



FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES

CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**EFEITO DE DOIS PROTOCOLOS DE TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE
PARÂMETROS DE AUMENTO DE MASSA MUSCULAR EM BIOTIPO
ECTOMORFO: ESTUDO DE CASO**

Ariel Penha Carvalho da Mota

Talyssa Bruno de Faria

Orientador: Prof. Ma. Taysa Cristina dos Santos Neiva

Trindade - GO

2019

FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES

CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**EFEITO DE DOIS PROTOCOLOS DE TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE
PARÂMETROS DE AUMENTO DE MASSA MUSCULAR EM BIOTIPO
ECTOMORFO: ESTUDO DE CASO**

Ariel Penha Carvalho da Mota

Talyssa Bruno de Faria

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial para
obtenção do título de bacharel em
Educação Física.

Orientador: Prof. Ma. Taysa Cristina dos Santos Neiva

Trindade- GO
2019

Ariel Penha Carvalho da Mota

Talyssa Bruno de Faria

**EFEITO DE DOIS PROTOCOLOS DE TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE
PARÂMETROS DE AUMENTO DE MASSA MUSCULAR EM BIOTIPO
ECTOMORFO: ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Educação Física, aprovada pela seguinte
banca examinadora:

Prof. Orientador: Mestra Taysa Cristina dos Santos Neiva
Faculdade União de Goyazes

Prof. Interno: Mestra Flávia Rasmussen Faria
Faculdade União de Goyazes

Prof. Externo: Especialista Samuel Nazário de Lima

Trindade - GO

2019

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, que iluminou nossos caminhos permitindo que chegássemos até aqui. Aos nossos pais, por terem nos educado, guiado e acompanhado do início ao fim, pelo apoio, por toda sabedoria e paciência conosco em todos os momentos difíceis em nossa trajetória acadêmica. Agradecemos aos nossos amigos, colegas de faculdade e a cada um que nos acompanhou e colaborou de alguma maneira para que chegássemos aqui.

A todos os nossos professores pelos ensinamentos dados, os quais acrescentaram muito em nosso aprendizado acadêmico. Em especial a professora e coordenadora de curso Mestra Taysa Cristina dos Santos Neiva, agradecemos pelo seu profissionalismo, pela amizade e dedicação em cada aula ministrada e como orientadora, pelo apoio, paciência e dedicação com o nosso trabalho.

Enfim, deixamos aqui registrado o nosso agradecimento a todos que de uma maneira ou outra contribuíram para a nossa formação acadêmica e vida pessoal. Muito obrigada!

Ariel Penha Carvalho da Mota

Talyssa Bruno de Faria

“O que antes parecia impossível torna-se possível quando alguém se sente apto a transpor todos os obstáculos, conhecendo a sua verdadeira grandeza interior.”

(Nuno Cobra)

EFEITO DE DOIS PROTOCOLOS DE TREINAMENTO DE FORÇA SOBRE PARÂMETROS DE AUMENTO DE MASSA MUSCULAR EM BIOTIPO ECTOMORFO: ESTUDO DE CASO

Ariel Penha Carvalho da Mota¹
Talyssa Bruno de Faria¹
Taysa Cristina dos Santos Neiva²

RESUMO

Introdução: Identificar o perfil somatotipológico de um indivíduo pode representar ganhos significativamente positivos na prática de determinada modalidade e não diferentemente no treino de força. **Objetivo:** Verificar o efeito de dois protocolos de treinamento de força sobre parâmetros de aumento de massa muscular em biotipo ectomorfo. **Métodos:** Os métodos Exaustão e Drop-Set foram realizados durante 4 semanas cada, com intervalo de recuperação de duas semanas entre os mesmos. O treinamento foi dividido em treino A, B e C com intervalo de descanso de 48 horas entre a realização de um treino e outro, com um minuto de descanso entre uma série e outra, a duração total do treino foi entre 30 a 40 minutos. **Resultados:** Os resultados totais obtidos não apresentaram diferença significativa (Valor $p \geq 0,05$) no aumento de massa muscular e gordura corporal. **Conclusão:** Concluiu-se que os métodos Exaustão e Drop-set podem ser utilizados como parte de uma periodização de treinamento na musculação, mas não exclusivamente utilizá-lo em todos os exercícios para focar em um só tipo de objetivo.

PALAVRAS-CHAVE: Somatotipo. Massa Muscular. Treinamento de Força.

ABSTRACT

Introduction: Identifying the somatotypical profile of an individual can represent significantly positive gains in the practice of a particular modality and not differently in strength training. **Objective:** To verify the effect of two strength training protocols on muscle mass increase parameters in ectomorph biotype. **Methods:** The Exhaustion and Drop-Set methods were performed for 4 weeks each, with a two-week recovery interval between them. In the training periodization, it was divided into training A, B and C, a rest of 48 hours was applied between the accomplishment of one training and another, with one minute of rest between sets, the total training duration was between 30 at 40 minutes. **Results:** The total results obtained showed no significant difference ($p \geq 0.05$) in the increase of muscle mass and body fat. **Conclusion:** It was concluded that the Exhaustion and Drop-set methods can be used as part of a bodybuilding training periodization, but not exclusively to use it in all exercises to focus on a single goal type.

KEYWORDS: Somatotype. Muscle mass. Strength training.

¹ Acadêmicos do Curso de Educação Física da Faculdade União de Goyazes.

² Orientador: Prof. Ma. da Faculdade União de Goyazes.

INTRODUÇÃO

Com a evolução da espécie humana, foram observadas diferenças a partir da influência do meio ambiente, denominadas fenótipo, como também dos fatores genéticos de cada indivíduo, denominadas genótipo. Surgiu, então, a necessidade de criarem-se padrões para distinção dessas diferenças.

Johannsen (1911, p.133 *apud* Caldeira, Justina e Meglhioratti 2012, p.67), esclarece que “genótipo” é a soma de todos os “genes”, em um gameta ou em um zigoto [...] Todas as características de organismos, distinguíveis por inspeção direta da aparência ou por descrição dos métodos de medição, poderão ser caracterizadas como “fenótipo”.

Em meados dos anos 40, um fisiologista norte americano chamado William Hebert Sheldon, a partir da necessidade de se diferenciar os padrões biotipos de indivíduos, propôs um sistema denominado Somatotipo. Esse sistema foi posteriormente aprimorado por Heath e Carter em 1967 e revisado em 1990.

