo possui, geralmente possui de 2-3 dias com cargas moderadas e intensidades similares. Objetiva aumentar a aptidão física.

Microciclo estabilizador: aplicado com objetivo de assegurar a estabilidade da aptidão física adquirida com o treinamento, utilizando cargas entre 40% e 60% do máximo.

Microciclo recuperativo: visa realizar a recuperação fisiológica, ou seja, tem como objetivo principal assegurar a restauração completa dos sistemas, utilizando cargas de 10% a 20% do máximo. É utilizado com maior frequência em atletas.

Como citado anteriormente, cada microciclo possui sua intensidade. Essa intensidade também varia de acordo com o objetivo do praticante. Há cálculos para hipertrofia muscular, força máxima, potência e resistência muscular. Os cálculos tem como base os percentuais mínimos e máximos ideais de cada tipo de estímulo (hipertrofico, força, potência e resistência). São cálculos necessários para obtenção dos objetivos. Tendo em vista que ao trabalhar com intensidade e intervalos inadequados, os resultados serão outros, não sendo os desejados. Por exemplo, se o objetivo é hipertrofia muscular e se trabalha com intensidade e intervalo de resistência muscular e no momento incorreto da periodização, será obtida resistência muscular ao invés de hipertrofia muscular^{1,3,15,16}.

INTENSIDADE

Para hipertrofia muscular: a carga de trabalho deve estar entre 67% a 85% de 1RM. Cargas inferiores a 67% fornecerão estímulos insuficientes. Maiores que 85%, estímulo em excesso e prejudiciais. Adicionalmente, ambos fogem do objetivo desejado. Portanto, cria-se a percepção de que, nesta fase, a carga máxima é de 85%, que é igual 100% (carga máxima de trabalho) e 67%, sendo igual a 0% (carga mínima de trabalho). Entre 67% e 85% existe uma varável de 18%, que ocorrerá em todo treinamento. Com base nisso, calcula-se a carga das sessões. Onde a variável é o total de variação de carga (100%). Logo, se 18 é igual a 100% e a carga da sessão, por exemplo, for de 40%, calcula-se:

$$\begin{array}{l} 18 \text{ — } 100 \\ x \text{ — } 40 \\ = 7,2. \end{array}$$

Como a carga mínima é de 67%, acrescenta-se o resultado de 7,2 e tem-se 74,2% de intensidade de carga da sessão. Nesse caso, obteve-se uma intensidade adequada para uma sessão de um microciclo ordinário. E assim os cálculos são realizados, de acordo com a carga almeja da sessão e do objetivo do praticante.

Para força máxima: a carga de trabalho deve estar entre 85% a 100% de 1RM. Cargas inferiores a 85% fornecerão estímulos insuficientes. Maiores que 85%, estímulo em excesso e prejudiciais. Adicionalmente, ambos fogem do objetivo desejado. A carga

máxima é de 100%, que é igual 100% (carga máxima de trabalho) e 85%, sendo igual a 0% (carga mínima de trabalho). Entre 85% a 100% existe uma varável de 15%. Logo, calcula-se a carga das sessões. Se 15 é igual a 100% e a carga da sessão, por exemplo, for de 80%, calcula-se:

$$15 \text{ — } 100$$

$$x \text{ — } 80$$

$$= 12.$$

Como a carga mínima é de 85%, acrescenta-se o resultado de 12 e tem-se 97% de intensidade de carga da sessão. Nesse caso, obteve-se uma intensidade adequada para uma sessão de um microciclo de choque.

Para resistência muscular: a carga de trabalho deve estar entre 40% a 65% de 1RM. Cargas inferiores a 85% fornecerão estímulos insuficientes. Maiores que 85%, estímulo em excesso e prejudiciais. Adicionalmente, ambos fogem do objetivo desejado. A carga máxima é de 65%, que é igual 100% (carga máxima de trabalho) e 40%, sendo igual a 0% (carga mínima de trabalho). Entre 40% a 65% existe uma varável de 25%. Logo, calcula-se a carga das sessões. Se 25 é igual a 100% e a carga da sessão, por exemplo, for de 60%, calcula-se:

$$25 \text{ — } 100$$

$$x \text{ — } 60$$

$$= 15.$$

Como a carga mínima é de 40%, acrescenta-se o resultado de 15 e tem-se 55% de intensidade de carga da sessão. Nesse caso, obteve-se uma intensidade adequada para uma sessão de um microciclo estabilizador.

Para potência muscular: a carga de trabalho deve estar entre 30% a 90% de 1RM. Cargas inferiores a 30% fornecerão estímulos insuficientes. Maiores que 90%, estímulo em excesso e prejudiciais. Adicionalmente, ambos fogem do objetivo desejado. A carga máxima é de 90%, que é igual 100% (carga máxima de trabalho) e 30%, sendo igual a 0% (carga mínima de trabalho). Entre 30% a 90% existe uma varável de 60%. Logo, calcula-se a carga das sessões. Se 60 é igual a 100% e a carga da sessão, por exemplo, for de 70%, calcula-se:

$$\begin{aligned} &60 \text{ — } 100 \\ &x \text{ — } 70 \\ &= 42. \end{aligned}$$

Como a carga mínima é de 30%, acrescenta-se o resultado de 42 e tem-se 72% de intensidade de carga da sessão. Nesse caso, obteve-se uma intensidade adequada para uma sessão de um microciclo ordinário.

INTERVALO

Para hipertrofia muscular: o intervalo deve estar entre 30 a 120 segundos. Intervalos inferiores a 30s serão insuficientes para recuperação entre as séries e exercícios. Maiores que 120s, serão excessivos. Adicionalmente, ambos fogem do objetivo desejado. Logo, cria-se a percepção de que, nesta fase, o intervalo máximo é de 120s, que é igual 100% e 30s, sendo igual a 0%. Entre 30 a 120 segundos existe uma varável de 90%. Dessa forma, calcula-se o intervalo das sessões. Onde a variável é o total de variação de intervalo (100%). Logo, se 120 é igual a 100% e a carga da sessão, por exemplo, for de 40%, calcula-se:

$$\begin{aligned} &90 \text{ — } 100 \\ &x \text{ — } 40 \\ &= 90. \end{aligned}$$

Como o intervalo mínimo é de 30s, acrescenta-se o resultado de 36s e tem-se 66s de intervalo para a sessão. Nesse caso, obteve-se um intervalo adequado para uma sessão de um microciclo estabilizador.

Para força máxima e potência muscular: ambos possuem a mesma recomendação para intervalo. O intervalo deve estar entre 150 a 210 segundos. Intervalos inferiores a 150s serão insuficientes para recuperação entre as séries e exercícios. Maiores que 210s, serão excessivos. Adicionalmente, ambos fogem dos objetivos desejados. O intervalo máximo é de 210s, que é igual 100% e 150s, sendo igual a 0%. Entre 150 a 210 segundos existe

uma variável de 60%. A variável é de 100%. Logo, se 210 é igual a 100% e a carga da sessão, por exemplo, for de 90%, calcula-se:

$$\begin{array}{r} 60 \text{ — } 100 \\ x \text{ — } 90 \\ = 189. \end{array}$$

Como o intervalo mínimo é de 150s, acrescenta-se o resultado de 54s e tem-se 194s de intervalo para a sessão. Nesse caso, obteve-se um intervalo adequado para uma sessão de um microciclo choque.

Para resistência muscular: O intervalo deve estar entre 60 a 120 segundos. Intervalos inferiores a 60s serão insuficientes para recuperação entre as séries e exercícios. Maiores que 120s, serão excessivos. Adicionalmente, ambos fogem dos objetivos desejados. O intervalo máximo é de 120s, que é igual 100% e 60s, sendo igual a 0%. Entre 60 a 120 segundos existe uma variável de 60%. A variável é de 100%. Logo, se 120 é igual a 100% e a carga da sessão, por exemplo, for de 20%, calcula-se:

$$\begin{array}{r} 60 \text{ — } 100 \\ x \text{ — } 20 \\ = 12. \end{array}$$

Como o intervalo mínimo é de 60s, acrescenta-se o resultado de 12s e tem-se 72s de intervalo para a sessão. Nesse caso, obteve-se um intervalo adequado para uma sessão de um microciclo regenerativo.

5.4 MODELOS DE PERIODIZAÇÃO

	Microciclo 1	Microciclo 2	Microciclo 3	Microciclo 4
LINEAR	3 X 15-20RM	5 X 10-15RM	4 X 8-10RM	6 X 6-8RM
LINEAR REVERSA	6 X 6-8RM	4 X 8-12 RM	3 X 12-15RM	5 X 16-20RM
	Segunda	Terça	Quinta	Sexta
ONDULTAÓRIA	3 X 6-8RM	4 X 15-20RM	6 X 8-12RM	5 X 12-15RM

Kraemer e Fleck¹⁷ descrevem algumas sessões que são realizadas em periodização ondulatória, com foco na intensidade do treinamento:

» **sessão de treinamento muito intenso:** sessões em que o peso se aproxima muito da carga máxima. São treinados grandes grupos musculares em exercícios como agachamento, supino, levantamento olímpico e levantamento-terra, em 3 a 6 séries 1 a 3RM ou 95 a 100% de 1RM, precedidos por um aquecimento de 12RM ou 65% de 1RM. Os intervalos devem ser muito longos (3 minutos) para garantir uma recuperação adequada e a realização de esforços máximos nas séries e exercícios subsequentes na sessão;

» **Sessão de treinamento intenso:** sessão que permite a realização de um maior número de exercícios para auxiliar nos ganhos de força. A intensidade utilizada é na zona de 3 a 5RM ou então de 90 a 95% de 1RM. O aquecimento utilizado é de 12RM ou 65% de 1RM. Em geral, cerca de 3 a 6 séries são realizadas por exercício com intervalo de 3 minutos entre séries e exercícios;

» **Sessão de treinamento de potência:** esse tipo de sessão pode consistir em muitos tipos de exercícios, incluindo levantamento para potência mecânica máxima e exercícios pliométricos, utilizando medicine ball ou a combinação de todos esses. Em treinamento de potência, o praticante deve ser capaz de realizar cada uma das repetições, gerando força máxima, por isso são utilizadas séries com poucas repetições e intervalos muito longos para aumentar a recuperação. Para que um indivíduo treine uma sessão de potência, deve estar com um mínimo de 90% da sua capacidade de gerar força (pode-se usar o salto vertical como parâmetro). Ademais, esse tipo de sessão não deve ser realizado se precedido por qualquer outro tipo de atividade no dia;

» **Sessão de treinamento para hipertrofia:** esse tipo de sessão é utilizado para o aumento da musculatura, além de propiciar resposta hormonal anabólica elevada e considerável estresse cardiovascular. Não há necessidade de aquecimento. A intensidade mais utilizada é na faixa de 6 a 12RM ou então de 67 a 85% de 1RM, com total de 3 a 6 séries por exercício e 30 a 120 segundos de intervalo;

» **Sessão de treinamento leve:** faz parte das sessões para a recuperação das unidades motoras recrutadas nos treinos de força e potência, especialmente indicada para aumento da RML. Não há necessidade de aquecimento, a intensidade é leve, de 13 a 15RM ou 50 a 60% de 1RM e intervalos de 1 minuto;

» **Sessão de treinamento muito leve:** é verdadeiramente um dia de recuperação e pode ser considerada como descanso ativo. Pode ser usado após um dia de treinamento muito intenso. Não há necessidade de aquecimento e a intensidade deve ser muito leve, de 16 a 20RM ou de 40 a 55% de 1RM. Usa-se 1 série com 1 minuto de intervalo entre os exercícios.

5.5 MÉTODOS DE PERIODIZAÇÃO EM CICLOS

A periodização em ciclos possui 2 métodos: linear e ondulatórias^{1,3,15,16}. Ambas são eficientes para hipertrofia muscular, força máxima, potência e resistência muscular. Porém, conforme verificado por Rhea et al.¹⁵ em seu estudo, a periodização em ciclos baseada no método ondulatorio, é a melhor opção para ganhos em força máxima. Segue abaixo exemplos em tabelas de cada um dos métodos acima citados:

MÉTODO DE CAGRA LINEAR

Intensidade e volume	3 x 15 a 20RM	3 x 10 a 12RM	3 x 8 a 10RM	3 x 3 a 5RM
Microciclos	1ª a 2ª SEMANA	3ª a 4ª SEMANA	5ª a 6ª SEMANA	7ª a 8ª SEMANA

MÉTODO LINEAR

Mesociclo	1- Hipertrofia	2- Força	3- Potência
Séries	3	3	3
Repetições	8-12	3-5	2-3
Intensidade	Baixa	Média	Alta

MÉTODO DE CARGA ONDULATÓRIA

Intensidade e volume	3 x 15 a 20RM	3 x 10 a 12RM	3 x 8 a 10RM	3 x 3 a 5RM	3 x 15 a 20RM	3 x 10 a 12RM	3 x 8 a 10RM	3 x 3 a 5RM
Microciclos	1^a Semana	2^a Semana	3^a Semana	4^a Semana	5^a Semana	6^a Semana	7^a Semana	8^a Semana

MÉTODO ONDULATÓRIO

Variáveis	Segunda	Quarta	Sexta
Séries	3-4	4-5	3-4
Repetições	8-10RM	3-5RM	12-15RM
Intervalo	2'	3' – 4'	1'

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014.
2. MINOZZO, F. C.; LIRA, C. A. B.; VANCINI, R. L.; BENEDITO-SILVA, A. A.; FACHINA, R. J. F. G.; JUNIOR, D. P. G.; GOMES, A. C.; SILVA, A. C. Periodização do treinamento de força: uma revisão crítica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 16, n. 1, p. 77-84, 2009.
3. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.
4. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.
5. MAIOR, A. S. **Fisiologia dos exercícios resistidos**. Phorte Editora LTDA, 2ª ed. 2011.
6. RHEA, M. R.; PHILLIPS, W. T.; BURKETT, L. N.; STONE, W. J.; BALL, S. D.; ALVAR, B. A.; THOMAS, A. B. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 17, n. 1, p. 82-87, 2003.
7. BUFORD, T. W.; ROSSI, S. J.; SMITH, D. B.; WARREN, A. J. A comparison of periodization models during nine weeks with equated volume and intensity for strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 4, p. 1245-1250, 2007.
8. HARRIES, S. K.; LUBANS, D. R.; CALLISTER, R. Systematic review and meta-analysis of linear and undulating periodized resistance training programs on muscular strength. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 4, p. 1113-1125, 2015.
9. MONTEIRO, A. G.; AOKI, M. S.; EVANGELISTA, A. L.; ALVENO, D. A. et al. Nonlinear periodization maximizes strength gains in split resistance training routines. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 4, p. 1321-1326, 2009.
10. SIMÃO, R.; SPINETI, J.; DE SALLES, B. F.; MATTA, T. et al. Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: hypertrophic and strength effects. **The Journal of strength & conditioning research**, v. 26, n. 5, p. 1389-1395, 2012.
11. SOUZA, E. O.; UGRINOWITSCH, C.; TRICOLI, V.; ROCHEL, H. et al. Early adaptations to six weeks of non-periodized and periodized strength training regimens in recreational males. **Journal of sports science & medicine**, v. 13, n. 3, p. 604, 2014.
12. SPINETI, J.; FIGUEIREDO, T.; DE SALLES, B. F. et al. Comparação entre diferentes modelos de periodização sobre a força e espessura muscular em uma sequência dos menores para os maiores grupamentos musculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, p. 280-286, 2013.
13. RHEA, M. R.; PHILLIPS, W. T.; BURLETT, L. N.; STONE, W. L. J. et al. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 17, n. 1, p. 82-87, 2003.
14. DE SALLES, B. **Métodos de Treinamento para força e hipertrofia: da teoria à prática**. Belo Horizonte: Rona Editora, 2020.

15. RHEA, M. R.; BALL, S. D.; PHILLIPS, W. T. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. **The Journal of strength & conditioning research**, v. 16, n. 2, p. 250-255, 2002.
16. FLECK, S. J. Periodized strength training: a critical review. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 13, n. 1, p. 82-89, 1999.
17. KRAEMER, W. J.; FLECK, S.J. **Otimizando o treinamento de força**. 1. ed. São Paulo: Manole.2009.
18. MØLMEN, K. S.; ØFSTENG, S. J; RØNNESTAD, B. R. Block periodization of endurance training—a systematic review and meta-analysis. **Open access journal of sports medicine**, v. 10, p. 145, 2019.
19. MOESGAARD, L.; BECK, M. M. Effects of Periodization on Strength and Muscle Hypertrophy in Volume-Equated Resistance Training Programs: A Systematic Review and Meta-analysis. **Sports Medicine**, p. 1-21, 2022.

8.0 MÉTODOS DE TREINAMENTO

1.0 MANIPULAÇÃO DA VARIÁVEIS

As variáveis estão inter-relacionadas, sendo que a alteração de uma pode causar impacto na outra. Por exemplo, alterando a velocidade de execução de um exercício e utilizando a mesma carga, é possível realizar mais ou menos repetições. O volume está diretamente relacionado ao número de repetições de uma sessão de treinamento, pois o que caracteriza quão volumosa é uma sessão de treinamento de força é o número de repetições e séries que são realizadas. Da mesma forma, ao se realizar determinada série de um exercício e em seguida aumentar a carga ou diminuir o tempo de intervalo, o número de repetições da série seguinte provavelmente será reduzido de forma extremamente significativa¹.

Os métodos possibilitam manipular as variáveis, viabilizando a adaptação aguda do TF, propiciando a realização de inúmeras combinações geradoras de estímulos benéficos ao sistema muscular. Exemplificando, ao manipular duas variáveis, no caso, a carga e a repetição, viabiliza-se o método “pirâmide completa”. Realizando cinco séries, por exemplo, de uma série para a outra, entre a primeira e a terceira série, a carga é aumentada e o número de repetições reduzido. Nas últimas séries, da terceira série à quinta série a carga é reduzida e o inverso se aplica ao número de repetições, sendo esta variável aumentada até a última série^{2,3}.

Ao manipular as variáveis, se constituem métodos de treinamento. Os métodos possuem grande importância dentro do TF. O número de estímulos para o sistema muscular pode aumentar em grande escala. As variáveis relacionadas à intensidade visam gerar determinada quantidade de estímulos, ocorrendo alterações na magnitude de esforço e estresse metabólico e mecânico no exercício realizado. Já as variáveis relacionadas ao volume podem tanto aumentar quanto diminuir o número de estímulos em um treino, o que significa que ao se manipular as variáveis relacionadas ao volume de forma incorreta, o número de estímulos benéficos à musculatura pode ser reduzido. Existem diversos sistemas de treinamento, cada um viabilizado a promoção de um ou mais estímulos para o sistema musculoesquelético e possuindo determinadas variáveis do TF manipuladas^{2,3}.

2.0 MÉTODOS QUE POSSUEM OS EXERCÍCIOS MANIPULADOS

Método bi-set: tem como base a execução de dois exercícios para o mesmo grupo muscular, sendo que não há intervalo entre a execução do primeiro exercício para o segundo. Depois da execução de ambos, contabiliza-se uma série e aplica-se um intervalo.^{2,5,9,34,64} Mostra-se eficiente no ganho de força máxima e redução de gordura corporal^{8,22,61}.

Método tri-set: baseia-se na execução de três exercícios para o mesmo grupo muscular, não há intervalo entre as execuções do primeiro exercício até a execução do terceiro exercício. Após a realização dos três exercícios, contabiliza-se uma série e aplica-se um intervalo^{2,5,6,45,64}. Promove indução de RML, intensidade de treinamento, dano muscular, estresse metabólico e concentrações de lactato sanguíneo^{5,45,72}.

Método supersérie: são executados quatro exercícios para o mesmo grupo muscular em sequência, com o mínimo de intervalo possível ou nenhum intervalo entre os exercícios. Após a realização dos quatro exercícios aplica-se um intervalo. A partir deste ponto reiniciam-se a série seguinte^{2,5,24}. É capaz de gerar estresse metabólico e grande estímulo de resistência muscular localizada⁵.

Método pré-exaustão: consiste na execução de um exercício monoarticular, executando-se em seguida e sem intervalo um exercício multiarticular. O grupo muscular trabalhado no exercício monoarticular deve ser trabalhado no exercício multiarticular. Após a realização de ambos os exercícios é contabilizado uma série e, então, se aplica um intervalo^{2,5,6,45,64}. Evidências o sugerem como boa opção para o desenvolvimento de hipertrofia e força máxima³³.

Método pós-exaustão: tem como base a realização de um exercício multiarticular, na sequência e sem intervalo, um exercício monoarticular é executado. Assim como o método de pré-exaustão, um dos grupos musculares trabalhados no exercício multiarticular deve ser trabalhado novamente no exercício monoarticular. Realizando, então, ambos os exercícios, aplica-se um intervalo até a série subsequente^{2,4}. Exibe-se inferior ao sistema pré-exaustão. Quando comparados, o grupo muscular trabalhado no exercício monoarticular do método pré-exaustão é mais ativado do que quando trabalhado no método pós-exaustão⁷.

Método supercombinado: realizam-se de forma interrupta dois exercícios, este método não possui intervalo e os exercícios combinados devem estimular músculos agonistas e antagonistas. Por exemplo, a execução interrupta de três momentos de execução dos exercícios rosca direta e tríceps testa^{2,5,6}. Apresenta-se eficiente na produção de respostas hipertróficas, intensidade de treinamento, dano muscular, estresse metabólico, concentrações de lactato sanguíneo, EPOC e gasto energético^{5,17,45,72}.

Método unilateral e bilateral: executam-se repetições em determinado exercício de forma unilateral e, em seguida, sem intervalo, realizam-se repetições do mesmo exercício ou em um exercício distinto, trabalhando o mesmo grupo muscular estimulado primeiramente de forma unilateral. Contabiliza-se neste ponto do exercício uma série, aplica-se um intervalo e é dado continuidade ao método⁶. Não foram encontradas evidências quanto a eficiência ou ineficiência do método acima citado.

Método peripheral heart action (PHA): são realizadas quatro sequências, tendo cada uma de 4 a 5 exercícios, cada exercício visa trabalhar um grupo muscular distinto, o objetivo é trabalhar todos os grupos musculares do corpo. São realizados todos os exercícios de todas as sequências com o menor intervalo possível. Contabiliza-se então uma série. São executadas de 3 a 4 séries. Inclui-se como boa opção para ganhos em força muscular. Adicionalmente, é um método muito recomendado para indivíduos hipertensos⁶.

Método prioritário: utilizado quando há um grupo muscular específico, ao qual se deseja dar grande ênfase. Para esta finalidade, a sessão de treinamento sempre será iniciada estimulando este grupo e de forma primária. Torna-se eficiente ao trabalhar o músculo alvo sem nenhum desgaste, possibilitando trabalhá-lo com maior intensidade e/ou volume^{2,6}.

Método circuito: consiste na realização de diversos exercícios em sequência, com o mínimo de intervalo possível entre os exercícios ou nenhum intervalo. Sendo que cada exercício visa estimular grupamentos musculares distintos^{2,6,37,35,61}. Pode ser eficiente para ganhos em hipertrofia, força máxima e redução de gordura corporal^{8,61}.

Método circuito de ação cardiovascular: possui extrema semelhança ao método circuito. A diferença é a adição de exercícios aeróbios entre os exercícios do treinamento de força, ou seja, durante os exercícios do método circuito, são adicionados exercícios aeróbios, como por exemplo, corridas ou caminhada na esteira, bicicleta ergométrica e elíptico. Apresenta-se como boa opção para ganhos em condicionamento físico^{2,6}.

Método série combinada: realizam-se em sequência dois ou mais exercícios para grupos musculares distintos, não sinérgicos. Após a execução dos exercícios, segue-se um intervalo e contabiliza-se uma série^{2,6}. Não foram encontradas evidências ligadas a eficiência ou ineficiência deste método.

Método bi-set dividida: são executados dois exercícios sem intervalo, um para membros superiores ou tronco e outro para membros inferiores. Depois da execução de ambos, contabiliza-se uma série e aplica-se um intervalo^{5,6}. É capaz de produzir grande estresse metabólico⁵.

Método localizado por articulação agonista/antagonista: são realizados exercícios para todos grupos musculares na sessão de treinamento, executando diversos exercícios em sequência e visando chegar à fadiga muscular. Depois de estimular um grupo muscular, realiza-se um exercício para o grupo muscular antagonista. Em seguida, alterna-se o seguimento corporal a ser trabalhado, onde os próximos dois exercícios seguirão o mesmo padrão e assim sucessivamente. Pode ser eficiente para promoção de hipertrofia muscular. Também pode ser considerado uma montagem de treinamento^{2,6}.

Método alternado por segmento: consiste na execução de exercícios para grupos musculares alternando os seguimentos do corpo. Todos os grupos musculares do corpo são trabalhados neste método, considerando membros superiores, inferiores e tronco. É eficiente para indivíduos iniciantes. Também pode ser considerado uma montagem de treinamento^{2,6}.

Método sobrecarga excêntrica: envolve a execução de ações excêntricas com uma carga maior que a carga utilizada na fase concêntrica, ou seja, realizam-se as fases concêntricas com determinada carga, e aumenta-se a carga na fase excêntrica do exercício. Em seguida, remove-se parte da carga para realizar a fase concêntrica e assim sucessivamente. Apresenta-se eficiente na promoção de hipertrofia muscular^{10,12,63}

3.0 MÉTODOS QUE POSSUEM CARGA E/OU REPETIÇÕES MANIPULADAS

Método pirâmide completa: neste método, entre as primeiras séries, o número de repetições é reduzido e a carga é aumentada. Entre as últimas séries, o número de repetições é aumentado e a carga é reduzida. Por exemplo, realizando sete séries deste método, entre a primeira e a quarta série, a carga é aumentada e o número de repetições

é reduzido. Na série subsequente, até o término do exercício, a carga é reduzida e o número de repetições é aumentado^{2,6}.

Método pirâmide crescente: consiste no aumento da carga e redução do número de repetições a cada série. Por exemplo, na primeira série podem ser realizadas 12RM, nas séries subsequentes, ocorre de forma gradativa uma redução das repetições e aumento da carga^{2,6,9,30,45}.

Método pirâmide decrescente: realiza-se de forma oposta a pirâmide crescente. Tem como base o aumento das repetições e redução da carga entre as séries. A título de ilustração, podem ser realizadas 6RM na primeira série. Nas séries seguintes, a carga é gradativamente reduzida e o inverso se aplica ao número de repetições^{2,6,9,30,45}.

Método pirâmide truncada crescente: assaz semelhante ao método pirâmide decrescente, tendo como diferença uma pré-determinação do número de repetições que será realizada em cada série. Por exemplo, realizando quatro séries deste método, na primeira série podem ser executadas 12RM. Na segunda série a carga é aumentada e são executadas 10RM. Na terceira série a carga é aumentada novamente e são executadas 8RM. Na última série, a carga é aumentada mais uma vez e são executadas 6RM^{2,25}.

Método pirâmide truncada decrescente: é aplicado de forma inversa ao método pirâmide truncada crescente. Exemplificando, sendo aplicado em quatro séries. Na primeira série podem ser realizadas 6RM. Na segunda série a carga é reduzida e são realizadas 8RM. Na terceira série a carga é reduzida novamente e são realizadas 10RM. Por fim, na quarta série, ocorre mais uma redução de carga e são executadas 12RM^{2,25}.

Método Delorme: São realizadas 3 séries de 10 repetições. As cargas da primeira, segunda e terceira série são de 50%, 75% e 100% de 10RM, respectivamente^{29,54,59,62,66}.

Método Oxford: São executadas 3 séries de 10 repetições. As cargas da primeira, segunda e terceira série são de 100%, 75% e 50% de 10RM, respectivamente^{29,54,59,62,66}.

Os métodos acima citados são sistemas piramidais, evidências na literatura científica sugerem que estes métodos podem ser eficientes para hipertrofia muscular e força máxima^{5,21,30,54,60,62,66}.

Método ondulatório: Deve se chegar à falha concêntrica em todas as séries. Realizam-se diversas repetições na primeira série. Na segunda série, realizam-se significativamente menos repetições, porém a carga é consideravelmente elevada. Na série subsequente, o oposto é aplicado e novamente são executadas diversas repetições com uma redução significativa da carga. A última série é aplicada da mesma maneira que

a segunda série. Com efeito, vale salientar que podem ser realizadas diversas séries nessa estrutura. Não necessariamente se inicia este método realizando diversas repetições. O inverso também se aplica, sendo igualmente válido. Exemplificando, podem ser realizadas 12RM na primeira série, na segunda série, ocorre uma redução da carga e então são realizadas 5RM, na terceira série utiliza-se a mesma carga e realiza-se o mesmo número de repetições da primeira série, por fim, na quarta série, utiliza-se a mesma carga e executa-se o mesmo número de repetições da segunda série^{2,6,24,25}. Aparentemente, pode ser eficiente na produção de força, hipertrofia muscular e RML²¹.

Método 6 a 20RMs: são realizadas 3 séries, executando 6RM, em sequência, após redução da carga, de forma a viabilizar a execução de 20RM, são realizadas mais 3 séries^{5,6}. Produz estresse metabólico e estímulos que podem induzir a RML⁵.

Método kamikaze: a aplicação deste método é possível apenas em aparelhos e máquinas. São executadas de 3 a 5 RM, ao atingir a falha concêntrica, a carga é reduzida para que se viabilize executar, em média, o mesmo número de repetições máximas, ao atingir novamente a falha concêntrica se reduz novamente a carga. Desta forma, segue-se o método até que não haja mais carga no aparelho ou máquina². Não foram encontradas evidências científicas que indicam a eficiência ou ineficiência desse método.

Método exaustão: consiste em atingir a falha concêntrica em todas as séries de um exercício, as repetições não são pré-determinadas, são estabelecidas dentro de uma zona de repetições máximas. Exige esforço máximo de um indivíduo. Realiza-se o exercício sob condição de RM^{2,6}. Exibe-se eficiente na obtenção de ganhos hipertróficos^{3,15,16}.

Método de oclusão vascular adaptada: Através da utilização de torniquetes, manguito de pressões ou bandas elásticas, uma pressão externa é exercida na porção proximal dos membros superiores ou inferiores. A carga utilizada para realização dos exercícios é de 20% a 50% de 1RM. São executadas repetições máximas dentro de uma zona de 30 a 50 repetições. O intervalo deve ser de 30 a 90 segundos entre as séries^{2,5}. Apresentam-se eficiente para promoção de hipertrofia, força máxima e estresse metabólico^{14,15,16,40,44,50,52,58,68,69,71}.

Método 3/7: A carga utilizada deve ser de 70% de 1RM. Consiste na realização de 5 séries com 15 segundos de intervalo entre cada uma. Além disso, inicia-se o método executando 3 repetições submáximas, em seguida, em cada série se realiza uma repetição adicional. Ou seja, na primeira série são realizadas 3 repetições, na segunda, 4, na terceira,

5 e assim sucessivamente até chegar a 7 repetições. Apresenta-se eficiente para hipertrofia muscular e força máxima^{55,67}.

Método sobrecarga metabólica: Consiste em executar 25 a 35 repetições máximas 30 segundos após a realização da última série de um exercício pré-determinado. Realiza-se apenas uma série e conclui-se o exercício⁵. Não foram encontradas evidências relacionadas a eficiência ou ineficiência do método.

4.0 MÉTODOS QUE POSSUEM CARGA E/OU INTERVALO MANIPULADOS

Método drop-set: inicialmente, realiza-se um número pré-determinado de repetições ou repetições máximas. Em seguida, ocorre uma redução de carga, de 20% a 40% da carga total, sem nenhum intervalo é dado sequência ao exercício até a falha concêntrica. A partir desse ponto, é contabilizada uma série. Podem ocorrer mais reduções de carga e momentos de execução de repetições máximas. Contudo, isto não está totalmente definido na literatura científica. A aplicação de mais reduções da carga e momentos de repetições máximas varia de indivíduo para indivíduo, de acordo com seu grau de resistência à fadiga e tempo de treino^{2,5,6,25,64}. Evidências foram encontradas pertinente a sua eficiência. É capaz de gerar grande gasto calórico, resposta hipertrófica, redução de gordura corporal, estresse metabólico, estresse mecânico e força máxima^{15,16,17,70,73}.

Método rest-pause: tem como base a execução de repetições até a falha concêntrica, após a falha concêntrica, é aplicado um intervalo de 20 segundos para que então sejam realizadas repetições até a falha concêntrica novamente, sendo aplicados 20 segundos de intervalo e finalizando, então, a primeira série com mais repetições até a falha concêntrica. Entre as séries há sempre um intervalo significativamente maior. Em suma, a cada série existem três momentos de repetições máximas, sendo separados por intervalos de 20 segundos. Entre as séries são aplicados intervalos maiores^{2,5,46,47}. O método rest-pause, apresenta-se eficaz quando realizado em alta intensidade. É capaz de promover hipertrofia muscular^{2,41,42,46,47,57,64,70}.

Método sarcoplama stimulating training (SST): São realizadas 8RM, em seguida, há um descanso de 20 segundos, executando-se, então mais repetições até a falha

concêntrica, segue-se o mesmo procedimento até o que o indivíduo consiga realizar apenas uma repetição. A partir deste ponto, remove-se 20% da carga e são realizadas, então, repetições até a falha concêntrica novamente, com intervalos de 20 segundos, executando uma série com 1 segundos de fase concêntrica e 4 segundos de fase excêntrica; até chegar a uma repetição. Nesse momento, remove-se mais uma vez 20% da carga e realizam-se mais repetições máximas com 4 segundos de fase concêntrica e 1 segundo de fase excêntrica separadas por 20 segundos a cada momento em que a falha concêntrica for atingida. Por fim, é removido 20% da carga e 20 segundos depois realiza-se uma ação muscular isométrica até a falha. Existe uma variação do SST: são realizadas 8 séries com carga de 70-80% de 1RM. O intervalo entre as séries varia: 45s, 30s, 15s, 5s, 15s, 30s, 45s. A implementação do SST apresenta-se como técnica que promove grande estresse metabólico, estímulo hipertrófico e volume de treino^{2,41,64}.

Método cluster-set: realiza-se uma única repetição (ou bloco de 2-5 repetições) e faz-se o descanso (2 a 30 segundos), para depois se realizar nova repetição ou bloco de repetições), até completar 6 a 10 repetições totais sem o alcance da falha concêntrica, mesmo em associação com carga acima de 75% de 1RM. Mostra-se eficiente na promoção de força máxima e força explosiva^{13,46,47}.

5.0 MÉTODOS QUE POSSUEM AMPLITUDE MANIPULADA

Método 21: a amplitude é reduzida parcialmente neste método. São realizadas 7RM do início até a metade da fase concêntrica e excêntrica e, em seguida, 7RM da metade até o final da fase concêntrica e excêntrica. Por fim, são realizadas 7RM do início até o final da fase concêntrica e excêntrica, ou seja, 7RM com amplitude máxima⁶.

Método uma e meia: a amplitude também é reduzida parcialmente neste método. É executada uma repetição com amplitude máxima e depois uma repetição do início até a metade da fase concêntrica e excêntrica ou da metade até o final da fase concêntrica e excêntrica. Ao chegar na falha concêntrica ou em número pré-determinado de repetições, contabiliza-se uma série, aplica-se um intervalo, dando continuidade ao exercício⁶.

