



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA – PPGEF
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS, COMPOSIÇÃO CORPORAL
E NÍVEL DE HIDRATAÇÃO DE FISCULTURISTAS NA PEAK WEEK**

Thiago Sousa Reinaldo

São Luís
2020

THIAGO SOUSA REINALDO

**ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS, COMPOSIÇÃO CORPORAL
E NÍVEL DE HIDRATAÇÃO DE FISCULTURISTAS NA PEAK WEEK**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão, para defesa para a obtenção do Título de Mestre em Educação Física

Área de Concentração: Biodinâmica do Movimento Humano.

Linha de Pesquisa: Atividade Física relacionada a saúde humana.

Orientador: Prof. Dr. Nelo Eidy Zanchi

São Luís
2020

THIAGO SOUSA REINALDO

**ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS, COMPOSIÇÃO CORPORAL
E NÍVEL DE HIDRATAÇÃO DE FISCULTURISTAS NA PEAK WEEK**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão, para defesa para a obtenção do Título de Mestre em Educação Física.

A Banca Examinadora da defesa da Dissertação de Mestrado apresentada em sessão pública considerou o candidato aprovado em: 18/12/2020.

Prof. Dr. Nelo Eidy Zanchi (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Fabrício Eduardo Rossi (Externo)
Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Christian Emmanuel Torres Cabido (Interno)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Christiano Eduardo Veneroso (Interno)
Universidade Federal do Maranhão

São Luís
2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por ter entregue seu filho unigênito para que morresse em meu lugar, me possibilitando assim, a graça e benção da salvação em Cristo Jesus, me tornando nova criatura em nome de Jesus. Agradeço também à minha esposa Karinne Nogueira, por todo apoio incondicional. Morar em outra cidade e viajar toda semana mais de 500 quilômetros em busca da realização de um sonho, só é possível graças ao apoio de pessoas como você. Sem palavras para descrever o que você significa em minha vida.

Agradeço também aos meus colegas de laboratório, Fernanda, Kassiana, Rayssa, Emiliana, Michelle e Wilson, amigos que ganhei para toda a vida, muito obrigado por tudo!

E por último e não menos importante, a todos os professores do programa de pós graduação em educação física da Universidade Federal do Maranhão, o meu muito obrigado!

RESUMO

Objetivo: Descrever as manipulações nutricionais mais usadas por fisiculturistas na semana *peak week*.

Materiais e Métodos: A amostra foi selecionada por conveniência, sendo composta por 11 fisiculturistas do sexo masculino, sendo três atletas da categoria *Bodybuilding* (sênior/master), três fisiculturistas clássicos, um *Classic Physique*, dois *Men's Physique* e dois *Musculares Men's Physique*, registrados oficialmente na IFBB e que estivessem em preparação de no mínimo 1 ano para o campeonato. Sendo avaliados em três períodos de avaliação: basal (B), pesagem (P) e competição (C). Em seguida foi realizado o recordatório nutricional, análise da composição corporal, através da perimetria e adipometria, e a gravidade específica da urina. Para análise estatística foi realizada uma Anova para medidas repetidas com post hoc Bonferroni, no intuito de verificar as diferenças ao longo do tempo. Além disso, a esfericidade foi verificada de acordo com o teste W de Mauchly e a correção de Greenhouse-Geisser quando necessário. O tamanho de efeito para cada ANOVA foi calculado usando partial eta squared (η^2_p), considerando 0,01, 0,06 e 0,14 como pequeno, moderado e grande, respectivamente.

Resultados: A Anova de medidas repetidas identificou diferenças ao longo do tempo na massa corporal [F (1,266; 12,656) = 13,409; p = 0,002; η^2_p = 0,573], post hoc significativo entre o momento B e P (p < 0,001). No que concerne à composição corporal, o percentual de gordura [F (2; 20) = 4,407; p = 0,026; η^2_p = 0,306], não foi observada diferença estatisticamente significativa. A gravidade específica da urina apresentou diferença ao longo do tempo [F (2; 20) = 25,885; p < 0,001; η^2_p = 0,721], com diferença entre os momentos significativo entre P e C (p = 0,001) e entre B e C (p < 0,001). A ingesta energética total [F (2; 20) = 8,924; p = 0,002; η^2_p = 0,472] e relativa [F (2; 20) = 8,837; p = 0,002; η^2_p = 0,469] apresentaram respectivamente, significância no teste de Anova. Na comparação entre os momentos o post hoc identificou diferença entre B e P (p = 0,014) e P e C (p = 0,014) na variável kcal/total/dia.

Conclusão: As estratégias nutricionais mais usadas por fisiculturistas na *PKw*, foram a redução da ingesta energética e de macronutrientes até o momento da pesagem, e elevação aguda da ingesta de energia e macronutrientes após a pesagem, no entanto, não foi observado alterações na composição corporal ao longo dos momentos, além dos atletas iniciarem a *PKw* em estado euhidratados e evoluírem para um estado de desidratação severa no dia da competição.

Palavras chave: fisiculturismo, *peak week*, *off season*, *pré contest*.