O somatotipo é a quantificação da forma e composição corporal atual dos indivíduos. Dividem-se em três: endomorfo, mesomorfo e ectomorfo. Em cada pessoa que se enquadra nas classificações, é possível observar que as características de gordura, músculo e linearidade se repetem em maior e menor grau.

O somatotipo é definido como a descrição da conformação morfológica presente e é expresso em uma série de três numerais dispostos sempre na mesma ordem, na qual o primeiro componente refere-se à endomorfia, indicativo de adiposidade corporal, o segundo à mesomorfia ou desenvolvimento muscular e o terceiro à ectomorfia ou linearidade específica (CARTER E HEATH, 1990 *apud* ALMEIDA et al., 2017, p. 80).

Conforme defendido por Camargo (2009, p.1) “identificar o perfil somatotipológico de um indivíduo, pode-se representar ganhos significativamente positivos na prática de determinada modalidade e não diferentemente no treino de força”.

O treinamento de força é um método utilizado por atletas e praticantes de atividade física, conhecido também como treinamento resistido ou popularmente como musculação, tem como objetivo o aumento da força e potência muscular e/ou mudanças no percentual de gordura e massa muscular.

“Os ganhos de massa muscular proveniente do treinamento diferem de indivíduo para indivíduo, devido ao potencial individual para o

desenvolvimento, estrutura física e composição corporal (LEIGHTON,1987 *apud* CEOLA e TUMELERO, 2008, p.3).”

No âmbito da relevância social, é notável a dificuldade do ganho de massa magra corporal no indivíduo com o biotipo ectomorfo, devido a falta de conhecimento do programa específico a ser aplicado por parte dos profissionais da área.

Fernandes (1999 *apud* Braga, 2003, p.3) confirma os argumentos anteriores ao declarar que o conhecimento científico de um fato passa por uma avaliação, e esta é necessária para desenvolver o programa adequado de atividade física a um cliente a partir dos dados encontrados antes do início de qualquer prática física.

A partir da avaliação é possível identificar o perfil do cliente e de forma segura atender suas necessidades. “Os profissionais que atuam em academias devem dominar conhecimentos distintos e estas disporem de uma equipe multidisciplinar para oferecer um melhor atendimento a seus clientes. (NOVAES e VIANNA, 1998 *apud* BRAGA, 2003, p.3)”.

Já no âmbito da relevância científica, este trabalho poderá auxiliar professores de academias a ter parâmetros no que se refere ao princípio da especificidade, de forma que o aluno consiga os resultados esperados, no tempo esperado.

Desta forma, o objetivo geral do estudo é verificar o efeito de dois protocolos de treinamento de força sobre parâmetros de aumento de massa muscular em biotipo ectomorfo. A fim de responder o objetivo geral temos como objetivos específicos identificar o perfil somatotipo do participante, comparar os parâmetros iniciais e finais nos diferentes protocolos de treinos e verificar o melhor parâmetro de aumento de massa muscular entre dois protocolos de treinamento de força no indivíduo ectomorfo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo de caso de caráter prospectivo com delimitação experimental de natureza quantitativa segundo Gil (2008, p. 57), “caracteriza o estudo de caso pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado (...)”.

Antes de iniciar a pesquisa, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição Faculdade União de Goyazes, com registro 13074419.4.0000.9067 e todos os pesquisados assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), onde foram informados sobre a natureza e objetivos da pesquisa.

Para o recrutamento de dados foram realizadas visitas na academia Flex Gym localizada na Avenida Domingos Neto, nº 141, município de Inhumas-GO. Na qual foi o mesmo local de estudo, realização do teste de RM e da Avaliação Física.

O estudo de caso foi realizado com um indivíduo do sexo masculino, solteiro, ectomorfo, 28 anos de idade, praticante da musculação de cinco à seis vezes na semana há dois anos, nível de treino intermediário, diagnosticado com a patologia condropatia patelar grau I no joelho direito, sem acompanhamento nutricional.

A fase operacional do estudo se dividiu em quatro etapas: iniciou-se com a realização da avaliação física, onde foram coletadas as medidas antropométricas baseados no padrão de referência do Manual de Antropometria (BRASIL, 2013); as sete medidas de dobras cutâneas (DC Homens 18-61 anos) baseadas no Protocolo de JACKSON & POLLOCK (1978); as circunferências do braço fletido ou forçado e panturrilha e os diâmetros ósseos do biepicondilar do úmero direito e biepicondilar do fêmur direito.

Essas medidas foram obtidas com a utilização dos seguintes instrumentos: balança eletrônica portátil com capacidade de até 150kg e variação de 100g; estadiômetro portátil com variação de 0,1cm; compasso clínico de dobras cutâneas Cescorf Brasil; fita métrica metálica Cescorf, com precisão de 0,1cm e paquímetro Cescorf Brasil.

De posse das medidas, iniciou-se a segunda etapa, com a realização da equação preditiva somatotipológica do indivíduo utilizando o Método do Somatotipo Antropométrico de HEATH- CARTER (1992). Os resultados do somatotipo são expressos em três numerais consecutivos separados por hífen. Ex. 3,0-3,0-3,0. O primeiro numeral corresponde ao componente endomórfico, o segundo ao mesomórfico e o terceiro à ectomorfia. Existe uma forte relação entre a razão altura(cm)/raiz cúbica do peso(kg) e o resultado do somatotipo. Esta relação é definida através de uma tabela de distribuição dos somatotipos de acordo com a

razão altura(cm)/raiz cúbica do peso(kg) (ANEXO 02).

A terceira etapa foi a realização do teste de RM nos exercícios de Supino Reto e Leg Press 45°. A porcentagem de esforço por repetição foi definida em 75% de uma repetição máxima. O teste para determinação da carga utilizada foi o de uma repetição máxima 1RM – medida de força muscular (KATCH, KATCH, MCARDLE, 2008).