Método repetições parciais: caracteriza-se pela grande manipulação da amplitude. A amplitude é trabalhada de forma reduzida e dentro de uma mesma série, realizam-se diferentes amplitudes em determinado exercício^{2,5,6}.

Método superbomba: São realizadas repetições até atingir a falha concêntrica, realizando-se em seguida de 3 a 4 repetições com amplitude reduzida. Contabiliza-se então uma série e aplica-se um intervalo².

De forma geral, métodos que possuem a amplitude manipulada podem induzir a ganhos hipertróficos e de força máxima^{20,23,53}.

6.0 MÉTODOS QUE POSSUEM O TIPO DE CONTRAÇÃO MANIPULADA

Método excêntrico/negativo: é um método que se torna viável apenas com auxílio de um ou dois companheiros. Realiza-se somente a fase excêntrica do exercício. A fase concêntrica é realizada por um ou dois companheiros. A carga utilizada neste método deve ser sempre acima de 100% de 1RM^{2,6,48}. Evidências indicam boas respostas hipertróficas do método negativo/excêntrico^{17,35}.

Método repetições forçada: realizam-se repetições até a falha concêntrica e a seguir, um companheiro de treino auxilia o indivíduo a realizar de duas a três repetições apenas na fase concêntrica do exercício. Realizando então todas as repetições, contabiliza-se uma série e aplica-se um intervalo, para então dar continuidade ao exercício^{2,5,6,15,16,45}. Promove respostas hipertróficas e estímulos metabólicos^{15,16,17}.

Método autotônico: executam-se repetições pré-determinadas ou até a falha concêntrica, são realizadas contrações isométricas no ponto pico de contração do músculo alvo em momentos pré-determinados da série realizada. As contrações isométricas podem ser realizadas no início da série, no final, durante ou nos 3 momentos. O tempo de contração também é manipulável. O sistema autotônico é capaz de gerar grandes concentrações de lactato sanguíneo, tempo sob tensão e ótimos estímulos metabólicos e mecânicos, consequentemente produz boas respostas hipertróficas^{14,15,16,45}.

Método roubada: tem por base a utilização de um movimento do corpo, a partir da falha concêntrica, visando vencer o torque de resistência do exercício durante sua fase concêntrica^{2,6,45}. Pode ser eficiente para hipertrofia e força máxima⁶.

Método tempo excêntrico: Tem como base a duração prolongada das fases excêntricas dos exercícios. A duração das fases deve ser de 6 segundos para a fase excêntrica, 2 segundos para a fase concêntrica e 0 segundos para as fases transitórias. Evidências indicam que a implementação desse método pode gerar boas respostas hipertróficas^{27,65}.

7.0 MÉTODOS QUE POSSUEM AS SÉRIES MANIPULADAS

Método série única: neste método é realizada apenas uma série para determinado exercício, executando-se geralmente 8 a 12RM. Apresenta-se inferior ao método séries múltiplas. Não se mostra eficiente para indivíduos intermediários e avançados^{2,6}.

Método séries múltiplas: consiste em realizar duas ou mais séries para determinado exercício, utilizando-se cargas similares e podendo atingir a falha concêntrica em todas as séries, atingir parcialmente ou não necessariamente chegar à falha concêntrica em quaisquer das séries^{2,5,6,25,43,70}. Apresenta-se inferior comparado a diversos métodos quando comparada a sua eficiência em um exercício dentro de uma sessão de treinamento^{14,15,17,36,46,47,72}.

Método fascia stretch training (FST-7): são realizadas sete séries, executando 8 a 12 repetições em cada série, com um intervalo de 30 a 45 segundos entre as séries. Durante o intervalo, aplica-se 20 segundos de alongamento estático da musculatura agonista^{2,5,51}. Não parece ser um sistema adequado para promoção de ganhos ótimos de força e hipertrofia muscular. Adicionalmente, a realização de mais de 6 séries por exercício pode gerar um platô ou overtraining^{18,51}.

Método GVT: Consiste na execução de dez séries, sendo que em todas as dez séries se realizam dez repetições submáxima. A carga deve ser de aproximadamente 60% de 1RM ou igual a 20RM. Caso ocorra a falha concêntrica em determinada série, deve-se remover 2,5 kg a 5 kg da carga, visando continuar executando dez repetições. O intervalo entre as séries é de 20 a 30 segundos^{2,26}. Pertinente ao aumento de força e hipertrofia, o GVT não se apresentou mais eficiente do que a realização de 5 séries por exercícios por exercício. Além disso, a execução de mais de 6 séries por exercício pode gerar platôs ou overtraining^{18,38}.

Método Choque: são realizadas o máximo de séries possíveis em um exercício. A carga deve ser igual a 60% de 1RM. As repetições são executadas até a falha concêntrica. O intervalo deve ser de 30 a 45 segundos entre as séries. Não só o método, mas a sessão de treinamento chega ao fim quando ao atingir uma série onde não é possível realizar mais nenhuma repetição⁶. Não foram encontradas evidências ligadas a eficiência do método.

8.0 MÉTODOS QUE POSSUEM VELOCIDADE MANIPULADA

Método superlento: consiste em realizar tanto a fase concêntrica quanto a fase excêntrica do exercício em uma velocidade extremamente lenta. Ambas as fases são realizadas em dez segundos^{2,5,6,39}. Evidências sugerem que este sistema não fornece bons estímulos hipertróficos. Contrações excêntricas e concêntricas com velocidades superiores a 10 segundos não são favoráveis à promoção da hipertrofia. Adicionalmente, não produz grande estresse metabólico^{14,15,17}. Não obstante, pode ser útil na reabilitação de lesões musculares^{2,6}.

9.0 EFICIÊNCIA, INEFICIÊNCIA, RESPOSTAS E ESTÍMULOS MUSCULARES

A grande maioria dos métodos de TF apresentam eficiência e promovem diferentes tipos de estímulo ao sistema musculoesquelético. Cada método pode gerar um ou mais estímulos benéficos, capazes de promover força máxima, redução de gordura corporal, RML, potência muscular e reabilitação de lesões musculares e principalmente hipertrofia muscular^{5,6}. Métodos que possuem os exercícios manipulados podem ser eficientes para ganhos em hipertrofia, força máxima e redução de gordura corporal^{6,8,11,17,22,33,56,61,72}. Evidências na literatura científica sugerem que métodos ligados a manipulação da carga e/ou repetições podem ser eficientes para hipertrofia muscular e força máxima. Sistemas relacionados a manipulação de carga e/ou intervalo são capazes de gerar boas respostas hipertrófica, estresse metabólico e força máxima^{3,13,14,17,28,30,31,32,35,44,46,47,49,50,55,60,62,67,73}. Métodos com manipulação da amplitude

podem induzir a ganhos hipertróficos e de força máxima^{20,23,53}. Evidências indicam boas respostas hipertróficas e grande estresse metabólico dos sistemas onde o tipo de contração muscular é manipulado^{17,14,6,27,32,48,65}.

A literatura científica indica que métodos que possuem as séries manipuladas apresentam pouca ou nenhuma eficiência, principalmente quando comparado a outros métodos. A manipulação dessa variável não parece ser eficiente na utilização de sistemas de treinamento de força, seja qual for o objetivo do praticante^{2,6,14,17,18,36,38,46,47,51,72}. Apenas o método superslow possui a velocidade manipulada. Evidências sugerem que este sistema não induz a bons ganhos hipertróficos. Contrações com velocidades acima de 10 segundos não geram bons estímulos hipertróficos. Além disso, não gera grande estresse metabólico^{14,17}. Apesar disso, pode ser eficiente para reabilitação de lesões^{2,6}. De forma geral, a grande maioria dos métodos promovem hipertrofia muscular ou força máxima. A grande minoria dos métodos gera estímulos que primam pelo condicionamento físico, resistência muscular localizada e potência muscular^{5,6,13,35,46,47}.

Os métodos unilateral e bilateral, kamikaze, série combinada, sobrecarga metabólica e choque possuem pouca ou nenhuma evidência científica pertinente a eficiência ou ineficiência dos seguintes. Pela forma que as variáveis são manipuladas no método choque, mais de seis séries são executadas². Para obter ganhos em hipertrofia muscular, não é recomendado que se realize mais de 6 séries por exercício. Além disso, pode gerar platôs, catabolismo e overtrainig^{18,38}. Igualmente, para ganhos em força máxima, RML e potência muscular, não são recomendadas mais de 6 séries por exercício.

Muitos métodos possuem grande variabilidade e semelhança. Cada tipo de estímulo promovido pelos métodos está ligado a manipulação das variáveis. A grande maioria, promove hipertrofia muscular e força máxima. Todavia, diversos métodos apresentam promoção à redução de gordura corporal. A grande minoria prima pelo condicionamento físico, RML e potência muscular. Apenas o método superslow apresenta-se capaz de promover reabilitação de lesões musculares. Adicionalmente, alguns sistemas não apresentaram qualquer evidência quanto a sua eficiência ou ineficiência. Métodos ligados a manipulação de séries apresentam-se pouco eficientes ou totalmente ineficientes. Aparentemente, o método choque é ineficiente. Vai contra o que é recomendado pela literatura científica. Por fim, os métodos kamikaze, sobrecarga metabólica, unilateral e bilateral e série combinada não apresentam evidências quanto a sua eficiência ou ineficiência¹⁻⁷³.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**. v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.
2. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.
3. SCHOENFELD, B. J.; FISHER, J. P.; GRGIC, J.; HAUN, C. T.; HELMS, E. R.; PHILLIPS, S. M.; STEELE, J.; VIGOTSKY, A. D. Resistance training recommendations to maximize muscle hypertrophy in an athletic population: Position stand of the IUSCA. **International Journal of Strength and Conditioning**, v. 1, n. 1, 2021.
4. AUGUSTSSON, J.; THOMEE, R.; HORNSTEDT, P.; LINDBLOM, J.; KARLSSON, J.; GRIMBY, G. Effect of pre-exhaustion exercise on lower-extremity muscle activation during a leg press exercise. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 17, n. 2, p. 411-416. 2003.
5. BERTUCCI, D. R.; FERRARESI, C. **Strength Training: Methods, Health Benefits and Doping**. Nova Science Publishers Incorporated, 2016.
6. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014.
7. BRENNECKE, A.; GUIMARÃES, T. M.; LEONE, R.; CARDACI, M.; MOCHIZUKI, L.; SIMÃO, R. Neuromuscular activity during bench press exercise performed with and without the preexhaustion method. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. v. 23, n. 7, p. 1933-1940, 2009.
8. CHEREM, E. H. L.; SANTOS, L. C.; AZEREDO, F. P.; SERRA, R. A.; SÁ, C. C. N. F. Alteração da testosterona, cortisol, força e massa magra após 20 semanas como resposta a três metodologias de treinamento de força. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**. v. 13, n. 4, p. 188-196, 2014.
9. CORNELIAN, B. R.; MOREIRA, J.; OLIVEIRA, H. G. Intensidade do treinamento para ganho de massa magra: Revisão de métodos para orientação prática. **REVISTA UNINGÁ REVIEW**. v. 18, n. 3, p. 37-43, 2014.
10. FRIEDMANN, B.; KINSCHERRF, R.; VORWALD, S.; MULLER, H.; KUCERA, K.; BORISCH, S.; RICHTER, G.; BARTSCH, P.; BILLETER, R. Muscular adaptations to computer-guided strength training with eccentric overload. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 182, n. 1, p. 77-88, 2004.
11. NABILPOUR, M.; MAYHEW, J. Effect of peripheral heart action on body composition and blood pressure in women with high blood pressure. **International Journal of Sport Studies for Health**. v. 1, n. 2, 2018.
12. NORRBRAND, L.; FLUECKEY, J. D.; TESCH, P. A. Resistance training using eccentric overload induces early adaptations in skeletal muscle size. **European journal of applied physiology**, v. 102, n. 3, p. 271-281, 2008.
13. DAVIES, T. B.; TRAN, D. L.; HOGAN, C. M.; HAF, G. G.; LATELLA, C. Chronic effects of altering resistance training set configurations using cluster sets: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 51, n. 4, p. 707-736, 2021.

14. GENTIL, P.; OLIVEIRA, E.; BOTTARO, M. Time under tension and blood lactate response during four different resistance training methods. **Journal of physiological anthropology**, v. 25, n. 5, p. 339-344, 2006.
15. 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 recreacional mente. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 12, n. 6, p. 303-307, 2006.
16. GENTIL, P.; ROCHA, J. V. A.; CARMO, J.; BOTTARO, M. Effects of exercise order on upper-body muscle activation and exercise performance. **The journal of strength & conditioning research**. v. 21, n. 4, p. 1082-1086, 2007.
17. SCHOENFELD, B. J. The use of specialized training techniques to maximize muscle hypertrophy. **Strength & Conditioning Journal**. v. 33, n. 4, p. 60-65, 2011.
18. AMIRTHALINGAM, T.; MAVROS, Y.; WILSON, G. C.; CLARKE, J. L.; MITCHELL, L.; HACKETT, D. A. Effects of a modified German volume training program on muscular hypertrophy and strength. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 31, n. 11, p. 3109-3119, 2017.
19. FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos de Treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Artmed 4^o ed. 2018.
20. GOTO, M.; MAEDA, C.; HIRAYAMA, T.; TERADA, S.; NIRENGI, S.; KUROSAWA, Y.; NAGANO, A.; HAMAOKA, T. Partial range of motion exercise is effective for facilitating muscle hypertrophy and function through sustained intramuscular hypoxia in young trained men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 5, p. 1286-1294, 2019.
21. GOTO, K.; NAGASAWA, M.; YANAGISAWA, O.; KIZUKA, T.; ISHII, N.; TAKAMATSU, K. Muscular adaptations to combinations of high-and low-intensity resistance exercises. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 18, n. 4, p. 730-737, 2004.
22. GOUVÊA, C. M. C. P.; BUENO, J. R. Treinamento de força bi-set em mulheres: aumento de força muscular e massa magra mesmo na ausência de alteração do índice testosterona/cortisol. **Conexões**. v. 18, p. e020006-e020006, 2020.
23. PINTO, R. S.; GOMES, N.; RADAELLI, R.; BOTTON, C. E.; BROWN, L. E.; BOTTARO, M. Effect of range of motion on muscle strength and thickness. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. v. 26, n. 8, p. 2140-2145, 2012.
24. UCHIDA, M. C.; CHARRO, M. A.; BACURAU, R. F. P.; NAVARRO, F.; PONTES JÚNIOR, F. L. **Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força**. Phorte Editora LTDA, 5^o ed. 2008.
25. ANNA, A. N. S.; SILVA, L. G.; ANDRADE, R. M.; RODRIGUES, F.; PALMA, D. B.; LIMA, L. E. M.; AMARAL, P. C.; Efeito agudo de diferentes métodos de musculação. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 18, n. 2, p. 70-77, 2019.
26. BAKER, D. German volume training: An alternative method of high volume-load training for stimulating muscle growth. **NCSA's Perform. Train. J.** v. 8, n. 1, p. 10-13, 2009.

27. BURD, N. A.; ANDREWS, R. J.; WEST, D. W. D.; LITTLE, J. P.; COCHRAN, A. J. R.; HECTOR, A. J.; CASHBACK, J. G. A.; GIBALA, M. J.; POTVIN, J. R.; BAKER, S. K. Muscle time under tension during resistance exercise stimulates differential muscle protein sub-fractional synthetic responses in men. **The Journal of physiology**. v. 590, n. 2, p. 351-362, 2012.
28. CATTAN, G. H. Pyramidal Systems in Resistance Training. **Encyclopedia**, v. 1, n. 2, p. 423-432, 2021.
29. CORTE, J. D.; PAZ, G. A.; CASTRO, J. B. P.; MIRANDA, H. Hypotensive effect induced by strength training using the DeLorme and Oxford methods in trained men. **Polish Journal of Sport and Tourism**, v. 25, n. 1, p. 23-30, 2018.
30. FILHO, M. L. M.; COSTA, S. P.; RODRIGUES, B. M.; MATOS, D. G.; MOREIRA, C. M. R.; MOREIRA, O. O.; AIDAR, F. J. Comparação dos métodos pirâmide crescente e decrescente no aumento da força muscular. **RBPFEV-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 9, n. 53, p. 240-249, 2015.
31. FARUP, J.; PAOLI, F.; BJERG, K.; RIIS, S.; RINGGARD, S.; VISSING, K. flow restricted and traditional resistance training performed to fatigue produce equal muscle hypertrophy. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**. v. 25, n. 6, p. 754-763, 2015.
32. FINK, J.; SCHOENFELD, B. J.; KIKUCHI, N.; NAKAZATO, K. Effects of drop set resistance training on acute stress indicators and long-term muscle hypertrophy and strength. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 58, n. 5, p. 597-605, 2018.
33. FISHER, J. P.; CARLSON, L.; STEELE, J.; SMITH, D. The effects of pre-exhaustion, exercise order, and rest intervals in a full-body resistance training intervention. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**. v. 39, n. 11, p. 1265-1270, 2014.
34. FOSCHINI, D.; PRESTES, J. Respostas hormonais e imunes agudas decorrentes do treinamento de força em Bi-Set. **Fitness & performance journal**. v. 6 n. 1, p. 38-44, 2007.
35. FRANCHI, M. V.; REEVES, N. D; FLUCK, M.; WILLIAMS, W. K. Architectural, functional, and molecular responses to concentric and eccentric loading in human skeletal muscle. **Acta Physiologica**. v. 210, n. 3, p. 642-654, 2014.
36. GARCIA, P.; NASCIMENTO, D. D.; TIBANA, R. A.; BARBOZA, M. M; WILLARDSON, J. M.; PRESTES, J. Comparison between the multiple-set plus 2 weeks of tri-set and traditional multiple-set method on strength and body composition in trained women: a pilot study. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 36, n. 1, p. 47-52, 2016.
37. GUILHERME, J. P. L. F.; DE SOUZA JÚNIOR, T. P. Treinamento de força em circuito na perda e no controle do peso corporal. **Revista Conexões**. v. 4, n. 2, p. 31-46, 2006.
38. HACKETT, D. A.; AMIRTHALINGAM, T.; MITCHELL, L.; MAVROS, Y.; WILSON, G. C.; HALAKI, M. Effects of a 12-week modified German volume training program on muscle strength and hypertrophy—a pilot study. **Sports**, v. 6, n. 1, p. 7, 2018.

39. HUTCHINS, K. **What is SuperSlow**. 2001.
40. KARABULUT, M.; ABE, T.; Sato, Y.; BEMBEN, M. G. The effects of low-intensity resistance training with vascular restriction on leg muscle strength in older men. **European journal of applied physiology**, v. 108, n. 1, p. 147–155, 2010.
41. LAWTON, T. W.; CRONIN, J. B.; LINDSELL, R. P. Effect of interrepetition rest intervals on weight training repetition power output. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 1, p. 172, 2006.
42. SCHOENFELD, B. J. **Science and development of muscle hypertrophy**. Human Kinetics, 2020.
43. LOPES, T. V.; BELUCO, A. T.; ALVES, D. N.; FERNANDES, R. Comparativo de metodologias de treinamento resistido piramidal decrescente e tradicional em homens destreinados: alterações morfofuncionais. **RBPFEEX-Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**. v. 11, n. 67, p. 416-423, 2017.
44. LOWERY, R. P.; JOY, J. M.; LOENNEKE, J. P.; SOUZA, E. O.; MACHADO, M.; DUDECK, J. E.; WILSON, J. M. Practical blood flow restriction training increases muscle hypertrophy during a periodized resistance training programme. **Clinical physiology and functional imaging**, v. 34, n. 4, p. 317-321, 2014.
45. MAIOR, A. S. **Fisiologia dos exercícios resistidos**. Phorte Editora LTDA, 2ª ed. 2011.
46. MARSHALL, J.; BISHOP, C.; TURNEER, A.; HAF, G. G. Optimal training sequences to develop lower body force, velocity, power, and jump height: A systematic review with meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 51, n. 6, p. 1245-1271, 2021.
47. MARSHALL, P. W. M.; ROBBINS, D. A.; WRIGHTSON, A. W.; SIEGLER, J. C.; Acute neuromuscular and fatigue responses to the rest-pause method. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 15, n. 2, p. 153-158, 2012.
48. MIGUEL, H.; CAMPOS, V. A.; CALIXTO, R. D.; PACHECO, M. T. T. Resposta aguda do lactato sanguíneo em diferentes métodos de treinamento de força realizado por homens treinados. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. v. 12, n. 72, p.13-20, 2018.
49. OZAKI, H.; KUBOTA, A.; NATSUMEC, T.; LOENNEKED, J. P.; ABED, T.; MACHIDA, S.; NAITOA, H. Effects of drop sets with resistance training on increases in muscle CSA, strength, and endurance: a pilot study. **Journal of sports sciences**, v. 36, n. 6, p. 691-696, 2018.
50. LAURENTINO, G. C.; UGRINOWITSCH, C.; ROSCHEL, H.; AOKI, M. S.; SOARES, A. G.; JUNIOR, M. N.; AIHARA, A. Y.; FERNANDES, A. R. C.; TRICOLI, V. Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 44, n. 3, p. 406-12, 2012.
51. PADILHA, U. C.; SILVA, R. P.; VIEIRA, A.; KOBAYASHI, L.; BOTTARO, M. Respostas neuromusculares e metabólicas do método de treinamento de força FST-7 em homens treinados. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 34, n. 3, p. 437-445, 2020.

52. PATTERSON, S. D.; FERGUSON, R. A. Enhancing strength and post occlusive calf blood flow in older people with training with blood-flow restriction. **Journal of aging and physical activity**, v. 19, n. 3, p. 201–213, 2011.
53. PEDROSA, G. F.; LIMA, F. V.; SCHOENFELD, B. J.; LACERDA, L. T.; SIMÕES, M. G.; PEREIRA, M. R.; DINIS, R. C. R.; CHAGAS, M. H. Partial range of motion training elicits favorable improvements in muscular adaptations when carried out at long muscle lengths. **European Journal of Sport Science**, p. 1-11, 2021.
54. PEREIRA, R.; MENDEL, M. M. A.; SCHETTINO, L.; MACHADO, M.; AUGUSTO-SILVA, P. Acute neuromuscular responses to a resistance exercise session performed using the DeLorme and Oxford techniques. **Human Movement**, v. 14, n. 4, p. 347-352, 2013.
55. LAURENT, C.; PENZER, F.; LETROYEC, B.; CARPENTIER, A.; BAUDRYC, S.; DUTCHATEAUE, J. Effect of a strength training method characterized by an incremental number of repetitions across sets and a very short rest interval. **Science & sports**, v. 31, n. 5, p. e115-e121, 2016.
56. PIRAS, A.; PERSIANI, M.; DAMIANI, N.; PERAZZOLO, M.; RAFF, M. Peripheral heart action (PHA) training as a valid substitute to high intensity interval training to improve resting cardiovascular changes and autonomic adaptation. **European journal of applied physiology**, v. 115, n. 4, p. 763-773, 2015.
57. PRESTES, J. et al. Strength and Muscular Adaptations After 6 Weeks of Rest-Pause vs. Traditional Multiple-Sets Resistance Training in Trained Subjects. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. v. 33, p. S113-S121, 2019.
58. ABE, T.; SAKAMAKI, M.; FUJITA, S.; OZAKI, H.; SUGAYA, M.; SATO, Y.; NAKAJIMA, T. Effects of low-intensity walk training with restricted leg blood flow on muscle strength and aerobic capacity in older adults. **Journal of geriatric physical therapy**. v. 33, n. 1, p. 34–40, 2010.
59. RAZMJOU, S.; RAJABI, H.; JANNATI, M.; AZIZI, M.; JAHANDIDEH, A. A. The effects of Delorme and oxford techniques on serum cell injury indices and growth factor in untrained women. **World Journal of Sport Sciences**, v. 3, n. 1, p. 44-52, 2010.
60. RIBEIRO, A. S.; AGUIAR, A. F.; SCHOENFELD, B. J.; NUNES, J. P.; CAVALCANTE, E. F.; CADORE, E. L.; CYRINO, E. S. Effects of different resistance training systems on muscular strength and hypertrophy in resistance-trained older women. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. v. 32, n. 2, p. 545-553, 2018.
61. SANTOS, L. C.; CHEREM, E. H.; AZEREDO, F. P.; NEVES, E. B.; OLIVEIRA, D. R.; NOVAES, G. S.; SILVA, A. J.; NOVAES, J. S. Effects of different strength training programs in young males maximal strength and anthropometrics. **Motricidade**. v. 14, n. S1, p. 301-310, 2018.
62. ANGLERI, V.; UGRINOWITSCH, C.; LIBARDI, C. A. Crescent pyramid and drop-set systems do not promote greater strength gains, muscle hypertrophy, and changes on muscle architecture compared with traditional resistance training in well-trained men. **European journal of applied physiology**, v. 117, n. 2, p. 359-369, 2017.

63. SCHOENFELD, B. J.; GRGIC, J. Eccentric overload training: A viable strategy to enhance muscle hypertrophy? **Strength & Conditioning Journal**, v. 40, n. 2, p. 78-81, 2018.
64. DE SALLES, B. **Métodos de Treinamento para força e hipertrofia: da teoria à prática**. Belo Horizonte: Rona Editora, 2020.
65. SHIBATA, K.; TAKIZAWA, K.; NOSAKA, K.; MIZUNO, M. Effects of prolonging eccentric phase duration in parallel back-squat training to momentary failure on muscle cross-sectional area, squat one repetition maximum, and performance tests in university soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. v. 35, n. 3, p. 668-674, 2021.
66. DA SILVA, D. P.; CURTY, V.M.; AREAS, J. M.; SOOUZA, S.C.; HACKNEY, A.C.; MACHADO, M. Comparison of DeLorme with Oxford resistance training techniques: effects of training on muscle damage markers. **CEP**, v. 28, p. 000, 2009.
67. STRAGIER, S.; BAUDRYC, S.; CARPENTIER, A.; DUTCHATEAUE, J. Efficacy of a new strength training design: the 3/7 method. **European journal of applied physiology**, v. 119, n. 5, p. 1093-1104, 2019.
68. TAKARADA, Y.; SATO, Y.; ISHII, N. Effects of resistance exercise combined with vascular occlusion on muscle function in athletes. **European journal of applied physiology**, v. 86, n. 4, p. 308-314, 2002.
69. TAKARADA, Y.; TSURUTA, T.; ISHII, N. Effects of low-intensity resistance exercise with short intersets rest period on muscular function in middle-aged women. **The Journal of strength & conditioning research**, v. 16, n. 1, p. 123-128, 2002.
70. UCHIDA, M. C.; AOKI, M. S.; NAVARRO, F.; TESSUTTI, V. D.; BACURAU, R. F. P.; Effects of different resistance training protocols over the morphofunctional, hormonal and immunological parameters. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 12, n. 1, p. 21-26, 2006.
71. LOENNEKE, J. P.; FAHS, C. A.; WILSON, J. M.; BEMBEN, M. G. Blood flow restriction: the metabolite/volume threshold theory. **Medical hypotheses**, v. 77, n. 5, p. 748-752, 2011.
72. WEAKLEY, J. J. S. et al. The effects of traditional, superset, and tri-set resistance training structures on perceived intensity and physiological responses. **European journal of applied physiology**. v. 117, n. 9, p. 1877-1889, 2017.
73. ALVES, R. C.; PRESTES, J.; BUENO, J. C. A.; DEL VECCHIO, F. B.; JUNIOR, T. P. S. Comparação do gasto energético em diferentes métodos do treinamento de força. **ConScientiae Saúde**. v. 17, n. 3, p. 293, 2018.

9.0 TÉCNICAS DE TREINAMENTO

1.0 ALONGAMENTO E AQUECIMENTO: PREVENÇÃO DE LESÕES, FORÇA, FLEXIBILIDADE E TÉCNICA

1.1 TÉCNICA DE ALONGAMENTO ENTRE AS SÉRIES

O alongamento entre as séries aumenta os ganhos de força. Apesar de ser uma hipótese, o método também pode aumentar a massa muscular em decorrência do tempo de tensão aumentado. Adicionalmente, outros estudos sugerem maiores ganhos em flexibilidade. Sendo assim, o método pode ser utilizado para melhorar o desempenho das repetições e aumentar a ativação muscular, resultando em maiores ganhos de força e flexibilidade^{1,2,7,8,9,10,11}.

1.2 ALONGAMENTOS E AQUECIMENTOS

A realização de alongamento seguido de aquecimentos específicos por um longo período de tempo proporciona ganhos em flexibilidade. O alongamento proporciona aumento no âmbito da movimentação e ajuda a liberar os movimentos bloqueados por tensões emocionais. Adicionalmente, o aquecimento tem grande importância na prevenção de lesões devido à sua gama de efeitos fisiológicos. O mais interessante a ser fazer é separar pelo menos um dia da semana para fazer uma sessão de alongamentos e aquecimentos. Além de ganhos em flexibilidade, é uma forma prevenção de lesões que podem ocorrer durante uma sessão de treinamento. A temperatura corporal tem relação direta com a produção de ATP, a fonte de energia que se utiliza em uma sessão de treinamento¹⁷⁻¹⁹.

A flexibilidade é um dos principais componentes da aptidão física relacionada a saúde, devendo ser treinada em busca de níveis ótimos. Ao contrário da crença popular,

a musculação, quando realizada em amplitude adequada, resulta em aumento de flexibilidade e mobilidade. Em sedentários, o simples fato de realizar musculação já pode resultar em ganhos de flexibilidade, tornando em alguns casos o alongamento dispensável na fase de adaptação. Quando realizadas sessões de flexibilidades separadas das sessões de TF, o alongamento potencializa os ganhos de força. Alongamentos realizados entre as séries de determinados exercícios, o alongamento parece resultar em maior acúmulo de metabólitos, dano muscular e ganho de massa muscular¹⁷⁻¹⁹..

Praticantes interessados não só nos ganhos de força e hipertrofia, como também nos ganhos de flexibilidade, podem realizar alongamentos numa mesma sessão, até mesmo antes das sessões, sem grandes prejuízos. Alongamentos dinâmicos, balísticos e estáticos, de leve a moderada intensidade, podem fazer parte do aquecimento para a musculação sem problemas. O treinamento de flexibilidade de alta intensidade, utilizando técnicas como alongamento estático passivo e facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), deve ser evitado antes dos treinos de musculação. Realizar o treinamento de flexibilidade em uma sessão e o de musculação em outra (manhã x tarde x noite) ou em dias alternados e de acordo com quais são as prioridades, pois o que for feito no início do treino terá melhores adaptações em longo prazo. Na maioria dos casos é melhor treinar a flexibilidade após as sessões, para músculos ou segmentos que não foram treinados¹⁷⁻¹⁹.

O aumento da temperatura corporal e do ATP é denominado como efeito Q10. Logo, é de suma importância a realização de aquecimentos específicos no início de sessões de treinamento para aproveitar o efeito Q10. Dessa forma, você terá mais ATP para utilizar como “combustível” no seu treino. Esse é mais um dos benefícios do aquecimento¹⁸.

1.3 FLEXIBILIDADE E TÉCNICA

Em indivíduos iniciantes, é muito comum que haja insuficiências musculares. Podem ser conceituadas como uma incapacidade de determinado grupo muscular de realizar um ou mais exercícios com a técnica perfeita, por exemplo, curvar a coluna no stiff ou em remadas curvadas ou realizar uma rosca francesa e tríceps testa com os cotovelos abertos. Existem 2 tipos de insuficiências musculares: **ativa e passiva**. A

insuficiência ativa acontece quando um grupo muscular se encurta totalmente de forma precoce e perde sua capacidade de gerar força para executar o movimento. Na **insuficiência passiva** determinado grupo muscular se alonga de forma precoce e também perde sua capacidade de gerar força e conseqüentemente movimentos. As insuficiências musculares prejudicam a técnica nos exercícios quando determinados grupos musculares não possuem elasticidade suficiente para execuções de exercícios com amplitude máxima. Podem ser corrigidas com implementação de estratégias para ganhos em flexibilidade²⁰.

1.7 RESPIRAÇÃO

Os estudos relacionando os tipos de respiração ao TF ainda são escassos, porém, baseados no que há de evidências, aparentemente, o treinamento de força, realizado sob diferentes padrões de respiração, não mostra diferenças significativas para adultos saudáveis e sem nenhum tipo de comorbidade, como por exemplo, a hipertensão. Portanto, como forma estratégica, seja qual for o objetivo, a aplicação de qualquer tipo de respiração para adultos saudáveis, é ineficiente. A aplicação de determinados tipos de respiração só se aplica a idosos, cardíacos e hipertensos. A descrição completa de cada tipo de respiração para esses grupos encontra-se no capítulo 17. Existem 4 tipos de respiração dentro do TF^{3,16,10,11}:

ATIVA: inspiração na fase concêntrica e expiração na fase concêntrica;

PASSIVA: expiração na fase concêntrica e inspiração na fase excêntrica;

LIVRE: respiração livre;

BLOQUEDA: inspira-se, realiza-se ambas as fases e então expira-se;

COMBINADA: bloqueia-se a respiração durante repetições extremamente intensas.

1.6 DELOAD

Deload é a fase do treinamento em que o volume e a intensidade são reduzidos sobremaneira a fim de proporcionar um tempo maior de descanso e conseqüentemente a recuperação do organismo e manutenção da homeostase. Adicionalmente, dissipa a fadiga e eleva o nível de preparação de um indivíduo, o que acabará por permitir uma continuação no aumento da sobrecarga do treinamento. Muito parecido com microciclos regenerativos. Porém, o deload é aplicado apenas em programas não periodizados. Outro benefício do deload é reduzir a probabilidade de lesões. Dessa forma, a realização do deload permite que o corpo se recupere, reduzindo o risco de lesões. Geralmente, o período ideal de aplicação do deload é de uma semana^{1,2,4}.

Existem 4 estratégias de Deload: **abordagem padrão, especificidade reduzida, baixo volume e ressíntese fisiológica**. Na **abordagem padrão** aplica-se uma moderada redução de volume e intensidade, apenas repetições submáximas e manutenção da frequência semanal. Na **especificidade reduzida**, aplica-se uma considerável mudança na seleção e ordem dos exercícios e apenas repetições submáximas. No **volume reduzido**, há grande redução do volume semanal e redução de número de séries por musculo durante a sessão de treinamento. Na **ressíntese fisiológica**, aplica-se grande redução do volume, redução do tamanho das zonas de repetições, por exemplo, 6 a 8RM ao invés de 6 a 12RM e são realizadas apenas repetições submáximas^{1,2,4}.

1.7 CONEXÃO MENTE-MÚSCULO

Aparentemente, ao realizar um exercício e ao mesmo tempo pensar no grupo muscular que está sendo trabalhado e no movimento que está sendo executado aumenta a ativação muscular do grupo muscular em questão. Por exemplo, ao realizar o exercício rosca francesa e ao mesmo tempo focar e pensar no tríceps braquial, haverá aumento da ativação muscular do tríceps, o aumento de ativação é pequeno, porém, ocorre. Por esse e mais motivos é tão importante ter foco total e atenção durante o treino, sem se distrair com pensamentos aleatórios^{5,6}. A conexão mente-musculo está ligada a focos atencionais.