Abstract

Objective: To describe the nutritional manipulations most used by bodybuilders in the peak week. **Materials and Methods:** The sample was selected for convenience, consisting of 11 male bodybuilders, three athletes in the Bodybuilding category (senior / master), three classic bodybuilders, one Classic Physique, two Men's Physique and two Muscular Men's Physique, registered officially at the IFBB and who were in preparation for at least 1 year for the championship. Being evaluated in three evaluation periods: baseline (B), weighing (P) and competition (C). Then the nutritional recall, body composition analysis, through perimetry and adipometry, and the specific gravity of the urine were performed. For statistical analysis, an Anova was performed for repeated measures with post hoc Bonferroni, in order to verify the differences over time. In addition, sphericity was checked according to the Mauchly W test and Greenhouse-Geisser correction when necessary. The effect size for each ANOVA was calculated using partial eta squared (η^2p), considering 0.01, 0.06 and 0.14 as small, moderate and large, respectively. **Results:** The ANOVA of repeated measures identified differences over time in body mass [$F(1,266; 12,656) = 13.409; p = 0.002; \eta^2p = 0.573$], significant post hoc between moment B and P ($p < 0.001$). With regard to body composition, the percentage of fat [$F(2; 20) = 4.407; p = 0.026; \eta^2p = 0.306$], there was no statistically significant difference. The specific gravity of the urine showed a difference over time [$F(2; 20) = 25.885; p < 0.001; \eta^2p = 0.721$], with a significant difference between the moments between P and C ($p = 0.001$) and between B and C ($p < 0.001$). Total energy intake [$F(2; 20) = 8,924; p = 0.002; \eta^2p = 0.472$] and relative [$F(2; 20) = 8.837; p = 0.002; \eta^2p = 0.469$] presented, respectively, significance in the Anova test. When comparing the moments, the post hoc identified a difference between B and P ($p = 0.014$) and P and C ($p = 0.014$) in the variable kcal / total / day. **Conclusion:** The nutritional strategies most used by bodybuilders in Pkw were the reduction of energy and macronutrient intake up to the time of weighing, and an acute increase in energy and macronutrient intake after weighing, however, no changes in body composition were observed. throughout the moments, in addition to the athletes starting the Pkw in euhydrated state and evolving to a state of severe dehydration on the day of the competition.

Keywords: bodybuilding, peak week, off season, pre contest.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Organização das etapas de preparação no fisiculturismo.....	16
Figura 2 – Características gerais dos atletas de fisiculturismo.....	19
Figura 3 - Apresentação das categorias masculinas no fisiculturismo.....	23
Figura 4 – Fisiculturista da categoria sênior até 100 kg.....	24
Figura 5 – Fisiculturista da categoria <i>classic physique</i> 1,83 cm	25
Figura 6 – Fisiculturista da categoria fisiculturismo clássico até 1,73cm.....	26
Figura 7 – Fisiculturista da categoria <i>men's physique</i>	27
Figura 8 – Desenho experimental do estudo	35
Figura 9 – Esquema representativo das coletas das medidas	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADH - Hormônio Antidiurético

AMPc - Adenosina Monofosfato cíclico

B - Basal

C - Competição

Carb Up - Aumento na ingestão de carboidratos

CHO - Carboidratos

cm - Centímetros

D - Direito

Dabd - Dobra cutânea abdominal

Dcx - Dobra cutânea coxa

Dia D - Dia da competição

Dpt - Dobra cutânea peitoral

E - Esquerdo

Flat - Físico sem densidade muscular

Full Body - Treino completo

GC% - Percentual de Gordura Corporal

GH - Hormônio do Crescimento

GLUT 4 - Transportadores de glicose tipo 4

GLUT 5 - Transportadores de glicose tipo 5

Gr - Grama

H₂O - Água

IFBB - Federação Internacional de Fisiculturismo e Fitness

K⁺ - Potássio

Kg - Kilograma

LIP - Lipídeos

m - Metro

Mg - Miligrama

mm - Milímetros

mmHG - Milímetros de mercúrio

Na⁺ - Sódio

Off - Período fora de competição

P - Pesagem

Pe - Peso

Pkw - Peak Week

Pré - Período próximo da competição

PT - Proteínas

Pump - Edema muscular

R - Rebote

SCC - Super Compensação de Carboidratos

SGLT-1 - Co-transportadores de glicose dependente de sódio tipo 1

USG - Gravidade Específica da Urina

V-Shaper - Tronco largo, cintura fina

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados descritivos dos 11 fisiculturistas.....	35
Tabela 2. Composição corporal dos atletas.....	42
Tabela 3. Perimetria.....	44
Tabela 4. Recordatório nutricional.....	45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 Geral	14
2.2 Específicos	14
3. HIPÓTESES	15
H0:.....	15
H1	15
4. REVISÃO DE LITERATURA	16
4.1 Hipertrofia muscular e treinamento no fisiculturismo	17
4.2 Simetria, Proporção e Densidade no fisiculturismo	19
4.3 Densidade corporal no fisiculturismo.....	20
4.4 Categorias no fisiculturismo	22
4.5 Peak week.....	28
4.6 Fisiologia e Bioquímica da manipulação de carboidratos no fisiculturismo	28
4.7 Desidratação, hormônios e manipulação de eletrólitos	31
5 MATERIAIS E MÉTODOS	33
5.1 Aspectos éticos	33
5.2 Amostra.....	33
5.3 Desenho experimental	35
5.4 Recordatório Nutricional	36
5.5 Medidas antropométricas	37
5.5.1 Avaliação da massa corporal (Kg).....	37
5.5.2 Avaliação das circunferências (cm)	37
5.5.3 Avaliação da composição corporal por dobras cutâneas (mm)	38
5.6 Nível de hidratação por refratômetro (densidade urinária)	39
6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	41
7. RESULTADOS	42
8. DISCUSSÃO	45
9. LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	50
10. CONCLUSÃO	51
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXO I	59
APÊNDICE I	60