Como forma de análise das variáveis e aplicação do fundamento teórico foram propostos dois protocolos de treinamento de força e hipertrofia muscular ao indivíduo sendo a quarta e última etapa. Durante quatro semanas foi aplicado o método de treinamento Exaustão. Para que não houvesse a interferência de um protocolo sobre o outro, e nem possíveis lesões induzidas pelo estresse metabólico, foi realizado um intervalo de recuperação que consistiu em duas semanas sem treinamento. Após isso foi aplicado o segundo método Drop-Set, seguindo a ficha de treinamento já estabelecida. (ANEXO 01). O praticante executou 3 séries em cada aparelhagem, com descanso de um minuto entre as mesmas. Foram realizadas avaliações físicas no final da aplicação de cada método de treinamento para obtenção dos resultados.

Para identificar onde se encontram as diferenças, foi aplicado o teste quiquadrado. As variáveis quantitativas serão apresentadas quanto a média, mediana e desvio padrão. Para todos os testes foi considerado um nível de significância de 5%, com intervalo de confiança de 95%. O procedimento estatístico foi realizado com base no programa SPSS v.20 (IBM). Foi adotado neste estudo nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo de caso o indivíduo do sexo masculino, iniciou o protocolo proposto tendo como peso corporal 63,9kg e como estatura 1,82cm. A partir da primeira avaliação física foram obtidos os seguintes resultados descritos na Tabela 01.

Tabela 01 - Medidas de dobras cutâneas, composição corporal e perímetro obtidos na avaliação inicial.

Dobras cutâneas	Tricipital (mm)	5
	Peitoral (mm)	5
	Axilar média (mm)	7
	Subescapular (mm)	11
	Abdominal (mm)	7
	Supra-ilíaca (mm)	11
	Coxa medial (mm)	10
Composição Corporal	Gordura corporal	7,7%
	Peso magro	92,3%
Perímetro	Braço fletido (cm)	34
	Panturrilha (cm)	33

Fonte: Tabela produzida pelas autoras – Inhumas – 2019.

Utilizando-se das equações preditivas somatotípicas foi possível determinar com exatidão o perfil somatotipo do indivíduo, resultando em 2,5 – 4,0 - 4,7 sendo classificado como Ecto-Mesomórfico.

Segundo Carter e Heath (1990), é definido como Ecto-Mesomórfico aquele que apresenta o resultado somatotipo de ectomorfismo dominante e o mesomorfismo é maior que o endomorfismo. Exemplo: 2–4–5.

Almeida *et al.* (2017) define o indivíduo Ectomorfo como aquele que possui linearidade específica, já o mesomorfo é aquele com facilidade de desenvolvimento muscular. As combinações corpóreas são mais comuns do que tipos puros. Os indivíduos ectomorfos conseguem a perda de peso de modo rápido por conta do seu metabolismo acelerado, carregando consigo um nível de gordura baixo. Sua maior dificuldade é no ganho e na manutenção do processo de ganho de massa magra muscular, em contrapartida os mesomorfos possuem facilidades genéticas para hipertrofia muscular, com características de um corpo anguloso dotado de um grande desenvolvimento muscular e com um grande tônus muscular.

A Tabela 02 descreve os resultados obtidos mensurados com uma nova avaliação física após as 4 semanas de treinamento utilizando o método Exaustão.

Tabela 02 - Medidas antropométricas, dobras cutâneas, composição corporal e perímetros resultantes do primeiro método de treinamento Exaustão.

Medidas Antropométricas	Peso (kg)	63,6
	Altura (cm)	182
Dobras cutâneas	Tricipital (mm)	5
	Peitoral (mm)	4
	Axilar média (mm)	6
	Subescapular (mm)	9
	Abdominal (mm)	6
	Supra-iliaca (mm)	10
	Coxa medial (mm)	9
Composição Corporal	Gordura corporal	6,5%
	Peso magro	93,5%
Perímetro	Braço fletido (cm)	34
	Panturrilha (cm)	33

Fonte: Tabela produzida pelas autoras – Inhumas – 2019.

Como resultado, o indivíduo ganhou 300g de peso corpóreo, manteve o perímetro do braço fletido e panturrilha, diminuiu medidas (dobras cutâneas) nas áreas do peitoral, axilar média, subescapular, abdominal, supra-iliaca e coxa medial, mantendo apenas a tricipital. Resultando na diminuição na gordura corporal em 1,2% e aumentando seu nível de massa magra 1,2% (400g).

Sobre o método Exaustão, Charro *et al.* (2016) afirma que este método da ênfase na realização de cada série até a fadiga, ou seja, o indivíduo realizará o seu treino sob a condição do teste de RM. Isso significa que após ser determinado o número de repetições a serem realizadas, o indivíduo deverá executá-las com um peso condizente ao seu limite, não devendo realizar mais repetições das que já foram pré-determinadas (sempre visando a falha concêntrica momentânea). Após a realização do descanso entre séries, o indivíduo deverá executar outra série da mesma forma até atingir o número de séries estipuladas para tal exercício.

Bottaro *et al.* (2006) realizaram um estudo utilizando dois protocolos em especial que se assemelharam ao nosso, sendo eles o método de 10 repetições máximas e 6 repetições máximas, ambos conduzidos até falha concêntrica ser atingida. Concluíram que as respostas de lactato sanguíneo não foram diferentes entre os métodos de 10 e 6 repetições máximas.

Cerqueira *et al.* (2011) após realizar um estudo a fim de verificar o potencial que o treinamento até a falha concêntrica pode induzir o overtrainig, concluíram que o treinamento até a falha não altera a enzima de dano muscular, no

entanto, induz aumento do estresse oxidativo mesmo em indivíduos treinados há pelo menos dois anos na modalidade. O que nos leva a concluir que com o aumento do estresse oxidativo, pode-se ter um catabolismo, gerando a perda de massa muscular.

O catabolismo ocorre em situações de estresse, dentre elas o exercício físico, devido ao aumento da produção de cortisol, hormônio secretado pela glândula suprarrenal. Já o anabolismo é a construção ou síntese de compostos regulados por hormônios anabolizantes do organismo, como a testosterona, o GH hormônio do crescimento e a insulina. (JUNIOR e RAMALHO, 2003 *apud* CORNELIAN, MOREIRA e OLIVEIRA, 2014, p. 3).

No estudo de Nóbrega (2016) pode-se concluir que o treinamento de força de alta (80% 1- RM) ou baixa (30% 1-RM) intensidade realizada até a interrupção voluntária é igualmente efetivo ao realizado até a falha muscular para aumentar a força, arquitetura e massa muscular.