O foco atencional é determinado a partir do que um indivíduo pensa durante a realização do exercício¹²⁻¹⁵. Existem 2 tipos de foco atencional: **foco interno (FI) ocorre quando um indivíduo pensa no músculo que está sendo trabalhado. **O foco externo (FE)** ocorre quando um indivíduo pensa no movimento que está executando. A aplicação do foco atencional interno é a que leva a maior ativação muscular, a participação muscular no exercício e conseqüentemente a maiores respostas hipertróficas. Corroborando para essa estratégia e sua eficiência, Schoenfeld et al.¹³ indicaram em seu estudo que o foco interno é o mais eficiente para potencialização da hipertrofia muscular¹²⁻¹⁵.**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2^o ed. 2016.
2. SHRIER, I. Does stretching improve performance? Philadelphia. **Clinical Journal of Sports Medicine**, v. 14, n. 5, p. 267-273, 2004.
3. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3^a ed. 2014.
4. DA SILVA P. E. C. PERIODIZAÇÃO E ESTRATÉGIAS DE TREINAMENTO. **Excesso de exercício físico?** p. 124, 2022.
5. CALATAYUD, J.; VINSTRUP, J.; JACOBSEN, M. D. Importance of mind-muscle connection during progressive resistance training. **European journal of applied physiology**, v. 116, n. 3, p. 527-533, 2016.
6. CALATAYUD, J.; VINSTRUP, J.; JACOBSEN, M. D. Mind-muscle connection training principle: influence of muscle strength and training experience during a pushing movement. **European journal of applied physiology**, v. 117, n. 7, p. 1445-1452, 2017.
7. MIRANDA, H.; MAIA, M. F.; PAZ, G. A. Acute effects of antagonist static stretching in the inter-set rest period on repetition performance and muscle activation. **Research in Sports Medicine**, v. 23, n. 1, p. 37-50, 2015.
8. MOHAMAD, N. I.; NOSAKA, K.; CRONIN, J. Maximizing hypertrophy: Possible contribution of stretching in the intersets rest period. **Strength & Conditioning Journal**, v. 33, n. 1, p. 81-87, 2011.
9. MOLINARI, T.; SANTOS, L. A.; GRIEBLER, N. Adaptações Neuromusculares do alongamento realizado entre as séries no treinamento de força. **RBPFE-Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**, v. 12, n. 73, p. 219-226, 2018.
10. DELAVIER, F. **Guia dos movimentos de musculação: abordagem anatômica**. Editora Manole, 2002.
11. BERTUCCI, D. R.; FERRARESI, C. **Strength Training: Methods, Health Benefits and Doping**. Nova Science Publishers Incorporated, 2016.
12. SCHOENFELD, B. J.; CONTRERAS, B. Attentional focus for maximizing muscle development: **The mind-muscle connection**. **Strength & Conditioning Journal**, v. 38, n. 1, p. 27-29, 2016.
13. SCHOENFELD, B. J.; VIGOTSKY, A.; CONTRERAS, B. Differential effects of attentional focus strategies during long-term resistance training. **European journal of sport science**, v. 18, n. 5, p. 705-712, 2018.
14. GRGIC, J.; MIKULIC, I.; MIKULIC, P. Acute and long-term effects of attentional focus strategies on muscular strength: A meta-analysis. **Sports**, v. 9, n. 11, p. 153, 2021.
15. MAKARUK, H.; PORTER, J. M. Focus of attention for strength and conditioning training. **Strength & Conditioning Journal**, v. 36, n. 1, p. 16-22, 2014.

16. MORAES, J. F.; FERNANDES, D. A.; SILVA, A. R. Respostas cardiovasculares agudas ao treinamento de força utilizando diferentes padrões de respiração. **Revista Socerj**, v. 22, n. 4, p. 219-224, 2009.
17. ALENCAR, D.; MELO, T. A.; MATIAS, K. F. S. Princípios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, p. 230-234, 2010.
18. CHANDLER, T. J.; BROWN, L. E. **Treinamento de força para o desempenho humano**. Artmed Editora, 2009
19. GEOFFROY, C. **Alongamento para todos**. Manole, 2001.
20. MAGALHÃES, G. P. **Anatomia, Fisiologia e Biomecânica do treino de glúteos: Aplicação avançada**. Cia do eBook, 2020.

10. PRESCRIÇÃO E PERIODIZAÇÃO PARA HIPERTROFIA MUSCULAR

1.0 TREINO METABÓLICO E TENSIONAL

Treinamentos com estímulos tensionais são extremamente interessantes para hipertrofia muscular. É o estímulo primário para hipertrofia muscular. Promove a hipertrofia miofibrilar. Apesar disso, **treinamentos com estímulos metabólicos** devem ser vistos como treinamentos igualmente eficiente para iniciantes e intermediários e para avançados e extremamente avançados quando realizado com repetições máximas. O treino metabólico também tem muitas vantagens, prós e é indicado para muitos. Tendo isso em mente, observa-se a importância de alternar os treinos para hipertrofia entre treinos tensionais e metabólicos. Dessa forma potencializa-se ao máximo a **hipertrofia miofibrilar e sarcoplasmática**. Adicionalmente, é uma forma de aplicar variabilidade, proporcionando novos estímulos hipertróficos e conseqüentemente promovendo ganhos ótimos em hipertrofia muscular. Para melhor compreensão do conceito de treinos metabólicos e tensionais, se faz necessário pontuar as **5 principais** diferenças entre os treinos: **carga, repetições, intervalo, velocidade das fases concêntrica e excêntrica, zonas de RM e ações musculares**^{1,2,3,4,5,6,95,96}.

Uma vasta quantidade de estudos evidências que o treino metabólico, quando realizado até a falha concêntrica, é tão eficiente quanto o treino tensional, ou seja, não é só sobre utilizar altas cargas, com menor carga e mais repetições chegando à falha concêntrica também se obtém ganhos ótimos em hipertrofia. Diversos estudos compararam e dividiram os participantes em grupos que realizaram treinos metabólicos e grupos que realizavam treinos tensionais. Todos grupos obtiveram respostas hipertróficas extremamente similares²⁻⁶. Existem diversos métodos eficientes para ganhos em hipertrofia. Segue abaixo alguns dos métodos mais recomendados para **estímulos mecânicos e metabólicos**. **Estresse metabólico/hipertrofia sarcoplasmática: oclusão vascular adaptada, supercombinado, drop-set; SST, repetições forçadas, autotônico. Estresse mecânico/hipertrofia miofibrilar: cluster-set e rest n' pause**^{1,7,8,48}.

1.1 INDICAÇÕES DE TREINOS METABÓLICOS

IDOSOS: por utilizar menos carga, é muito interessante pois este grupo possui ligamentos, ossos, tendões e articulações mais frágeis e suscetíveis a lesões.

INICIANTES E INTERMEDIÁRIOS: os grupos musculares que envolvem as articulações destes grupos são mais fracos, por exemplo, o manguito rotador, musculatura fundamental para execução de exercícios onde o ombro está envolvido. Logo, utilizar menos carga é interessante.

LESIONADOS: por exemplo, para melhor entendimento, um bodybuilder com alguma lesão muscular leve ou lesão em algum tendão em articulação que está se preparando para competição. Não dá para ficar sem treinar. Agora, com cargas mais leves e muitas repetições, aí já é possível. Adicionalmente, ainda irá ajudar no processo de recuperação da lesão.

VARIAÇÃO DE ESTÍMULO: conciliar estímulo metabólico com estímulos mecânicos provenientes de treinos tensionais é extremamente interessante. Um estímulo induz a hipertrofia miofibrilar ao passo que o outro induz a hipertrofia sarcoplasmática. Isto é válido para todos, inclusive para avançados e extremamente avançados.

COMBINAÇÃO COM ISOMÉTRIA: é extremamente indicado conciliar ações isométricas em sessões de treinos metabólicos. Já em treinos tensionais não. Essa combinação de ações concêntricas, excêntricas e isométricas é muito interessante, sendo um excelente método de treinamento denominado método autotônico.

2.0 NOVAS EVIDÊNCIAS

De acordo com o posicionamento mais recente da IUSCA⁹ e outros posicionamentos, novas evidências recomendadas para hipertrofia muscular surgiram, evidências envolvendo o **volume semanal de séries, variabilidade de exercícios, comprimentos musculares, frequência semanal, seleção e ordem dos exercícios, intensidade e zonas de repetição máxima**^{9,14,45,46,47,61,66,67,69,70,72,74,75,77}. Destacam-se o Seguem abaixo as mais recentes evidências pertinentes as variáveis acima citadas.

2.1 INTENSIDADE E ZONAS DE REPETIÇÕES MÁXIMAS

Novas evidências do indicam que cargas de **30-93%FM** e repetições de **3-35RM** podem ser eficientes e favoráveis para promoção da hipertrofia muscular¹⁰¹⁻¹⁰⁶. Deve-se realizar e eventualmente variar repetições até um total de 35 com intensidades diferentes em zonas de RM distintas. É muito eficiente para hipertrofia muscular. É uma forma de aplicar variabilidade de estímulos hipertróficos. Apresenta-se como forma de gerar ganhos ótimos. Principalmente para indivíduos avançados e extremamente avançados. Onde a variabilidade é de extrema importância. As zonas de RM variam de **3 a 35RM**. Por exemplo: **3 a 6RM, 3 a 8RM, 6 a 8RM, 6 a 12RM, 10 a 12RM, 12 a 15RM, 15RM a 20RM; 15RM a 25RM, 20RM a 25RM; 25RM a 35RM**⁹. A intensidade (%1RM) de cada zona de RM classificasse da seguinte forma¹²⁸⁻¹³⁰:

3-6RM: 85-93%FM;

3-8RM-80-93%FM;

6-8RM-80-85%FM;

6-12RM-70-85%FM;

10-12RM-70-75%FM;

12-15M-65-70%FM;

15-20RM-60-65%FM;

20-25RM-45-60%FM;

15-25RM-45-65%FM;

25-35RM-30-45%FM.

FM: força máxima

Apesar de a intensidade e zonas de RM ideais recomendadas anteriormente para hipertrofia classificarem-se entre **67% a 85%FM e 6 a 12RM**, em metanálise recente, Carvalho et al.¹⁷ revisaram 20 estudos que compararam os ganhos de força e massa muscular entre diferentes intensidades e **zonas de repetições máximas**. Os resultados do presente estudo sugerem que as diferentes intensidades e zonas de RM parecem influenciar de forma positiva nos ganhos de massa muscular. Logo, pode ser um recurso para evitar a estagnação dos resultados e, até mesmo, gerar um estímulo mais abrangente para o ganho de massa³⁻⁵.

Na prática essas diferentes intensidades podem variar de acordo com a fase da periodização, entre sessões de treinamento ou podem ser combinadas dentro de uma mesma sessão de treinamento. São estímulos e variações muito interessantes principalmente para praticantes treinados. Resultados similares foram encontrados nos estudos de Schoenfeld et al.⁷⁸ e Lopez et al.⁷⁹. Portanto, de acordo com o posicionamento da IUSCA⁹ e os demais estudos citados, verifica-se que repetições até a falha, outras zonas de RM e outras intensidades também são válidas.

De forma mais específica, em relação a aplicação de **repetições máximas e submáximas**, destaca-se que para avançados e extremamente avançados, realizar repetições até a falha concêntrica apresenta-se mais eficiente do que realizar repetições submáximas, moderadas ou leves. Já para iniciantes e intermediários, repetições submáximas, moderadas e leves são mais indicadas³⁻⁵. Dois estudos de metanálise publicados recentemente de Grgic et al.¹¹ e Vieira et al.¹² compararam o treino com falha concêntrica vs. sem falha concêntrica e seus efeitos sobre a hipertrofia em praticantes avançados. Os resultados mostraram efeito positivo do treinamento com falha concêntrica para hipertrofia.

Portanto, para avançados e extremamente avançados visando hipertrofia, repetições máximas, trazem benefícios adicionais. Porém, a aplicação da falha concêntrica deve ser implementada minuciosamente. Preferencialmente no final das sessões, em apenas alguns exercícios, sendo os exercícios monoarticulares e em máquinas os mais indicados e para grupos musculares que são priorizados e deseja-se maiores ganhos hipertróficos. Adicionalmente, referente as repetições, em microciclos de choque, aplicam-se repetições máximas com predominância total, em todos exercícios de todas sessões. Posteriormente, aplica-se microciclo regenerativo com repetições menos intensas e sem atingir a falha concêntrica⁹. Por fim, destaque novamente, para praticantes treinados e altamente treinados, visando hipertrofia, para maximizar as respostas hipertróficas, treinos metabólicos devem ser realizados com repetições até a falha concêntrica³⁻⁵.

2.2 SELEÇÃO E ORDEM DOS EXERCÍCIOS

A seleção e ordem dos exercícios se dá pela **prioridade e objetivos** de cada um. Ou seja, uma sessão de TF deve ser iniciada pelo grupo muscular que se prioriza, o grupo que se objetiva maiores ganhos hipertróficos^{3,9,15}. Apesar disso, para prescrição e periodização de programas para hipertrofia muscular deve se levar em conta que **exercícios multiarticulares** são geralmente indicados e priorizados comparado aos isolados. Os exercícios multiarticulares apresentam maior transferência para as atividades da vida diária e desportivas, envolvem maior coordenação, ação de maiores massas musculares, promovem força máxima em maior escala e proporcionam maior recrutamento da musculatura tônica. Já os **exercícios isolados**, devem ser enfatizados. A aplicação de variação de estímulos por meio da implementação de exercícios isolados, com variedade de ângulos articulares e exercícios que induzem a comprimentos musculares longos e curtos de acordo com as especificidades musculares. Adicionalmente, o uso de **polias e máquinas** potencialmente produzira estímulos hipertróficos mais abrangentes.

A seleção de exercícios deve ser uma estratégia integrada, baseada na anatomia e na biomecânica, para atingir o músculo como um todo. Deve incluir uma variedade de exercícios que trabalhem o músculo em diferentes planos e ângulos para um estímulo hipertrófico maior. Deve envolver uma combinação de exercícios multiarticulares e isolados. Exercícios isolados e **monoarticulares** permitem que se isolem músculos, potencializam a hipertrofia seletiva, se associam melhor com a falha concêntrica e possibilitam maior segmentação do treino⁹. Recentemente, Rosa et al.¹⁰ realizaram uma revisão sistemática com metanálise de 7 estudos que compararam o efeito dos exercícios multiarticulares vs. isolados sobre a hipertrofia. Os resultados não apresentaram diferenças nos ganhos hipertróficos entre exercícios multiarticulares e isolados para os membros superiores e inferiores. Esse resultado, em conjunto com diversas evidências em comum indicam que os exercícios isolados podem potencializar ganhos hipertróficos específicos de grupos e/ou porções musculares. Logo, multiarticulares resultam em ganhos hipertróficos consideráveis, enquanto, isolados parecem potencializar ainda mais os ganhos provenientes dos exercícios multiarticulares^{9,10}. Vale destacar a importância da seleção e ordem de **pesos livres e máquinas**. Para mais detalhes, verificar **capítulo 6**.

2.3 VOLUME SEMANAL DE SÉRIES

O volume semanal de treinamento é determinado pelo número de séries para cada grupo muscular por semana. É uma variável considerada como ponto chave para ganhos ótimos em hipertrofia muscular. O volume semanal para iniciantes deve ser de **1-5 séries** por semana. Já para praticantes intermediários, avançados e extremamente avançados deve ser de no mínimo **10 séries** por semana. O limite de séries para intermediários é de **15** por semana. Para avançados e extremamente avançados é **30 séries** por semana⁹. Adicionalmente, indivíduos extremamente avançados, podem e devem aumentar o volume em **20% por 4 microciclos ou mesociclo de 4 semanas** em determinados períodos de um programa de treinamento com periodização em ciclos ou em blocos. Por exemplo, se um indivíduo realiza 30 séries por semana para peitoral, durante esse período ele realizar **36 séries** por semana para o peitoral⁹.

2.4 FREQUÊNCIA SEMANAL

Novas evidências indicam que a frequência semanal para cada grupo muscular pode chegar até **seis vezes por semana**. A dose-estímulo, intensidade e volume empregado para cada grupo muscular tem relação direta com a frequência semanal dos mesmos, ou seja, mesmo sendo extremamente treinado, não é interessante treinar seis vezes por semana cada grupo muscular se cada sessão de treinamento for extremamente intensa e/ou volumosa. Porém, caso o volume do treinamento seja equiparado, não há necessidade de frequências semanais maiores que uma vez por semana. Dessa forma, um único estímulo semanal para cada grupo muscular é igualmente eficiente comparado com maiores frequências semanais⁹. Para equiparar o volume deve-se fazer o cálculo da carga de trabalho de um dia, semana, mês, microciclo ou mesociclo. Como citado anteriormente, **o cálculo é carga x séries x repetições** de todos exercícios de uma sessão. O resultado é dado em joules. Posteriormente, soma-se as demais sessões, de uma semana para obter o resultado do período que se pretende determinar (semana, mês, microciclo, mesociclo, etc.)⁹.

2.5 COMPRIMENTOS MUSCULARES

Exercícios que trabalham os grupos musculares em longos comprimentos promovem maior hipertrofia muscular⁹. Como verificado por Ottinger et al.⁷⁹ existem exceções. **Apenas para o bíceps, tríceps (com a exceção da rosca francesa), deltoide posterior e tríceps sural** a promoção de maior hipertrofia a partir de comprimentos maiores não se aplicam. Sendo igualmente eficientes a aplicação de comprimentos musculares menores. Para melhor compreensão, um exercício encontra-se com comprimento muscular curto quando a amplitude das repetições é reduzida⁷⁷.

Por exemplo, Goto et. al.¹²³ verificou em seu estudo que a realização do exercício **tríceps testa** com amplitudes reduzidas, ou seja, sob comprimento muscular curto, utilizando o **método de repetições parciais, foi produzido maior hipóxia aguda, estresse metabólico e hipertrofia do tríceps** comparado a realização do mesmo exercício com aplicação da amplitude máxima e comprimento muscular longo. Além do método de repetições parciais, outros métodos também aplicam amplitudes parciais. Por exemplo, o **método 21, superbomba e método uma e meia** podem potencializar as respostas e estímulos hipertróficos do tríceps, apesentam-se capazes de gerar maiores **ganhos em força máxima**^{1,8,124,125,126}.

Logo, podemos conceituar esse comprimento muscular como o quão alongado o músculo se encontra durante a realização de um exercício. Alguns exercícios como a rosca francesa e cadeira flexora são bons exemplos de exercícios onde os grupos musculares encontram-se em grande comprimento muscular durante toda execução de uma série⁷⁷. Alguns exercícios possuem comprimentos musculares muito maiores do que outros. Por exemplo, os exercícios acima citados foram comparados com outros exercícios para o mesmo grupo muscular: **cadeira flexora x mesa flexora e rosca francesa x tríceps pulley**. Todos os grupos onde os participantes realizaram exercícios que os grupos musculares se encontravam em maiores comprimentos obtiveram maiores ganhos em hipertrofia muscular comparado aos demais grupos¹⁸⁻²¹.

2.6 VARIABILIDADE DE EXERCÍCIOS

Para extremamente avançados, a variabilidade apresenta-se como principal aspecto para promoção de hipertrofia muscular. Representa as infinitas variações possíveis de exercícios. O objetivo das variações é estimular pontos diferentes das curvas de comprimento-tensão dos músculos-alvo. Isso permite provocar hipertrofia heterogênea e quebrar platôs, quando necessário¹⁴. Em revisão sistemática recente Kassiano¹²⁷ et al. analisaram os efeitos da variação nos exercícios sobre os ganhos em força e hipertrofia, com objetivo de responder algumas dessas questões práticas. Oito estudos que envolviam pelo menos 2 grupos treinando pelo menos um exercício em comum (exemplo: agachamento vs. agachamento + leg press + levantamento terra + supino reto vs. supino reto + inclinado) foram analisados. Os participantes que diversificaram os exercícios, trocando os mesmos entre as sessões com alta variedade e frequência, outros combinaram variedade de exercícios na mesma sessão de forma sistemática e um realizou metade da intervenção (5 semanas) com um tipo de exercício e a outra metade com outro tipo (5 semanas). Os resultados sugerem que a variação dos exercícios influencia os ganhos em força e hipertrofia. A variação sistemática resulta em hipertrofia regional diferenciada e potencializa a força dinâmica, enquanto a variação excessiva e aleatório pode comprometer os ganhos. Os autores concluíram que a variação de exercícios deve ser realizada de forma planejada e sistemática, focando na aplicação de conceitos da anatomia e biomecânica para variação de estímulos, ao invés de variações aleatórias frequentes e desnecessárias, muitas vezes envolvendo exercícios redundantes.

3.0 PRINCÍPAIS DIRETRIZES, APLICAÇÕES DE VARIÁVEIS, PERIODIZAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

PERIODIZAÇÃO	PNP/PO: AV/EAV. PNP/PL: INI/INT^{1,3,8,13,80,81,82,83,84,85,107}
ESTÍMULOS	Metabólicos e mecânicos (motor primário)²⁻⁶
INTENSIDADE (%1RM)	3 a 35RM – 30% a 93%FM^{3,4,5,9,12,101,102,103,104,105,106}
REPETIÇÕES/ESFORÇO	RM/SM: AV/EAV e leves a intensas: INI/INT^{3,4,5,9,12,101,102,103,104,105,106}
VELOCIDADE	São recomendadas velocidades entre 0.5s-8s. Para estímulos metabólicos, o ideal é de 2s na fase excêntrica e 4s na CON. Para estímulos mecânicos, o ideal é de 4s na EXC e 2s na CON^{1,2,3,4,5,6,8,13,16,45,95,96}. Para indivíduos treinados, a EXC tem maior importância. Longas durações da EXC promovem maiores respostas hipertróficas. As velocidades devem ser de 4s-7.5s^{16,45,76,99}. Deve-se reduzir a velocidade das repetições e séries em 20-50% na realização de SM¹⁰⁸⁻¹¹⁴
EXERCÍCIOS	Exercícios multiarticulares e pesos livres de forma predominantemente e monoarticulares e máquinas de forma complementar – AV/EAV e multiarticulares e máquinas predominantemente – INI/INT⁵¹⁻⁵⁵
VOLUME SEMANAL	15 a 30 - AV/EAV; 10 a 15- INT - 1 a 5 - INI^{1,14}
TEMPO SOB TENSÃO	40s a 70s^{15,16}
SO	Iniciar as sessões por exercícios que priorizam os objetivos individuais⁹
ET	Aplicação do foco atencional interno durante as séries⁸⁹⁻⁹⁴
MÉTODOS DE TREINAMENTO	Exemplos: bi-set; pré-exaustão; sistemas piramidais; drop-set; rest-pause; SST; cluster-set; oclusão vascular adaptada. Indicados para treinados^{1,7,8,48,49,50,58,64,65,68,71}
PRIORIDADES	Exercícios que trabalham os grupos musculares em longos comprimentos e em todos ângulos e planos possíveis (possui exceções⁷⁹) e volume de treinamento (variável mais importante)^{9,14}
VARIABILIDADE	Para avançados/extremamente avançados, é de extrema importância variar regulamente as zonas de RM, intensidade, estímulos metabólicos e mecânicos, duração das fases concêntrica e excêntrica e principalmente os exercícios^{9,14,97,100,127}
COMPRIMENTOS MUSCULARES	Alguns exercícios promovem maior comprimento muscular do que outros¹⁸⁻²¹. Exercícios que trabalham os grupos musculares em longos comprimentos promovem maior hipertrofia muscular⁹. Como verificado por Ottinger et al.⁷⁹ existem exceções. Nesses casos, temos o bíceps, tríceps, deltoide posterior e tríceps sural. Logo, devem ser aplicadas amplitudes reduzidas, sendo muito eficiente⁷⁷. A aplicação de método de treinamento que reduzem a amplitude podem ser de grande valia^{1,8,124,125,126}.

RM: repetição máxima; SM: repetição submáxima; EXC: fase excêntrica; CON: fase concêntrica; AV: avançados; EAV: extremamente avançados; INT: intermediários; INI: iniciantes; SP: sistemas piramidais; ET: estratégias e técnicas; PNP: programas não periodizados; PO: periodização ondulatória; PL: periodização linear; FM: força máxima.

Hipertrofia Miofibrilar e Sarcoplasmática	Avançados e Extremamente Avançados	Intermediários	Iniciantes
Séries	3-6	2-3	1-3
Intensidade (%1RM)	3-35RM: 30%-93%FM	3-35RM: 30%-93%FM	8-12: 70%-80%FM
Repetições/Esforço	RM/SM	Intensas	Leve/modadera
Intervalo	60s-90s: MAQ e monoarticulares 120s-150s: PL e Multiarticulares	60s-120s: Todos	60s-120s: Todos
Velocidade	0.5s-8s CON/EXC	0.5s-8s CON/EXC	5s CON/EXC
PL e MAQ	Predominância de pesos livres	Ambos	Predominância de máquinas
Multiarticulares e Monoarticulares	Predominância multiarticular	Predominância Multiarticular	Predominância Multiarticular
Volume semanal	10-30 – AV 10-36 – EAV	10-15	1-5
Recuperação	48h-96h	48h-72h	48h-72h
FS	1-6 vezes	2 vezes	2-3 vezes
Parcelamentos	Vários	Parcelamentos AB	Full Body
Tempo sob tensão	40s-70s	40s-70s	40s-70s
Montagens	DGM	AS e DGM	AS
Seleção e ordem dos Exercícios	Iniciar por Prioridades	Iniciar por Prioridades	Iniciar por MT
Métodos de treinamento	Vários	Vários	Nenhum
RV	20%-50%	20%-50%	20%-50%
MMPFC	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV

RM: repetição máxima; **SM:** repetição submáxima; **DGM:** direcionado por grupo muscular; **AS:** alternado por segmento; **EXC:** fase excêntrica; **CON:** fase concêntrica; **AV:** avançados; **EAV:** extremamente avançados; **MT:** musculatura tônica. **ARR:** autopercepção de repetições em reserva; **CS:** cluster-set; **RI:** redistribuição de intervalos; **ACV:** autopercepção de repetições em reserva combinadas com variações de velocidade nas ações concêntricas; **FC:** falha concêntrica; **FS:** frequência semanal para cada grupo muscular; **PL:** pesos livres; **MAQ:** máquinas; **MMPFC:** métodos para Mensurar Proximidade a FC; redução de velocidade; **FM:** força máxima; **ARV:** autopercepção de redução da velocidade.

Hipertrofia Miofibrilar	Avançados e Extremamente Avançados	Intermediários	Iniciantes
Séries	3-6	2-3	1-3
Intensidade (% 1RM)	3-8RM: 80%-93%FM	3-8RM: 80%-93%FM	8-12: 70%: 80%FM
Repetições/Esforço	RM/SM	Intensa	Leve/moderada
Intervalo	90s-120s: Máquinas e monoarticulares. 120s-180s: Pesos livres e multiarticulares.	90s-120s: Todos	90s-120s: Todos
Velocidade	4s-7.5s – EXC 0.5s-2s – CON	4s-7.5s – EXC 0.5s-2s – COM	4s – EXC 1s – CON
PL e MAQ	Predominância de pesos livres	Ambos	Predominância de máquinas
Multiarticulares e Monoarticulares	Predominância multiarticular	Predominância Multiarticular	Predominância Multiarticular
Volume semanal	10-30 – AV 10-36 – EAV	10-15	1-5
Recuperação	48h-96h	48h-72h	48h-72h
FS	1-4 vezes	2 vezes	2-3 vezes
Parcelamentos	Vários	Parcelamentos AB	Full Body
Tempo sob tensão	40s-70s	40s-70s	40s-70s
Montagens	DGM	AS e DGM	AS
Seleção e ordem dos Exercícios	Iniciar por Prioridades	Iniciar por Prioridades	Iniciar por MT
Métodos de treinamento	Cluster Set; Rest n' Pause; Etc.	Cluster Set; Rest n' Pause; Etc.	Nenhum
RV	20%-50%	20%-50%	20%-50%
MMPFC	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV	ARR, CS, RI, ACV, ARV

RM: repetição máxima; **SM:** repetição submáxima; **EXC:** fase excêntrica; **CON:** fase concêntrica; **DGM:** direcionado por grupo muscular; **AS:** alternado por segmento; **AV:** avançados; **EAV:** extremamente avançados; **MT:** musculatura tônica; **ARR:** autopercepção de repetições em reserva; **CS:** cluster-set; **RI:** redistribuição de intervalos; **ACV:** autopercepção de repetições em reserva combinadas com variações de velocidade nas ações concêntricas; **FC:** falha concêntrica; **FS:** frequência semanal para cada grupo muscular; **PL:** pesos livres; **MAQ:** máquinas; **MMPFC:** métodos para Mensurar Proximidade a FC; **RV:** redução de velocidade; **FM:** força máxima; **ARV:** autopercepção de redução da velocidade.

Hipertrofia Sarcoplasmática	Avançados e Extremamente Avançados	Intermediários	Iniciantes
Séries	3-6	2-3	1-3
Intensidade (% 1RM)	10-35RM: 30%-75%	10-35RM: 30%-75%	8-12: 70%-80%
Repetições/Esforço	RM	Intensa	Leve/moderada
Intervalo	30s-45s: Máquinas e monoarticulares. 45s-60s: Pesos livres e multiarticulares.	30s-60s: Todos	30s-60s: Todos
Velocidade	0.5s-2s – EXC 4s-7.5s – CON	0.5s-2s – EXC 4s-7.5s – COM	1s – EXC 4s – CON
PL e MAQ	Predominância de pesos livres	Ambos	Predominância de máquinas
Multiarticulares e Monoarticulares	Predominância multiarticular	Predominância Multiarticular	Predominância Multiarticular
Volume semanal	10-30 – AV 10-36 – EAV	10-15	1-5
Recuperação	48h-96h	48h-72h	48h-72h
FS	1-6 vezes	2 vezes	2-3 vezes
Parcelamentos	Vários	Parcelamentos AB	Full Body
Tempo sob tensão	40s-70s	40s-70s	40s-70s
Montagens	DGM	AS e DGM	AS
Seleção e ordem dos Exercícios	Iniciar por Prioridades	Iniciar por Prioridades	Iniciar por MT
Métodos de treinamento	Autotônico; Drop-set; SST; Etc.	Autotônico; Drop-set; SST; Etc.	Nenhum
RV	20%-50%	20%-50%	20%-50%
MMPFC	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV

RM: repetição máxima; **SM:** repetição submáxima; **EXC:** fase excêntrica; **CON:** fase concêntrica; **DGM:** direcionado por grupo muscular; **AS:** alternado por segmento; **AV:** avançados; **EAV:** extremamente avançados; **MT:** musculatura tônica; **ARR:** autopercepção de repetições em reserva; **CS:** cluster-set; **RI:** redistribuição de intervalos; **ACV:** autopercepção de repetições em reserva combinadas com variações de velocidade nas ações concêntricas; **FC:** falha concêntrica; **FS:** frequência semanal para cada grupo muscular; **ARV:** autopercepção de redução da velocidade; **RV:** redução de velocidade.

4.0 POTENCIALIZANDO A HIPERTROFIA DE GRUPOS MUSCULARES

4.1 POTENCIALIZANDO A HIPERTROFIA MUSCULAR DA MUSCULATURA TÔNICA PARA GANHOS EM RESISTÊNCIA AERÓBIA

Grupos musculares tônicos possuem cerca de 60%-65% de fibras tipo I. São os principais **responsáveis pelo desempenho aeróbio. Adicionalmente, são os músculos responsáveis pela sustentação, postura, equilíbrio e estabilidade do corpo humano.** Quanto mais desenvolvidos e hipertrofiados, maior será a resistência muscular aeróbia desses grupos. Ou seja, a magnitude dos ganhos e respostas hipertróficas dos grupos musculares tônicos possui relação direta com ganhos em resistência aeróbia da musculatura tônica. Vale destacar que por ser altamente resistente a fadiga, por possuir sua composição predominantemente por fibras tipo I, a musculatura tônica fadiga menos comparada a musculatura fásica. Além disso, se recupera mais rápido. Logo pode ser treinada mais vezes por semana, ou seja, com maiores frequência semanais. Adicionalmente, aparentemente, os grupos musculares tônicos obtêm maiores respostas hipertróficas com a execução de repetições lentas. Por fim, nesse contexto, para avançados e extremamente avançados, essa musculatura deve ser treinada no início das sessões e com aplicação adequada da falha concêntrica e métodos de treinamento. Logo, possuindo objetivos em ganhos de **resistência aeróbia**, prescreve-se e periodiza-se programas de treinamento de força para hipertrofia muscular dos grupos musculares tônicos com base no que foi citado acima^{1,2,3,4,5,6,8,9,11,13,16,22,41,45,66,67,95,96,105,116,117.}.

4.2 QUADRÍCEPS

Evidências indicam que o quadríceps, e apenas o quadríceps, obtém maiores respostas hipertróficas quando este grupo muscular é trabalhado com repetições lentas. Diversos estudos dividiram grupos onde alguns grupos realizaram o exercício cadeira extensora com repetições lentas (3 segundos na fase excêntrica e 3 segundos na fase concêntrica) e os outros grupos com repetições rápidas. Todos os grupos que realizaram a cadeira extensora com repetições lentas obtiveram maiores ganhos de hipertrofia muscular²²⁻²⁵. O quadríceps apresenta maiores respostas hipertróficas a repetições lentas. Entre 6s-8s. Poucos exercícios isolam o quadríceps, por exemplo, a cadeira extensora, o sissy squat livre e a flexão nórdica reversa. A realização de exercícios como esses e com repetições lentas (3s por fase ou fases excêntricas de até 6s^{16,45,76,99}), maximizam os ganhos hipertróficos de quadríceps. Adicionalmente, vale destacar que existe um reflexo direto no grau de hipertrofia muscular do quadríceps em relação ao quão flexionado ou estendido o seu quadril está durante os exercícios multiarticulares deste grupo muscular²²⁻²⁵. Quanto maior for a flexão do quadril nesses exercícios, maior a magnitude de respostas hipertróficas. Um ótimo exemplo é o Leg Press 45°. Inclusive, encontra-se com maior comprimento muscular. Outro bom exemplo é a passada búlgara. Constituindo-se como ótimos exercícios para hipertrofia muscular^{9,18,19,20,21}. A realização de exercícios ou método de treinado que induzem a amplitudes reduzidas devem ser excluídos de qualquer programa^{57,77,79}. Por fim, conforme indicado por Ottinger et al.⁷⁹, o quadríceps deve sempre ser trabalhado com amplitudes máximas sempre⁵⁷. Portanto, a combinação da seleção e ordem dos exercícios, amplitudes máximas e realização de repetições lentas possui potencial para obtenção de ganhos hipertróficos ótimos para o quadríceps^{9,18,19,20,21,22,23,24,25,57,77,79}.