1. INTRODUÇÃO

A existência do fisiculturismo é registrada desde o século passado, com suas primeiras competições sendo associadas à força muscular e à estética corporal (HELMS *et al.*, 2019). No ano de 1898, realizou-se na Inglaterra uma das primeiras competições de fisiculturismo, posteriormente, em 1900, surge o Mister América, um dos campeonatos mais conhecidos e tradicionais do fisiculturismo (SCHOENFELD *et al.*, 2020). Nessa época, os atletas eram classificados pela maior quantidade de peso levantado e pelo desempenho atlético, onde o fisiculturismo era conhecido também como halterofilismo (WILSON *et al.*, 2019).

Posteriormente, em Londres, as apresentações foram separadas de duas formas: (1) apresentações que envolviam puramente aspectos relacionados à força muscular, e (2) apresentações voltadas somente à estética corporal (VITOR, 2019). Na atualidade, no fisiculturismo competitivo, os atletas são julgados quanto ao tamanho dos músculos (hipertrofia muscular), “condicionamento” (aparência visual de baixíssima quantidade de gordura corporal) e simetria (proporções entre os músculos e segmentos musculares) (KATARINA *et al.*, 2020). Porém, para obter o físico desejado, os fisiculturistas utilizam de estratégias dietéticas e treinamentos rigorosos nos meses anteriores à competição (HELMS *et al.*, 2020).

Atualmente os fisiculturistas dividem seu treinamento e dieta em duas fases distintas: *Off-Season* (*Off* “do inglês”, fora de temporada) e *Pré-Contest*, (*Pré* “do inglês”, pré-competição) (TINSLEY *et al.*, 2018). O principal propósito do período *Off* é o ganho de massa muscular, os atletas nessa fase estão em balanço calórico positivo, porém ainda mantêm o ganho de gordura corporal controlado (JUMA *et al.*, 2019).

Durante o período *Pré*, o foco é a redução da gordura corporal e preservação do tecido muscular, a estratégia dietética mais utilizada nessa fase é o balanço calórico negativo, gerado através de um alto gasto calórico, principalmente pela inclusão de exercícios aeróbicos e maior volume de treinamento resistido, como a utilização de uma dieta extremamente restritiva (TZUR *et al.*, 2020).

Na semana que antecede o campeonato, os fisiculturistas empregam estratégias conhecidas empiricamente como “lapidação corporal”, como uma última estratégia de maximizar a estética corporal no dia da competição (JAQUELINE *et al.*, 2019). Essa estratégia é conhecida também como “pico”, “semana pico” ou simplesmente “*peak week*” (*Pkw*) (TREXLER e KATIE, 2017).

Os dois principais objetivos do *Pkw* são: (1) aumentar a “qualidade” ou a densidade muscular, maximizando o conteúdo de glicogênio muscular e a diminuição da água extracelular ou subcutânea; e (2) maximizar o “*V-Shaper*”, estratégia que tem como finalidade diminuir a circunferência da cintura e apresentar um tronco em forma de “V” e um físico em forma de “X” (ombros largos, cintura fina e coxas grossas, um pré-requisito da categoria *bodybuilding*) (WILSON *et al.*, 2019).

Embora faça muito sentido do ponto de vista teórico, não existe muito embasamento científico, nem tampouco diretriz, nem parece haver adequada preparação da maior parte dos profissionais envolvidos na *Pkw* (SPENDLOVE *et al.*, 2015). Por exemplo, um estudo recente relatou que apenas 14,1% dos treinadores de fisiculturismo tinham formação como nutricionistas e profissionais de educação física (ALWAN *et al.*, 2018). Além disso, um estudo qualitativo com fisiculturistas relatou que os atletas sentiram “a falta de conhecimento científico” entre os treinadores (MITCHELL *et al.*, 2017).

Na grande maioria das vezes, as estratégias utilizadas na *Pkw* são auto prescritas, sem nenhuma fundamentação científica ou acompanhamento profissional, colocando em risco a saúde e preparação dos atletas, onde muitas vezes não existe nenhuma alteração positiva na melhora da composição corporal no dia da competição, além dos atletas apresentarem severa desidratação, afetando não somente a estética corporal, mas também sua saúde (Andrew e Trevor, 2018).