Poucos estudos analisaram a influência do aumento ou perca de massa muscular com o treino até a falha concêntrica sob condição de RM. Em nosso estudo foi observado que o indivíduo manteve suas cargas durante as sessões, executando entre seis e oito repetições. Os estudos supracitados apresentaram resultados voltados ao aumento de força e não ao aumento de massa muscular.

Após a aplicação do método de treinamento Drop-set pelo período de 4 semanas foi realizado a última avaliação física com os resultados obtidos demonstrados na Tabela 03.

Tabela 03 - Medidas antropométricas, dobras cutâneas, composição corporal e perímetros resultantes do segundo método de treinamento Drop-Set.

Medidas Antropométricas	Peso (kg)	64,2
	Altura (cm)	182
Dobras cutâneas	Tricipital (mm)	5
	Peitoral (mm)	5
	Axilar média (mm)	7
	Subescapular (mm)	11
	Abdominal (mm)	8
	Suprailíaca (mm)	12
	Coxa medial (mm)	9
Composição Corporal	Gordura corporal	7,9%
	Peso magro	92,1%
Perímetro	Braço fletido (cm)	34
	Panturrilha (cm)	32,5

Fonte: Tabela produzida pelas autoras – Inhumas – 2019.

Segundo Charro *et al.* (2016) o método Drop-set é caracterizado por uma definição inicial do número de repetições com base no teste de RM. Após um

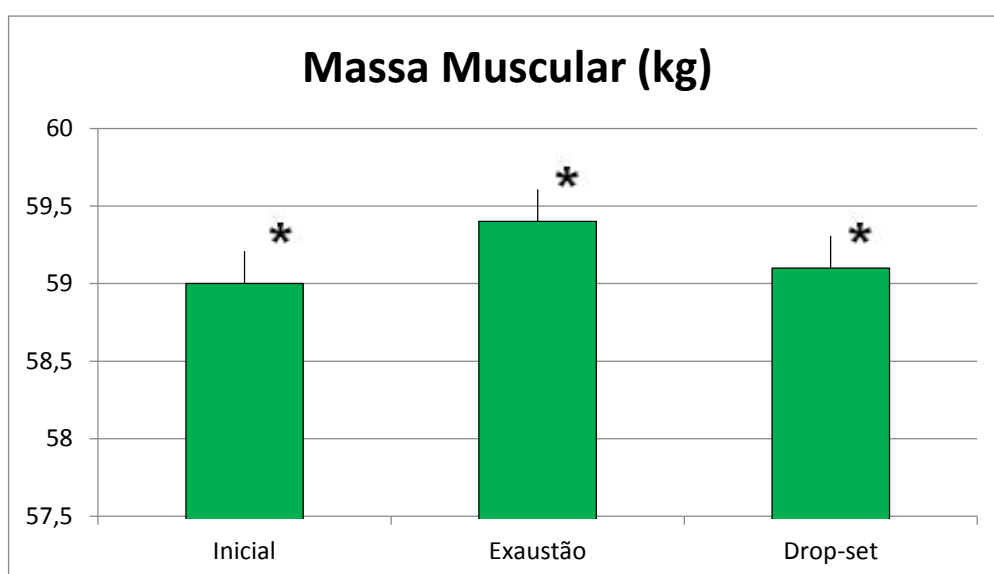
intervalo suficiente apenas para a redução do peso (entre 20 e 40%), o indivíduo deverá realizar uma nova série (caso consiga com o mesmo número de repetições da anterior) até atingir a falha concêntrica. Após a realização do descanso entre séries, o indivíduo deverá executar outra série da mesma forma até atingir o número de séries estipuladas para tal exercício.

Foi observado que em relação ao treino com o método Drop-set, o indivíduo diminuiu entre 25 e 30% das cargas nos exercícios em relação ao outro método (Exaustão), executando entre 8 e 10 repetições antes da redução de carga. Como resultado, ganhou 600g de peso corpóreo, manteve o perímetro do braço fletido, porem perdeu-se na panturrilha, aumentou medidas (dobras cutâneas) nas áreas do peitoral, axilar média, subescapular, abdominal e supra-íliaca, mantendo a tricipital e coxa medial. Resultando no aumento na gordura corporal em 1,4% e diminuindo seu nível de massa magra em 1,4% (300g).

Para verificar se houve ganho de massa muscular e gordura corporal significativos nos métodos de treinamento Exaustão e Drop-set, realizou-se uma análise com todos os valores absolutos e proporções.

A análise gráfica referente aos resultados de massa muscular está apresentada no gráfico 01, na qual o valor da Média é de 59,17; Mediana 59,10; e Desvio Padrão $\pm 0,21$.

Gráfico 01: Comparação entre a massa muscular corporal inicial e após a aplicação dos métodos de treinamento Exaustão e Drop-set.



* Teste quiquadrado valor $p \geq 0,05$

Fonte: Gráfico produzido pelas autoras – Inhumas – 2019.

O resultado do presente estudo revelou que ao avaliarmos os resultados totais obtidos nas avaliações físicas não houve diferença significativa no aumento de massa muscular.

Gentil (2019) afirma que podemos adotar estratégias que garantam o ganho de massa muscular, garantindo um progresso contínuo sem prejuízos nos ganhos futuros, sendo este um “treinamento sustentável”. Este modelo não linear pode ser interessante para ser usado em um curto prazo (<12 semanas), seguindo algumas indicações na aplicação, tais como organizar treinos com métodos metabólicos e tensionais alternadamente, organizar treinos com o mesmo método e adaptá-los para suas características metabólicas ou tensionais ou então adaptar treinos com características somente metabólicas ou tensionais e variar métodos.

Cyrino *et al.* (2005) realizou um estudo de oito semanas de treinamento resistido com homens e mulheres e concluiu que já foi o suficiente para provocar aumento significativo no quesito força muscular.

Já na pesquisa de Burini e Trevisan (2007) na qual o período de treinamento foi de 16 semanas, numa frequência de três vezes por semana, o grupo de treinamento aumentou a massa muscular em 2 kg, e o gasto energético de repouso teve uma elevação de 8,4%. Os autores concluíram que “o treinamento com pesos aumentou a massa muscular e o gasto energético de repouso”.