4.3 TRÍCEPS BRAQUIAL

O tríceps possui 3 porções: **porção longa, lateral e medial**. Cada exercício de tríceps ativa mais uma ou duas porções do que a outra. Logo, se faz necessária uma escolha minuciosa destes exercícios para que se hipertrofia ao máximo cada uma das

porções e desta forma se potencialize a hipertrofia do tríceps^{18,19,20,26,27,28,29,56}. Segue abaixo cada porção e algum dos exercícios que mais ativam cada uma delas:

Cabeça longa	Cabeça lateral	Cabeça medial
Tríceps testa com barra	Supino aberto; Tríceps pulley;	Supino aberto; Tríceps pulley;
Tríceps testa na polia alta	Supino fechado; Coice;	Supino fechado; Coice;
Rosca francesa com barra	Rosca francesa com barra e halter	Rosca francesa com barra e halter
Rosca francesa com halter		Tríceps testa com barra
		Tríceps testa na polia alta

Quanto mais flexionado o ombro estiver, mais se ativa a porção longa. Quanto mais estendido, mais se ativa a porção curta. Quanto mais neutro, ou seja, quanto mais o ombro estiver próximo de 0° de flexão/extensão, maior é ativação da porção lateral. Portanto, deve-se trabalhar o tríceps em diferentes ângulos para ativar ao máximo as 3 porções deste grupo. Em estudos recentes, ao realizar apenas exercícios multiarticulares de peitoral, e obviamente tendo a ativação do tríceps, ao observar a hipertrofia do tríceps, ficou evidente que o grau de hipertrofia muscular foi pequeno. Logo, se faz necessária a inclusão de exercícios isolados de tríceps. Em outros estudos, foi comparada a ativação muscular das 3 porções do tríceps em diversos exercícios. Observou-se que alguns exercícios ativam muito uma ou duas porções desse grupo muscular enquanto ao menos uma porção possui uma ativação muito pequena. Logo, também se faz necessária a inclusão de mais de um exercício de tríceps em um programa de treinamento^{18,19,20,26,27,28,29}.

Adicionalmente, com a exceção da rosca francesa, que inclusive deve fazer parte de todos programas, contando com suas variações, deve se ter em mente que a aplicação de amplitudes reduzias e métodos que reduzem a amplitude, como por exemplo, **método de repetições parciais, método 21, superbomba e método uma e meia** podem potencializar a hipertrofia do tríceps^{1,8,124,125,126}. Por fim, aparentemente o tríceps braquial respondera muito melhor com a repetições rápidas¹⁻¹³. Entre 1s-4s com maiores durações da fase excêntrica^{16,45,76,99}.

4.4 BÍCEPS BRAQUIAL

O bíceps possui 2 porções: **porção longa e curta**. Outros 2 grupos musculares estão muito próximos do bíceps e trabalham e são ativados junto com o bíceps: **coracobraquial e braquial anterior**. São músculos menos superficiais e menores. Cada exercício de bíceps ativa mais uma porção do que a outra. Alguns exercícios também ativam mais o coracobraquial e braquial anterior^{20,21,28,30,60,63}. Quanto mais flexionado o ombro estiver, maior o trabalho da cabeça curta (ex.: rosca scott). Quanto mais estendido o ombro estiver, maior o trabalho da cabeça longa (ex.: rosca com halteres no banco inclinado). Quanto mais neutro, ou seja, quanto mais o ombro estiver próximo de 0° de flexão/extensão, ambas as porções são muito bem trabalhadas (ex.: rosca direta)^{9,20,21,28,30}.

Deve-se trabalhar o bíceps em diferentes angulações para ativar ao máximo as 2 porções deste grupo. Ao realizar apenas exercícios multiarticulares de dorsais, é evidente que a magnitude de hipertrofia muscular do bíceps é pequena comparada a exercícios isolados. Por isso, se faz necessária a inclusão de exercícios isolados de bíceps. Ao comparar a ativação muscular das porções do bíceps em diversos exercícios. Observa-se que alguns exercícios ativam muito uma das porções desse grupo muscular enquanto a outra porção possui uma ativação menor. Portanto, também se faz necessária a inclusão de mais de um exercício de bíceps em um programa de treinamento. A seleção ideal dos exercícios de costas tem grande influência na hipertrofia do bíceps. Logo, se faz necessária uma escolha minuciosa de exercícios para que se hipertrofia ao máximo cada uma das porções e desta forma se potencialize a hipertrofia do bíceps^{9,20,21,28,30}. Segue abaixo cada porção e algum dos exercícios que mais ativam cada uma delas:

Cabeça longa	Cabeça curta	Coracobraquial e braquial anterior
Rosca 45; Rosca direta;	Rosca scott; Rosca spider; Rosca direta;	Rosca martelo
Rosca 45 na polia baixa	Rosca dupla na polia baixa	

Os exercícios de bíceps que possuem maior ativação de ambas porções do bíceps são os exercícios em **supinação** radio-ulnar, como na rosca direta com barra reta, Já o coracobraquial e braquial anterior, possuem maior ativação em posição **neutra**, como na

rosca martelo. A menos ativação entre todas porções do bíceps e do coracobraquial e braquial anterior encontram-se em exercícios com posição **pronada**. Se os objetivos são ganhos hipertróficos ótimos em bíceps, esse tipo de exercício deve ser excluído dos programas de TF. Em exercícios de dorsais, maior ativação do bíceps ocorre nas puxadas. O trabalho do bíceps é ainda maior quando a pegada é supinada. Ou seja, remadas e principalmente puxadas supinadas são muito interessantes nesse sentido. O trabalho do coracobraquial e braquial anterior também é maior em alguns exercícios de costas quando a pegada é neutra. Em resumo, um treinamento com exercícios de bíceps com pegadas supinadas e neutra e diversas puxadas e remadas com pegadas as mesmas pegadas, a adição de exercícios que dão grande ênfase as porções do bíceps, coracobraquial e braquial anterior, aplicação de amplitudes reduzidas e repetições rápidas¹⁻¹³ (1s-4s com 3s-4s na fase excêntrica^{16,45,76,99}), possuem imenso potencial para gerar ganhos ótimos para hipertrofia do bíceps braquial^{1,8,124,125,126}.

Em estudo recente Mannarino³¹ et al., foi comparado o efeito do exercício multiarticular remada curvada unilateral vs. rosca bíceps unilateral em relação a força para 10RMs e hipertrofia muscular do bíceps braquial. Os participantes foram submetidos a 8 semanas de treinamento, nas quais um lado executava a remada e o outro lado, a rosca bíceps em 4-6 séries de 8-12RMs de 2 sessões por semana. Os resultados revelaram ganhos em força de forma específica para o exercício treinado, enquanto o lado que realizou o exercício isolado (rosca bíceps unilateral) apresentou mais do que o dobro da hipertrofia muscular quando comparado ao lado que executou o exercício multiarticular (remada curvada unilateral) (11,06% vs. 5,16%). Em conclusão, quando o objetivo é a hipertrofia máxima do bíceps braquial, **exercícios isolados devem ser enfatizados**.

4.5 DELTOIDES

O deltoide possui 3 porções: **deltoide anterior/clavicular**, **deltoide médio/acromial** e **deltoide posterior/espinal**. Dentre os exercícios de deltoide alguns ativam apenas uma porção. Outros ativam até 2 porções. A seleção ideal dos exercícios de peito também tem grande influência na hipertrofia do deltoide anterior^{59,62,73}. Logo, se faz necessária uma escolha minuciosa de exercícios para que se hipertrofia ao máximo

cada uma das porções e desta forma se potencialize a hipertrofia do deltoide³²⁻³⁷. Segue abaixo cada porção e algum dos exercícios que mais ativam cada uma delas:

Deltoide anterior	Deltoide médio	Deltoide posterior
Elevações frontais	Elevações laterais	Crucifixo inverso com pegada neutra
Elevações neutra		Elevações laterais inclinadas com pegada neutra
Desenvolvimentos		Abduções horizontais de ombro na polia alta e baixa com pegada neutra

Alguns exercícios de peito apresentam grande ativação do deltoide anterior, dentre eles: supinos inclinados e suas variações e a flexão de braços declinada. O supino reto apresenta grande ativação da porção média. Logo, um treinamento de peito com exercícios como supino inclinado com barra, halteres, articulado, na máquina, flexão de braços declinada e supino reto e a adição de exercícios que dão grande ênfase a cada uma das porções do deltoide podem gerar ganhos ótimos para hipertrofia destes grupos³²⁻³⁷. Adicionalmente, O deltoide anterior e médio deve sempre ser trabalhado com amplitude máximas⁷⁹.

5.6 TRAPÉZIO

O trapézio possui 3 porções: **porção superior, medial e inferior**. Dentre os exercícios monoarticulares de trapézio temos a ativação de apenas uma porção (porção superior). Todas porções são ativadas em exercícios multiarticulares como a remada alta e remadas abertas e fechadas. Apenas exercícios monoarticulares que tem como músculo alvo o deltoide posterior, ativam as 3 porções^{9,35,38}.

Exercícios como elevação inclinada com halteres, crucifixo inverso e abduções horizontais de ombro na polia alta e baixa. Adicionalmente, puxadas ativam uma das 3 porções do trapézio (porção inferior). Muitas vezes o trapézio acaba por ser

negligenciado. Conseqüentemente, não se desenvolve tanto essa musculatura. Além de não se desenvolver muito, gera assimetria muscular. Também não se torna uma musculatura forte, aumentando a incidência de cervicalgia. A seleção ideal dos exercícios de costas e deltoide posterior tem grande influência na hipertrofia do trapézio. Logo, se faz necessária uma escolha minuciosa de exercícios para que se hipertrofia ao máximo cada uma das porções e desta forma se potencialize a hipertrofia do trapézio^{9,35,38}. Segue abaixo cada porção e algum dos exercícios que mais ativam cada uma delas:

Porção superior	Porção média	Porção inferior
Encolhimentos; remadas;	Remadas;	Remadas; puxadas;
Abduções horizontais de ombro na polia alta e baixa;	Crucifixo inverso;	Crucifixo inverso;
Crucifixo inverso;	Elevações laterais inclinadas;	Elevações laterais inclinadas;
Elevações laterais inclinadas	Abduções horizontais de ombro na polia alta e baixa	Abduções horizontais de ombro na polia alta e baixa

Exercícios de abdução horizontal de ombro e principalmente remadas apresentam grande ativação das 3 porções do trapézio. Logo, um treinamento de costas com diversas remadas e um treino de ombro com exercícios que realizem abdução horizontal de ombro e a adição de exercícios que dão grande ênfase a porção superior podem gerar ganhos ótimos para hipertrofia deste grupo^{9,35,38}.

4.7 GRANDE DORSAL

Existem 3 tipos de pegada: **pronada, supinada e neutra**. Alguns estudos investigaram a ativação muscular relacionada a diferentes pegadas. Foi investigada a ativação da grande dorsal realizando as 3 pegadas em puxadas e remadas. Os resultados indicaram que a dorsal possui ainda mais ativação durante a execução com pegada neutra e ainda maior com pegada pronada. A única exceção é a **puxada aberta pela frente**^{115,116}. Dessa forma, puxadas e remadas pronadas potencializam as respostas hipertróficas da grande dorsal^{30,39,40}. Além disso, é de suma importância que este grupo muscular seja treinado com amplitudes máximas⁷⁹. Destaca-se que as sessões devem ser iniciadas pela

execução da **puxada aberta pela frente**. Exercício imprescindível e indispensável em qualquer programa de TF. Esse exercício apresenta-se como o que mais recruta, ativa e fadiga a musculatura da grande dorsal. Logo, deve ser priorizado e potencializado. Indivíduos avançados e extremamente avançados podem potencializa-lo aplicando repetições máximas e métodos de treinamento. Por fim, desde praticantes iniciantes a extremamente avançados, devem aumentar o número de séries por semana da puxada aberta pela frente^{115,116}.

4.8 TRÍCEPS SURAL

Para desenvolvimento do tríceps sural, deve se enfatizar da mesma forma que enfatizamos outros pontos fracos. Ou seja, deve ser treinado no início da sessão, com alto volume e repetições máximas. Diferentes faixas de repetições, de 3-35RM, geram ganhos de massa no sóleo e gastrocnêmio. Baseado nas evidências da literatura científica, realizar várias repetições para este grupo, de 25-35RM irão gerar maiores ganhos em hipertrofia muscular. Adicionalmente, variações de exercícios de flexão plantar com joelho estendido ou flexionado, como também a posição dos pés influencia a ativação das diferentes porções do gastrocnêmio e a hipertrofia, por exemplo, ao rotacionar levemente os pés para fora e realizar exercícios de panturrilha com pouca carga e muitas repetições provavelmente irão induzir a maiores ganhos hipertróficos. A posição dos pés influencia não só a ativação das diferentes porções do gastrocnêmio como também a hipertrofia. Quando o treinamento é realizado com a ponta do pé para fora, o gastrocnêmio medial (parte de dentro da panturrilha) apresenta maior ativação e hipertrofia. Quando o treinamento é realizado com a ponta do pé para dentro, o gastrocnêmio lateral (parte de fora da panturrilha) apresenta maior ativação e hipertrofia. Quando o treinamento é realizado com a ponta do pé para frente, os ganhos são similares entre porções do gastrocnêmio. Dessa forma, essas variações são válidas para a ênfase em porções pouco desenvolvidas na busca por simetria e proporção desses músculos. Adicionalmente, exercícios de flexão dos joelhos (cadeira e mesa flexora e flexora de pé) também trabalham o tríceps sural. Portanto, visando maiores ganhos hipertróficos no tríceps sural, esses exercícios devem fazer parte do programa de treinamento⁴¹⁻⁴⁴.

7.0 HIPERTROFIA REGIONAL

As variáveis para ganhos em hipertrofia regional são as mesmas citadas acima. Porém, para ganhos ótimos, o foco para obtenção desse estímulo está exercício está na seleção e ordem dos exercícios, os realizando até a falha concêntrica, com implementação de métodos de treinamento e grande volume semanal. Formando assim os principais aspectos para potencializar a hipertrofia regional^{87,88}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.
2. CAMPANHOLI, J. S.; RIBEIRO, R. R. **Diferentes métodos de treino para hipertrofia utilizados por atletas de bodybuilding**. 2016.
3. BURD, N. A.; MITCHELL, C. J. Bigger weights may not beget bigger muscles: evidence from acute muscle protein synthetic responses after resistance exercise. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, v. 37, n. 3, p. 551-554, 2012.
4. OZAKI, H.; LOENNEKE, J. P.; BUCKNER, S. L.; ABE, T. Muscle growth across a variety of exercise modalities and intensities: contributions of mechanical and metabolic stimuli. **Medical hypotheses**, v. 88, p. 22-26, 2016.
5. OZAKI, H.; ABE, T. Physiological stimuli necessary for muscle hypertrophy. **The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine**, v. 4, n. 1, p. 43-51, 2015.
6. POWERS SCOTT K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento físico e ao desempenho**. Barueri Manole, 8ºed. 2014.
7. BERTUCCI, D. R.; FERRARESI, C. **Strength Training: Methods, Health Benefits and Doping**. Nova Science Publishers Incorporated, 2016.
8. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014.
9. SCHOENFELD, B. J.; FISHER, J. P.; GRGIC, J.; HAUN, C. T.; HELMS, E. R.; PHILLIPS, S. M.; STEELE, J.; VIGOTSKY, A. D. Resistance training recommendations to maximize muscle hypertrophy in an athletic population: Position stand of the IUSCA. **International Journal of Strength and Conditioning**, v. 1, n. 1, 2021.
10. ROSA, A.; VASQUEZ, G.; GRGIC, J. Hypertrophic Effects of Single- Versus Multi-Joint Exercise of the Limb Muscles: A Systematic Review and Meta-analysis. **Strength and Conditioning Journal**. 2022.
11. GRGIC, J. P.; SCHOENFELD, B. J.; ORAZEM, J.; SABOL, F. Effects of resistance training performed to repetition failure or non-failure on muscular strength and hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Sport and Health Science**, v. 11, n. 2, p. 202-211, 2022.
12. VIEIRA A. F.; UMPIERRE, D.; TEODORO, J. L. Effects of resistance training performed to failure or not to failure on muscle strength, hypertrophy, and power output: A systematic review with meta-analysis. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 35, n. 4, p. 1165-1175, 2021.
13. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**. v.41, n. 3, p.687-708, 2009.
14. DE SALLES, B. **Métodos de Treinamento para força e hipertrofia: da teoria à prática**. Belo Horizonte: Rona Editora, 2020.
15. BLOOMER, R. J.; IVES, J. C. Varying neural and hypertrophic influences in a strength program. **Strength & Conditioning Journal**, v. 22, n. 2, p. 30, 2000.

16. WILK, M.; ZAJAC, A.; TUFANO, J. J. The influence of movement tempo during resistance training on muscular strength and hypertrophy responses: a review. **Sports Medicine**, v. 51, n. 8, p. 1629-1650, 2021.
17. CARVALHO, L.; JUNIOR, R. M.; BARREIRA, J. Muscle hypertrophy and strength gains after resistance training with different volume-matched loads: a systematic review and meta-analysis. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 47, n. 4, p. 357-368, 2022.
18. MAEO, S.; HUANG, M.; WU, Y.; SAKURAI, H. Greater hamstrings muscle hypertrophy but similar damage protection after training at long versus short muscle lengths. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 53, n. 4, p. 825, 2021.
19. MAEO, S.; WU, Y.; SAKURAI, H. Triceps brachii hypertrophy is substantially greater after elbow extension training performed in the overhead versus neutral arm position. **European Journal of Sport Science**, p. 1-11, 2022.
20. NUNES, J. P.; JACINTO, J. L.; RIBEIRO, A. S. Placing greater torque at shorter or longer muscle lengths? Effects of cable vs. barbell preacher curl training on muscular strength and hypertrophy in young adults. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 16, p. 5859, 2020.
21. ORANCHUK, D. J.; STOREI, A. G.; NELSON, A. R. Isometric training and long-term adaptations: Effects of muscle length, intensity, and intent: A systematic review. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 29, n. 4, p. 484-503, 2019.
22. HACKETT, D. A.; DAVIES, T. B.; ORR, R. Effect of movement velocity during resistance training on muscle-specific hypertrophy: A systematic review. **European journal of sport science**, v. 18, n. 4, p. 473-482, 2018.
23. USUI, S.; MAEO, S. Low-load slow movement squat training increases muscle size and strength but not power. **International Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 04, p. 305-312, 2016.
24. WATANABE, Y.; MADARAME, H. Effect of very low-intensity resistance training with slow movement on muscle size and strength in healthy older adults. **Clinical physiology and functional imaging**, v. 34, n. 6, p. 463-470, 2014.
25. WATANABE, Y.; TANIMOTO, M. Increased muscle size and strength from slow-movement, low-intensity resistance exercise and tonic force generation. **Journal of aging and physical activity**, v. 21, n. 1, p. 71-84, 2013.
26. AKIMA, H.; MAEDA, H.; KOIKE, T.; ISHIDA, K. Effect of elbow joint angles on electromyographic activity versus force relationships of synergistic muscles of the triceps brachii. **PloS one**, v. 16, n. 6, 2021.
27. ALI, M.; SUNDARAJ, K.; AHMAD, R. B. Evaluation of repetitive isometric contractions on the heads of triceps brachii muscle during grip force exercise. **Technology and Health Care**, v. 22, n. 4, p. 617-625, 2014.
28. BARAKAT, C.; BARROSO, R.; ALVAREZ, M. The effects of varying glenohumeral joint angle on acute volume load, muscle activation, swelling, and echo-intensity on the biceps brachii in resistance-trained individuals. **Sports**, v. 7, n. 9, p. 204, 2019.

29. BRANDÃO, L.; PAINELLI, V. S. Varying the order of combinations of single-and multi-joint exercises differentially affects resistance training adaptations. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 34, n. 5, p. 1254-1263, 2020.
30. ANDERSEN, V. FIMLAND, M. S. Effects of grip width on muscle strength and activation in the lat pulldown. *The Journal of Strength & Conditioning*
31. MANNARINO, P.; MATTA, T. L. J.; SIMÃO, R.; SALLES, B. F. Single-Joint Exercise Results in Higher Hypertrophy of Elbow Flexors Than Multijoint Exercise. **The Journal of Strength & Conditioning**. 2020.
32. BARNETT, C.; KIPPERS, V.; TURNER, P. Effects of variations of the bench press exercise on the EMG activity of five shoulder muscles. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 9, n. 4, p. 222-227, 1995.
33. CONTRERAS, B.; SCHOENFELD, B. J. MIKE, J. The biomechanics of the push-up: Implications for resistance training programs. **Strength & Conditioning Journal**, v. 34, n. 5, p. 41-46, 2012.
34. CORATELLA, G.; TORNATORE, G.; LONGO, S. Specific prime movers' excitation during free-weight bench press variations and chest press machine in competitive bodybuilders. **European Journal of Sport Science**, v. 20, n. 5, p. 571-579, 2020.
35. DELAVIER, F. **Guia dos movimentos de musculação: abordagem anatômica**. Editora Manole, 2002.
36. DHAHBI, W.; CHAABENE, H. Kinetic analysis of push-up exercises: a systematic review with practical recommendations. **Sports Biomechanics**, 2018.
37. EBBEN, W. P.; WURM, B. Kinetic analysis of several variations of push-ups. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 25, n. 10, p. 2891-2894, 2011.
38. EKSTROM, R. A.; DONATELLI, R. A. Surface electromyographic analysis of exercises for the trapezius and serratus anterior muscles. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 33, n. 5, p. 247- 258, 2003.
39. LESLIE, K. L. M; COMFORT, P. The effect of grip width and hand orientation on muscle activity during pull-ups and the lat pull-down. **Strength & Conditioning Journal**, v. 35, n. 1, p. 75-78, 2013.
40. LUSK, S. J.; HALE, B. D.; RUSSELL, D. M. Grip width and forearm orientation effects on muscle activity during the lat pull-down. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 7, p. 1895-1900, 2010.
41. GRGIC, J.; SCHOENFELD, B. J. Are the hypertrophic adaptations to high and low-load resistance training muscle fiber type specific? **Frontiers in physiology**, v. 9, p. 402, 2018.
42. NUNES, J. P.; COSTA, B. D. V. Different foot positioning during calf training to induce portion-specific gastrocnemius muscle hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 34, n. 8, p. 2347-2351, 2020.
43. ROBERTS, M. D.; HAUN, C. T. Physiological differences between low versus high skeletal muscle hypertrophic responders to resistance exercise training: current perspectives and future research directions. **Frontiers in physiology**, p. 834, 2018.

44. TRAPPE, S.; COSTILL, D. Exercise in space: human skeletal muscle after 6 months aboard the International Space Station. **Journal of applied physiology**, v. 106, n. 4, p. 1159-1168, 2009.
45. BERNÁRDEZ-VÁZQUEZ, R.; RAYA-GONZALES, J.; CASTILLO, D.; BAETO, M. Resistance training variables for optimization of muscle hypertrophy: an umbrella review. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 4, p. 270, 2022
46. BOMPA T. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. 4. ed. São Paulo: Phorte; 2002.
47. CAMARGO, J. B. B.; BRIGATTO, F. A.; ZARONI, R. S.; TRINDADE, T. B.; GERMANO, M. D.; BRIGATTO, F. A. Manipulating Resistance Training Variables to Induce Muscle Strength and Hypertrophy: A Brief Narrative Review. **International Journal of Exercise Science**, v. 15, n. 4, p. 910-933, 2022.
48. FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos de Treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Artmed 4^o ed. 2018.
49. GENTIL, P.; OLIVEIRA, E.; BOTTARO, M. Time under tension and blood lactate response during four different resistance training methods. **Journal of physiological anthropology**, v. 25, n. 5, p. 339-344, 2006.
50. 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 e Esporte**. v. 12, n. 6, p. 303-307, 2006.
51. HÄKKINEN, K. PAKARINEN, A. Daily hormonal and neuromuscular responses to intensive strength training in 1 week. **International journal of sports medicine**, v. 9, n. 06, p. 422-428, 1988.
52. HÄKKINEN, K.; PAKARINEN, A. Serum hormones and strength development during strength training in middle-aged and elderly males and females. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 150, n. 2, p. 211-219, 1994.
53. HANSEN, S.; KVORNING, T.; KJAER, M. The effect of short-term strength training on human skeletal muscle: the importance of physiologically elevated hormone levels. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 11, n. 6, p. 347-354, 2001.
54. HASLER, E. M.; DENOTH, J. Influence of hip and knee joint angles on excitation of knee extensor muscles. **Electromyography and clinical neurophysiology**, v. 34, n. 6, p. 355-361, 1994.
55. KAWADA, SHIGEO; ISHII, NAOKATA. Skeletal muscle hypertrophy after chronic restriction of venous blood flow in rats. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 37, n. 7, p. 1144, 2005.
56. KHOLINNE, E.; ZULKARNAIN, R. F.; SUN, Y. C.; LIM, S. J. The different role of each head of the triceps brachii muscle in elbow extension. **Acta orthopaedica et traumatologica turcica**, v. 52, n. 3, p. 201-205, 2018.
57. KONG, P. W.; VAN HASELEN, J. Revisiting the influence of hip and knee angles on quadriceps excitation measured by surface electromyography. **International Sports and Medicine Journal**, v. 11, n. 2, p. 313-323, 2010

58. KRZYSZTOFIK, M.; WILK, M.; WOJDALA, G.; GOLAS, A. Maximizing muscle hypertrophy: a systematic review of advanced resistance training techniques and methods. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 24, p. 4897, 2019.
59. KOWALSKI, K. L.; CONNELLY, D. M.; JAKOBI, J. M. Shoulder electromyography activity during push-up variations: a scoping review. **Shoulder & elbow**, v. 14, n. 3, p. 325-339, 2022.
60. LEEDHAM, J. S.; DOWLING, J. J. Force-length, torque-angle and EMG-joint angle relationships of the human in vivo biceps brachii. **European journal of applied physiology and occupational physiology**, v. 70, n. 5, p. 421-426, 1995.
61. MAIOR, A. S. **Fisiologia dos exercícios resistidos**. Phorte Editora LTDA, 2ª ed. 2011.
62. MARCHETTI, P. H.; ARRUDA, C. C.; SEGAMARCH, L. F. Exercício supino: Uma breve revisão sobre os aspectos biomecânicos bench press exercise: A brief review in the biomechanical aspects. **Brazilian journal of sports and exercise research**, v. 1, n. 2, p. 135-142, 2010.
63. MARCOLIN, G.; PANIZZOLO, F. A.; PETRONE, N.; MORO, T. Differences in electromyographic activity of biceps brachii and brachioradialis while performing three variants of curl. **PeerJ**, v. 6, p. e5165, 2018.
64. OGASAWARA, R.; YASUDA, T.; ISHII, N.; ABE, T. Comparison of muscle hypertrophy following 6-month of continuous and periodic strength training. **European journal of applied physiology**, v. 113, n. 4, p. 975-985, 2013.
65. PRESTES, J.; TIBANA, R. A.; SOUSA, E. A. Strength and Muscular Adaptations After 6 Weeks of Rest-Pause vs. Traditional Multiple-Sets Resistance Training in Trained Subjects. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. v. 33, p. 113-121, 2019.
66. OGBORN, D.; SCHOENFELD, B. J. The Role of Fiber Types in Muscle Hypertrophy: Implications for Loading Strategies. **Strength & Conditioning Journal**, v. 36, n. 2, p. 20-25, 2014.
67. SCHOENFELD, B. J.; GRGIC, J. Does training to failure maximize muscle hypertrophy? **Strength & Conditioning Journal**. v. 41, n. 5, p. 108-113, 2019.
68. SCHOENFELD, B. J.; GRGIC, J. Eccentric overload training: A viable strategy to enhance muscle hypertrophy? **Strength & Conditioning Journal**, v. 40, n. 2, p. 78-81, 2018.
69. SCHOENFELD, B.; CONTERAS, B.; CAPPAERT, T.; RIBEIRO, A. S.; ALVAR, B. A. A comparison of increases in volume load over 8 weeks of low-versus high-load resistance training. **Asian journal of sports medicine**, v. 7, n. 2, 2016.
70. SCHOENFELD, B.; OGBORN, D.; KRIEGER, J. W. Effects of resistance training frequency on measures of muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Sports medicine**, v. 46, n. 11, p. 1689-1697, 2016.
71. SCHOENFELD, B. J. The use of specialized training techniques to maximize muscle hypertrophy. **Strength & Conditioning Journal**. v. 33, n. 4, p. 60-65, 2011.

72. SCHOENFELD, B. J.; GRGIC, J. Effects of range of motion on muscle development during resistance training interventions: A systematic review. **SAGE open medicine**, v. 8, 2020.
73. SCHOENFELD, B. J.; SONMEZ, R. G. T.; KOLBER, M. J. Effect of hand position on EMG activity of the posterior shoulder musculature during a horizontal abduction exercise. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 10, p. 2644-2649, 2013
74. TANIMOTO, M.; ISHII, N. Effects of low-intensity resistance exercise with slow movement and tonic force generation on muscular function in young men. **Journal of Applied Physiology**, v. 100, n. 4, p. 1150-1157, 2006.
75. TOMIYA S.; KIKUCHI, N.; NAKAZATO, K. Moderate Intensity Cycling Exercise after Upper Extremity Resistance Training Interferes Response to Muscle Hypertrophy but Not Strength Gains. **Journal of sports science & medicine**, v. 16, n. 3, p. 391-395. 2017.
76. KOJIĆ, F.; RANIAVLJIV, L. Effects of resistance training on hypertrophy, strength and tensiomyography parameters of elbow flexors: role of eccentric phase duration. **Biology Sport**, v. 38, n. 4, p. 587-594, 2021.
77. OTTINGER, C. R.; SHARP, M. H.; STEFEN, M. W. Muscle Hypertrophy Response to Range of Motion in Strength Training: A Novel Approach to Understanding the Findings. **Strength & Conditioning Journal**, p. 10, 2022.
78. SCHOENFELD, B. J.; GRGIC, J.; OGBORN, D. Strength and hypertrophy adaptations between low-vs. high-load resistance training: a systematic review and meta-analysis. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 31, n. 12, p. 3508-3523, 2017.
79. LOPEZ, P.; RADAELLI, R.; TAAFFE, D. R. Resistance training load effects on muscle hypertrophy and strength gain: Systematic review and network meta-analysis. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 53, n. 6, p. 1206, 2021.
80. HARRIES, S. K.; HARRIES, S. K.; LUBANS, D. R.; CALLISTER, R. Systematic review and meta-analysis of linear and undulating periodized resistance training programs on muscular strength. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 4, p. 1113-1125, 2015.
81. MONTEIRO, A. G.; AOKI, M. S.; EVANGELISTA, A. L.; ALVENO, D. A. Nonlinear periodization maximizes strength gains in split resistance training routines. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 4, p. 1321-1326, 2009.
82. SPINETI, J.; FIGUEIREDO, T.; DE SALLES, B. F. Comparação entre diferentes modelos de periodização sobre a força e espessura muscular em uma sequência dos menores para os maiores grupamentos musculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, p. 280-286, 2013.
83. RHEA, M. R. R.; PHILLIPS, W. T.; BURLETT, L. N.; STONE, W. L. J. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 17, n. 1, p. 82-87, 2003.

84. SIMÃO, R.; SPINETI, J.; DE SALLES, B. F.; MATTA, T. Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: hypertrophic and strength effects. **The Journal of strength & conditioning research**, v. 26, n. 5, p. 1389-1395, 2012.
85. SOUZA, E. O.; UGRINOWITSCH, C.; TRICOLI, V.; ROCHEL, H. Early adaptations to six weeks of non-periodized and periodized strength training regimens in recreational males. **Journal of sports science & medicine**, v. 13, n. 3, p. 604, 2014.
86. RADAELLI, R.; FLECK, S. J.; LEITE, T. Dose-response of 1, 3, and 5 sets of resistance exercise on strength, local muscular endurance, and hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 5, p. 1349-1358, 2015.
87. ANTONIO, J. Nonuniform response of skeletal muscle to heavy resistance training: Can bodybuilders induce regional muscle hypertrophy? **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 14, n. 1, p. 102-113, 2000.
88. ZABALETA-KORTA, A. FERNANDEZ-PENÑA, E. The role of exercise selection in regional Muscle Hypertrophy: A randomized controlled trial. **Journal of Sports Sciences**, v. 39, n. 20, p. 2298-2304, 2021.
89. GRGIC, J.; MIKULIC, I.; MIKULIC, P. Acute and long-term effects of attentional focus strategies on muscular strength: A meta-analysis. **Sports**, v. 9, n. 11, p. 153, 2021.
90. MAKARUK, H.; PORTER, J. M. Focus of attention for strength and conditioning training. **Strength & Conditioning Journal**, v. 36, n. 1, p. 16-22, 2014.
91. CALATAYUD, J.; VINSTRUP, J.; JACOBSEN, M. D. Importance of mind-muscle connection during progressive resistance training. **European journal of applied physiology**, v. 116, n. 3, p. 527-533, 2016.
92. CALATAYUD, J.; VINSTRUP, J.; JACOBSEN, M. D. Mind-muscle connection training principle: influence of muscle strength and training experience during a pushing movement. **European journal of applied physiology**, v. 117, n. 7, p. 1445-1452, 2017.
93. SCHOENFELD, B. J.; CONTRERAS, B. Attentional focus for maximizing muscle development: **The mind-muscle connection**. **Strength & Conditioning Journal**, v. 38, n. 1, p. 27-29, 2016.
94. SCHOENFELD, B. J.; VIGOTSKY, A.; CONTRERAS, B. Differential effects of attentional focus strategies during long-term resistance training. **European journal of sport science**, v. 18, n. 5, p. 705-712, 2018.
95. GENTIL, P. **Bases científicas do treinamento de hipertrofia**. 2ª edição Rio de Janeiro Sprint. 2006.
96. ZANIZ, F. L.; LIMA, E.; JUNIOR, E. V. P.; FROTA, P. B. Análise do duplo produto no treinamento de força em séries com características metabólicas e tensionais. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)**, v. 2, n. 7, p. 5, 2008.
97. SCHOENFELD, B. J.; OGBORN, D. I.; KRIEGER, J. W. Effect of repetition duration during resistance training on muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 45, n. 4, p. 577-585, 2015. 98.
98. FARTHING, J. P.; CHILIBECK, P. D. The effects of eccentric and concentric training at different velocities on muscle hypertrophy. **European journal of applied physiology**, v. 89, n. 6, p. 578-586, 2003.

99. WILK, M.; GEPFERT, M. Impact of duration of eccentric movement in the one-repetition maximum test result in the bench press among women. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 19, n. 2, p. 317, 2020.
100. BLOOMER, R. J.; IVES, J. C. Varying neural and hypertrophic influences in a strength program. **Strength & Conditioning Journal**, v. 22, n. 2, p. 30, 2000.
101. CARVALHO, L.; JUNIOR, R. M.; BARREIRA, J. Muscle hypertrophy and strength gains after resistance training with different volume-matched loads: a systematic review and meta-analysis. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 47, n. 4, p. 357-368, 2022.
102. CAMPOS, G. E.; LUECKE, T. J. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. **European journal of applied physiology**, v. 88, n. 1, p. 50-60, 2002.
103. LASEVICIUS, T.; C. Effects of different intensities of resistance training with equated volume load on muscle strength and hypertrophy. **European journal of sport science**, v. 18, n. 6, p. 772-780, 2018.
104. MACHADO, M. L. W.; OLIVEIRA, C. E. P.; ASSIS, F. A. Resistance training variables on muscle hypertrophy: a systematic review. **Motricidade**, v. 18, n. 2, 2022.
105. GRGIC, J.; SCHOENFELD, B. J. Are the hypertrophic adaptations to high and low-load resistance training muscle fiber type specific?. **Frontiers in physiology**, v. 9, p. 402, 2018.
106. GRGIC, J., HOMOLAK, J.; MIKULIC, J. Inducing hypertrophic effects of type I skeletal muscle fibers: A hypothetical role of time under load in resistance training aimed at muscular hypertrophy. **Medical hypotheses**, v. 112, p. 40-42, 2018.
107. MOESGAARD, L.; BECK, M. M. Effects of Periodization on Strength and Muscle Hypertrophy in Volume-Equated Resistance Training Programs: A Systematic Review and Meta-analysis. **Sports Medicine**, p. 1-21, 2022.
108. JUKIC, I.; HELMS, E. R. Using cluster and rest redistribution set structures as alternatives to resistance training prescription method based on velocity loss thresholds. **PeerJ**, v. 10, p. e13195, 2022.
109. RODILES-GUERRERO, L.; CORNEJO-DZA, P. J.. Specific Adaptations to 0%, 15%, 25%, and 50% Velocity-Loss Thresholds During Bench Press Training. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 1, p. 1-11, 2022.
110. BLANCO, F. P.; ALCAZAR, J. **Velocity loss as a critical variable determining the adaptations to strength training**. 2020.
111. CERMINARO, R. M. The Longitudinal Relationship Between Repetitions in Reserve. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 34, n. 10, p. 2867-76, 2020.
112. HICKMOTT, L. M.; CHILIBECK, P. D. The effect of load and volume autoregulation on muscular strength and hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Sports medicine-open**, v. 8, n. 1, p. 1-35, 2022.