Adicionalmente, a observação das estratégias nutricionais usadas pelos fisiculturistas na *Pkw* seria de alto valor para os treinadores, nutricionistas e atletas, bem como discutir seus possíveis mecanismos de ação. Com essas informações, espera-se ampliar o conhecimento acerca das estratégias nutricionais, bem como sobre as alterações na composição corporal e no nível

de hidratação de fisiculturistas durante a *Pkw*. Assim, pela importância dos fatos supracitados, é imperativo conhecer cientificamente os efeitos corporais estéticos da semana *Pkw* em fisiculturistas.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Descrever as manipulações e as alterações na composição corporal e hidratação durante a semana de peak week.

2.2 Específicos

- Investigar como as manipulações dietéticas podem afetar a estética corporal dos atletas na *peak week*;
- Analisar o nível de hidratação ao longo da *peak week*.
- Relatar as principais alterações da composição corporal durante a *peak week*.

3. HIPÓTESES

H0: Não existe aumento da ingestão alimentar e peso corporal no momento pesagem em relação ao momento competição, não existindo alteração no nível de hidratação de fisiculturistas na semana peak week.

H1: Existe aumento da ingestão alimentar e peso corporal no momento pesagem em relação ao momento competição, existindo alteração no nível de hidratação de fisiculturistas na semana peak week.

4. REVISÃO DE LITERATURA

Por se tratar de um esporte basicamente empírico e prático, no fisiculturismo, a grande maioria dos atletas é que realizam suas preparações, dietas e treinos. A literatura científica tem tentado rastrear as condutas e estratégias adotadas pelos atletas de fisiculturismo na intenção de entender como todas as variáveis interagem entre si e como isso pode influenciar na resposta final no físico dos atletas. Mediante isso, será tratado como funciona a metodologia de treinamento dos fisiculturistas, em seguida, serão descritas as principais estratégias dietéticas utilizadas para oferecer uma boa base calórica durante o período *Off* e de que forma as manipulações de macronutrientes, principalmente de carboidratos, modificam favoravelmente os físicos dos atletas no período *Pré* e *Pwk*.

A figura 1 descreve detalhadamente todas as etapas da preparação de um atleta de fisiculturismo, desde o início da sua preparação, até sua apresentação aos palcos.

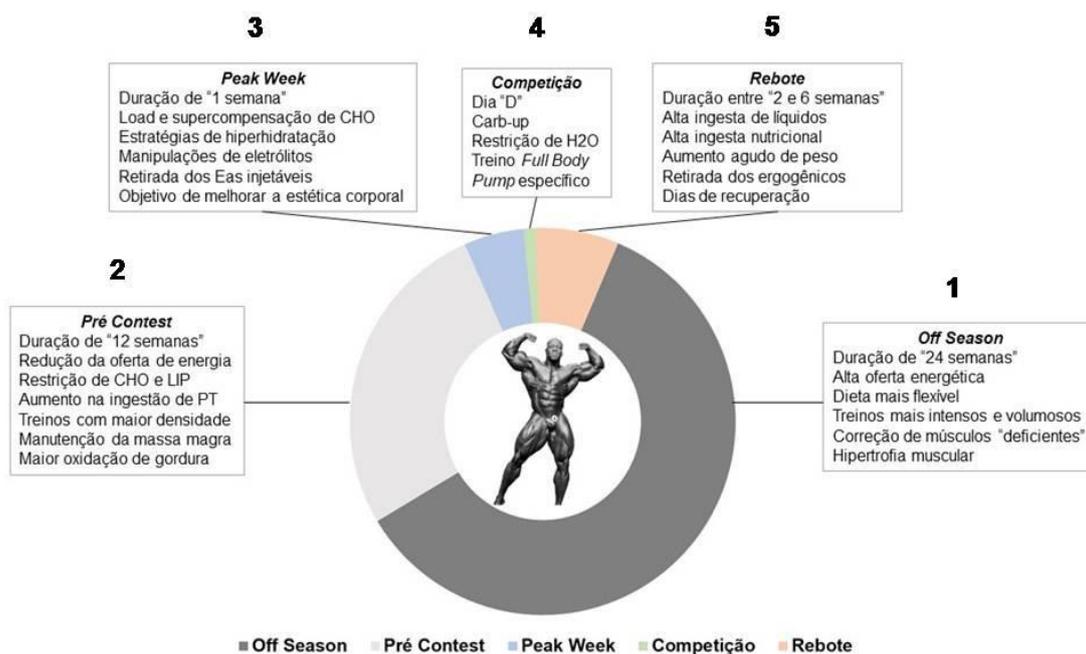


Figura 1. Organização das etapas de preparação no fisiculturismo. CHO: carboidratos; LIP: lipídeos; PT: proteínas; EA: esteróides anabolizantes; H2O: água; *Full Body*: treino de corpo inteiro; *Pump*: edema muscular. Durações médias de preparação.

4.1 Hipertrofia muscular e treinamento no fisiculturismo

A hipertrofia muscular é definida como o aumento do tamanho muscular acompanhado pelo aumento da área de secção transversa do músculo esquelético (CODY *et al.*, 2019). Porém no fisiculturismo, esse aumento de volume deve ser qualitativo, e não apenas quantitativo (TZUR *et al.*, 2020). Baseado nisso, o treinamento dos atletas varia de acordo com a ingestão nutricional, período de preparação e do objetivo almejado pelo atleta (HELMS *et al.*, 2020).