Brun *et al.* (2014) realizou uma pesquisa semelhante ao nosso estudo de caso, na qual o grupo de estudo foi dividido em três: hipertrofia, força, e drop-set, realizando 4 semanas de treinamento cada grupo. Os autores concluíram que o método Drop-Set, em relação à composição corporal, demonstrou não apresentar mudanças positivas, apesar do estudo não controlar algumas variáveis como a nutrição dos avaliados.

Dessa forma, para potencializar os resultados é sugerido estender o tempo de aplicação de cada método em mais do que quatro semanas.

A literatura aponta que nos treinos tensionais o estímulo primário para que estimule o processo de hipertrofia é a tensão imposta ao músculo. Assim, pode-se sugerir que a imposição de um estresse mecânico ao músculo já é um processo estimulador de hipertrofia. Somado à um treino com ênfase na fase excêntrica potencializaremos esse estímulo também através de uma maior ocorrência de microlesões. Já os treinos metabólicos, o estímulo prioritário seria através do

acúmulo de metabólitos (provocada por maior oclusão vascular e queda do pH), com menor estresse mecânico (cargas mínimas) e microlesões .

Gentil (2019) sugere que se o objetivo é o ganho de massa muscular, seria interessante variar entre os métodos Metabólico e Tensional para que o corpo não se acostume com um tipo de estímulo. Entretanto, deve-se atentar para algumas variáveis do treinamento a serem consideradas: ordem dos exercícios, intensidade, volume, velocidade de execução e intervalo entre as séries.

Entre os achados da revisão literária de Kimura e Tedeski (2016, p. 8), apud Barcelos *et al.* (2015) sobre treinamento metabólico, sem oclusão vascular, “pôde-se concluir que em 8 semanas de treinamento resistido com cargas baixas até a falha, em sujeitos novatos, produzem ganhos similares de hipertrofia e força, independente da aplicação de oclusão vascular, carga ou volume de treino”.

No método Drop-set em nosso estudo, a tentativa foi seguir sua característica tensional, Gentil (2019) indica que as repetições sejam interrompidas após números baixos (<6), com pequenas reduções de carga (entre 5%-15%) após cada falha e um descanso entre 2 a 4 minutos entre as séries. No entanto, as repetições ficaram em torno de 8 repetições com a execução correta até a falha, variando de exercício para exercício, com reduções de carga entre 20%-25%, e o descanso entre séries de 1 minuto, fugindo da característica tensional e passando para metabólica do método.

No estudo supracitado de Brun *et al.* (2014), o método Drop-Set seguido por eles se encaixa com a característica tensional de acordo com a divisão didática de Gentil (2019), os mesmos concluíram que houve melhoras em relação à força máxima, mas não apresentaram mudanças significativas na composição corporal.

De acordo com Monteiro, Polito e Simão (2006) em complemento com a idéia de Gentil (2019), o treinamento de força para praticantes intermediários e avançados, utilizando-se do método tensional, devem ser utilizados intervalos entre 2 a 3 min para exercícios multi-articulares que envolvam massas musculares relativamente grandes com base no conceito de potenciação pós ativação e para a remoção dos metabólitos. Já para exercícios uniarticulares, com menores massas musculares, recomenda-se um intervalo com um período mais curto, variando entre 1 e 2 min.

Karunakara, Lephart e Pincivero (1997), em seu estudo, com quatro

semanas de treinamento, comparando 40 e 160 segundos de intervalo, verificaram que a força muscular dos posteriores de coxa respondem melhor a um maior intervalo entre as séries do que a musculatura do quadríceps. Desta forma, concluíram que grupos musculares de tamanhos distintos apresentaram recuperação diferenciada confirmando o conceito supracitado.

A literatura aponta que intervalos reduzidos em treinamentos de força visando hipertrofia podem ser prejudiciais, pois irão reduzir a capacidade de suportar cargas altas e, com isso, levariam ao subaproveitamento de uma das suas características essenciais, o estresse mecânico.

Períodos curtos de intervalo (um minuto ou menos) elevam significativamente a secreção de hormônios anabólicos, além de influenciar as respostas agudas metabólicas, respostas crônicas da força muscular e o desempenho das séries subsequentes quando comparados a períodos de intervalo mais longos. (SALLES et. al., 2008; MARTINS et. al., 2008 *apud* COSTA e ROSA, 2013, p. 10).

Johnson *et al.* (1995) verificaram a influência de cinco semanas de treinamento em homens treinados, com três intervalos distintos entre séries (180, 90 e 30 segundos) no agachamento e concluíram que, quanto maior o intervalo entre as séries, maiores serão os ganhos de força em termos percentuais no teste de 1RM.

Poucos experimentos analisaram a influência dos intervalos entre séries sobre parâmetros de aumento de massa muscular, mas em contrapartida com as afirmações acima, Monteiro, Polito e Simão (2006) realizaram um estudo com dois grupos, o primeiro grupo treinou com 1 min de intervalo, enquanto o segundo com 3 min de intervalo entre as séries, ambos seguindo um treinamento de força. Ao final concluíram que, independentemente do intervalo de recuperação adotado, não houve diferenças significativas nas cargas obtidas nos exercícios conduzidos por oito semanas.

Em nosso estudo o intervalo aplicado foi 1 minuto para todos os exercícios, mesmo não podendo afirmar que um maior tempo de intervalo promoveria maiores ganhos de força e consequentemente o aumento de massa muscular, fica válido como sugestão para próximos estudos a aplicação de um maior intervalo.

Outra variável que possivelmente influenciou nos resultados obtidos foi o intervalo entre as sessões de treinamento. O treinamento resistido é uma atividade muscular que gera força e interrompe a homeostase. O estresse muscular

proveniente das sessões de treinamento pode ser transitório, durando minutos, horas ou até vários dias após o treino.