113. PELLAND, J. C.; ROBINSON, Z. P.; REMMERT, J. F. Methods for Controlling and Reporting Resistance Training Proximity to Failure: Current Issues and Future Directions. **Sports Medicine**, p. 1-12, 2022.
114. MARSHALL, J.; BISHOP, C.; TURNER, A. Optimal training sequences to develop lower body force, velocity, power, and jump height: A systematic review with meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 51, n. 6, p. 1245-1271, 2021.
115. SIGNORILE, J. E.; ZINK, A. J.; SZWED, S. P. A comparative electromyographical investigation of muscle utilization patterns using various hand positions during the lat pull-down. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 16, n. 4, p. 539-546, 2002.
116. SPERANDEI, S.; BARROS, M. A. P. Electromyographic analysis of three different types of lat pull-down. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 7, p. 2033-2038, 2009.
117. D'AVELLA, A.; FERNANDEZ, L.; PORTONE, A.; LACQUANITI, F. Modulation of phasic and tonic muscle synergies with reaching direction and speed. **Journal of neurophysiology**, v. 100, n. 3, p. 1433-1454, 2008.
118. WEINECK, J. **Entrenamiento total**. Editorial Paidotribo, 2005.
119. CHANDLER T.J.; BROWN, L. E. **Conditioning for strength and human performance**. Second Edition ed: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
120. MARCHETTI, P. H.; LOPES, C. R. **Planejamento e prescrição do treinamento personalizado: do iniciante ao avançado**: Editora Mundo; 2014.
121. ZATSIORSKY, V. M.; KRAEMER, W. J. **Ciência e prática do treinamento de força**. 2a edição ed. São Paulo: Phorte Editora; 2008.
122. HACKETT, D. A.; JOHNSON, N. A.; CHOW, C. M. Training practices and ergogenic aids used by male bodybuilders. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n.6, p.1609-1617, 2013.
123. GOTO, M.; MAEDA, C.; HIRAYAMA, T.; TERADA, S.; NIRENGI, S.; KUROSAWA, Y.; NAGANO, A.; HAMAOKA, T. Partial range of motion exercise is effective for facilitating muscle hypertrophy and function through sustained intramuscular hypoxia in young trained men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 5, p. 1286-1294, 2019.
124. BERTUCCI, D. R.; FERRARESI, C. **Strength Training: Methods, Health Benefits and Doping**. Nova Science Publishers Incorporated, 2016.
125. PINTO, R. S.; GOMES, N.; RADAELLI, R.; BOTTON, C. E.; BROWN, L. E.; BOTTARO, M. Effect of range of motion on muscle strength and thickness. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. v. 26, n. 8, p. 2140-2145, 2012.
126. PEDROSA, G. F.; LIMA, F. V.; SCHOENFELD, B. J.; LACERDA, L. T.; SIMÕES, M. G.; PEREIRA, M. R.; DINIS, R. C. R.; CHAGAS, M. H. Partial range of motion training elicits favorable improvements in muscular adaptations when carried out at long muscle lengths. **European Journal of Sport Science**, p. 1-11, 2021.

127. KASSIANO, W.; NUNES, J. P.; COSTA, B. et al. Does varying resistance exercises promote superior muscle hypertrophy and strength gains? A systematic review. **Journal Of Strength and Conditioning Research**, v. 36, n. 6, p. 1753-1762, 2022.
128. HAFF, G.; TRIPLETT, T. **Essentials of strength training and conditioning**. 4th ed. Human Kinetics. 2016.
129. MACDOUGALL, D.; SALE, D. **The physiology of training for high performance**. Oxford University Press. 2014.
130. REYNOLDS, J.; GORDON, T.; ROBERGS, R. Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 20 n. 3, p. 584- 592, 2006.

11. PRESCRIÇÃO E PERIODIZAÇÃO PARA FORÇA MÁXIMA

1.0 PRINCÍPAIS DIRETRIZES, APLICAÇÕES DE VARIÁVEIS, PERIODIZAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

PERIODIZAÇÃO	Periodização ondulatória (avançados e extremamente avançados); Periodização linear (iniciantes e intermediários) ²⁻¹⁰
ESTÍMULOS	Mecânicos ²⁻⁶
INTENSIDADE (%1RM)	1 a 5RM – 85% a 100FM% ¹⁻³
REPETIÇÕES/ESFORÇO	Submáximas para AV/EAV e leves a intensas para INI/INT ¹⁻³
VELOCIDADE	3s-3.5s na fase excêntrica e 0.5s-1s na fase concêntrica. Totalizando velocidades de 0.5s-4s ^{1,2,4,11,12,13} . A fase CON tem maior importância. Curtas durações da fase CON promovem maiores ganhos. As velocidades devem ser de 0.5s-1s ^{13,22,23,24} . Aplicar redução da velocidade das repetições e séries em 10-20% na realização de repetições submáximas ²⁷⁻³³
EXERCÍCIOS	Pesos livres realizando multiarticulares, predominância total em avançados/extremamente avançados. Em iniciantes e intermediários, predominância de pesos livres e multiarticulares. Monoarticulares e máquinas de forma complementar ^{1,2,4,11,12}
VOLUME SEMANAL	10-20 para avançados/extremamente avançados ²⁰ ; 10-15 para intermediários; e 1-5 para iniciantes ^{1,2,4,11,12,15}
TEMPO SOB TENSÃO	2s a 20s ¹³
SELEÇÃO E ORDEM DOS EXERCÍCIOS	Iniciar as sessões por exercícios que priorizam os objetivos individuais ^{1,2,4,11,12,15}
ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS	Aplicação da técnica de alongamento entre séries e foco atencional externo ^{1,16,17,18,25,26}
MÉTODOS DE TREINAMENTO	Exemplos: bi-set; sistemas piramidais; ondulatório, etc ^{1,2,4,11,12}
PRIORIDADES	Carga e intervalo (variáveis mais importantes) ^{1,2,4,11,12}

RM: repetição máxima; CON: fase concêntrica; FM: força máxima; AV: avançados; EAV: extremamente avançados; INT: intermediários; INI: iniciantes.

Força Máxima	Avançados e Extremamente Avançados	Intermediários	Iniciantes
Séries	4-6	4	1-3
Intensidade (%1RM)	1-5RM: 85%-100%FM	8-12: 70%-80%FM	8-12: 70%-80%FM
Repetições/Esforço	SM	Intensa	Leve/moderada
Intervalo	180s: Máquinas e monoarticulares 240s: Pesos livres e multiarticulares	120s: Todos	120: Todos
Velocidade	3s-3.5s EXC 0.5s-1s COM	3s-3.5s EXC 0.5s-1s CON	2s-4s CON/EXC
Peso livre e máquina	Somente pesos livres	Predominância de pesos livres	Predominância de máquinas
Multiarticulares e Monoarticulares	Predominância multiarticular total	Predominância multiarticular	Predominância multiarticular
Volume semanal	10-20	10 a 15	1-5
Recuperação	48h-96h	48h-72h	48h-72h
FS	1-3 vezes	2 vezes	2-3 vezes
Parcelamentos	Vários	Parcelamentos AB	Full Body
Tempo sob tensão	2s-20s	2s-20s	2s-20s
Montagens	DGM	AS e DGM	AS
Seleção e ordem dos Exercícios	Iniciar por Prioridades	Iniciar por Prioridades	Iniciar por MT
Métodos de Treinamento	Bi-Set; Ondulatório; Sistemas Piramidais; Etc.	Bi-Set; Ondulatório; Sistemas Piramidais; Etc.	Nenhum
Redução de velocidade	10%-20%	10%-20%	10%-20%
Métodos para Mensurar Proximidade a FC	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV

RM: repetição máxima; **SM:** repetição submáxima; **DGM:** direcionado por grupo muscular; **AS:** alternado por segmento; **EXC:** fase excêntrica; **CON:** fase concêntrica; **MT:** musculatura tônica; **ARR:** autopercepção de repetições em reserva; **CS:** cluster-set; **RI:** redistribuição de intervalos; **ACV:** autopercepção de repetições em reserva combinadas com variações de velocidade nas ações concêntricas; **FC:** falha concêntrica; **FS:** frequência semanal para cada grupo muscular; **FM:** força máxima; **ARV:** autopercepção de redução da velocidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.
2. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014.
3. BUFORD, T. W.; ROSSI, S. J.; SMITH, D. B.; WARREN, A. J. A comparison of periodization models during nine weeks with equated volume and intensity for strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 4, p. 1245-1250, 2007.
4. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**. v.41, n. 3, p.687-708, 2009.
5. HARRIES, S. K.; HARRIES, S. K.; LUBANS, D. R.; CALLISTER, R. Systematic review and meta-analysis of linear and undulating periodized resistance training programs on muscular strength. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 4, p. 1113-1125, 2015.
6. MONTEIRO, A. G.; AOKI, M. S.; EVANGELISTA, A. L.; ALVENO, D. A. Nonlinear periodization maximizes strength gains in split resistance training routines. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 4, p. 1321-1326, 2009.
7. SPINETI, J.; FIGUEIREDO, T.; DE SALLES, B. F. Comparação entre diferentes modelos de periodização sobre a força e espessura muscular em uma sequência dos menores para os maiores grupamentos musculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, p. 280-286, 2013.
8. RHEA, M. R. R.; PHILLIPS, W. T.; BURLETT, L. N.; STONE, W. L. J. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 17, n. 1, p. 82-87, 2003.
9. SIMÃO, R.; SPINETI, J.; DE SALLES, B. F.; MATTA, T. Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: hypertrophic and strength effects. **The Journal of strength & conditioning research**, v. 26, n. 5, p. 1389-1395, 2012.
10. SOUZA, E. O.; UGRINOWITSCH, C.; TRICOLI, V.; ROCHEL, H. Early adaptations to six weeks of non-periodized and periodized strength training regimens in recreational males. **Journal of sports science & medicine**, v. 13, n. 3, p. 604, 2014.
11. FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos de Treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Artmed 4º ed. 2018.
12. UCHIDA, M. C.; CHARRO, M. A.; BACURAU, R. F. P.; NAVARRO, F.; PONTES JÚNIOR, F. L. **Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força**. Phorte Editora LTDA, 5º ed. 2008.
13. WILK, M.; ZAJAC, A.; TUFANO, J. J. The influence of movement tempo during resistance training on muscular strength and hypertrophy responses: a review. **Sports Medicine**, v. 51, n. 8, p. 1629-1650, 2021.

14. RHEA, M. R.; ALVAR, B. A.; BURKETT, L. N. A meta-analysis to determine the dose response for strength development. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 35, n. 3, p. 456-464, 2003.
15. AUBE, D.; WADHI, T.; RAUCH, J. Progressive resistance training volume: Effects on muscle thickness, mass, and strength adaptations in resistance-trained individuals. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 36, n. 3, p. 600-607, 2022.
16. SHRIER, I. Does stretching improve performance? Philadelphia. **Clinical Journal of Sports Medicine**, v. 14, n. 5, p. 267-273, 2004.
17. MIRANDA, H.; MAIA, M. F.; PAZ, G. A. Acute effects of antagonist static stretching in the inter-set rest period on repetition performance and muscle activation. **Research in Sports Medicine**, v. 23, n. 1, p. 37-50, 2015.
18. MOLINARI, T.; SANTOS, L. A.; GRIEBLER, N. Adaptações Neuromusculares do alongamento realizado entre as séries no treinamento de força. **RBPFEEX-Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**, v. 12, n. 73, p. 219-226, 2018.
19. VIEIRA, Alexandra F. et al. Effects of resistance training performed to failure or not to failure on muscle strength, hypertrophy, and power output: a systematic review with meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 35, n. 4, p. 1165-1175, 2021.
20. MCMASTER, D. T.; GILL, N. The development, retention and decay rates of strength and power in elite rugby union, rugby league and American football. **Sports Medicine**, v. 43, n. 5, p. 367-384, 2013.
21. RADAELLI, R.; FLECK, S. J. Dose-response of 1, 3, and 5 sets of resistance exercise on strength, local muscular endurance, and hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 5, p. 1349-1358, 2015.
22. FARTHING, J. P.; CHILIBECK, P. D. The effects of eccentric and concentric training at different velocities on muscle hypertrophy. **European journal of applied physiology**, v. 89, n. 6, p. 578-586, 2003.
23. WILK, M. et al. Impact of duration of eccentric movement in the one-repetition maximum test result in the bench press among women. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 19, n. 2, p. 317, 2020.
24. KOJIĆ, F.; RANIAVLJIV, L. Effects of resistance training on hypertrophy, strength and tensiomyography parameters of elbow flexors: role of eccentric phase duration. **Biology Sport**, v. 38, n. 4, p. 587-594, 2021.
25. TOD, D.; EDWARDS, C. A systematic review of the effect of cognitive strategies on strength performance. **Sports Medicine**, v. 45, n. 11, p. 1589-1602, 2015.
26. BECKER, K. A.; SMITH, P. J. K. Attentional focus effects in standing long jump performance: Influence of a broad and narrow internal focus. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 7, p. 1780-1783, 2015.
27. JUKIC, I.; HELMS, E. R. Using cluster and rest redistribution set structures as alternatives to resistance training prescription method based on velocity loss thresholds. **PeerJ**, v. 10, p. e13195, 2022.

28. RODILES-GUERRERO, L.; CORNEJO-DZA, P. J.. Specific Adaptations to 0%, 15%, 25%, and 50% Velocity-Loss Thresholds During Bench Press Training. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 1, p. 1-11, 2022.
29. BLANCO, F. P.; ALCAZAR, J. **Velocity loss as a critical variable determining the adaptations to strength training**. 2020.
30. CERMINARO, R. M. The Longitudinal Relationship Between Repetitions in Reserve. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 34, n. 10, p. 2867-76, 2020.
31. HICKMOTT, L. M.; CHILIBECK, P. D. The effect of load and volume autoregulation on muscular strength and hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Sports medicine-open**, v. 8, n. 1, p. 1-35, 2022.
32. PELLAND, J. C.; ROBINSON, Z. P.; REMMERT, J. F. Methods for Controlling and Reporting Resistance Training Proximity to Failure: Current Issues and Future Directions. **Sports Medicine**, p. 1-12, 2022.
33. MARSHALL, J.; BISHOP, C.; TURNER, A. Optimal training sequences to develop lower body force, velocity, power, and jump height: A systematic review with meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 51, n. 6, p. 1245-1271, 2021

12. PRESCRIÇÃO E PERIODIZAÇÃO PARA HIPERTROFIA E FORÇA

1.0 PRINCÍPAIS DIRETRIZES, APLICAÇÕES DE VARIÁVEIS, PERIODIZAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

PERIODIZAÇÃO	PNP/PO: AV/EAV. PNP/PL: INI/INT ¹⁻¹¹
ESTÍMULOS	Mecânicos ^{1,2,4,13}
INTENSIDADE (%1RM)	3 a 6RM – 85% a 93%FM ^{1,2,4,13,29,30,31}
REPETIÇÕES/ESFORÇO	Submáximas para AV/EAV e leves a intensas para INI/INT ^{1,2,4,13,29,30,31}
VELOCIDADE	São recomendadas velocidades entre 0.5s-6.5s. Para estímulos mecânicos, o mais adequado é de 4.5s na fase EXC e 2s na fase CON ^{1,2,4,13,15,33,34,35,36,37,38} . Deve-se reduzir a velocidade das repetições e séries em 20% na realização de repetições SM ²⁹⁻³⁵
EXERCÍCIOS	Pesos livres realizando multiarticulares, predominância total em AV/EAV. Para INI/INT, predominância de pesos livres e multiarticulares. Monoarticulares e máquinas de forma complementar ^{1,2,4,13}
VOLUME SEMANAL	15 a 20 (AV/EAV); 10 a 15 (INT); 1 a 5 (IND) ^{1,2,4,13,16,32}
TEMPO SOB TENSÃO	20s a 40s ¹⁵
SO	Iniciar as sessões por exercícios que priorizam os objetivos individuais ^{1,2,4,13}
NS	5 ^{13,17,33}
ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS	Aplicação da técnica de alongamento entre as séries ²¹⁻²⁸
MÉTODOS DE TREINAMENTO	Exemplos: bi-set; SP; rest-pause e cluster-set. São indicados para praticantes treinados ^{1,2,8,12,13,14}
PRIORIDADES	Carga, intervalo, frequência semanal e número de séries por exercício (variáveis mais importantes) ^{1,2,18,19,20}
VARIABILIDADE	Para AV/EAV, é de extrema importância variar regulamente os exercícios ¹³
COMPRIMENTO MUSCULAR	Exercícios que trabalham os grupos musculares em longos comprimentos promovem maior hipertrofia muscular ¹³ . Existem exceções ⁴⁶ . Dessa forma, para as exceções, a redução de amplitude deve ser aplicada. Uma forma de aplicação é por meio de métodos de treinamento de força, sendo um meio extremamente eficiente ^{1,2,47,48,49} .

RM: repetição máxima; SM: repetição submáxima; EXC: fase excêntrica; CON: fase concêntrica; AV: avançados; EAV: extremamente avançados; INT: intermediários; INI: iniciantes; SP: sistemas piramidais; PNP: programas não periodizados; PO: periodização ondulatória; PL: periodização linear; SO: seleção e ordem dos exercícios; FM: força máxima.

Hipertrofia Muscular e Força Máxima	Avançados e Extremamente Avançados	Intermediários	Iniciantes
Séries	4-6	3-4	1-3
Intensidade (%1RM)	3-6RM: 85%-93%FM	3-6RM: 85%-93%	8-10: 75%-80%FM
Repetições/Esforço	SM	Intensas	Leve/moderada
Intervalo	120s: Máquinas e monoarticulares 180s: Pesos livres e multiarticulares	120s: Todos	120s: Todos
Velocidade	4s-6s – EXC 0.5s-2s – CON	4s-6s – EXC 0.5s-2s – CON	3s-4s – EXC 0.5s-1s – CON
Peso livre e máquina	Somente pesos livres	Predominância de pesos livres	Predominância de máquinas
Multiarticulares e Monoarticulares	Predominância multiarticular total	Predominância multiarticular	Predominância multiarticular
Volume semanal	10-20	10-15	1-5
Recuperação	48h-96h	48h-72h	48h-72h
FS	1-3 vezes	2 vezes	2-3 vezes
Parcelamentos	Vários	Parcelamentos AB	Full Body
Tempo sob tensão	20s-40s	20s-40s	20s-40s
Montagens	DGM	AS e DGM	AS
Seleção e ordem dos Exercícios	Iniciar por Prioridades	Iniciar por prioridades	Iniciar por MT
Métodos de treinamento	Bi-set; Sistemas Piramidais; CS; Rest n' pause; Etc.	Bi-set; Sistemas Piramidais; CS; Rest n' pause; Etc.	Nenhum
Redução de velocidade	10%-50%	10%-50%	10%-50%
Métodos para Mensurar Proximidade a FC	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV

RM: repetição máxima; **SM:** repetição submáxima; **DGM:** direcionado por grupo muscular; **AS:** alternado por segmento; **EXC:** fase excêntrica; **CON:** fase concêntrica; **MT:** musculatura tônica; **ARR:** autopercepção de repetições em reserva; **CS:** cluster-set; **RI:** redistribuição de intervalos; **ACV:** autopercepção de repetições em reserva combinadas com variações de velocidade nas ações concêntricas; **FC:** falha concêntrica; **FS:** frequência semanal para cada grupo muscular; **FM:** força máxima; **ARV:** autopercepção de redução da velocidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.
2. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014.
3. BUFORD, T. W.; ROSSI, S. J.; SMITH, D. B.; WARREN, A. J. A comparison of periodization models during nine weeks with equated volume and intensity for strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 4, p. 1245-1250, 2007.
4. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**. v.41, n. 3, p.687-708, 2009.
5. HARRIES, S. K.; HARRIES, S. K.; LUBANS, D. R.; CALLISTER, R. Systematic review and meta-analysis of linear and undulating periodized resistance training programs on muscular strength. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 4, p. 1113-1125, 2015.
6. MONTEIRO, A. G.; AOKI, M. S.; EVANGELISTA, A. L.; ALVENO, D. A. Nonlinear periodization maximizes strength gains in split resistance training routines. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 4, p. 1321-1326, 2009.
7. RHEA, M. R. R.; PHILLIPS, W. T.; BURLETT, L. N.; STONE, W. L. J. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 17, n. 1, p. 82-87, 2003.
8. PRESTES, J. et al. Strength and Muscular Adaptations After 6 Weeks of Rest-Pause vs. Traditional Multiple-Sets Resistance Training in Trained Subjects. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. v. 33, p. S113-S121, 2019.
9. SIMÃO, R.; SPINETI, J.; DE SALLES, B. F.; MATTA, T. Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: hypertrophic and strength effects. **The Journal of strength & conditioning research**, v. 26, n. 5, p. 1389-1395, 2012.
10. SOUZA, E. O.; UGRINOWITSCH, C.; TRICOLI, V.; ROCHEL, H. Early adaptations to six weeks of non-periodized and periodized strength training regimens in recreational males. **Journal of sports science & medicine**, v. 13, n. 3, p. 604, 2014.
11. SPINETI, J.; FIGUEIREDO, T.; DE SALLES, B. F. Comparação entre diferentes modelos de periodização sobre a força e espessura muscular em uma sequência dos menores para os maiores grupamentos musculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, p. 280-286, 2013.
12. CAMARGO, J. B. B.; BRIGATTO, F. A.; ZARONI, R. S.; TRINDADE, T. B.; GERMANO, M. D. et al. Manipulating Resistance Training Variables to Induce Muscle Strength and Hypertrophy: A Brief Narrative Review. **International Journal of Exercise Science**, v. 15, n. 4, p. 910-933, 2022.
13. SCHOENFELD, B. J.; FISHER, J. P.; GRGIC, J.; HAUN, C. T.; HELMS, E. R.; PHILLIPS, S. M.; STEELE, J.; VIGOTSKY, A. D. Resistance training recommendations

to maximize muscle hypertrophy in an athletic population: Position stand of the IUSCA. **International Journal of Strength and Conditioning**, v. 1, n. 1, 2021.

14. SCHOENFELD, B. J. The use of specialized training techniques to maximize muscle hypertrophy. **Strength & Conditioning Journal**. v. 33, n. 4, p. 60-65, 2011.

15. WILK, M.; ZAJAC, A.; TUFANO, J. J. The influence of movement tempo during resistance training on muscular strength and hypertrophy responses: a review. **Sports Medicine**, v. 51, n. 8, p. 1629-1650, 2021.

16. RADAELLI, R.; FLECK, S. J.; LEITE, T. Dose-response of 1, 3, and 5 sets of resistance exercise on strength, local muscular endurance, and hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 5, p. 1349-1358, 2015.

17. RHEA, M. R.; ALVAR, B. A.; BURKETT, L. N. A meta-analysis to determine the dose response for strength development. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 35, n. 3, p. 456-464, 2003.

18. DE SALLES, B. **Métodos de Treinamento para força e hipertrofia: da teoria à prática**. Belo Horizonte: Rona Editora, 2020.

19. FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos de Treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Artmed 4º ed. 2018.

20. UCHIDA, M. C.; CHARRO, M. A.; BACURAU, R. F. P.; NAVARRO, F.; PONTES JÚNIOR, F. L. **Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força**. Phorte Editora LTDA, 5º ed. 2008.

21. SHRIER, I. Does stretching improve performance? Philadelphia. **Clinical Journal of Sports Medicine**, v. 14, n. 5, p. 267-273, 2004.

22. CALATAYUD, J.; VINSTRUP, J.; JACOBSEN, M. D. Importance of mind-muscle connection during progressive resistance training. **European journal of applied physiology**, v. 116, n. 3, p. 527-533, 2016.

23. CALATAYUD, J.; VINSTRUP, J.; JACOBSEN, M. D. Mind-muscle connection training principle: influence of muscle strength and training experience during a pushing movement. **European journal of applied physiology**, v. 117, n. 7, p. 1445-1452, 2017.

24. MIRANDA, H.; MAIA, M. F.; PAZ, G. A. Acute effects of antagonist static stretching in the inter-set rest period on repetition performance and muscle activation. **Research in Sports Medicine**, v. 23, n. 1, p. 37-50, 2015.

24. MOLINARI, T.; SANTOS, L. A.; GRIEBLER, N. Adaptações Neuromusculares do alongamento realizado entre as séries no treinamento de força. **RBPFEEX-Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**, v. 12, n. 73, p. 219-226, 2018.

25. SCHOENFELD, B. J.; CONTRERAS, B. Attentional focus for maximizing muscle development: **The mind-muscle connection**. **Strength & Conditioning Journal**, v. 38, n. 1, p. 27-29, 2016.

26. SCHOENFELD, B. J.; VIGOTSKY, A.; CONTRERAS, B. Differential effects of attentional focus strategies during long-term resistance training. **European journal of sport science**, v. 18, n. 5, p. 705-712, 2018.

27. GRGIC, J.; MIKULIC, I.; MIKULIC, P. Acute and long-term effects of attentional focus strategies on muscular strength: A meta-analysis. **Sports**, v. 9, n. 11, p. 153, 2021.

28. MAKARUK, H.; PORTER, J. M. Focus of attention for strength and conditioning training. **Strength & Conditioning Journal**, v. 36, n. 1, p. 16-22, 2014.
29. VIEIRA, Alexandra F. et al. Effects of resistance training performed to failure or not to failure on muscle strength, hypertrophy, and power output: a systematic review with meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 35, n. 4, p. 1165-1175, 2021.
30. BURD, N. A.; MITCHELL, C. J. Bigger weights may not beget bigger muscles: evidence from acute muscle protein synthetic responses after resistance exercise. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, v. 37, n. 3, p. 551-554, 2012.
31. OZAKI, H.; LOENNEKE, J. P. Muscle growth across a variety of exercise modalities and intensities: contributions of mechanical and metabolic stimuli. **Medical hypotheses**, v. 88, p. 22-26, 2016.
32. MCMASTER, D. T.; GILL, N. The development, retention and decay rates of strength and power in elite rugby union, rugby league and American football. **Sports Medicine**, v. 43, n. 5, p. 367-384, 2013.
33. RADAELLI, R.; FLECK, S. J. Dose-response of 1, 3, and 5 sets of resistance exercise on strength, local muscular endurance, and hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 5, p. 1349-1358, 2015.
34. BERNÁRDEZ-VÁZQUEZ, R.; RAYA-GONZALES, J.; CASTILLO, D.; BAETO, M. Resistance training variables for optimization of muscle hypertrophy: an umbrella review. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 4, p. 270, 2022
35. SCHOENFELD, B. J.; OGBORN, D. I.; KRIEGER, J. W. Effect of repetition duration during resistance training on muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 45, n. 4, p. 577-585, 2015. 98.
36. FARTHING, J. P.; CHILIBECK, P. D. The effects of eccentric and concentric training at different velocities on muscle hypertrophy. **European journal of applied physiology**, v. 89, n. 6, p. 578-586, 2003.
37. WILK, M. et al. Impact of duration of eccentric movement in the one-repetition maximum test result in the bench press among women. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 19, n. 2, p. 317, 2020.
38. KOJIĆ, F.; RANIAVLJIV, L. Effects of resistance training on hypertrophy, strength and tensiomyography parameters of elbow flexors: role of eccentric phase duration. **Biology Sport**, v. 38, n. 4, p. 587-594, 2021.
39. JUKIC, I.; HELMS, E. R. Using cluster and rest redistribution set structures as alternatives to resistance training prescription method based on velocity loss thresholds. **PeerJ**, v. 10, p. e13195, 2022.
40. RODILES-GUERRERO, L.; CORNEJO-DZA, P. J.. Specific Adaptations to 0%, 15%, 25%, and 50% Velocity-Loss Thresholds During Bench Press Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v. 1, p. 1-11, 2022.
41. BLANCO, F. P.; ALCAZAR, J. **Velocity loss as a critical variable determining the adaptations to strength training**. 2020.

42. CERMINARO, R. M. The Longitudinal Relationship Between Repetitions in Reserve. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 34, n. 10, p. 2867-76, 2020.
43. HICKMOTT, L. M.; CHILIBECK, P. D. The effect of load and volume autoregulation on muscular strength and hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. **Sports medicine-open**, v. 8, n. 1, p. 1-35, 2022.
44. PELLAND, J. C.; ROBINSON, Z. P.; REMMERT, J. F. Methods for Controlling and Reporting Resistance Training Proximity to Failure: Current Issues and Future Directions. **Sports Medicine**, p. 1-12, 2022.
45. MARSHALL, J.; BISHOP, C.; TURNER, A. Optimal training sequences to develop lower body force, velocity, power, and jump height: A systematic review with meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 51, n. 6, p. 1245-1271, 2021.
46. OTTINGER, C. R.; SHARP, M. H.; STEFEN, M. W. Muscle Hypertrophy Response to Range of Motion in Strength Training: A Novel Approach to Understanding the Findings. **Strength & Conditioning Journal**, p. 10, 2022.
47. BERTUCCI, D. R.; FERRARESI, C. **Strength Training: Methods, Health Benefits and Doping**. Nova Science Publishers Incorporated, 2016.
48. PINTO, R. S.; GOMES, N.; RADAELLI, R.; BOTTON, C. E.; BROWN, L. E.; BOTTARO, M. Effect of range of motion on muscle strength and thickness. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. v. 26, n. 8, p. 2140-2145, 2012.
49. PEDROSA, G. F.; LIMA, F. V.; SCHOENFELD, B. J.; LACERDA, L. T.; SIMÕES, M. G.; PEREIRA, M. R.; DINIS, R. C. R.; CHAGAS, M. H. Partial range of motion training elicits favorable improvements in muscular adaptations when carried out at long muscle lengths. **European Journal of Sport Science**, p. 1-11, 2021.

13. PRESCRIÇÃO E PERIODIZAÇÃO PARA RESISTÊNCIA MUSCULAR E AÉROBIA

1.0 TEMPO SOB TENSÃO

A realização de sessões de treinamento com aplicação de longo tempo sob tensão por séries promove adaptações aeróbias. Um tempo sob tensão de 70 a 105 segundos pode gerar essas adaptações aeróbias, além de produzir resultados para resistência muscular. Adicionalmente, a realização de repetições submáximas produz diversas adaptações fisiológicas que podem levar à melhora da resistência aeróbia. Um programa de treinamento com longo tempo sob tensão por séries combinado com a realização de repetições próximas a falha concêntrica aumenta a capacidade aeróbia de um indivíduo. Longos períodos sob tensão com cargas submáximas e mais repetições geram maiores ganhos hipertróficos em fibras tipo 1 do que períodos sob tensão mais curtos com cargas máximas e menos repetições. Tendo isso em mente, visando aumento das fibras tipo 1, conclui-se que se deve variar as zonas de repetições submáximas, por exemplo, em um programa de treinamento realizar zonas de 15 a 20 repetições, em outro, realizar de 20 a 25 repetições. Dessa forma, as respostas hipertróficas das fibras tipo 1 serão maiores e o benefícios serão o aumento da capacidade aeróbia; aumento de resistência muscular localizada; melhor desempenho em exercícios aeróbio; novas fontes e formas de variação de estímulos; hipertrofia das fibras tipo 1 (o que é muito interessante para exercícios aeróbios). O TF de alto volume (longo tempo sob tensão - TST) promove adaptações aeróbias, como a angiogênese, a biogênese mitocondrial e o aumento da capacidade oxidativa³⁶⁻⁴⁵. À medida que o TST aumenta ocorre uma elevação no turnover de energia muscular, estresse metabólico e isquemia local. Esses sinais ativam o coativador-1 α do receptor ativado por proliferador do peroxissoma (PGC-1 α), que é um regulador importante da biogênese mitocondrial, conforme verificado por Mang et al.¹¹. O TF com cadência lenta, tradicional e drop-set, além de outros métodos que priorizam o alto TST elevavam o lactato muscular e circulante, que por sua vez ativa a cascata de PGC-1 α . Dessa forma, potencializando as adaptações aeróbias^{7,8,11,13,14, 17,19}.

2.0 TREINAMENTO CONCORRENTE

Para potencializar ganhos em resistência aeróbia, recomenda-se o treinamento concorrente: treino de força combinado com exercício aeróbio (como a corrida de rua por exemplo). Para que não haja interferência nos ganhos de resistência muscular, primeiramente, deve se realizar o treino de força. O exercício aeróbio deve ser feito posteriormente, pelo menos 6 horas depois das sessões de treinamento ou em dias não consecutivos^{10,15}.

O exercício aeróbio como a corrida de rua também exige prescrição e periodização. Algumas questões são levantadas nesse ponto, sendo as iniciais: implemento de educativos de corrida, cálculos com os de VLAn, VO2máx, FCmáx, FCres, FCrep, FC alvo e volume de treino. Dessa forma, é possível definir qual a melhor velocidade para correr, quanto tempo se deve correr, em qual intensidade e frequência semanal se deve correr²⁰⁻²⁶.

Para determinar a velocidade de treino, primeiro será necessária uma avaliação. Em seguida, a partir do resultado, é definido, além da intensidade, o tempo de treino, para que consiga atingir objetivos. A aplicação correta dos princípios também se faz extremamente necessária. Do mesmo modo, deve-se determinar a dose e estímulo adequados, tendo em vista que o excesso de intensidade e duração de corrida podem diminuir até a libido sexual, além de favorecer o risco de lesões. A implementação de microciclos, mesociclos e macrociclos e suas respectivas intensidades e volumes também é de suma importância. Por fim, a implementação de métodos de corrida deve ser aplicada. A combinação de diferentes métodos leva aos melhores resultados em longo prazo²⁰⁻²⁶.