Durante o período do *Off*, o treinamento apresenta características tensionais, com altas cargas, maiores intervalos entre as séries e um maior volume total de treinamento (CRONIN, *et al.*, 2014). Nesse período, os atletas estão em balanço calórico positivo, portanto as reservas energéticas não estão comprometidas, favorecendo treinos com maiores níveis de intensidade e uma maior possibilidade de recuperação (HELMS *et al.*, 2014). Com base nisso, os atletas de fisiculturismo seguem à risca o princípio da especificidade estimulando músculos deficientes tanto em tamanho, como em proporcionalidade, na tentativa de corrigirem desproporções e simetrias musculares (KLISTER *et al.*, 2014). Contudo, ao se aproximar da competição, os atletas entram em balanço calórico negativo, restringindo drasticamente as calorias ingeridas, principalmente advindas de carboidratos, nessa fase também é aumentado o consumo de proteínas, tendo como objetivo principal a atenuação da perda de massa muscular devido ao déficit energético. Essa fase é conhecida como *Pré* (JUMA *et al.*, 2019).

Durante o período de *Pré*, o treinamento continua em alta intensidade, porém, devido a restrição energética imposta pela dieta, as cargas de treinamento tendem a cair e a recuperação fica comprometida (VITOR, 2019). Essa é a razão pela qual os atletas mudam a característica de treinamento e utilizam treinos com características metabólicas, cargas mais baixas, faixa de repetições maiores e intervalos entre as séries um pouco mais curtos (KATARINA *et al.*, 2020).

Contudo, essa não é uma estratégia unânime entre atletas e treinadores de fisiculturismo (TREXLER *et al.*, 2017). Alguns atletas relatam que a “qualidade”

do físico altera negativamente quando se utiliza treinos com características metabólicas, perdendo densidade muscular e nível de “evolução” do físico (TINSLEY *et al.*, 2018). Ou seja, é como se fosse visível a baixa quantidade de gordura corporal, porém sem estética corporal, um músculo “murcho” e sem tônus (HELMS *et al.*, 2019). Ademais, na última semana de competição os atletas utilizam um treinamento conhecido como *full body*, onde exercitam todos os músculos do corpo, essa estratégia tem como objetivo estimular toda a musculatura de forma igualitária, reduzindo uma possível assimetria e desproporção muscular (SCHOENFELD *et al.*, 2020).

Em categorias específicas, como no *Classic Physique e Wellnees* (categoria feminina de fisiculturismo), os atletas treinam grupamentos musculares específicos, não utilizando do treinamento *full body* em suas preparações (PARDUE *et al.*, 2017). Uma última estratégia de treinamento é o *pump* muscular, conhecido também como “bomba muscular”, realizada minutos antes do atleta competir (WILSON *et al.*, 2019). Essa técnica é utilizada com o objetivo de corrigir, de forma aguda, algumas possíveis assimetria e desproporções minutos antes da competição (SCHOENFELD *et al.*, 2020).

O *pump* muscular é uma estratégia caracterizada por uma ampla faixa de repetições que resulta em um inchaço celular. A alteração aguda no tamanho dos músculos depende de forma direta da via da glicólise, onde o acúmulo de lactato resulta como um potente osmólito, maximizando o inchaço celular (KISTLER *et al.*, 2014). As fibras apresentam um fenótipo mais sensível a alteração osmótica, ao que tudo indica essa característica se dá pela alta concentração de canais transportadores de água, conhecidos como aquaporina-4 (FRIGERI *et al.*, 1998).

Durante as ações musculares, existe uma compressão das veias que retiram sangue dos músculos, enquanto as artérias continuam a distribuir sangue para os músculos em atividade, criando assim um aumento na concentração de plasma sanguíneo intramuscular (HAUSSINGER *et al.*, 1994). Isso faz com que o plasma vaze dos capilares para os espaços intersticiais (TSCHAKOVSKY *et al.*, 1996). O acúmulo de líquido nos espaços intersticiais provoca um gradiente de pressão extracelular (TSCHAKOVSKY *et al.*, 2004), que desencadeia um fluxo de plasma de volta ao músculo, processo esse conhecido como hiperemia

reativa, ocasionando um aspecto de musculatura mais cheia (SCHOENFELD *et al.*, 2014).

A grande limitação dessa técnica no fisiculturismo é a perda de definição muscular, em algumas categorias isso possa ser até interessante, devido aos critérios específicos de julgamento, o que não será verdade para outras categorias (HELMS *et al.*, 2019). Portanto, as variações de treinamento ao longo dos períodos de preparação de um fisiculturista irão variar de acordo com o objetivo e a categoria do atleta.

4.2 Simetria, Proporção e Densidade no fisiculturismo

No fisiculturismo não é somente o aumento do tamanho, mas como esses músculos se apresentam em simetria, proporção, densidade, definição e volume. Para melhor entendimento desses critérios, a figura 2 ilustra quais são os principais objetivos estéticos a serem atingidos durante a semana de *Pkw*.



Figura 2. Características gerais dos atletas de fisiculturismo.