A literatura aponta uma variabilidade de períodos como 24-48 e até 72 horas, “Distúrbios metabólicos pós-exercício, em que a recuperação depende da restauração dos estoques de glicogênio muscular, o que geralmente ocorre dentro de 24 horas após exercícios exaustivos (JENTJENS; JEUKENDRUP, 2003 *apud* CAPUTO, OLIVEIRA e SILVA, 2013)”. Em contrapartida:

Em vários estudos, os picos de síntese proteica são detectados em curto prazo, voltando aos valores normais em cerca de 48 horas (Chesley et al., 1992; Mac Dougall et al., 1995; Tipton et al., 1999; Burd et al., 2012) o que pode sugerir a realização de um treino a cada dois-três dias. (Gentil, 2019, p. 209)

Entre os achados da revisão literária de Kimura e Tedeski (2016, p. 2), um estudo feito por Guedes Júnior (2003) aponta que o aumento que ocorre na síntese das proteínas contráteis, estimulado principalmente pelo treinamento de força, promove o aumento do tamanho e também da quantidade de miofibrilas em cada fibra muscular.

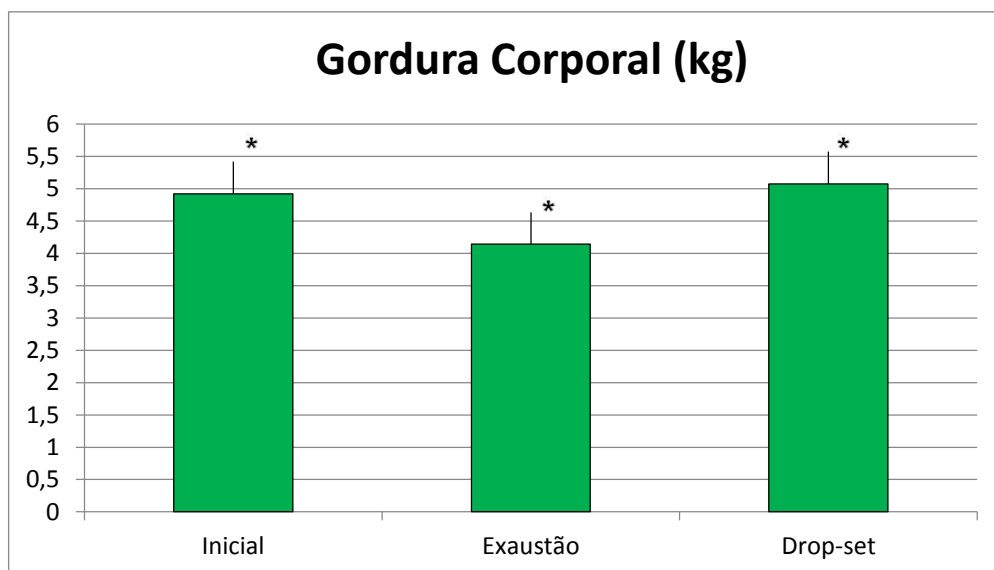
Em contrapartida:

De fato, quando o treino produz alto índice de microlesões, já situações em que só será possível realizar nova sessão após dez dias, tendo em vista que um treinamento similar no meio tempo pode prejudicar a capacidade de recuperação do músculo (Sayres et al., 2000; Folland et al., 2001; Sayers & Clarkson, 2001 *apud* Gentil 2019, p. 210).

O tempo de descanso do nosso estudo de assemelha aos estudos supracitados, assim sendo, o protocolo foi adequado para síntese das proteínas contráteis, contribuindo para o aumento de massa muscular do indivíduo no treino de exaustão apesar de não ter um aumento significativo.

Sobre o parâmetro de aumento de gordura corporal, a análise gráfica referente aos resultados está apresentada no gráfico 02, na qual o valor da Média é de 4,71; Mediana 4,92; e Desvio Padrão $\pm 0,50$.

Gráfico 02: Comparação entre a gordura corporal inicial e após a aplicação dos métodos de treinamento Exaustão e Drop-set.



* Teste quiquadrado valor $p \geq 0,05$

Fonte: Gráfico produzido pelas autoras – Inhumas – 2019.

O resultado revelou que ao avaliarmos os resultados totais obtidos nas avaliações físicas não houve diferença significativa no aumento ou diminuição da gordura corporal.

O programa de treinamento estabelecido, levando em conta a classificação do perfil somatotipológico primário do indivíduo, visou força com volume e intensidade baseados no resultado do teste de RM, que de acordo com a literatura é o mais benéfico para atingir os objetivos de ganho de massa em ambos os perfis, ectomorfo e mesomorfo. Porém apesar de mesomorfo ser seu biotipo característico secundário, para o controle da gordura e peso corporal, Guedes Júnior (1998) recomenda que os treinamentos de exercícios aeróbicos devem ser feitos entre 3 a 5 vezes por semana, com 40% a 65% da frequência cardíaca de reserva, por aproximadamente 30-60 minutos por sessão, priorizando exercícios físicos que envolvam grandes grupos musculares como caminhada, corrida, ciclismo e natação. Em nosso estudo não houve treinamento aeróbico durante a aplicação dos protocolos de treinamento.

Outras questões individuais devem ser levadas em consideração para os resultados, como alimentação e qualidade de sono. Para Piaia, Rocha e Vale (2007), o gasto energético durante o exercício físico aumenta de 2 a 3 vezes e, portanto, é necessária uma distribuição de macronutrientes na dieta que varia nos indivíduos fisicamente ativo e/ou nos atletas e dos seus objetivos. Cardoso (2013, p.3)

completa a afirmação ao dizer que “a ingestão insuficiente de macro e micro nutrientes resulta em balanço calórico negativo, podendo ocasionar perda de massa muscular”, popularmente conhecida como catabolismo, que é a fase degradativa do metabolismo, um dos fatores para o ganho de gordura corporal.

“Os macronutrientes são essenciais para a recuperação muscular, manutenção do sistema imunológico, equilíbrio do sistema endócrino e manutenção ou melhora da performance” (Diretriz Brasileira de Medicina do Esporte, 2009 *apud* Cardoso 2013, p.3).

Oliveira (2014) realizou um estudo de revisão com o objetivo analisar os efeitos de uma dieta rica em carboidratos na hipertrofia muscular em praticantes de treinamento de força e concluiu que os carboidratos auxiliam no processo de hipertrofia muscular, pois os mesmos ocasionam uma maior liberação de insulina (importante hormônio anabólico) e até mesmo de outros hormônios anabolizantes, auxiliando a ressíntese do glicogênio muscular, hepático e um aumento na síntese proteica.