3.0 PRINCÍPAIS DIRETRIZES, APLICAÇÕES DE VARIÁVEIS, PERIODIZAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

PERIODIZAÇÃO	Periodização linear reversa ¹⁻⁵ é a mais indicada. Pode ser feita em blocos ²⁹
ESTÍMULOS	Metabólicos ^{5,16,19,29}
INTENSIDADE (%1RM)	15 a 25RM – 45% a 65%FM ^{1,2,3,6,16,18}
REPETIÇÕES/ESFORÇO	Submáximas para AV/EAV e leves a intensas para INI/INT ^{1,2,3,6,16,18}
VELOCIDADE	3s a 5s ^{1,2,3,6,16,18}
EXERCÍCIOS	Predominância de pesos livres realizando exercícios multiarticulares e monoarticulares ^{1,2,3,6,16,18} .
VOLUME SEMANAL	10 a 25 (avançados e extremamente avançados); 10 a 15 (intermediários); 1 a 5 (iniciantes) ^{1,2,3,6,18,27,28}
TEMPO SOB TENSÃO	70s a 105s ^{13,19}
SELEÇÃO E ORDEM DOS EXERCÍCIOS	Iniciar as sessões por exercícios que priorizam os objetivos individuais ^{1,2,3,6,16,18}
ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS	Aplicação do foco atencional externo durante as séries ^{46,47}
MÉTODOS DE TREINAMENTO	Exemplos: tri-set, 6 a 20, supersérie e ondulatório ^{2,3,6,18}
PRIORIDADES	Priorizar o volume de treinamento, desenvolvimento da musculatura tônica, e a densidade (variáveis mais importantes) ^{5,22,28,35}
DENSIDADE	Implementar métodos de treinamento com exercícios simultâneos como bi-set e tri-set. Adicionalmente, dividir e parcelar as sessões o máximo possível. Por exemplo, adoção do parcelamento BLITZ ou ABCDE com montagens DGM. Diminuir o intervalo entre séries e exercícios ³⁰⁻³⁵ . Outra forma de aplicar a redução de intervalos é a implementação de métodos como os acima citados, de modo a contribuir com a redução. Por fim, o uso predominante de mquinas também contribuir para a redução do tempo das sessões. O objetivo é manter o desempenho e reduzir a duração total da sessão e aumentar a eficiência. Tornando o treino denso, ou seja, com o máximo de volume e trabalho no menor tempo possível ³⁰⁻³⁵

RM: repetição máxima; SM: repetição submáxima; DGM: direcionado por grupo muscular; EXC: fase excêntrica; CON: fase concêntrica; AV: avançados. EAV: extremamente avançados; INT: intermediários; INI: iniciantes; FM: força máxima.

RML e Resistência Aeróbia	Avançados e Extremamente Avançados	Intermediários	Iniciantes
Séries	3-6	2-3	1-3
Intensidade (%1RM)	15-25RM: 45%-65%FM	15-20RM: 60%-65%FM	15-20: 60%-65%FM
Repetições/Esforço	SM	Intensas	Leve/moderada
Intervalo	30s: Máquinas e monoarticulares 60s: Pesos livres e Multiarticulares	30s-60s: Todos	30s-60s: Todos
Velocidade	3s-4s CON 1s-2s EXC	2s-3s CON 1s-1.5s EXC	2s-3s CON 1s-1.5s EXC
Peso livre e máquina	Predominância de pesos livres	Predominância de pesos livres	Predominância de máquinas
Multiarticulares e Monoarticulares	Ambos	Ambos	Ambos
Volume semanal	10-25	10-15	1-5
Recuperação	48h-96h	48h-72h	48h-72h
FS	1-6 vezes	2 vezes	2-3 vezes
Parcelamentos	BLITZ/ABCDE/ABC, etc...	Parcelamentos AB	Full Body
Tempo sob tensão	70s-105s	70s-105s	70s-105s
Montagens	DGM	DGM	AS
Seleção e ordem dos Exercícios	Iniciar por Prioridades	Iniciar por Prioridades	Iniciar por MT
Métodos de Treinamento	Tri-set; Drop-set; 6 a 20RM; Circuito; Bi-set; Supersérie; Ondulatório; Etc.	Tri-set; Drop-set; 6 a 20RM; Circuito; Bi-set; Supersérie; Ondulatório; Etc.	Nenhum
Métodos para Mensurar Proximidade a FC	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV

RM: repetição máxima; SM: repetição submáxima; DGM: direcionado por grupo muscular; AS: alternado por segmento; EXC: fase excêntrica; CON: fase concêntrica; AV: avançados; EAV: extremamente avançados; MT: musculatura tônica. ARR: autopercepção de repetições em reserva; CS: cluster-set; RI: redistribuição de intervalos; ACV: autopercepção de repetições em reserva combinadas com variações de velocidade nas ações concêntricas; FC: falha concêntrica; FS: frequência semanal para cada grupo muscular; FM: força máxima; ARV: autopercepção de redução da velocidade.

5.0 ENDURANCE

5.1 PRINCÍPAIS DIRETRIZES, APLICAÇÕES DE VARIÁVEIS, PERIODIZAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

PERIODIZAÇÃO	Periodização linear reversa ³
INTENSIDADE (%1RM)	30 a 60 – 0% a 30%FM ³
REPETIÇÕES/ESFORÇO	Moderado ³
VELOCIDADE	2s a 4s ³
EXERCÍCIOS	Exercícios multiarticulares de forma predominantemente e exercícios monoarticulares de modo complementar ³
VOLUME SEMANAL	10 a 25 (avançados e extremamente avançados); 10 a 15 (intermediários); 1 a 5 (iniciantes) ³
TEMPO SOB TENSÃO	120s a 240s ³
SELEÇÃO E ORDEM DOS EXERCÍCIOS	Iniciar as sessões por exercícios que priorizam os objetivos individuais ^{1,2,3,6,16,18}
ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS	Aplicação do foco atencional externo durante as séries ^{46,47}
MÉTODOS DE TREINAMENTO	Exemplos: tri-set, circuito e circuito de ação cardiovascular ³
PRIORIDADES	Priorizar o volume de treinamento, desenvolvimento da musculatura tônica, e a densidade (variáveis mais importantes) ^{5,22,28,35}
DENSIDADE	O objetivo é manter o desempenho e reduzir a duração total da sessão e aumentar a eficiência. Tornando o treino denso, ou seja, com o máximo de volume e trabalho no menor tempo possível ³⁰⁻³⁵

FM: força máxima.

Endurance	Avançados e Extremamente Avançados	Intermediários	Iniciantes
Séries	4-6	2-3	1-3
Intensidade (%1RM)	30 a 60 – 0% a 30%FM	30 a 60 – 0% a 30%FM	30 a 60 – 0% a 30%FM
Repetições/Esforço	Intensas	Moderadas	Leves
Intervalo	Livre	Livre	Livre
Velocidade	2s-4s CON/EXC	2s-4s CON/EXC	2s-4s CON/EXC
Peso livre e máquina	Predominância de pesos livres	Predominância de pesos livres	Predominância de máquinas
Multiarticulares e Monoarticulares	Ambos	Ambos	Ambos
Volume semanal	10-25	10-15	1-5
Recuperação	48h-72h	48h-72h	48h-72h
Frequência semanal para cada grupo muscular	3 vezes	1-3 vezes	1-3 vezes
Parcelamentos	Full body	Full body	Full body
Tempo sob tensão	120s-240s	120s-240s	120s-240s
Montagens	DGM	DGM	AS
Seleção e ordem dos Exercícios	Iniciar por Prioridades	Iniciar por prioridades	Iniciar por MT
Métodos	Tri-Set; Circuito; Circuito de ação Cardiovascular; Etc.	Tri-Set; Circuito; Circuito de ação Cardiovascular; Etc.	Nenhum
Métodos para Mensurar Proximidade a FC	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV

RM: repetição máxima; **EXC:** fase excêntrica; **CON:** fase concêntrica; **DGM:** direcionado por grupo muscular; **AS:** alternado por segmento; **MT:** musculatura tônica; **ARR:** autopercepção de repetições em reserva; **CS:** cluster-set; **RI:** redistribuição de intervalos; **ACV:** autopercepção de repetições em reserva combinadas com variações de velocidade nas ações concêntricas; **FC:** falha concêntrica; **FM:** força máxima; **ARV:** autopercepção de redução da velocidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**. v.41, n. 3, p.687-708, 2009.
2. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.
3. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014.
4. MINOZZO, F. C.; LIRA, C. A. B.; VANCINI, R. L.; BENEDITO-SILVA, A. A.; FACHINA, R. J. F. G.; JUNIOR, D. P. G.; GOMES, A. C.; SILVA, A. C. Periodização do treinamento de força: uma revisão crítica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 16, n. 1, p. 77-84, 2009.
5. RHEA, M. R.; PHILLIPS, W. T.; BURLETT, L. N.; STONE, W. L. J. et al. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 17, n. 1, p. 82-87, 2003.
6. FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos de Treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Artmed 4º ed. 2018.
7. GRGIC, J. HOMOLAK, J. Inducing hypertrophic effects of type I skeletal muscle fibers: A hypothetical role of time under load in resistance training aimed at muscular hypertrophy. **Medical hypotheses**, v. 112, p. 40-42, 2018.
8. GRGIC, J.; SCHOENFELD, B. J. Are the hypertrophic adaptations to high and low-load resistance training muscle fiber type specific? **Frontiers in physiology**, v. 9, p. 402, 2018.
9. HACKETT, D. A.; DAVIES, T. B.; ORR, R. Effect of movement velocity during resistance training on muscle-specific hypertrophy: A systematic review. **European journal of sport science**, v. 18, n. 4, p. 473-482, 2018.
10. PANISSA, V. L. G.; TRICOLI, V. A. A. Acute effect of high-intensity aerobic exercise performed on treadmill and cycle ergometer on strength performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 4, p. 1077-1082, 2015.
11. MANG, Z. A.; DUCHARME, J. B.; MERMIER, C. Aerobic adaptations to resistance training: the role of time under tension. **International Journal of Sports Medicine**, 2022.
12. NUNES, J. P. COSTA, B. D. V.; KASSIANO, W. Different foot positioning during calf training to induce portion-specific gastrocnemius muscle hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 34, n. 8, p. 2347-2351, 2020.
13. BLOOMER, R. J.; IVES, J. C. Varying neural and hypertrophic influences in a strength program. **Strength & Conditioning Journal**, v. 22, n. 2, p. 30, 2000.
14. ROBERTS, M. D.; HAUN, C. T.; MOBLEY, C. B. Physiological differences between low versus high skeletal muscle hypertrophic responders to resistance exercise training:

current perspectives and future research directions. **Frontiers in physiology**, p. 834, 2018.

15. ROBINEAU, J.; BABAULT, N. Specific training effects of concurrent aerobic and strength exercises depend on recovery duration. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30, n. 3, p. 672-683, 2016.

16. STEELE, J.; FISHER, J. Resistance training to momentary muscular failure improves cardiovascular fitness in humans: a review of acute physiological responses and chronic physiological adaptations. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 15, n. 3, p. 53-80, 2012.

17. TRAPPE, S.; COSTILL, D. Exercise in space: human skeletal muscle after 6 months aboard the International Space Station. **Journal of applied physiology**, v. 106, n. 4, p. 1159-1168, 2009.

18. UCHIDA, M. C.; CHARRO, M. A.; BACURAU, R. F. P.; NAVARRO, F.; PONTES JÚNIOR, F. L. **Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força**. Phorte Editora LTDA, 5º ed. 2008.

19. WILK, M.; ZAJAC, A.; TUFANO, J. J. The influence of movement tempo during resistance training on muscular strength and hypertrophy responses: a review. **Sports Medicine**, v. 51, n. 8, p. 1629-1650, 2021.

20. HOHMANN, A. New tendencies in Training science. **Treinamento desportivo**, v. 3, n. 3, p. 5-16, 1998.

21. HOLLMANN, W.; HETTINGER, T. H. **Medicina do esporte**. São Paulo: Manole, 1989.

22. DE SALLES, B. **Métodos de Treinamento para força e hipertrofia: da teoria à prática**. Belo Horizonte: Rona Editora, 2020.

23. HACKNEY, A. C.; LANE, A. R. Endurance exercise training and male sexual libido. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 49, n. 7, p. 1383-1388, 2017.

24. KATCH, V.; WELTMAN, A.; SADY, S.; FREEDSON, P. Validity of the relative percent concept for equating training intensity. **European journal of applied physiology**. v. 39, pp. 219-27, 1978

25. KRAEMER, W.; HÄKKINEN, K. **Treinamento de força para o esporte**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

26. SPIERING, B. A.; KRAEMER, W. J.; ANDERSON, J. M.; ARMSTRONG, L. E.; NINDL, B. C.; VOLEK, J. S.; MARESH, C. M. Resistance exercise biology: manipulation of resistance exercise programme variables determines the responses of cellular and molecular signalling pathways. **Sports medicine**, v. 38, n. 7, 2008.

27. RADAELLI, R.; FLECK, S. J.; LEITE, T. Dose-response of 1, 3, and 5 sets of resistance exercise on strength, local muscular endurance, and hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 5, p. 1349-1358, 2015.

28. AUBE, D.; WADHI, T.; RAUCH, J. Progressive resistance training volume: Effects on muscle thickness, mass, and strength adaptations in resistance-trained individuals. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 36, n. 3, p. 600-607, 2022.

29. MØLMEN, K. S.; ØFSTENG, S. J; RØNNESTAD, B. R. Block periodization of endurance training—a systematic review and meta-analysis. **Open access journal of sports medicine**, v. 10, p. 145, 2019.
30. WEINECK, J. **Entrenamiento total**. Editorial Paidotribo, 2005.
31. CHANDLER T.J.; BROWN, L. E. **Conditioning for strength and human performance**. Second Edition ed: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
32. MARCHETTI, P. H.; LOPES, C. R. **Planejamento e prescrição do treinamento personalizado: do iniciante ao avançado**: Editora Mundo; 2014.
33. ZATSIORSKY, V. M.; KRAEMER, W. J. **Ciência e prática do treinamento de força**. 2a edição ed. São Paulo: Phorte Editora; 2008.
34. HACKETT, D. A.; JOHNSON, N. A.; CHOW, C. M. Training practices and ergogenic aids used by male bodybuilders. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n.6, p.1609-1617, 2013.
35. DE SALLES, B. **Métodos de Treinamento para força e hipertrofia: da teoria à prática**. Belo Horizonte: Rona Editora, 2020.
36. D'AVELLA, A.; FERNANDEZ, L.; PORTONE, A.; LACQUANITI, F. Modulation of phasic and tonic muscle synergies with reaching direction and speed. **Journal of neurophysiology**, v. 100, n. 3, p. 1433-1454, 2008.
37. GRGIC, J.; SCHOENFELD, B. J. Are the hypertrophic adaptations to high and low-load resistance training muscle fiber type specific?. **Frontiers in physiology**, v. 9, p. 402, 2018.
38. HACKETT, D. A.; DAVIES, T. B.; ORR, R.; KUANG, K. Effect of movement velocity during resistance training on muscle-specific hypertrophy: A systematic review. **European journal of sport science**, v. 18, n. 4, p. 473-482, 2018.
39. ANTONIO, J. Nonuniform response of skeletal muscle to heavy resistance training: Can bodybuilders induce regional muscle hypertrophy?. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 14, n. 1, p. 102-113, 2000.
40. ZABALETA-KORTA, A. FERNANDEZ-PEÑA, E. The role of exercise selection in regional Muscle Hypertrophy: A randomized controlled trial. **Journal of Sports Sciences**, v. 39, n. 20, p. 2298-2304, 2021.
41. BAECHLE, T. R.; EARLE, R. W. **Essentials of strength training and conditioning**. 2008.
42. BURD, N. A.; MITCHELL, C. J. Bigger weights may not beget bigger muscles: evidence from acute muscle protein synthetic responses after resistance exercise. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, v. 37, n. 3, p. 551-554, 2012.
43. BOTTINELLI, R.; PELLEGRINO, M. A.; CANEPARI, M. Specific contributions of various muscle fiber types to human muscle performance: an in vitro study. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 9, n. 2, p. 87-95, 1999.
44. BOSCO, C.; COLLI, R.; BONOMI, R. Monitoring strength training: neuromuscular and hormonal profile. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 32, n. 1, p. 202-208, 2000.

45. GRGIC, J., HOMOLAK, J.; MIKULIC, J. Inducing hypertrophic effects of type I skeletal muscle fibers: A hypothetical role of time under load in resistance training aimed at muscular hypertrophy. **Medical hypotheses**, v. 112, p. 40-42, 2018.
46. GRGIC, J.; MIKULIC, P. Effects of attentional focus on muscular endurance: A meta-analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 1, p. 89, 2021.
47. MARCHANT, D. C.; GREIG, M. Instructions to adopt an external focus enhance muscular endurance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 82, n. 3, p. 466-473, 2011.

14. PRESCRIÇÃO E PERIODIZAÇÃO PARA POTÊNCIA MUSCULAR

1.0 INTRASSÉRIES

Evidências apontam para a efetividade de se realizar blocos ou dividir uma série em grupos de repetições menores, com intervalos dentro da série (**intrassérie**). Em estudos, demonstrou-se maior produção de potência em cada repetição quando seis repetições foram divididas em repetições únicas, duplas ou triplas versus a realização das seis repetições consecutivamente com a carga de 6RM. Nos estudos, os descansos dentro da série foram de 20 segundos entre as repetições únicas; 50 segundos entre as duplas e 100 segundos entre as triplas^{1,11,12}.

Portanto, blocos de repetições ou a interrupção de uma série antes de atingir a repetição máxima (com determinada carga) podem ser interessantes para o desenvolvimento da potência. Considerando que o sistema fosfagênio de energia se recupera rapidamente quando não completamente exaurido (20-30 segundos), a realização de blocos de repetições é eficiente em termos de tempo e permite a manutenção da velocidade da repetição, sendo esse um fator crítico para o desenvolvimento da potência^{1,11,12}.

2.0 PRINCÍPAIS DIRETRIZES, APLICAÇÕES DE VARIÁVEIS, PERIODIZAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

PERIODIZAÇÃO	Periodização em blocos ^{1,2} . Adicionar blocos para desenvolvimento de força máxima com intensidade de 85% a 100% de 1RM ¹
ESTÍMULOS	Mecânicos ¹⁻⁵
INTENSIDADE (%1RM)	3-6RM: 30%-60%FM – MMSS / 3-6RM: 0%-60%FM - MMII PARA AV/EAV E 3-6: 30%-60%FM – MMSS / 3-6: 0%-60%FM - MMII para iniciantes ^{1,3}
REPETIÇÕES	Submáximas para AV/EAV e leves a intensas para INI/INT ¹⁻⁵
VELOCIDADE	0.5s s a 1s ¹⁻⁵
EXERCÍCIOS	Predominantemente multiarticulares. Monoarticulares e pliométricos de forma complementar ¹⁻⁵
VOLUME SEMANAL	10 a 30 (avançados e extremamente avançados); 10 a 15 (intermediários) ¹³ 1 a 5 (iniciantes) ¹⁻⁵
TEMPO SOB TENSÃO	2s a 20s ⁶
SELEÇÃO E ORDEM DOS EXERCÍCIOS	Iniciar sessões por exercícios que priorizam os objetivos individuais ¹⁻⁵
ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS	Aplicação do foco atencional externo durante as séries e aplicações de intrasséries ^{1,11,12,25,26}
MÉTODOS DE TREINAMENTO	Exemplos: cluster set e rest n' pause ⁷⁻⁹
PRIORIDADES	Priorizar a velocidade de execuções das repetições (variável mais importante) ⁶⁻¹⁰

AV: avançados. EAV: extremamente avançados; INT: intermediários; INI: iniciantes; FM: força máxima; MMSS: membros superiores e tronco; MMII: membros inferiores.

Potência Muscular	Avançados e Extremamente Avançados	Intermediários	Iniciantes
Séries	3-6	2-3	1-3
Intensidade (%1RM)	3-6RM: 30%-60%FM - MMSS 3-6RM: 0%-60%FM - MMII	3-6: 30%-60%FM - MMSS 3-6: 0%-60%FM - MMII	3-6: 30%-60%FM - MMSS 3-6: 0%-60%FM - MMII
Repetições/Esforço	RM/SM	SM/Intensas	Leve/moderada
Intervalo	180s: Todos	180s: Todos	180s: Todos
Velocidade	0.5s-1s - CON/EXC	0.5s-1s - CON/EXC	0.5s-1s - CON/EXC
Peso livre e máquina	Predominância de pesos livres	Ambos	Predominância de máquinas
Multiarticulares e Monoarticulares	Predominância total de multiarticulares	Predominância multiarticular	Predominância multiarticular
Volume semanal	10-25	10-15	1-5
Recuperação	48h-96h	48h-72h	48h-72h
Frequência semanal para cada grupo muscular	1 a 3 vezes	2 vezes	2 a 3 vezes
Parcelamentos	Diversos	Parcelamentos AB	full body
Tempo sob tensão	2s-20s	2s-20s	2s-20s
Montagens	DGM	DGM e AS	AS
Seleção e ordem dos Exercícios	Iniciar por Prioridades	Iniciar por prioridades	Iniciar por MT
Métodos	Cluster SET Rest n' Pause	Cluster SET Rest n' Pause	Nenhum
Métodos para Mensurar Proximidade a FC	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV

RM: repetição máxima; SM: repetição submáxima; DGM: direcionado por grupo muscular; AS: alternado por segmento; ARR: autopercepção de repetições em reserva; CS: cluster-set; RI: redistribuição de intervalos; ACV: autopercepção de repetições em reserva combinadas com variações de velocidade nas ações concêntricas; EXC: fase excêntrica; CON: fase concêntrica; MT: musculatura tônica; FC: falha concêntrica; FM: força máxima; ARV: autopercepção de redução da velocidade, MMSS: membros superiores e tronco; MMII: membros inferiores.

3.0 TREINAMENTO PLIOMÉTRICO

Tem como princípio o impacto das quedas e sua ação nos órgãos (fuso muscular e órgão tendinoso de Golgi) e a expansão dos componentes elásticos dos músculos. A base dos exercícios é composta por saltos e movimentos explosivos. A finalidade do treinamento pliométrico é a **reabilitação física** e principalmente o aumento da **força explosiva (potência muscular)**. Também promove ganhos em **desempenho motor e hipertrofia (em menor escala)**. Além disso, promove melhoria da capacidade de reação do sistema neuromuscular e de armazenamento da energia elástica durante o pré-alongamento, para que esta seja utilizada na fase concêntrica do movimento¹³⁻²⁴.

VARIÁVIES	TREINAMENTO PLIOMÉTRICO
Séries	3-6
Percepção de esforço	19
Repetições (saltos) por Sessão	50-60
Intervalo	180s
Velocidade	0.5s-2s
Exercícios	Multiarticulares com peso corporal
Volume semanal	100 a 120 saltos
Recuperação	48h-72h
Parcelamento	Full Body
Frequência semanal	2 vezes
Periodização	Em blocos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.
2. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014.
3. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**. v.41, n. 3, p.687-708, 2009.
4. FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos de Treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Artmed 4º ed. 2018.
5. UCHIDA, M. C.; CHARRO, M. A.; BACURAU, R. F. P.; NAVARRO, F.; PONTES JÚNIOR, F. L. **Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força**. Phorte Editora LTDA, 5º ed. 2008.
6. WILK, M.; ZAJAC, A.; TUFANO, J. J. The influence of movement tempo during resistance training on muscular strength and hypertrophy responses: a review. **Sports Medicine**, v. 51, n. 8, p. 1629-1650, 2021.
7. DAVIES, T. B.; TRAN, D. L.; HOGAN, C. M.; HAF, G. G.; LATELLA, C. Chronic effects of altering resistance training set configurations using cluster sets: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 51, n. 4, p. 707-736, 2021
8. KARSTEN, B.; FU, Y. L.; LARUMBE-ZABALA, E.; SEIJO, M.; NACLERIO, F. Impact of two high volume set configuration workouts on resistance training outcomes in recreationally trained men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 35, p. 136-S14, 2021.
9. MARSHALL, P. W. M.; ROBBINS, D. A.; WRIGHTSON, A. W.; SIEGLER, J. C.; Acute neuromuscular and fatigue responses to the rest-pause method. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 15, n. 2, p. 153-158, 2012.
10. DE SALLES, B. **Métodos de Treinamento para força e hipertrofia: da teoria à prática**. Belo Horizonte: Rona Editora, 2020.
11. LAWTOM, T. W.; CRONIN, J. B. Effect of interrepetition rest intervals on weight training repetition power output. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 20, n. 1, p. 172-176, 2006.
12. HARRIS, R. C.; EDWARDS R. H. T. The time course of phosphocreatine resynthesis during the recovery of quadriceps muscle in man. **Pflugers Arch**, v. 367, n. 2, p.392-397, 1976.
13. MCMASTER, D. T.; GILL, N. The development, retention and decay rates of strength and power in elite rugby union, rugby league and American football. **Sports Medicine**, v. 43, n. 5, p. 367-384, 2013.
14. SLIMANI, M.; PARAVLIC, A.; GRANACHER, U. A meta-analysis to determine strength training related dose-response relationships for lower-limb muscle power development in young athletes. *Frontiers in physiology*, v. 9, p. 1155, 2018.

15. ZATSIORSKY, V. M. **Science and Practice of Strength Training**. Champaign, Ill: Human Kinetics; 1995.
16. MCBRIDGE, J. M.; TRIPLETTT-MCBRIDGE, T.; DAVIE, A. The effect of heavy- vs light load jump squats on the development of strength, power, and speed. **Journal of Strength and Cond Research**, v. 16, n.1, p. 75-82, 2002.
17. LOTURCO, I.; CONTRERAS, B.; KOBAL, R. Vertically and horizontally directed muscle power exercises: Relationships with top-level sprint performance. **PLoS ONE**, v. 13, n.7, 2018.
18. FATOUROS, I. G.; ZAMURTAS, A. Z.. Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 14, n. 4, p. 470-476, 2000.
19. WILSON, G. J.; MURPHY, A. J.; WALSH, A. The specificity of strength training: the effect of posture. **European Journal of Applied Physiology**, v. 73, p. 346-352, 1996
20. ESTEVES, A. M.; MELO, M. T.; CAVAGNOLLI, D. A. O treinamento pliométrico: uma revisão. Revista da Universidade Ibirapuera, 2012. NOGUEIRA, W. et al. Effects of power training on muscle thickness of older men. **International journal of sports medicine**, v. 30, n. 03, p. 200-204, 2009.
21. PIRES, A. B.; MATOS, A. R. O. Treinamento pliométrico. **Buenos Aires**, v. 15, n. 152, p. 1, 2011.
22. ROSSI, L. P.; BRANDALIZE, M. Pliometria aplicada à reabilitação de atletas. **Revista Salus**. Guarapuava, n. 1, p. 78-85, 2007.
23. DE VILLARREAL, E.; KELLIS, E.; KRAEMER, W. J. Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 2, p. 495-506, 2009.
24. RAMÍREZ-CAMPILLO, R.; ANDRADE, D. C.; IZQUIERDO, M. Effects of plyometric training volume and training surface on explosive strength. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 10, p. 2714-2722, 2013.
25. TOD, D.; EDWARDS, C. A systematic review of the effect of cognitive strategies on strength performance. **Sports Medicine**, v. 45, n. 11, p. 1589-1602, 2015.
26. BECKER, K. A.; SMITH, P. J. K. Attentional focus effects in standing long jump performance: Influence of a broad and narrow internal focus. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 7, p. 1780-1783, 2015.

15. PRESCRIÇÃO E PERIODIZAÇÃO PARA REDUÇÃO DE GORDURA CORPORAL

Através do TF é possível reduzir em extrema escala o percentual de gordura de um indivíduo. Fatores como as alterações no metabolismo como aumento da TMR, TMB, GER, GET e EPOC, acelerando o metabolismo de forma geral de modo a gerar grande gasto calórico durante o TF e no repouso, conseqüentemente, ao consumir menos do que se gasta energeticamente, gera-se déficit calórico, mais um fator favorável a redução de gordura corporal^{1,5,6,7,8,9,10,11,12,13}. Adicionalmente, a maior produção de testosterona proveniente do TF também acelera o metabolismo¹⁰⁻¹⁸.

1.0 VARIÁVEIS

Não existem variáveis específicas para a redução de gordura corporal. As melhores estratégias dentro do treinamento de força é alguma das aplicações das variáveis para hipertrofia e resistência muscular e aeróbia. Aliado a métodos como circuito e exercícios multiarticulares e com pesos livres. Pois todos envolvem mais gasto energético. É fundamental que o treino seja conciliado com dieta para o emagrecimento. Essa é principal diferença de programas e protocolos de redução de gordura corporal^{2,3,4,19,20}.

2.0 PRINCÍPAIS DIRETRIZES, VARIÁVEIS E RECOMENDAÇÕES

PERIODIZAÇÃO	Linear²
INTENSIDADE	15-25RM - 45%-65%FM^{19,20}
REPETIÇÕES/ESFORÇO	Submáximas para AV/EAV e leves a intensas para INI/INT^{19,20}
VELOCIDADE	4s-8s^{19,20}
EXERCÍCIOS	Multiarticulares e pesos livres (requerem maiores coordenações intra e intermusculares dos grupos musculares envolvidos e maior demanda energética, conseqüentemente, maior gasto calórico)²
VOLUME SEMANAL	10 a 30 (avançados e extremamente avançados); 10 a 15 (intermediários); 1 a 5 (iniciantes)²
TEMPO SOB TENSÃO	50s-105s^{19,20}
MÉTODOS DE TREINAMENTO	Exemplos: circuito e circuito de ação cardiovascular^{2,3,4}
PRIORIDADES	Intensidade (variável mais importante para emagrecimento)^{19,20}

AV: avançados. EAV: extremamente avançados; INT: intermediários; INI: iniciantes; FM: força máxima.

OBS: a maioria das variáveis podem ser as mesmas das recomendadas para hipertrofia e RML, logo, estão classificadas como “variável”

Emagrecimento (de forma geral)	Avançados e Extremamente Avançados	Iniciantes e Intermediários
Séries	3-6	1-3
Intensidade (%1RM)	15-25RM: 45%-65%FM	15-25RM: 45%-65%FM
Repetições/Esforço	SM	Leve a intensa
Intervalo	30s-60s: Máquinas e monoarticulares 60s-90s: Pesos livres e multiarticulares	60s: Todos
Velocidade	4s-8s CON/EXC	4s-8s CON/EXC
Peso livre e máquina	Predominância de pesos livres	Predominância de máquinas
Multiarticulares e Monoarticulares	Predominância total de multiarticulares	Predominância de multiarticulares
Volume semanal	10-25	1-15
Recuperação	48h-96h	48h-72h
Frequência semanal para cada grupo muscular	1 a 6 vezes	2 a 3 vezes
Parcelamento	Várias formas de parcelamento	Full body – iniciantes; AB – intermediários
Tempo sob tensão	50s-105s	50s-105s
Montagens	DGM	AS
Seleção e ordem dos Exercícios	Multiarticulares	Multiarticulares e MT
Métodos	Circuito; Circuito de ação Cardiovascular; Etc.	Nenhum
Métodos para Mensurar Proximidade a FC	ARR, CS, RI, ACV, ARV	ARR, CS, RI, ACV, ARV

RM: repetição máxima; SM: repetição submáxima; DGM: direcionado por grupo muscular; AS: alternado por segmento; EXC: fase excêntrica; CON: fase concêntrica; MT: musculatura tônica; ARR: autopercepção de repetições em reserva; CS: cluster-set; RI: redistribuição de intervalos; ACV: autopercepção de repetições em reserva combinadas com variações de velocidade nas ações concêntricas; FC: falha concêntrica; FM: força máxima; ARV: autopercepção de redução da velocidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SCHUENKE, M. D.; MIKAT, R. P. Effect of an acute period of resistance exercise on excess post-exercise oxygen consumption: implications for body mass management. **European journal of applied physiology**, v. 86, n. 5, p. 411-417, 2002.
2. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.
3. SANTOS, L. C.; CHEREM, E. H.; AZEREDO, F. P.; NEVES, E. B.; OLIVEIRA, D. R.; NOVAES, G. S.; SILVA, A. J.; NOVAES, J. S. Effects of different strength training programs in young males maximal strength and anthropometrics. **Motricidade**. v. 14, n. S1, p. 301-310, 2018.
4. CHEREM, E. H. L.; SANTOS, L. C.; AZEREDO, F. P.; SERRA, R. A.; SÁ, C. C. N. F. Alteração da testosterona, cortisol, força e massa magra após 20 semanas como resposta a três metodologias de treinamento de força. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**. v. 13, n. 4, p. 188-196, 2014.
5. PANISSA, V. L. G.; TRICOLI, V. A. A. Acute effect of high-intensity aerobic exercise performed on treadmill and cycle ergometer on strength performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 4, p. 1077-1082, 2015.
6. HALUCH, E.; FELIPE, N. **Nutrição e Fisiologia**. 2021.
7. HALUCH, E. **Emagrecimento e Metabolismo**. 2021.
8. HALUCH, E. **Nutrição no Fisiculturismo—Dieta, metabolismo e fisiologia**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2018.
9. WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L.; KENNEY, W. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 4. Barueri, SP: 2010.
10. GOUVÊA, C. M. C. P.; BUENO, J. R. Treinamento de força bi-set em mulheres: aumento de força muscular e massa magra mesmo na ausência de alteração do índice testosterona/cortisol. **Conexões**. v. 18, 2020.
11. HANSEN, S.; KVORNING, T.; KJAER, M. The effect of short-term strength training on human skeletal muscle: the importance of physiologically elevated hormone levels. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 11, n. 6, p. 347-354, 2001.
12. HÄKKINEN, K.; PAKARINEN, A. Daily hormonal and neuromuscular responses to intensive strength training in 1 week. **International journal of sports medicine**, v. 9, n. 06, p. 422-428, 1988.
13. HÄKKINEN, K.; PAKARINEN, A. Serum hormones and strength development during strength training in middle-aged and elderly males and females. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 150, n. 2, p. 211-219, 1994.
14. KAWADA, SHIGEO; ISHII, NAOKATA. Skeletal muscle hypertrophy after chronic restriction of venous blood flow in rats. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 37, n. 7, p. 1144, 2005.

15. SCHOENFELD, B. J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 10, p. 2857- 2872, 2010.
16. SHIBATA, K.; TAKIZAWA, K. Comparison between two volume-matched squat exercises with and without momentary failure for changes in hormones, maximal voluntary isometric contraction strength, and perceived muscle soreness. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 35, n. 11, p. 3063-3068, 2021.
17. TAKARADA, Y.; NAKAMURA, Y. Rapid increase in plasma growth hormone after low intensity resistance exercise with vascular occlusion. **Journal of applied physiology**, v. 88, n. 1, p. 61-65, 2000.
18. WEAKLEY, J. J. S.; KEVIN, T.; DALE, B. R.; ROE, G. A. B.; DARRALL-JONES, J.; PHIBBS, P. J.; JONES, B. The effects of traditional, superset, and tri-set resistance training structures on perceived intensity and physiological responses. **European journal of applied physiology**. v. 117, n. 9, p. 1877-1889, 2017.
19. CHARRO, M. A.; FIGUEIRA, A. J. **Tratado de musculação**. São Paulo: Phorte, 2020.
20. BOMPA, T. O.; PASQUALE, M. D.; CORNACCHIA, L. J. **Treinamento de força levado a sério**. 3. ed. Barueri, Manole, 2015.