O desenvolvimento muscular seria o resultado estético final, avaliando todos critérios de forma subjetiva exigidos em um campeonato de fisiculturismo. A simetria corporal avalia o corpo do atleta em um plano sagital, onde é realizada uma comparação visual entre o lado esquerdo e direito. A proporção é a análise estética entre os músculos mais próximos (bíceps braquial/antebraço; quadríceps/isquiostibiais; deltóides/peitoral). O volume muscular está diretamente relacionado com a hipertrofia do músculo esquelético, principalmente em tamanho absoluto, porém esse aumento de tamanho precisa estar acompanhado de uma boa visualização das fibras musculares e de uma baixa quantidade de água extracelular, para isso temos o conceito de definição muscular. A densidade é definida como o máximo de volume muscular com definição ocasionando um efeito estético de “endurecimento” muscular. Esse último merece um destaque especial por ser um dos grandes motivos de busca por atletas de fisiculturismo.

4.3 Densidade corporal no fisiculturismo.

Da física, Densidade (D) = Massa (M)/Volume (V). No fisiculturismo isso se aplica aos músculos da seguinte forma, podemos dizer que um músculo com grande densidade muscular deve ter: 1) Uma grande massa e 2) Um baixo volume. A massa pode ser representada majoritariamente pela proteína muscular, principalmente pelas proteínas contráteis actina e miosina, que são acumuladas como fruto do treinamento para hipertrofia (CODY *et al.*, 2019).

O acúmulo de glicogênio muscular também provoca aumento da densidade muscular, como visto ao ultrassom (AMY *et al.*, 2018; FRANCHI *et al.*, 2018). Já o volume, está relacionado com a quantidade de água dentro da musculatura (LINDY *et al.*, 2013). Um aumento muito desproporcional entre a água intramuscular e sua massa pode ocasionar perda da densidade muscular, enquanto a diminuição da água intramuscular em relação a sua massa gerará aumento da densidade muscular (SCHOENFELD *et al.*, 2020).

Entretanto, atenção deve ser dada também à perda de volume, pois apesar de aumentar a densidade, pode reduzir a massa do músculo em questão. De maneira geral, quanto mais densa a musculatura, maior sua visibilidade (HELMS *et al.*, 2020). Um importante fator a ser considerado, é a origem da água que

compõe o músculo (FERNANDO *et al.*, 2019). Durante a semana de finalização, por exemplo, os atletas iniciam a semana com protocolos de hiper-hidratação, chegando a consumir até 17 litros de água em um dia, e finalizam a semana com severa restrição hídrica, chegando a ingerir pouquíssimo líquido no dia que antecede a competição, e nenhum líquido no dia da competição (WILSON *et al.*, 2019).

Paralelamente a isso, os atletas realizam protocolos de supercompensação de glicogênio, onde inicialmente o consumo de carboidratos é reduzido, enquanto nos dois ou três dias que antecedem a competição, e no dia da competição, ele costuma ser elevadíssimo (SEDLOCK, 2008). Hipoteticamente, existem duas possíveis explicações para essa estratégia. A primeira é que, após a depleção das reservas musculares de glicogênio, e com a restrição de CHO e a continuação do treinamento nesses dias, vem a supercompensação do glicogênio muscular (aumentando a densidade muscular), no qual ele é restabelecido acima dos níveis normais que seriam obtidos, caso o atleta permanecesse consumindo uma dieta de carboidratos da maneira tradicional (linear e contínua) (VITOR, 2019).

A segunda explicação é que, para a síntese de glicogênio muscular ocorrer, ela depende da presença da água (SCHOENFELD, *et al.*, 2020). Como os atletas estão consumindo pouquíssima (ou nenhuma) água, junto com o altíssimo consumo de carboidratos, grande parte da água utilizada para a síntese do glicogênio muscular seria advinda do organismo do próprio atleta (WILSON *et al.*, 2019). Nesse caso, a primeira alternativa seria utilizar a água proveniente do espaço extracelular, tentando se preservar, por exemplo, a volemia sanguínea (BURKE *et al.*, 2017). Nessa situação, o transporte da água do meio extracelular para o meio intramuscular, sob níveis extremamente baixos de gordura corporal, seria capaz de tornar a musculatura muito mais aparente (BINDER *et al.*, 2014).

Por outro lado, a síntese de glicogênio muscular em seres humanos, pode ocorrer mesmo na presença de baixíssimos níveis de consumo de água, especialmente sob estado prévio de redução do glicogênio muscular (FERNÁNDEZ *et al.* 2015). Neste caso, como a água está limitada, e a presença de carboidratos está elevada, a síntese de glicogênio muscular não é afetada, mas o acúmulo de água intramuscular sim (ele é severamente reduzido), o que acaba por aumentar a densidade muscular (HELMS *et al.*, 2020). No caso

oposto, onde a presença de carboidratos é elevada e a água ingerida também é elevada, a síntese de glicogênio é similar à situação anterior, porém o acúmulo de água intramuscular é muito maior, o que pode acarretar num aumento não tão significativo da densidade muscular (JUMA *et al.*, 2019).