Além da falta de uma alimentação adequada gerar catabolismo, outro fator é a qualidade de sono. “O período de sono possui funções restauradoras, de modo que assegura a qualidade de vida, saúde e a melhora das condições física e mental (Araújo *et al.*, 2013 *apud* Mendonça, Porto e Souza, 2015).”

Martins, Mello e Tufik (2001) em sua revisão literária sobre exercício e sono, afirmam que a importância do sono na recuperação entre as sessões de treinamento tem sido mais evidente, em vista da associação entre a secreção de hormônio de crescimento (GH) e o sono de ondas lentas, podendo-se inferir a importância de um sono adequado para a restauração corporal. Sugerem ainda que conhecer o melhor padrão de sono do indivíduo pode ser um fator importante para alcançar um melhor desempenho na realização de exercícios.

Em nosso estudo não houve acompanhamento nutricional ou aplicação de questionário sobre alimentação, mesmo não podendo afirmar a alimentação do indivíduo ou que sua qualidade de sono influenciou nos resultados obtidos, é sugerido para trabalhos futuros que seja feito um acompanhamento nutricional e que busquem por médico especialista na área do sono para a verificação do padrão de sono.

Verificando o efeito dos protocolos de treinamento Exaustão e Drop-Set

sobre o parâmetro de aumento de massa muscular foi possível verificar que não houve diferença significativa no aumento de massa muscular, porém foi observado nos resultados das avaliações antropométricas finais que o protocolo Exaustão proporcionou melhores ganhos ao indivíduo do que o protocolo de Drop-Set, como aumento do peso magro e a diminuição da gordura corporal.

CONCLUSÃO

Com a identificação do perfil somatotipológico do indivíduo foi facilitado estabelecer um treinamento que atendesse suas necessidades como a literatura aponta, porém os resultados demonstraram que não houve mudanças significativas em relação à composição corporal. Estes resultados indicam que os dois protocolos de treinamento de força parecem fornecer os mesmos estímulos metabólicos.

Apesar do estudo não ter controlado algumas variáveis como dieta e qualidade de sono, com os resultados obtidos concluímos que os métodos em questão, podem ser utilizados como parte de uma periodização de treinamento na musculação, mas não exclusivamente utilizá-lo em todos os exercícios para focar em um tipo só de objetivo ou então, utilizar das variáveis dos métodos supracitadas (tensionais e metabólicas) para intensificar a hipertrofia.

Verificando o efeito dos dois protocolos de treinamento de força Exaustão e Drop-Set sobre parâmetros de aumento de massa muscular em biotipo ectomorfo foi possível verificar que não houve diferença significativa no aumento de massa muscular.

Para esclarecer se houve influência de alguns fatores como tempo de aplicação de cada método e o intervalo entre séries, sugere-se para estudos futuros um maior tempo de treinamento e acompanhamento, além disso, fatores como o controle da ingestão alimentar e da qualidade de sono sejam necessários para potencializar os resultados como o aumento de massa muscular e até mesmo a redução da gordura corporal. Sugerimos ainda que seja feito ao final do estudo um novo teste de RM, para avaliar se os protocolos de treinamento proporcionaram melhora no quesito força máxima.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. J. G. *et al.*. Composição corporal e perfil somatotípico de atletas da seleção brasileira de futebol de 5. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Brasília, v. 39, 1.ed., p. 79 - 84, Jan/Mar, 2017.

BOTTARO, M. *et al.*. 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**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 303 – 307, Nov/Dez, 2006.

BRAGA, W. V. S.. **Análise de dados antropométricos e motivos da desistência em praticantes de musculação**. 2003. 10f. Artigo (Pós-graduação Lato-Sensu em Atividades Motoras para Promoção da Saúde e qualidade de Vida) - Escola de Educação Física de Caratinga, Caratinga, MG, 2003.

BRASIL. **Manual de Antropometria**. Ministério da Saúde. 2013. Disponível em: <https://www.pns.icict.fiocruz.br/arquivos/Novos/Manual%20de%20Antropometria%20PDF.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019, às 16:34.

BRUN, G. *et al.*. Eficácia do método de musculação drop-set relacionando força e composição corporal. **Revista Interdisciplinar Saúde e Meio Ambiente**, Mafra, v. 3, n. 2, p. 35 – 43, Jul/Dez, 2014.

BURINI, R. C.; TREVISAN, M. C.. Metabolismo de repouso de mulheres pós-menopausadas submetidas a programa de treinamento com pesos (hipertrofia). **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, Mar/Abr, 2007.

CALDEIRA, A. M. A.; JUSTINA, L. A. D.; MEGLHIORATTI, F. A. A (re)construção de conceitos biológicos na formação inicial de professores e proposição de um modelo explicativo para a relação genótipo e fenótipo. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n.3, p. 65 – 84, Set/Dez, 2012.

CAMARGO, V. H.. A relação do perfil somatotipológico de indivíduos de 18 a 24 anos, com as respostas hipertróficas do treinamento de musculação em Goiânia. In: CONGRESSO GOIANO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 6.. 2009, Goiânia. **Anais do VI Congresso Goiano de Ciência do Esporte**. Goiânia. 2009. 1.

CAPUTO, F.; OLIVEIRA, M. F. M.; SILVA, L. P. O.. Métodos de recuperação pós-exercício. **Revista de Educação Física**, Maringá, v. 24, n. 3, p. 489-508. 3 trim., 2013.

CARDOSO, E. S.. Avaliação dos conhecimentos básicos sobre nutrição de educadores físicos e praticantes ativos de ganho de massa muscular com treinamento de força em academias do Município de Belford Roxo-RJ. **Revista**

Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo, v. 7, n. 42, p. 314 – 323, Nov/Dez, 2013.

CARTER, J.E.L.; HEATH, B.H. **Somatotyping development and applications**. Cambridge, Gran-Bretanha : Cambridge University Press, 1990.

CARTER, J.E.L.. The Heath-Carter anthropometric somatotype - **Instructional Manual**. San Diego - CA - U.S.A.: J.E. Lindsay Carter, 1992.

CEOLA, M. H. J.; TUMELERO, S.. Grau de hipertrofia muscular em resposta a três métodos de treinamento de força muscular. **Revista Lecturas: Educación Física y Deportes**, Buenos Aires, n. 121, Jun, 2008.