16. CUIDADOS E RECOMENDAÇÕES PONTUAIS

1.0 EXERCÍCIOS

1.1 POTENCIALIZANDO O TRÍCEPS TESTA

O tríceps testa é um excelente exercício. É capaz de gerar grande ativação das porções longa e curta deste grupo. O grau de hipertrofia do exercício tríceps testa pode ser elevado ao manipular a amplitude de movimento durante a execução e ao flexionar levemente os ombros, de modo a passar a barra por trás da cabeça. Dessa forma, o tríceps será trabalhado em maior comprimento muscular. Adicionalmente, ao reduzir levemente a amplitude de movimento desse exercício em particular, utilizando o **método de repetições parciais**, é obtida maior hipóxia aguda, estresse metabólico e consequente maior hipertrofia do tríceps^{1,7,8,9,11,12,14,16,17}. Além do método de repetições parciais, outros métodos também aplicam amplitudes parciais. Por exemplo, o **método 21, superbomba e método uma e meia** podem potencializar as respostas e estímulos hipertróficos do tríceps braquial. Além disso, proporcionam ganhos de força máxima em maior escala³⁶⁻⁴⁰. Para mais detalhes e informações pertinentes aos métodos acima citados, consulte o capítulo 8

1.2 POTENCIALIZANDO O AGACHAMENTO LIVRE

O grau de hipertrofia do exercício agachamento pode ser elevado ao manipular a amplitude de movimento durante a execução. Em estudos onde compararam grupos que realizavam o agachamento tradicional (90°) versus o agachamento completo (120°), os grupos que realizaram o agachamento completo obtiveram maiores respostas hipertróficas. Ao aumentar a amplitude de movimento desse exercício em particular, ao agachar mais, pode ser obter maior hipertrofia dos grupos musculares envolvidos²⁻⁴.

1.3 POTENCIALIZANDO A ROSCA DIRETA

No primeiro estudo avaliando ativação muscular e sua relação como foco atencional (Vance et al.¹⁸) verificou-se a ativação do bíceps braquial foi maior no exercício rosca direta quando comparada com a ativação do exercício com foco externo e sem a aplicação de foco atencional. Portanto, a aplicação do FI é a que leva a maior ativação muscular, a participação muscular no exercício e conseqüentemente a maiores respostas hipertróficas. Adicionalmente, Schoenfeld et al.¹⁹ identificaram em seu estudo que o foco interno é superior ao foco externo quando o objetivo é hipertrofia muscular. Por fim, a aplicação de amplitudes reduzidas na rosca direta pode promover maior hipertrofia. Tendo em vista que o bíceps responde melhor a amplitudes reduzidas^{7,35}. Logo, a aplicação da rosca direta com a implementação de métodos de treino que reduzem a amplitude como o **método 21, superbomba, repetições parciais e método uma e meia** podem potencializar as respostas e estímulos hipertróficos do bíceps braquial. Os métodos acima citados também geram maiores ganhos em força máxima³⁶⁻⁴⁰. Para mais detalhes e informações pertinentes aos métodos acima citados, consulte o **capítulo 8**.

1.4 POTENCIALIZANDO A CADEIRA EXTENSORA, SISSY SQUAT LIVRE E A FLEXÃO NORDICA REVERSA

A execução de exercícios isolados para quadríceps com repetições lentas (3s em cada fase), potencializar as respostas hipertróficas deste grupo. De acordo com Ottinger et al.⁷, o quadríceps deve sempre ser trabalhado com amplitude máximas, ou seja, a realização desses exercícios com amplitudes máximas em ambas fases combinada com repetições de 6s, tendo 3s de duração durante a fase excêntrica, 0s na fase de transição, sem aplicação de contrações isométricas e 3s de duração na fase concêntrica podem promover ganhos ótimos para o quadríceps²⁰⁻²³.

Visando hipertrofia, nesses exercícios, para obter o tempo sob tensão ideal, a zona de repetições máximas ou submáximas deve ser de 7 a 12. Dessa forma, o TST aplicado será entre 40s a 70s. O ideal para hipertrofia. Vale destacar que a aplicação de repetições com essas velocidades para multiarticulares de quadríceps não é interessante. Essa

velocidade é interessante apenas para o quadríceps e os multiarticulares para quadríceps praticamente sempre irão trabalhar o glúteo máximo em grande escala e os isquiotibiais e tríceps sural em menor escala²⁰⁻²³.

1.5 PUXADAS E DESENVOLVIMENTOS POR TRÁS

Estes são exercícios que com certeza devem ser evitados. A maior incidência de lesões durante os treinos é na articulação do ombro. Muitas vezes, ocorre no supino por excesso de carga. Frequentemente, acontece na puxada e desenvolvimentos por trás, independente da carga ou qualquer outra coisa. Já é grande o risco de lesão, esse risco ainda aumenta quando há excesso de carga, falta de técnica e a falta de supervisão profissional. Ocorre grande aplicação de força rotacionando muito o ombro externamente, o que pode resultar no deslocamento do ombro ou até lesões mais graves. Estes exercícios não respeitam os aspectos anatômicos, fisiológicos e biomecânicos da articulação do ombro^{5,6,13,15}.

2.0 PARCELAMENTO DE TREINO E SELEÇÃO DOS EXERCÍCIOS

Para conseguir dar a recuperação adequada para os grupos musculares dentro dos aspectos fisiológicos, é necessária uma escolha minuciosa dos exercícios. Os exercícios farão com que os músculos possam ser isolados e, assim, não sejam exigidos e se recuperem de um treino para o outro²⁴. Seguem abaixo as principais recomendações:

2.1 TREINO DE DORSAIS E/OU DELTOIDE POSTERIOR ANTERIOR À TREINO DE PERNA E VICE VERSA

Evitar remadas curvadas e/ou elevações inclinadas anterior ao treino de pernas caso o treino de pernas possua exercícios para cadeia posterior como por exemplo levantamento terra, stiff, good morning, banco romano e superman. Todos exercícios citados ativam e trabalham muito a musculatura lombar. Ou seja, a recuperação será de apenas 24h para a lombar e poderá estar sendo treinada 4 vezes por semana. Dependendo da intensidade e volume dos treinos, isso pode ser prejudicial. Adicionalmente, pode acarretar em lesão muscular, lombalgias ou overtraining. O mesmo vale se esses exercícios de perna forem realizados anteriormente a sessão de dorsais no dia seguinte possuindo remadas curvadas e/ou elevações inclinadas²⁴⁻²⁷.

2.2 TREINO DE ABDÔMEN ANTERIOR À TREINO DE PERNA E VICE VERSA

Evitar abdominais caso no dia seguinte, durante o treinamento de pernas sejam realizados exercícios onde abdômen é ativado e trabalha como musculatura estabilizadora, por exemplo, exercícios como agachamento livre, todas variações de afundo, avanço e passadas com pesos livres. Todos exercícios citados ativam a musculatura abdominal. Ou seja, a recuperação será de apenas 24h para o abdômen e poderá estar sendo treinado 4 vezes por semana. Dependendo da intensidade e volume dos treinos, isso pode ser prejudicial. Adicionalmente, pode acarretar em uma lesão muscular ou overtraining. O mesmo vale se esses exercícios de perna forem realizados anteriormente a sessão de abdômen^{24,29,30}.

2.3 TREINO DE TRÍCEPS ANTERIOR À TREINO DE DELTOIDE E VICE VERSA

Evitar exercícios como coice e mergulho anterior ao treino de deltoide e exercícios como desenvolvimentos no treino de deltoide. Os exercícios de tríceps citados ativam a musculatura posterior e anterior do deltoide, respectivamente. Já os de ombro, ativam o tríceps. Ou seja, a recuperação será de apenas 24h para o tríceps e poderá estar sendo treinado 4 vezes por semana. Dependendo da intensidade e volume dos treinos, isso pode ser prejudicial^{24,25}.

Adicionalmente, pode acarretar em uma lesão muscular ou overtraining O mesmo vale se o coice for realizado anteriormente a sessão de dorsais no dia seguinte. Principalmente se realizar remadas curvadas. Tendo em vista que dessa forma, em ambos os treinos, haverá o trabalho da porção posterior do deltoide e a musculatura da lombar. Já que no coice o deltoide posterior e a musculatura lombar são ativados de forma isométrica^{24,25}.

2.4 TREINO DE PEITORAL ANTERIOR À TREINO DE DELTOIDE OU ABDÔMEN E VICE VERSA

Dependendo de alguns fatores, em alguns casos, é melhor evitar exercícios como pull over anterior ao treino de deltoide ou abdômen ou treinos de deltoide ou abdômen um dia antes de realizar o pull over. O pull over também possui grande ativação do deltoide anterior e abdômen. Realizado com alta intensidade e volume de modo a realizar muitas séries, repetições até a falha ou implementação de sistemas de treinamento, até o dia seguinte, o deltoide anterior e abdômen podem não estar totalmente recuperados. Caso isso ocorra, a recuperação será de apenas 24h para o deltoide ou abdômen e esses grupos musculares estarão sendo treinados 4 vezes por semana e sem o descanso apropriado^{24,25,31,32,33,34}.

2.5 TREINO DE DORSAL ANTERIOR À TREINO DE TRÍCEPS E VICE VERSA

Evitar exercícios como o pull down. Durante sua execução, ocorre uma contração isométrica do tríceps. É um estímulo leve. Contudo, alguns fatores podem refletir negativamente por conta desse estímulo. Dependendo do nível/status de treinamento e caso a execução do pull down seja realizada com muitas séries e repetições até a falha e talvez até combinado com algum sistema de treinamento, é possível que a musculatura do tríceps sofra fadiga considerável e não tenha a recuperação suficiente para um treino intenso e/ou volumoso de tríceps no dia seguinte^{24,25}.

Sessões extremamente intensas e/ou volumosas de tríceps um dia antes de realizar exercícios como o pull down no treino de costas também pode não ser interessante dependendo do status/nível de treinamento. Uma vez que possivelmente o tríceps ainda não esteja pronto para receber qualquer tipo de estímulo, até mesmo o estímulo do pull down. Igualmente ao exemplo do pull over, essa musculatura será trabalhada 4 vezes por semana com grande intensidade e volume e sem dar o descanso apropriado. Logo, para ambos exercícios, dependendo da intensidade, volume dos treinos, e status/nível de treinamento a aplicação incorreta deles pode ser prejudicial^{24,25}.

2.6 TREINO DE ABDÔMEM ANTERIOR A TREINO DE LOMBAR E VICE VERSA

Durante exercícios de abdômen e/ou lombar, pode haver riscos de lesão na lombar quando a musculatura do abdômen é fraca. Muitas vezes, praticantes de TF sentem dor na lombar ao realizar abdominais. Isso ocorre quando a musculatura do abdômen e/ou lombar não estão fortes o suficiente. Acontece principalmente com praticantes iniciantes pois ainda não houve grande desenvolvimento do abdômen e/ou lombar^{24,28}..

Logo, deve se fortalecer esses grupos musculares de forma adequada para evitar lesões na musculatura lombar. Portanto, nesses casos, deve se evitar exercícios de abdômen anteriores a uma sessão com exercícios de lombar e vice versa. Caso isso

aconteça, essa musculatura que já não está forte o suficiente, ainda não estará recuperada até o dia seguinte. Dependendo da intensidade e/ou volume dos treinos, no dia seguinte a musculatura estará mais frágil ainda. O que pode aumentar a incidência de lesões na musculatura lombar^{24,28}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. GOTO, M.; MAEDA, C.; HIRAYAMA, T.; TERADA, S.; NIRENGI, S.; KUROSAWA, Y.; NAGANO, A.; HAMAOKA, T. Partial range of motion exercise is effective for facilitating muscle hypertrophy and function through sustained intramuscular hypoxia in young trained men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 5, p. 1286-1294, 2019.
2. BLOOMQUIST, K.; LANGBERG, H.; KARLSEN, S. Effect of range of motion in heavy load squatting on muscle and tendon adaptations. **European journal of applied physiology**, v. 113, n. 8, p. 2133-2142, 2013.
3. KUBO, K.; IKEBUKURO, T.; YATA, H. Effects of squat training with different depths on lower limb muscle volumes. **European journal of applied physiology**, v. 119, n. 9, p. 1933-1942, 2019.
4. PALLARÉS, J. G.; CAVA, A. M. Full squat produces greater neuromuscular and functional adaptations and lower pain than partial squats after prolonged resistance training. **European Journal of Sport Science**, v. 20, n. 1, p. 115-124, 2020.
5. DURALL, C. J.; MANSKE, R. C.; DAVIES, G. J. Avoiding shoulder injury from resistance training. **Strength & Conditioning Journal**, v. 23, n. 5, p. 10, 2001.
6. HAUPT, H. A. Upper extremity injuries associated with strength training. **Clinics in sports medicine**, v. 20, n. 3, p. 481-490, 2001.
7. OTTINGER, C. R.; SHARP, M. H.; STEFEN, M. W. Muscle Hypertrophy Response to Range of Motion in Strength Training: A Novel Approach to Understanding the Findings. **Strength & Conditioning Journal**, p. 10, 2022.
8. AKIMA, H.; MAEDA, H.; KOIKE, T.; ISHIDA, K. Effect of elbow joint angles on electromyographic activity versus force relationships of synergistic muscles of the triceps brachii. **PloS one**, v. 16, n. 6, 2021.
9. ALI, M.; SUNDARAJ, K.; AHMAD, R. B. Evaluation of repetitive isometric contractions on the heads of triceps brachii muscle during grip force exercise. **Technology and Health Care**, v. 22, n. 4, p. 617-625, 2014.
10. BARAKAT, C.; BARROSO, R.; ALVAREZ, M. The effects of varying glenohumeral joint angle on acute volume load, muscle activation, swelling, and echo-intensity on the biceps brachii in resistance-trained individuals. **Sports**, v. 7, n. 9, p. 204, 2019.
11. BARONI, B. M.; POMPERMAYER, M. G.; CINI, A. Full range of motion induces greater muscle damage than partial range of motion in elbow flexion exercise with free weights. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 31, n. 8, p. 2223-2230, 2017.
12. BOBER, T.; KULIG, K. Predictive torque equations for joints of the extremities. **Acta of Bioengineering and Biomechanics**, v. 4, n. 2, p. 49-60, 2002.
13. GOLSHANI, K.; CINQUE, M. E. Upper extremity weightlifting injuries: Diagnosis and management. **Journal of orthopaedics**, v. 15, n. 1, p. 24-27, 2018.

14. KHOLINNE, E.; ZULKARNAIN, R. F.; SUN, Y. C.; LIM, S. J. The different role of each head of the triceps brachii muscle in elbow extension. **Acta orthopaedica et traumatologica turcica**, v. 52, n. 3, p. 201-205, 2018.
15. KOLBER, M. J.; MEEKHUIZEN, K. S.; CHENG, M. S. S. Shoulder injuries attributed to resistance training: a brief review. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 6, p. 1696-1704, 2010.
16. MAEO, S.; WU, Y.; SAKURAI, H. Triceps brachii hypertrophy is substantially greater after elbow extension training performed in the overhead versus neutral arm position. **European Journal of Sport Science**, p. 1-11, 2022.
17. NUNES, J. P.; JACINTO, J. L.; RIBEIRO, A. S. Placing greater torque at shorter or longer muscle lengths? Effects of cable vs. barbell preacher curl training on muscular strength and hypertrophy in young adults. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 16, p. 5859, 2020.
18. VANCE, J. G. et al. EMG activity as a function of the performer's focus of attention. **Journal of motor behavior**, v. 36, n. 4, p. 450-459, 2004.
19. SCHOENFELD, B. J.; VIGOTSKY, A.; CONTRERAS, B. Differential effects of attentional focus strategies during long-term resistance training. **European journal of sport science**, v. 18, n. 5, p. 705-712, 2018.
20. HACKETT, D. A.; DAVIES, T. B.; ORR, R. Effect of movement velocity during resistance training on muscle-specific hypertrophy: A systematic review. **European journal of sport science**, v. 18, n. 4, p. 473-482, 2018.
21. USUI, S.; MAEO, S. Low-load slow movement squat training increases muscle size and strength but not power. **International Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 04, p. 305-312, 2016.
22. WATANABE, Y.; MADARAME, H. Effect of very low-intensity resistance training with slow movement on muscle size and strength in healthy older adults. **Clinical physiology and functional imaging**, v. 34, n. 6, p. 463-470, 2014.
23. WATANABE, Y.; TANIMOTO, M. Increased muscle size and strength from slow-movement, low-intensity resistance exercise and tonic force generation. **Journal of aging and physical activity**, v. 21, n. 1, p. 71-84, 2013.
24. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014.
25. DELAVIER, F. **Guia dos movimentos de musculação: abordagem anatômica**. Editora Manole, 2002.
26. BORGES, E.; MEZENCIO, B. Resistance training acute session: Pectoralis major, latissimus dorsi and triceps brachii electromyographic activity. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 18, n. 2, p. 648-653, 2018.
27. HARVEY, J.; TANNER, S. Low back pain in young athletes. **Sports Medicine**, v. 12, n. 6, p. 394-406, 1991
28. GERBINO, P. G.; MICHELI, L. J. Back injuries in the young athlete. **Clinics in sports medicine**, v. 14, n. 3, p. 571-590, 1995.
29. ANDRIJAŠEVIĆ, M.; ANTEKOLOVIC, L. 4th International Scientific Conference on Kinesiology: Science and profession-challenge for the future: proceedings book. **4th**

International Scientific Conference on Kinesiology. University of Zagreb, Faculty of Kinesiology, 2005.

30. MICHELI, L. J.; PURCELL, L. The adolescent athlete: A practical approach. **Springer**, 2007.

31. MOTA, M. R.; BOGEA, R. V. Activation of pectoralis major and deltoid during bench press and pullover exercises until the concentric failure. **Journal of Physical education and Sport**, v. 17, n. 4, p. 2588-2592, 2017.

32. MARCHETTI, P. H.; UCHIDA, M. C. Effects of the pullover exercise on the pectoralis major and latissimus dorsi muscles as evaluated by EMG. **Journal of applied biomechanics**, v. 27, n. 4, p. 380-384, 2011.

33. WASHIF, J. A.; HEBERT-LOSIER, K. Electromyographic assessment of pullover exercise variations and javelin throw on nine upper-body muscles. **10th International Conference on Strength Training**. 2016. p. 69-69.

34. CAMPOS, Y. A. C.; SILVA, S. F. Comparison of electromyographic activity during the bench press and barbell pullover exercises. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 20, p. 200-205, 2014.

35. LOPEZ, P.; RADAELLI, R.; TAAFFE, D. R. Resistance training load effects on muscle hypertrophy and strength gain: Systematic review and network meta-analysis. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 53, n. 6, p. 1206, 2021.

36. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.

37. BERTUCCI, D. R.; FERRARESI, C. **Strength Training: Methods, Health Benefits and Doping**. Nova Science Publishers Incorporated, 2016.

38. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014

39. PINTO, R. S.; GOMES, N.; RADAELLI, R.; BOTTON, C. E.; BROWN, L. E.; BOTTARO, M. Effect of range of motion on muscle strength and thickness. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. v. 26, n. 8, p. 2140-2145, 2012.

40. PEDROSA, G. F.; LIMA, F. V.; SCHOENFELD, B. J.; LACERDA, L. T.; SIMÕES, M. G.; PEREIRA, M. R.; DINIS, R. C. R.; CHAGAS, M. H. Partial range of motion training elicits favorable improvements in muscular adaptations when carried out at long muscle lengths. **European Journal of Sport Science**, p. 1-11, 2021.

17. GRUPOS ESPECIAIS

1.0 TF PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES

A partir de 12 anos é seguro, indicado e benéfico desde que o treinamento siga as diretrizes e variáveis recomendadas. A maioria das variáveis recomendadas são diferentes do que para qualquer outro grupo (seleção de exercícios, intensidade, volume, intervalo, cadência e frequência semanal) e devem ser manipuladas minuciosamente para que haja segurança e benefícios⁴.

Crianças e Adolescentes	Variáveis
Séries	1-2
Repetições	8-12
Carga	50-70% de 1RM
Exercícios por sessão	6-10
Velocidade	1s-2s
Frequência semanal	2-3 vezes
Intervalo	60s
Recuperação	48h-72h

2.0 TF X OBESIDADE

A obesidade é a condição em que a quantidade de gordura é excessiva. Homens com mais de 25% de gordura e mulheres com mais de 35% são considerados obesos. Contribui para o aumento da taxa de mortalidade, e isso deve a algumas doenças como: hipertensão, diabetes tipo 2, doença cardíaca, doença da vesícula biliar, osteoartrite e alguns tipos de câncer. Além disso, algumas alterações, como dificuldades para respirar, além de policitemia (aumento na produção de eritrócitos) que pode levar a uma coagulação anormal (trombose) e insuficiência cardíaca são comuns no obeso¹⁻³. O TF tem sua principal contribuição através do aumento da massa muscular, fazendo com que

o obeso gaste mais energia em repouso ao ter o metabolismo acelerado, culminando na diminuição no percentual de gordura corporal. Ainda nesse sentido, o TF tem um efeito supressor do apetite, pelo menos durante as primeiras horas após um treino. Por fim, a melhor maneira de combater a obesidade e prevenir o ganho de peso seja um programa de exercícios voltados para o emagrecimento, além do planejamento da dieta e da alteração dos hábitos alimentares¹⁻³.

3.0 TF X DIABETES

O TF tem um papel fundamental no tratamento da diabetes tipo 2, pois, durante o mesmo, ocorre um aumento da permeabilidade da membrana celular à glicose, através da contração muscular que aumenta o número de transportadores de glicose (GLUT-4), que não necessitam da insulina para fazer esse transporte. Dessa forma, estudos evidenciam que o TF de diminuir a resistência à insulina^{5,6,7,19,36}. Além disso, estudos mostram que ambos são capazes de aumentar a sensibilidade à insulina de maneira crônica, reduzindo a quantidade de marcadores inflamatórios que são responsáveis por inibir a cascata de sinalização da insulina e gerar a resistência à ação desse hormônio. Vale ressaltar que as últimas evidências apontam para uma vantagem do TF sobre o aeróbio no aumento da sensibilidade à ação da insulina, pois a intensidade do exercício parece ser mais importante para aumentar a sensibilidade à insulina que a duração do mesmo^{5,6,7,19,36}.

DIABÉTICOS	VARIÁVEIS (de forma geral)
Carga	50%-70% de 1RM
Parcelamento	Full body
Frequência semanal	2 a 3 vezes em dias separados
Exercícios	MULTIARTICULARES/GRANDES GRUPOS NO INÍCIO DA SESSÃO
Repetições	12-15SM
Intervalo	60s
Recuperação	48h-72h
Duração da sessão:	30-60 minutos
Séries	2-3
Repetições	8-12
Exercícios por sessão	5-10

4.0 TF X HIPERTENSÃO

O TF regula e contribui para a diminuição da pressão arterial em repouso, podendo ocorrer de duas maneiras distintas. O efeito hipotensivo pós-exercício, induz a redução dos valores de repouso da pressão arterial. Essa resposta ocorre nas horas subsequentes ao término da atividade física, podendo persistir por vários dias. Outra forma de redução da pressão arterial é através da resposta crônica, proporcionada pela continuidade da atividade física. Para a manutenção de uma boa saúde cardiovascular, todo adulto deveria realizar, no mínimo, 5 vezes por semana, 30 minutos de atividade física moderada, de forma contínua ou acumulada, desde que tenha condições de realizá-la^{7,8}. Evidências apontam que a pressão arterial pode reduzir-se através da continuidade do treinamento^{18,38,39}. Ao fim de uma sessão de TF, há uma redução considerável da pressão arterial nos momentos subseqüências^{24,32,33,35,37,38,39}.

HIPERTENSOS	Variáveis (de forma geral)
Repetições	10-15
Velocidade	VARIÁVEL
Exercícios 1	EVITAR ISOMETRIA
Exercícios 2	Predominância total de multiarticulares
Exercícios 3	Predominância total de máquinas
Parcelamento	Full body ou Superiores/Inferiores
Frequência semanal	2-4 vezes por semana em dias Separados
Recuperação entre sessões	48h-72h
Carga	50%-70% de 1RM
Método	PHA
Respiração	Evitar valsalva
Método	Prioritário: membros inferiores
Exercícios por sessão	8-10

5.0 TF PARA GESTANTES

A gravidez não deve ser um período de confinamento ou inatividade física, pelo contrário, grávidas devem realizar treinamento de força e exercícios aeróbios⁹⁻¹¹. Estão entre os benefícios:

- **Prevenção contra diabetes gestacional;**
- **Prevenção do aumento do percentual de gordura antes e após a gestação;**
- **Prevenção contra lombalgias; - Prevenção contra incontinência urinária;**
- **Prevenção contra pré-eclâmpsia (complicação potencialmente perigosa da gravidez, caracterizada por pressão arterial elevada).**

5.1 DIRETRIZES, VARIÁVEIS E RECOMENDAÇÕES⁹⁻¹¹

- **Carga (leve a moderada);**
- **Seleção e ordem dos exercícios;**
- **Implementar alongamentos e aquecimentos específicos visando ganhos em flexibilidade;**
- **Implementar exercícios de resistência aeróbia ao programa de treinamento;**
- **Tempo sob tensão e velocidade das repetições favoráveis a adaptações aeróbias.**

5.2 ASSOALHO PÉLVICO

Exercícios para o assoalho pélvico são de suma importância e devem ser enfatizados e priorizados. Essa musculatura deve ser fortalecida. É constituído por um funil muscular, circundado pelas folhas fasciais e ligamentos viscerais. Para os nossos propósitos, ele forma a parte inferior da porção da LPA no tronco, com múltiplas conexões ao redor da cavidade abdomino-pélvica^{23,29,30,42}. Temos seguido a via baixa posterior. Esta via nos leva do cóccigeo e partes do íliocóccigeo do levantador do ânus para o cóccix, de onde se pode continuar na direção norte com a fásia frontal ao sacro.

Essa junção de fâscias no interior do ligamento longitudinal anterior se direciona para cima até a parte frontal da coluna vertebral, onde se religa com a via baixa anterior na junção entre o iliopsoas e a crura diafragmática^{23,29,30,42}.

GESTANTES	Variáveis (de forma geral)
Repetições	15-20
Velocidade	5s
Exercícios 1	EVITAR ISOMETRIA
Exercícios 2	Priorizar exercícios para a Musculatura do assoalho Pélvico e adutores de quadril
Frequência semanal (mínimo)	2 vezes
Volume semanal (mínimo)	10 series
Recuperação entre sessões	48h-72h
Percepção de esforço	11-13
TST	70s-105s
Método	Prioritário
Montagem	DGM
Estratégias e técnicas	Alongamento entre as séries
Duração das sessões	45 minutos

6.0 TF X TERCEIRA IDADE

Primeiramente, é necessária a compreensão de alguns conceitos. Entre eles, a sarcopenia: trata-se de uma condição definida pela perda de massa e função do músculo esquelético. A sarcopenia e envelhecimento estão fortemente ligados. A musculação previne e também é uma forma de tratamento. Densidade óssea ou densidade mineral óssea: é a quantidade de mineral ósseo no tecido ósseo. A medição da densidade mineral óssea é usada em medicina como indicador indireto de osteoporose e risco de fraturas. Com a chegada da terceira idade, é natural que a densidade mineral óssea diminua^{12,13,34}. Dentro da musculação existem diretrizes que promovem o aumento da densidade óssea para prevenção e tratamento de doenças como a osteoporose, por exemplo, são indicados exercícios com carga contra o sistema esquelético axial, e essa é apenas uma das várias diretrizes desse tipo de treinamento. O princípio da especificidade também se aplica de

forma diferente, como por exemplo, priorizar grupos musculares que revestem ossos como maior incidência de fraturas^{12,13,34}. Os treinamentos mais indicados são os de resistência muscular e potência muscular. De forma geral, todas variáveis mudam, com exceção do número de séries por exercícios e o tempo de recuperação pra cada grupo muscular^{12,13,34}. Estão entre os benefícios da musculação para idosos:

- **Hipertrofia;**
- **Resistência muscular;**
- **Potência muscular;**
- **Prevenção e tratamento da sarcopenia;**
- **Prevenção e tratamento de doenças ósseas;**
- **Redução do risco de lesões;**
- **Funcionalidade para as atividades diárias;**
- **Todos os demais benefícios da musculação que se aplicam para qualquer faixa etária.**

VARIÁVEIS	RML E POTÊNCIA MUSCULAR
Séries	1-3
Técnicas de treino	alongamento específico entre as séries
Velocidade	2s-4s para RML e 0.5s-1s para potência muscular
Exercícios 1	EVITAR ISOMETRIA
Exercícios 2	Predominância total de multiarticulares
Exercícios 3	Impor cargas contra o sistema axial
Volume semanal	12-18 séries
Recuperação	48h-96h
Parcelamento	Full Body
Frequência semanal	2-3 vezes
Carga	50%-75% de 1RM
Respiração	Evitar valsalva
Repetições	15SM
Montagem	Alternado por segmento

7.0 TF X CARDIACOS

As doenças cardiovasculares são uma das principais causas de óbito no mundo atual. Durante o TF com peso ocorre o aumento da PAD. Aumentos da PAD, durante o TF, desde que sejam dentro de parâmetros de segurança (abaixo de 100mmHg), vemos ser este fato um importante agente potencializador da melhoria da perfusão miocárdia, levando a uma melhora na relação entre suprimento e demanda de oxigênio para o miocárdio⁴⁰. Pollock et al.⁴¹ ressaltam que muitas tarefas de lazer e de atividades de vida diária envolvem esforços estáticos ou dinâmicos. Logo, o desenvolvimento de força muscular irá diminuir as respostas da frequência cardíaca e da pressão arterial para uma determinada carga já que esta passa a corresponder a uma menor porcentagem de carga voluntária máxima. Portanto, este fato é uma justificativa relevante para prática do TF visando aprimoramento do sistema cardiovascular. Várias pesquisas mostram os efeitos benéficos do TF em pacientes com doenças cardiovasculares. O TF é uma ferramenta poderosíssima para melhorar a qualidade de vida e combater o aparecimento de doenças que podem diminuir a expectativa de vida^{7,14,15,16,17,18,20,24,25,26,27,28,31}.

CARDIACOS	Variáveis (de forma geral)
Séries	1-3
Repetições	12-15SM
Velocidade	3s-4s
Exercícios	Predominância multiarticular
Parcelamento	Full Body
Frequência semanal	2-3 vezes
Respiração	EXPIRAÇÃO – CONCÊNTRICA INSPIRAÇÃO – EXCÊNTRICA
Métodos	Oclusão vascular adaptada

8.0 MÉTODOS DE TREINAMENTO INDICADOS PARA GRUPOS ESPECIAIS

8.1 MÉTODOS INDICADOS PARA HIPERTENSOS

Método peripheral heart action (PHA): são realizadas quatro sequências, tendo cada uma de 4 a 5 exercícios, cada exercício visa trabalhar um grupo muscular distinto, o objetivo é trabalhar todos os grupos musculares do corpo. São realizados todos os exercícios de todas as sequências com o menor intervalo possível. Contabiliza-se então uma série. São executadas de 3 a 4 séries. Inclui-se como boa opção para ganhos em força muscular. Adicionalmente, é um método muito recomendado para indivíduos hipertensos^{7,14,15,16,17,21,22}.

8.2 MÉTODOS INDICADOS PARA CARDÍACOS

Método de oclusão vascular adaptada: através da utilização de torniquetes, manguito de pressões ou bandas elásticas, uma pressão externa é exercida na porção proximal dos membros superiores ou inferiores. A carga utilizada para realização dos exercícios é de 20% a 50% de 1RM. São executadas repetições máximas dentro de uma zona de 30 a 50 repetições. O intervalo deve ser de 30 a 90 segundos entre as séries. Apresenta-se eficiente para promoção de hipertrofia, força máxima e estresse metabólico^{7,14,15,16,17,21,22}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HUNTER, G. R.; WETZSTEIN, C. J.; FIELDS, D. A.; BROWN, A.; BAMMAN, M. M. Resistance training increases total energy expenditure and free-living physical activity in older adults. **Journal of applied physiology**, v. 89, n. 3, p. 977-84, 2000.
2. KIRK, E. P.; DONNELLY, J. E.; SMITH, B. K.; HONAS, J.; LECHEMINANT, J. D.; BAILEY, B. W.; JACOBSEN, D. J.; WASHBURN, R. A. Minimal resistance training improves daily energy expenditure and fat oxidation. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 41, n. 5, p. 1122-9, 2009.
3. WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L.; KENNEY, W. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 4. Barueri, SP: 2010.
4. LLOYD, R. S.; FAIGENBAUM, A. D.; MYER, G. D. UKSCA position statement: Youth resistance training. **Strength & Conditioning Journal**, v. 26, p. 26-39, 2012.
5. HORDERN, M. D.; DUNSTAN, D. W.; PRINS, J. B.; BAKER, M. K.; SINGH, M. A.; COOMBES, J. S. Exercise prescription for patients with type 2 diabetes and pre-diabetes: A position statement from exercise and sport science Australia. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 15, n. 1, p. 25-31, 2012.
6. HU, F. B.; MANSON, J. E.; STAMPFER, M. J.; COLDITZ, G.; LIU, S.; SOLOMON, C. G.; WILLETT, W. C. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. **New England journal of medicine**, v. 345, n. 11, p. 790-797, 2001.
7. BOSSI, L. C. **Periodização na musculação**. Phorte Editora LTDA, 3ª ed. 2014.
8. BARROSO, S. G.; ABREU, V. G. D.; FRANCISCHETTI, E. A. A Participação do tecido adiposo visceral na gênese da hipertensão e doença cardiovascular aterogênica: Um Conceito Emergente. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 78, p. 618-630, 2002.
9. ARTAL, R.; O'TOOLE, M. Exercise during pregnancy and the postpartum period. **Clin Obstet Gynecol**, v. 46, n. 2, p. 496-499, 2003.
10. ARTAL, R.; O'TOOLE, M. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. **British journal of sports medicine**, v. 37, n. 1, p. 6-12, 2003.
11. BARAKAT, R.; LUCIA, A.; RUIZ, J. R. Resistance exercise training during pregnancy and newborn's birth size: a randomized controlled trial. **International journal of obesity**, v. 33, n. 9, p. 1048-1057, 2009.
12. PADILHA, C.; CUEVAS, M. J. Benefits of strength training for the prevention and treatment of sarcopenia. **Nutricion hospitalaria**, v. 29, n. 5, p. 979-988, 2014.
13. ROTH, S. M.; FERRELL, R. F.; HURLEY, B. F. Strength training for the prevention and treatment of sarcopenia. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 4, n. 3, p. 143-155, 2000.
14. NABILPOUR, M.; MAYHEW, J. Effect of peripheral heart action on body composition and blood pressure in women with high blood pressure. **International Journal of Sport Studies for Health**. v. 1, n. 2, 2018.