Dessa forma, a supercompensação do glicogênio, associada ao protocolo de hiper-hidratação seguido de desidratação, podem ocasionar aumento na densidade muscular (HELMS *et al.*, 2020). Embora ainda não exista uma fórmula precisa sobre como manipular a água e os carboidratos ingeridos, com a finalidade de tornar a musculatura mais densa e aparente, fato é que a manipulação parece funcionar para a grande parte dos atletas, dada sua popularidade e resultados satisfatórios relatados pelos atletas (BAGHURST *et al.*, 2009). Por último, cabe ressaltar uma frase dita com muita frequência pelos atletas de fisiculturismo, no dia que antecede a competição e no dia da competição: “É preciso estar atento às mudanças e fazer as manobras necessárias, pois nesta fase final, o físico muda praticamente de hora em hora”.

4.4 Categorias no fisiculturismo

No fisiculturismo existem inúmeras categorias, onde o treinamento dos atletas segue um critério rigoroso e específico, variando de acordo com a categoria que o atleta for competir (LINDY *et al.*, 2013). A figura 3 descreve as principais categorias masculinas no fisiculturismo.



Figura 3. Apresentação das categorias do fisiculturismo masculino em ordem crescente em relação ao volume muscular.

Por exemplo, um atleta da categoria bodybuilding sênior até 100 kg, pode hipertrofiar todos os músculos, com o máximo de definição muscular, onde a categoria do atleta necessita de um corpo em forma de “X” (ombros largos, cintura fina e pernas grossas – Figura 4), sendo muito diferente de um atleta da categoria Fisiculturismo Clássico (Figura 5). Nessa categoria, existe uma relação de peso x altura, sendo o peso corporal um fator limitante, exigindo uma grande homogeneidade entre todos os atletas no palco, atletas com um físico em “forma” de “X”, porém com moderado volume muscular, diferentemente da categoria Men's Physique (Figura 6), que são atletas que competem de calção e devem apresentar um baixo volume muscular, com membros superiores com um volume muscular moderado, com definição muscular evidente e um tronco em “forma de V” (CHAPPELL E BARKER, 2018).

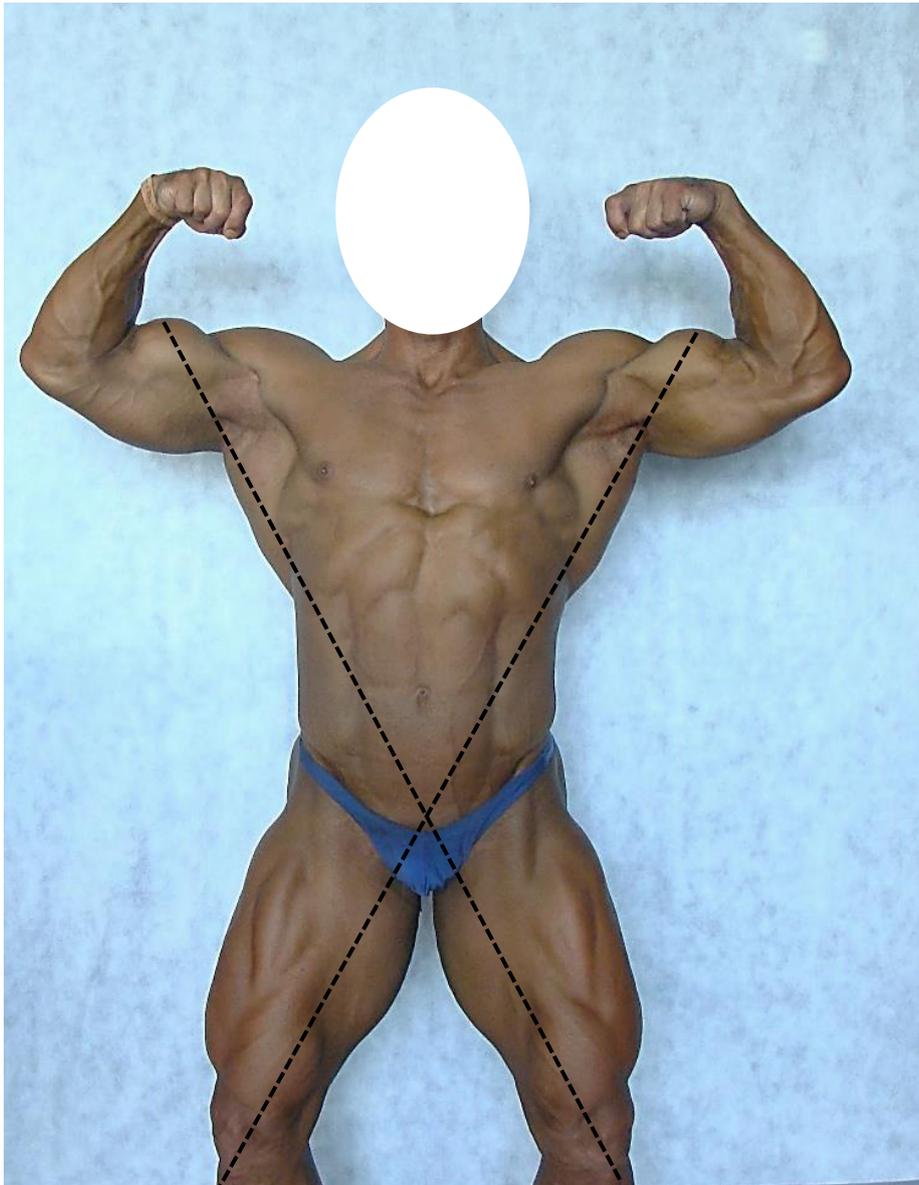


Figura 4. Atleta da categoria sênior até 100 kg, físico em forma de “X” (representado pela linha preta pontilhada na imagem).