CERQUEIRA, G. S. *et al.*. Potencial do treinamento até a falha concêntrica para induzir overreaching/overtrainig. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, Várzea Paulista, v. 10, n. 5, p. 125 – 130, 2011.

CHARRO, M. *et al.*. **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. 2 ed. Barueri: Editora Manole, 2016.

COSTA, L. P. P.; ROSA, M. S.. **A importância do intervalo de recuperação entre as séries no treinamento resistido: sua relevância para a hipertrofia muscular em adultos saudáveis**. 2013. 16 f. Trabalho de conclusão de curso- Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2013.

CORNELIAN, B. R.; MOREIRA, J.; OLIVEIRA, H. G.. Intensidade do treinamento para ganho de massa magra: revisão de métodos para orientação prática. **Revista Uningá**, Maringá, v. 18, n. 3, p. 37 – 43, Abr/Jun, 2014.

CYRINO, E. S. *et al.*. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, Jul/Ago, 2005.

GENTIL, P.. **Bases científicas do treinamento de hipertrofia**. 6.ed. - Charleston, SC: Createspace, 258 p., 2019.

GIL, A. C.. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2008.

GUEDES JUNIOR., D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição**. Londrina: Mediograf, 1998.

JOHNSON, R.L. *et al.*. Effects of different weight training exercise/rest intervals on strength, power, and high intensity exercise endurance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, North Carolina, v. 9, n. 4, p. 216-221, 1995.

KARUNAKARA, R. G; LEPHART, S. M.; PINCIVERO, D. M.. Effects of rest interval on isokinetic strength and functional performance after short term high intensity training. **British Journal of Sports Medicine**, Pittsburgh, v. 31, p. 229-234, 1997.

KATCH, F. I.; KATCH, V. L.; MCARDLE, W. D.; **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desenvolvimento humano**. 5ª ed, editora Guanabara Koogan, 2008.

KIMURA, N.; TEDESKI, C.. **Treinamento metabólico para força e hipertrofia muscular – revisão da literatura**. Anais do EVINCI - UniBrasil, 1, jun. 2016.

Disponível em:

<http://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/anaisvinci/article/view/968>.

Acesso em: 22 set. 2019.

MARTINS, P. J. F.; MELLO, M. T.; TUFIK, S.. Exercício e sono. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 7, n. 1, Jan/Fev, 2001.

MENDONÇA, L. A. B. M.; PORTO, K. R. A.; SOUZA, J. C.. Privação de sono e sua relevância sobre o metabolismo glicídico. **Revista Multitemas**, Campo Grande, n. 48, p. 29 – 43, Jul/Dez, 2015.

MONTEIRO, W.; POLITO, M.; SIMÃO, R.. Estudo de diferentes intervalos de recuperação em um programa de treinamento de força para indivíduos treinados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, Jul/Ago, 2008.

NÓBREGA, S. R.. **A falha muscular durante o treinamento de força de alta e baixa intensidade não é necessária para maximizar o aumento da força, hipertrofia e ângulo de penação muscular**. 2016. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2016.

OLIVEIRA, R. A.. Efeitos de uma dieta rica em carboidratos na hipertrofia muscular em praticantes de treinamento de força. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, Edição Suplementar**, São Paulo, v. 8, n. 47, p. 435 – 444, 2014.

PIAIA, C. C.; ROCHA, F. Y.; VALE, G. D. B. F. G.. Nutrição no exercício físico e controle de peso corporal. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 1, n. 4, p. 40 – 48, Jul/Ago, 2007.

ANEXOS

ANEXO 01

Treino A	Exercício	Série	Intervalo
	Supino Reto	3	1 min
	Supino Inclinado Máquina	3	1 min
	Peck Deck	3	1 min
	Tríceps Corda	3	1 min
	Levantamento Lateral com Halter	3	1 min

Treino B	Exercício	Série	Intervalo
	Remo Sentado	3	1 min
	Puxada na frente no Pulley	3	1 min
	Remada Articulada	3	1 min
	Rosca Scotch Máquina	3	1 min
	Remada Alta no Smith	3	1 min

Treino C	Exercício	Série	Intervalo
	Leg Press 45°	3	1 min
	Leg Press 85°	3	1 min
	Cadeira Extensora	3	1 min
	Cama Flexora	3	1 min
	Adução Máquina	3	1 min
	Abdução Máquina	3	1 min

ANEXO 02

Definição de categorias de somatotipo segundo CARTER e HEATH (1990)

Central	Os três componentes são iguais entre si e não diferem em mais de uma unidade. Exemplo: 4-4-4
Endo-ectomórfico	O endomorfismo é dominante e o ectomorfismo é maior que o mesomorfismo. Exemplo 5-1-4
Endomorfismo balanceado	O endomorfismo é dominante e o mesomorfismo e o ectomorfismo são iguais ou não diferem mais que 0,5. Exemplo: 6-3-3
Endo-mesomórfico	O endomorfismo é dominante e o mesomorfismo é maior que o ectomorfismo. Exemplo 7-3-1
Endomorfo-mesomorfo	O endomorfismo e o mesomorfismo são iguais ou não diferem mais que 0,5 e o ectomorfismo é menor. Exemplo: 5-5-1
Meso-endomórfico	O mesomorfismo é dominante e o endomorfismo é maior que o ectomorfismo. Exemplo: 4-5-1
Mesomorfismo balanceado	O mesomorfismo é dominante e o endomorfismo e ectomorfismo são iguais ou não diferem mais que 0,5. Exemplo: 3-5-3
Meso-ectomórfico	O mesomorfismo é dominante e o ectomorfismo é maior que o endomorfismo. Exemplo: 1-5-3
Ecto-mesomorfo	O ectomorfismo e o mesomorfismo são iguais ou não diferem mais que 0,5 e o endomorfismo é menor. Exemplo: 1-4-4
Ecto-mesomórfico	O ectomorfismo é dominante e o mesomorfismo é maior que o endomorfismo. Exemplo: 2-4-5
Ectomorfismo balanceado	O ectomorfismo é dominante e o mesomorfismo e o endomorfismo são iguais e não diferem mais que 0,5. Exemplo: 2-2-5
Ecto-endomórfico	O ectomorfismo é dominante e o endomorfismo é maior que o mesomorfismo. Exemplo: 4-3-5