15. PIRAS, A.; PERSIANI, M.; DAMIANI, N.; PERAZZOLO, M.; RAFF, M. Peripheral heart action (PHA) training as a valid substitute to high intensity interval training to improve resting cardiovascular changes and autonomic adaptation. **European journal of applied physiology**, v. 115, n. 4, p. 763-773, 2015.
16. ABE, T.; SAKAMAKI, M.; FUJITA, S.; OZAKI, H.; SUGAYA, M.; SATO, Y.; NAKAJIMA, T. Effects of low-intensity walk training with restricted leg blood flow on muscle strength and aerobic capacity in older adults. **Journal of geriatric physical therapy**. v. 33, n. 1, p. 34–40, 2010.
17. BERTUCCI, D. R.; FERRARESI, C. **Strength Training: Methods, Health Benefits and Doping**. Nova Science Publishers Incorporated, 2016.
18. MAIOR, A. S. **Fisiologia dos exercícios resistidos**. Phorte Editora LTDA, 2011.
19. COLBERG, S. R.; SIGAL, R. J.; FERNHALL, B.; REGENSTEINER, J. G.; BLISSMER, B. J.; RUBIN, R. R. et al. Exercise and Type 2 Diabetes. **Diabetes Care**, v. 33, n. 12, p. 2692-2696, 2010.
20. FARUP, J.; PAOLI, F.; BJERG, K.; RIIS, S.; RINGGARD, S.; VISSING, K. flow restricted and traditional resistance training performed to fatigue produce equal muscle hypertrophy. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**. v. 25, n. 6, p. 754-763, 2015.
21. GENTIL, P.; OLIVEIRA, E.; BOTTARO, M. Time under tension and blood lactate response during four different resistance training methods. **Journal of physiological anthropology**, v. 25, n. 5, p. 339-344, 2006.
22. 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**. v. 12, n. 6, p. 303-307, 2006.
23. HALL, D. C.; KAUFMANN, D. A. Effects of aerobic and strength conditioning on pregnancy outcomes. **American journal of obstetrics and gynecology**, v. 157, n. 5, p. 1199-1203, 1987.
24. CHANDLER, T. J.; BROWN, L. E. **Treinamento de força para o desempenho humano**. Artmed Editora, 2009.
25. KARABULUT, M.; ABE, T.; SATO, Y.; BEMBEN, M. G. The effects of low-intensity resistance training with vascular restriction on leg muscle strength in older men. **European journal of applied physiology**, v, 108, n. 1, p. 147–155, 2010.
26. LAURENTINO, G. C.; UGRINOWITSCH, C.; ROSCHEL, H.; AOKI, M. S.; SOARES, A. G.; JUNIOR, M. N.; AIHARA, A. Y.; FERNANDES, A. R. C.; TRICOLI, V. Strength training with blood flow restriction diminishes myostatin gene expression. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 44, n. 3, p. 406-12, 2012.
27. LOENNEKE, J. P.; FAHS, C. A.; WILSON, J. M.; BEMBEN, M. G. Blood flow restriction: the metabolite/volume threshold theory. **Medical hypotheses**, v. 77, n. 5, p. 748-752, 2011.
28. LOWERY, R. P.; JOY, J. M.; LOENNEKE, J. P.; SOUZA, E. O.; MACHADO, M.; DUDECK, J. E.; WILSON, J. M. Practical blood flow restriction training increases

muscle hypertrophy during a periodized resistance training programme. **Clinical physiology and functional imaging**, v. 34, n. 4, p. 317-321, 2014.

29. MØRKVED, S. et al. Pelvic floor muscle training during pregnancy to prevent urinary incontinence: a single-blind randomized controlled trial. **Obstetrics & Gynecology**, v. 101, n. 2, p. 313-319, 2003.

30. PASCUAL-MORENA, C. et al. Exercise versus metformin to improve pregnancy outcomes among overweight pregnant women: a systematic review and network meta-analysis. **Journal of clinical medicine**, v. 10, n. 16, p. 3490, 2021.

31. PATTERSON, S. D.; FERGUSON, R. A. Enhancing strength and post occlusive calf blood flow in older people with training with blood-flow restriction. **Journal of aging and physical activity**, v. 19, n. 3, p. 201–213, 2011.

32. POLITO, M. D.; FARINATTI, P. D. T. V. Comportamento da pressão arterial após exercícios contra resistência: uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, p. 386-392, 2006.

33. POLITO, M. D.; SIMÃO, R.; SENNA, G. W.; FARINATTI, P. D. T. V. Hypotensive effects of resistance exercises performed at different intensities and same work volumes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, p. 74-77, 2003.

34. PORTER, M. M. The effects of strength training on sarcopenia. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v. 26, n. 1, p. 123-141, 2001.

35. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.

36. SIGAL, R. J.; KENNY, G. P.; BOULE, N. G.; WELLS, G. A.; PRUD'HOMME, D.; FORTIER, M. et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. **Annals of internal medicine**, v. 147, n. 6, p. 357-69, 2007.

37. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, p. I-III, 2010.

38. POLITO, M. D.; FARINATTI, P. D. T. V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, v. 9, n. 1, 2003.

39. POLITO, M. D.; FARINATTI, P. D. T. V. Respostas de frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-- produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 3, n. 1, p. 79-91, 2003.

40. LOPES, L. T. P.; GONÇALVES, A.; RESENDE, E. S. Resposta do duplo produto e pressão arterial diastólica em exercício de esteira, bicicleta estacionária e circuito na musculação. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 8, 2006.

41. POLLOCK, M. L.; FRANKLIN, B. A.; BALADY, G.J. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. **American College of Sports and Medicine**, v.101, p. 828-833, 2000.

42. WANG, J.; WEN, D.; LIU, X; LIU, Y. Impact of exercise on maternal gestational weight gain: An updated meta-analysis of randomized controlled trials. **Medicine**, v. 98, n. 27, 2019.

18. PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE OVERTRAINING, BURNOUT, LESÕES ARTICULARES, MUSCULARES, TENDÍNEAS E LIGAMENTARES

1.0 PREVENÇÃO E TRATAMENTO DE LESÕES

Em estudo de Teixeira et al.¹ foi identificada uma incidência de 6,1 lesões por 1000 horas de treinamento. Os segmentos corporais com maior frequência de lesão foram o **ombro (35%), lombar (20%) e joelho (12%)**. Além disso, as principais causas de lesões identificadas em nosso estudo foram técnicas de execução incorreta (34%), esforço repetitivo (29%) e elevadas cargas (17%)¹.

1.1 LOMBALGIAS

Trata-se de uma condição dolorosa comum que afeta a parte inferior da coluna. A dor lombar é causada por uma lesão em um músculo (tensão) ou ligamento (entorse). As causas comuns incluem levantamento impróprio, má postura, falta de exercícios físicos regulares, fratura, disco rompido ou artrite. Geralmente, o único sintoma é a dor na lombar. No tratamento de lombalgias, a literatura estabelece um elo entre lombalgia e escasso controle dos músculos profundos do tronco, esses devem ser priorizados, em especial o multífido lombar e o transversos do abdômen. Também são indicados que o quadrado lombar e diafragma atuam como estabilizadores lombares^{2,3,12,14,15,16}.

Propõem-se assim exercícios que trabalham esses músculos, por exemplo, a prancha lateral. Devem ser realizadas apenas contrações isométricas sincronizadas, sutis e específicas, que atuam diretamente no alívio da dor por meio do aumento da estabilidade do segmento vertebral. Esses exercícios são positivos tanto no tratamento quanto na prevenção^{2,3,12,14,15,16}.

1.2 CERVICALGIAS

Pode ser conceituada como uma dor no pescoço e ombro cuja dor pode variar em intensidade, desde um incômodo até um choque elétrico do pescoço até o braço. A dor no pescoço nem sempre pode ser considerado um sintoma. Algumas causas comuns incluem fazer esforço prolongado (como olhar para cima ou para baixo), dormir em uma posição desconfortável, estar em uma situação de estresse ou usar colares e correntes pesados. Uma das formas de intervenção como tratamento e redução da dor é o TF. Exercícios que trabalham as 3 porções do trapézio e as 3 porções do deltoide são os mais indicados^{4,5,9,13}.

1.3 CONDROPATIAS

Acontece quando há danos à cartilagem sob a rótula do joelho, que também pode ser chamada de patela. Pode se desenvolver quando o joelho é utilizado em excesso ou ferido. Também ocorrem por conta de lesões nos ligamentos do joelho, como distensões ou rupturas ligamentares. O sintoma mais comum é a dor no joelho que piora, por exemplo, ao subir ou descer escadas, ajoelhar, agachar ou sentar com as pernas cruzadas. Uma das formas de tratamento é o TF, principalmente como forma de reduzir a dor. Exercícios de cadeia cinética fechada para pernas são os mais indicados. Exercícios de cadeia cinética fechada são aqueles onde as extremidades do corpo encontram-se fixas durante a execução (ex.: agachamento, os pés se mantem fixos no chão durante toda execução das séries do exercício)^{6,7,8,10,11}.

1.4 LESÕES NO OMBRO

O ombro é articulação com maior incidência de lesões dentro do TF¹. Ocorre principalmente pela negligência ao fortalecimento do manguito rotador, sendo um grupo muscular essencial na proteção do ombro. A falta de técnica e/ou carga muito altas e

inadequadas para determinado indivíduo também são causas comuns que levam a lesões no ombro¹. Além disso, o uso excessivo da articulação do ombro durante a semana decorrente de treinos mal parcelados como por exemplo o famoso “ABC 2x”, onde no treino A se treina dorsais e conseqüentemente ocorrem movimentos do ombro, no treino B se treina peitoral, novamente utilizando o ombro e por fim o treino C, onde se treina deltoides de forma isolada. Para piorar a situação repete-se cada um dos treinos na semana, totalizando um trabalho da articulação e deltoides de 6 vezes e em dias consecutivos. Por fim, exercícios como puxadas e desenvolvimento por trás provocam lesões no ombro com grande incidência¹⁷⁻²⁰.

Exercícios para o fortalecimento do manguito rotador e da musculatura escapular devem ser incorporados em um programa de TF visando prevenção e tratamento de lesões no ombro. Adicionalmente, fortalecendo ao máximo o manguito rotador e a porção inferior do trapézio. Grupos musculares fundamentais para prevenir lesões no ombro. O trabalho de flexibilidade para o deltoide posterior também deve ser implementado. Dessa forma, a rotação interna e externa do ombro ganha maior mobilidade. Aumentando a prevenção de lesões no ombro. A rotação interna e externa de ombro na polia, supino reto, puxadas e remadas, todos com amplitude reduzida e cargas leves a moderadas são ótimas opções para o fortalecimento do manguito rotador e porção inferior do trapézio²⁰. Vale destacar que se deve evitar ao máximo exercícios com cargas por trás da cabeça, como desenvolvimentos e puxadas por trás¹⁷⁻²⁰.

2.0 DECLÍNIO DE DESEMPENHO E RENDIMENTO

Declínio de rendimento e menor desempenho nas sessões de treinamento de força pode estar associado a aspectos fisiológicos e psicológicos de forma negativa, como por exemplo, no overtraining ou burnout. Deve-se ter cuidado e evitar esse tipo de reflexos decorrentes de vários aspectos e fatores. Felizmente, não é grave e pode ser facilmente reversível²¹⁻²⁴.

2.1 OVERTRAINING

O overtraining é o declínio abrupto no desempenho durante as sessões de TF. Pode ser atribuído a causas fisiológicas e psicológicas, em períodos associados ao excesso de treinamento, que causam alterações nos sistemas nervoso, imunológico e endócrino. Pode ocorrer pelo excesso de treinamento como por exemplo, treinamentos extremamente volumosos, intensos e com mínima recuperação para cada grupo muscular. Dores nas articulações, cansaço, fadiga, sensação de fraqueza, alteração do humor, dificuldade para dormir e dor de cabeça são alguns dos sinais e sintomas do overtraining²¹⁻²⁴.

A prevenção é a melhor proteção contra o overtraining, o qual pode ocorrer caso não haja modificação no volume e na intensidade do treinamento no período de um ano. A recuperação adequada para cada grupo muscular é um importante aspecto para melhora das respostas ao treinamento, tanto nos componentes físicos como psicológicos e também na prevenção de lesões. O tempo de recuperação dependerá do tipo de exercício realizado, da via energética, do volume, da intensidade e da quantidade de esforço aplicada na sessão de treinamento²¹⁻²⁴.

2.2 BURNOUT

É importante destacar que é muito mais comum em atletas e dificilmente ocorre com praticantes comuns. O burnout é similar ao overtraining. Porém, não é a mesma coisa. É algo mais sério. O burnout é caracterizado por grande queda de rendimento e desempenho nas sessões de treinamento, falta de motivação para treinar e até mesmo desistência da prática do TF. Os sintomas mais comuns são estresse e ansiedade. A literatura científica indica como forma de tratamento a terapia cognitivo comportamental, a prática de mindfulness e buscar reduzir estresse e ansiedade^{22,23}.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. TEIXEIRA, R. V.; DANTAS, M. P.; GANTOIS, P. Incidência e localizações das lesões atribuídas à participação no treinamento funcional de alta intensidade. **Revista andaluza de medicina del deporte**, v. 13, n. 4, p. 210-215, 2020.
2. DOS SANTOS, R. M.; FREITAS, D. G. D.; PINHEIRO, I. C. O. Estabilização segmentar lombar. **Medicine and rehabilitation**, 2011.
3. FRANÇA, F. J. R.; BURKET, T. N. D. CLARET, D.C Estabilização segmentar da coluna lombar nas lombalgias: uma revisão bibliográfica e um programa de exercícios. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, p. 200-206, 2008.
4. BERG, H. E.; BERGGREN, G.; TESCH, P. A. Dynamic neck strength training effect on pain and function. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 75, n. 6, p. 661-665, 1994.
5. CEREZO-TÉLLEZ, E.; LACOMBA, M. T. Dry needling of the trapezius muscle in office workers with neck pain: a randomized clinical trial. **Journal of Manual & Manipulative Therapy**, v. 24, n. 4, p. 223-232, 2016.
6. ALIOTO, O. E.; PEREIRA, B. S.; FERRANTE, A. P. O.; SANTOS, N. C. S.; GONÇALVES, P. Z.; MONTEIRO, L. F. AVALIAÇÃO DO AUMENTO DE FORÇA MUSCULAR COM USO DE EXERCÍCIOS DE CADEIA CINÉTICA FECHADA E ELETROESTIMULAÇÃO EM INDIVÍDUOS PORTADORES DE CONDROMALÁCIA PATELAR UTILIZANDO A ELETROMIOGRAFIA (EMG). **XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba**.
7. BAKHTIARY, A. H.; FATEMI, E. Open versus closed kinetic chain exercises for patellar chondromalacia. **British journal of sports medicine**, v. 42, n. 2, p. 99-102, 2008.
8. DANTAS, G. E.; SILVA, R.; BORGES, K. Prescrição de exercícios físicos para o tratamento da condromalácia patelar. **REVISTA UNIARAGUAIA**, v. 9, n. 9, p. 286-304, 2016.
9. MACKEY, A. L.; ANDERSEN L. L.; FRANDSEN, U. Strength training increases the size of the satellite cell pool in type I and II fibers of chronically painful trapezius muscle in females. **The Journal of physiology**, v. 589, n. 22, p. 5503-5515, 2011.
10. NAGAMINE, B. P.; DANTAS, R. S.; CHAVES, T. V. P.; CHAVES, C. T. O. P. The importance of the exercise of strengthening in kinetic chain closed in patellar condromalacy. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, 2021.
11. OLIVEIRA, L. M. F. T.; ALMEIDA, RIBEIRO, M. O. Efeitos do treinamento de força na dor em pessoas com condromalácia patelar: revisão bibliográfica. 2016.
12. PEREIRA, N.T.; FERREIRA, L.; PEREIRA, W. Efetividade de exercícios de estabilização segmentar sobre a dor lombar crônica mecânico-postural. **Fisioterapia em Movimento**, v. 23, p. 605-614, 2010.
13. PETERSEN, S. M.; WYATT, S. N. Lower trapezius muscle strength in individuals with unilateral neck pain. **journal of orthopaedic & sports physical therapy**, v. 41, n. 4, p. 260-265, 2011.

14. SIQUEIRA, G. R.; ALENCAR, G. G. OLIVEIRA, N. K. A eficácia da estabilização segmentar vertebral no aumento do trefismo dos multífidos e melhora da dor em portadores de hérnia discal lombar. **Revista brasileira de ciência e movimento**. p. 81-89, 2014.
15. GOUVEIA, K. C.; GOUVEIA, E. C. O músculo transverso abdominal e sua função de estabilização da coluna lombar. **Fisioterapia em Movimento**, v. 21, n. 3, 2008.
16. VOLPATO, C. P.; FERNANDES, S. W. Exercícios de estabilização segmentar lombar na lombalgia: revisão sistemática da literatura/The effectiveness of lumbar segmental stabilizing exercises in low back pain: a systematic review. **Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**, p. 35-40, 2012.
17. DURALL, C. J.; MANSKE, R. C.; DAVIES, G. J. Avoiding shoulder injury from resistance training. **Strength & Conditioning Journal**, v. 23, n. 5, p. 10, 2001.
18. HAUPT, H. A. Upper extremity injuries associated with strength training. **Clinics in sports medicine**, v. 20, n. 3, p. 481-490, 2001.
19. WILK, K. E.; OBMA, P. Shoulder injuries in the overhead athlete. **Journal of orthopaedic & sports physical therapy**, v. 39, n. 2, p. 38-54, 2009.
20. KOLBER, M. J.; BEEKHUIZEN, K. S.; CHENG, M. S. S. Shoulder injuries attributed to resistance training: a brief review. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 6, p. 1696-1704, 2010.
21. BERTUCCI, D. R.; FERRARESI, C. **Strength Training: Methods, Health Benefits and Doping**. Nova Science Publishers Incorporated, 2016.
22. GUSTAFSSON, H.; DEFREESE, J. D.; MADIGAN, D. J. Athlete burnout: Review and recommendations. **Current opinion in psychology**, v. 16, p. 109-113, 2017.
23. GUSTAFSSON, H.; KENTTA, G.; HASSMEN, P. Athlete burnout: An integrated model and future research directions. **International Review of Sport and Exercise Psychology**, v. 4, n. 1, p. 3-24, 2011.
24. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016

19. PREDITORES DE SAÚDE

Existem formulas para determinar biotipos, percentual de gordura corporal, índice de massa corporal e relação cintura quadril¹⁻⁶. Todas essas fórmulas são preditores de saúde de um indivíduo. Exceto as fórmulas para determinação de biotipo. Porém, a título de informação, também são destacadas. Primeiramente, é necessária a compreensão dos conceitos dos biotipos e as características de cada um:

Ectomorfo: tem reflexo direto com a sua altura e peso. Quanto mais alto e magro você for, maior a chance de ser ectomorfo. Ectomorfos possuem o metabolismo acelerado e possuem dificuldade para ganhar massa muscular e gordura.

Endomorfo: tem reflexo direto com a quantidade de gordura subcutânea. Costuma se localizar nos famosos “pneuzinhos”. Quanto mais você tem maior a chance de você ser endomorfo. Endomorfos possuem o metabolismo mais lento e ganham massa gorda e muscular com facilidade.

Mesomorfo: tem reflexo direto com o quanto de massa muscular que você possui e o quão facilmente você consegue ter ganhos de massa magra. Geralmente, possuem boa quantidade de massa muscular e pouca gordura corporal.

OUTRAS CLASSIFICAÇÕES

Brevilíneo: É o indivíduo baixo e forte com o tronco prevalecendo sobre os membros;

Longilíneo: É o indivíduo alto e magro com os membros prevalecendo sobre o tronco;

Normilíneo: É o indivíduo atlético que mostra proporções intermediárias entre os dois tipos acima.

1.0 CÁLCULO PARA DETERMINAR BIOTIPOS

$0,858 \times \text{comprimento do úmero} + 0,061 \times \text{comprimento do fêmur} + 0,188 \times \text{circunferência do bíceps contraído} + 0,161 \times \text{circunferência da panturrilha} - 0,131 \times \text{altura} + 4,5$. Resultados maiores ou iguais a 40.75: ectomorfo, entre 38.25 a 40.74: mesomorfo, igual a 38.25 ou menor: endomorfo^{1,2}.

2.0 PERCENTUAL DE GORDURA CORPORAL

O cálculo do percentual de gordura permite que diversos profissionais da saúde o interpretem de maneira diferente, segundo seus objetivos. Seu resultado indica se há riscos à saúde associados aos níveis excessivamente altos ou baixos de gordura corporal, riscos à saúde associados ao acúmulo excessivo de gordura intra-abdominal, monitora mudanças na composição corporal associadas a diferentes doenças, avalia a eficiência de intervenções nutricionais e de exercícios físicos na alteração da composição corporal, formular recomendações dietéticas e prescrições de exercícios físicos, monitora mudanças na composição corporal associadas ao crescimento, ao desenvolvimento, à maturação e à idade^{1,3,4}.

CÁLCULO DE PERCENTUAL DE GORDURA (BF)

- BF%mulheres = $495 / \{1.29579 - 0.35004 \times [\text{cintura-quadril-pescoço}] + 0.22100 \times [\text{altura}]\} - 450$

- BF%homens = $495 / \{1.0324 - 0.19077 \times [\text{cintura-pescoço}] + 0.15456 \times [\text{altura}]\} - 450$

Todas as medidas devem ser inseridas em centímetros na formula. Não é a forma mais precisa de determinar seu percentual de gordura. Porém, os resultados são muito próximos ao seu real percentual de gordura corporal.

RESULTADOS

Mulheres: 35% ou mais: obesidade;

25% a 24%: sobrepeso;

Até 24%: normal;

Homens: 25% ou mais: obesidade;

18% a 24%: sobrepeso;

Até 17%: normal.

PARAMÊTROS DE PERCENTUAL DE GORDURA

Mulheres Nível/Idade	Excelente %	Bom %	Média %	Ruim %	Muito Ruim %
18 a 25 anos	13-16	17-19	23-25	29-31	33-43
26 a 35 anos	14-16	18-20	24-25	31-33	36-49
36 a 45 anos	16-19	20-23	27-29	33-36	38-48
46 a 55 anos	17-21	23-25	29-31	35-38	39-50
56 a 65 anos	18-22	24-26	30-32	36-38	39-49
Homens Nível/Idade	Excelente %	Bom %	Média %	Ruim %	Muito Ruim %
18 a 25 anos	4-6	8-10	14-16	20-24	26-36
26 a 35 anos	8-11	12-15	18-20	24-27	28-36
36 a 45 anos	10-14	16-18	21-23	27-29	30-39
46 a 55 anos	12-16	18-20	24-25	28-30	32-38
56 a 65 anos	13-18	20-21	24-25	28-30	32-38

3.0 CIRCUNFERÊNCIA ABDÔMINAL

A circunferência abdominal (CA), também é um importante preditor de saúde. Capaz de predizer doença coronariana, síndrome metabólica, diabetes e doenças cardiovasculares. Para obter os resultados é simples. Basta medir a circunferência abdominal com uma fita métrica^{7,8}.

RESULTADOS

CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL (CA)		
RISCO	HOMENS	MULHERES
BAIXO	Até de 94cm	Até de 80cm
MODERADO-ALTO	94-101cm	80-87cm
MUITO ALTO	102cm ou mais	88cm ou mais

4.0 IMC

O IMC é o preditor internacional de sobrepeso e obesidade adotado pela OMS. É uma boa ferramenta na predição de riscos à saúde de um indivíduo. Classificações em **20-25; 25-30; 30-35; 35-40 e 40-45** representam riscos baixos, moderados, altos, muito altos e altíssimos a saúde, respectivamente. O IMC é calculado pela fórmula peso corporal (em kg) dividido pelo quadrado da altura (em metros)⁴⁻⁶:

$$\text{IMC} = \text{massa corporal} / \text{altura}$$

RESULTADOS

IMC	Classificação
Abaixo de 18,5	Abaixo do peso
Entre 18,5 e 24,9	Peso ideal
Entre 25,0 e 29,9	Sobrepeso
Entre 30,0 e 34,9	Obesidade grau 1
Entre 35,0 e 39,9	Obesidade grau 2
Acima de 40	Obesidade grau 3

5.0 RCQ

A determinação da RCQ (relação cintura quadril) serve para determinar riscos à saúde, assim como o IMC. Isto se deve ao fato de que a localização da gordura corporal nestas regiões do corpo está associada a doenças. O cálculo é realizado pela seguinte fórmula^{5,6}:

$$\text{RCQ} = \text{perímetro da cintura (cm)} / \text{perímetro do quadril (cm)}$$

RESULTADOS

Mulheres	Baixo	Moderado	Alto	Muito alto
20 a 29 anos	< 0.71	0.71 a 0.77	0.78 a 0.82	> 0.82
30 a 39 anos	< 0.71	0.72 a 0.78	0.79 a 0.84	> 0.84
40 a 49 anos	< 0.73	0.73 a 0.74	0.80 a 0.87	> 0.87
50 a 59 anos	< 0.74	0.74 a 0.81	0.82 a 0.88	> 0.88
60 a 69 anos	< 0.76	0.76 a 0.83	0.84 a 0.90	> 0.90
Homens	Baixo	Moderado	Alto	Muito alto
20 a 29 anos	< 0.83	0.83 a 0.88	0.89 a 0.94	> 0.94
30 a 39 anos	< 0.84	0.84 a 0.91	0.92 a 0.96	> 0.96
40 a 49 anos	< 0.88	0.88 a 0.95	0.96 a 1.00	> 1.00
50 a 59 anos	< 0.90	0.90 a 0.96	0.97 a 1.02	> 1.02
60 a 69 anos	< 0.91	0.91 a 0.98	0.99 a 1.03	> 1.03

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GIECHASKIEL, B. **A guide to weight training**. 2017.
2. PEETERS, M. W. et al. Heritability of somatotype components: a multivariate analysis. **International journal of obesity**, v. 31, n. 8, p. 1295-1301, 2007.
3. HODGDON, J.; THOMIS, M. A.; LOOS, R. J. F. Prediction of percent body fat for U.S. Navy women from body circumferences and height. **Naval Health Research Center**, n. 84-29,
4. GARROUSTE-ORGEAS, M.; TROCHE, G.; AZOULAY, E. Body mass index. **Intensive care medicine**, v. 30, n. 3, p. 437-443, 2004.
5. YAŞAR, B.; SAGIR, M. Assessment of anthropometric and body composition characteristics of elite Turkish wrestlers. **Biomedical Human Kinetics**, v. 13, n. 1, p. 221-230, 2021.
6. WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L.; KENNEY, W. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 4. Barueri, SP: 2010.
7. DE OLIVEIRA, N. M. C.; OLIVEIRA, J. A. M. C. Índice de Massa Corpórea e circunferência abdominal como preditores de risco cardiovascular em pacientes diabéticos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, 2021.
8. CABRERA, M. A. S.; WAJNGARTER, M. Relação do índice de massa corporal, da relação cintura-quadril e da circunferência abdominal com a mortalidade em mulheres idosas: seguimento de 5 anos. **Cadernos de saúde pública**, v. 21, p. 767-775, 2005.

20. NUTRIÇÃO E SUPLEMENTAÇÃO

1.0 SUPLEMENTAÇÃO

Os suplementos que realmente possuem fortes evidências de eficiência e segurança são whey protein, creatina, beta-alanina e cafeína. O conselho federal de medicina os enquadra como suplementos com fortes evidências de eficácia e segurança. O conselho federal de medicina também enquadra alguns suplementos com evidência moderada/possivelmente eficaz. Dentre estes do segundo grupo citado, o que vem apresentando mais evidências é a leucina ou L-leucina. Classificam-se como possivelmente eficazes: suplementos com estudos iniciais apoiados em fundamentação teórica, mas que necessitam de mais pesquisas para determinar como eles podem afetar o desempenho físico. A leucina é um aminoácido essencial (AAE) com evidências de que pode melhorar a performance durante o treino. Na atualidade, o número de estudos que relacionam os efeitos benéficos da utilização dos AAE vem crescendo, sobretudo em função dos resultados apresentados por meio da biologia molecular, sendo que o aminoácido mais estudado é a L-leucina. Ao que tudo indica, os aminoácidos, e em especial a leucina, pode estimular o anabolismo muscular ao melhorar o desempenho e performance durante o treino^{1,2,10}.

2.0 RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS PARA HIPERTROFIA/BULKING E DEFINIÇÃO/CUTTING

Dietas para hipertrofia/bulking são compostas predominantemente por carboidratos (60% do que consome diariamente). 20% de proteínas e mais 20% de gordura do que consome diariamente. Vale destacar que esses percentuais variam de indivíduo para indivíduo. O que não varia é a predominância de carboidratos na dieta. Os 20% compostos por proteína devem ser calculados a partir do peso corporal do indivíduo. A recomendação é de 2,0g/kg. Já a recomendação de ingestão de fibras é de 30-35g/kg^{4,5}.

Para definição/cutting os percentuais já ficam mais distribuídos: 50% de carboidratos, 30% de proteínas, 20% de gorduras. Esses percentuais também não são válidos para todos. Também varia de indivíduo para indivíduo. O que não varia é a predominância de carboidratos e maior consumo de proteínas comparadas ao bulking. Os 30% compostos por proteína devem ser calculados a partir do peso corporal do indivíduo. A recomendação é de 2,5g/kg a 3,0g/kg^{3,4,5,7,8,9,11}.

3.0 RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS PARA EMAGRECIMENTO

Quando a dieta tem uma maior quantidade de carboidratos, nosso corpo prioriza o uso do carboidrato como fonte de energia e isso é feito pelo direcionamento da insulina, que favorece a oxidação e armazenamento de carboidratos, enquanto inibe a mobilização (lipólise) e oxidação de gordura. Sendo assim, uma dieta com menor quantidade de carboidratos também terá menores níveis de insulina, favorecendo a oxidação de gordura. Vale destacar que, a queima de gordura depende principalmente de quanta gordura o indivíduo ingere e do saldo calórico, de forma a gerar déficit calórico (mais calorias gastas do que consumidas diariamente). Adicionalmente a recomendação de ingestão de fibras é de 40 a 50g/kg^{4,5}.

4.0 NUTRIENTES ESSENCIAS E MACRONUTRIENTES

Os alimentos que ingerimos contêm vários nutrientes que nos sustentam, fornecendo energia, promovendo crescimento e desenvolvendo e regulando os processos metabólicos. A seleção minuciosa de alimentos naturais e integrais fornecera a quantidade correta de nutrientes para o aumento das fontes energéticas, compor e regenerar tecidos e regular os processos corporais. Entretanto, a má escolha dos alimentos e, conseqüentemente, a ingestão desequilibrada de alguns nutrientes, pode contribuir para o desenvolvimento de sérios problemas a saúde, e com certeza, um corpo indesejado⁵. São

6 classes de nutrientes essenciais consideradas necessárias a nutrição humana: **carboidratos, gorduras, proteínas, vitaminas minerais e água**. Uma dieta bem balanceada deve conter a quantidade de macronutrientes precisamente calculada. De modo a definir as quantidades adequadas dos nutrientes essenciais. A predominância dos nutrientes que contribuem com a regulação dos processos metabólicos, principalmente vitaminas e minerais, são necessários em quantidades extremamente inferiores, estes, são denominados como micronutrientes. São 4 classes de macronutrientes: **carboidratos, gordura, proteínas e água**. A quantidade ideal de consumo de cada um deles por refeição aliada ao TF e descanso resultam em mais saúde e qualidade de vida e em ganhos ótimos para hipertrofia muscular, força máxima, potência muscular, redução de gordura corporal, definição e resistência muscular e aeróbia⁵.

Os **carboidratos** são combustíveis perfeitos para o corpo e o cérebro. O consumo de **proteínas** é uma das maiores preocupações de uma pessoa que pratica atividades físicas, pois esse nutriente é o responsável pela construção dos músculos, além de fazer parte da construção de diversos outros tecidos, tais como pele, unha, ligamentos, células nervosas, hormônios, etc^{5,7,9}. As **gorduras essenciais** desempenham funções muito importantes para o nosso organismo, como a produção de energia, aceleração de metabolismo, hipertrofia muscular, transporte de oxigênio, crescimento normal celular, funções nervosas e regulações hormonais. A **água** não produz energia alimentar, mas o organismo faz uso dos nutrientes essenciais à vida através da reação com a água. A água compõe a maioria do peso corporal e fornece o meio para que os outros nutrientes possam agir. Apesar da água possuir várias funções distintas no metabolismo, destaca-se o controle da temperatura corporal, sendo uma das funções mais importantes para atletas. O cálculo da quantidade de consumo diário de água é muito simples. Basta multiplicar seu peso por 0.035. Adiciona-se 500ml a 1 litro de água ao consumo diário caso a prática de exercícios físico seja regular. A adição entre 500ml e 1 litro de água varia de acordo com a intensidade e volume. Quanto maiores, maior a adição de água. Já o cálculo de consumo dos demais macronutrientes é mais complexo e envolve diversos fatores relacionados a cada indivíduo⁵.

5.0 REFEED E “DIA DO LIXO”

O refeed é uma estratégia utilizada para contornar os efeitos metabólicos e hormonais do organismo de uma nova dieta. Existem diferenças entre refeed e “dia do lixo”. O conceito de refeed está associado ao reabastecimento, realimentação. É uma ferramenta que organiza e estrutura um maior consumo de calorias e carboidratos. Os principais benefícios do refeed são a regulação da fome e da TMR e TMB. Já, o “dia do lixo”, possui pouco ou nenhum planejamento comparado ao refeed. O intuito é que se tenha um dia para comer o que se deseja. Contudo, uma “refeição de lixo” com gorduras e proteínas excessivamente traz pouco ou nenhum benefício metabólico. O refeed possui mais benefícios. Como a diminuição da compulsão alimentar, regulação da sensação de fome, aumento no desempenho físico e melhora de respostas hormonais⁶.

6.0 PREVISÃO DO EMAGRECIMENTO BASEADO EM MODELOS MATEMÁTICOS

Modelo exemplo: homem de 100kg, dieta com déficit calórico de 1000kcal com um tempo de duração de 1 ano e sem prática TF. Leva-se em conta a aplicação perfeita da dieta^{4,5}. Segue em tabela um modelo dinâmico do metabolismo, considerando a adaptação metabólica:

Dias	7	30	60	90	180	360
Peso	98,1kg	95,9kg	93,2kg	88,3kg	84kg	73kg
Peso perdido	1,9kg	4,1kg	6,8kg	11,7kg	16kg	27kg

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Conselho Federal de Medicina. Medicamentos e suplementos nos exercícios e esportes: dopagem e antidopagem, orientações de uso, riscos à saúde, responsabilidade profissional. **CFM**, 2018.
2. PRESTES, J.; FOSCHINI, D.; MARCHETTI, P.; CHARRO, M.; TIBANA, R. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. Editora Manole, 2º ed. 2016.
3. GIECHASKIEL, B. **A guide to weight training**. 2017.
4. HALUCH, E. **Emagrecimento e Metabolismo**. 2021.
5. HALUCH, E. **Nutrição no Fisiculturismo–Dieta, metabolismo e fisiologia**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2018.
6. ESCALANTE, G. et al. Effectiveness of diet refeeds and diet breaks as a precontest strategy. *Strength & Conditioning Journal*, v. 42, n. 5, p. 102-107, 2020.
7. KIMBALL, S. R.; JEFFERSON, L. S. Regulation of protein synthesis by branched-chain amino acids. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v. 4, n. 1, p. 39-43, 2001.
8. MITCHELL, L. Evidence-based nutrition strategies to manipulate physique? *Sports*, v. 5, n. 4, p. 76, 2017. PEOS, J. J. et al. Intermittent dieting: theoretical considerations for the athlete. **Sports**, v. 7, n. 1, p. 22, 2019.
9. TIPTON, K. D.; RASMUSSEN, B. B.; MILLER, S. L. Timing of amino acid-carbohydrate ingestion alters anabolic response of muscle to resistance exercise. **American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism**, 2001.
10. ZANCHI, N. E.; NICASTRRO, H. Potential antiproteolytic effects of L-leucine: observations of in vitro and in vivo studies. **Nutrition & metabolism**, v. 5, n. 1, p. 1-7, 2008.
11. HALUCH, E.; FELIPE, N. **Nutrição e Fisiologia**. 2021.