Essas especificidades de categorias no fisiculturismo levam a estratégias muito distintas, extremistas e sem nenhum fundamento científico, baseadas apenas na tentativa e erro (MITCHELL *et al.*, 2017). Muitas das estratégias utilizadas na *Pkw* são frutos de fundamentações e auto prescrições feitas por treinadores, ex-atletas ou simplesmente pelos próprios atletas na base do empirismo (DELLA *et al.*, 2015).

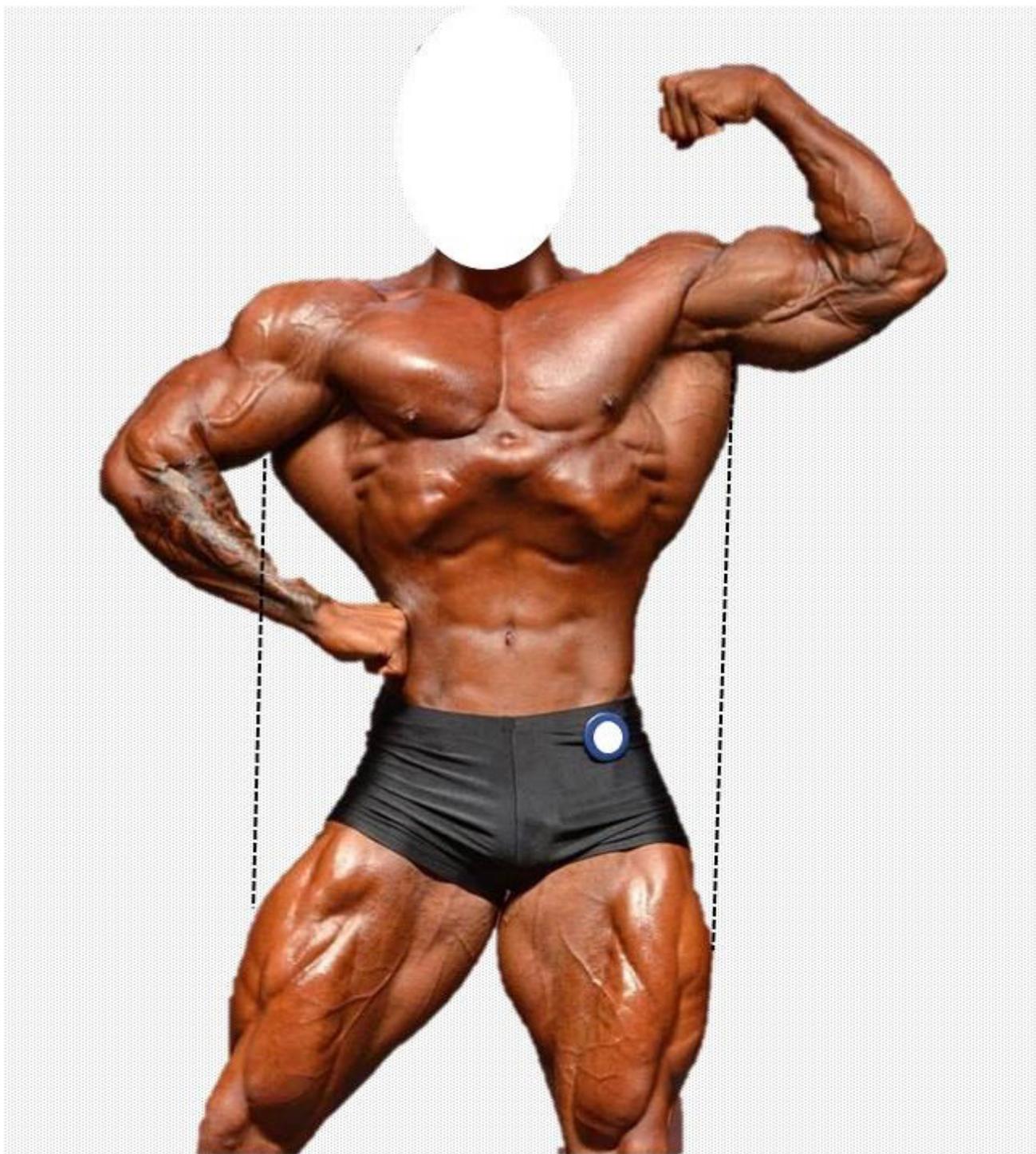


Figura 5. Atleta da categoria Classic Physique 1,83 cm (maior relação entre peso e altura, os atletas dessa categoria devem apresentar uma circunferência da cintura e abdominal muito pequena, porém, com um volume muscular considerável).

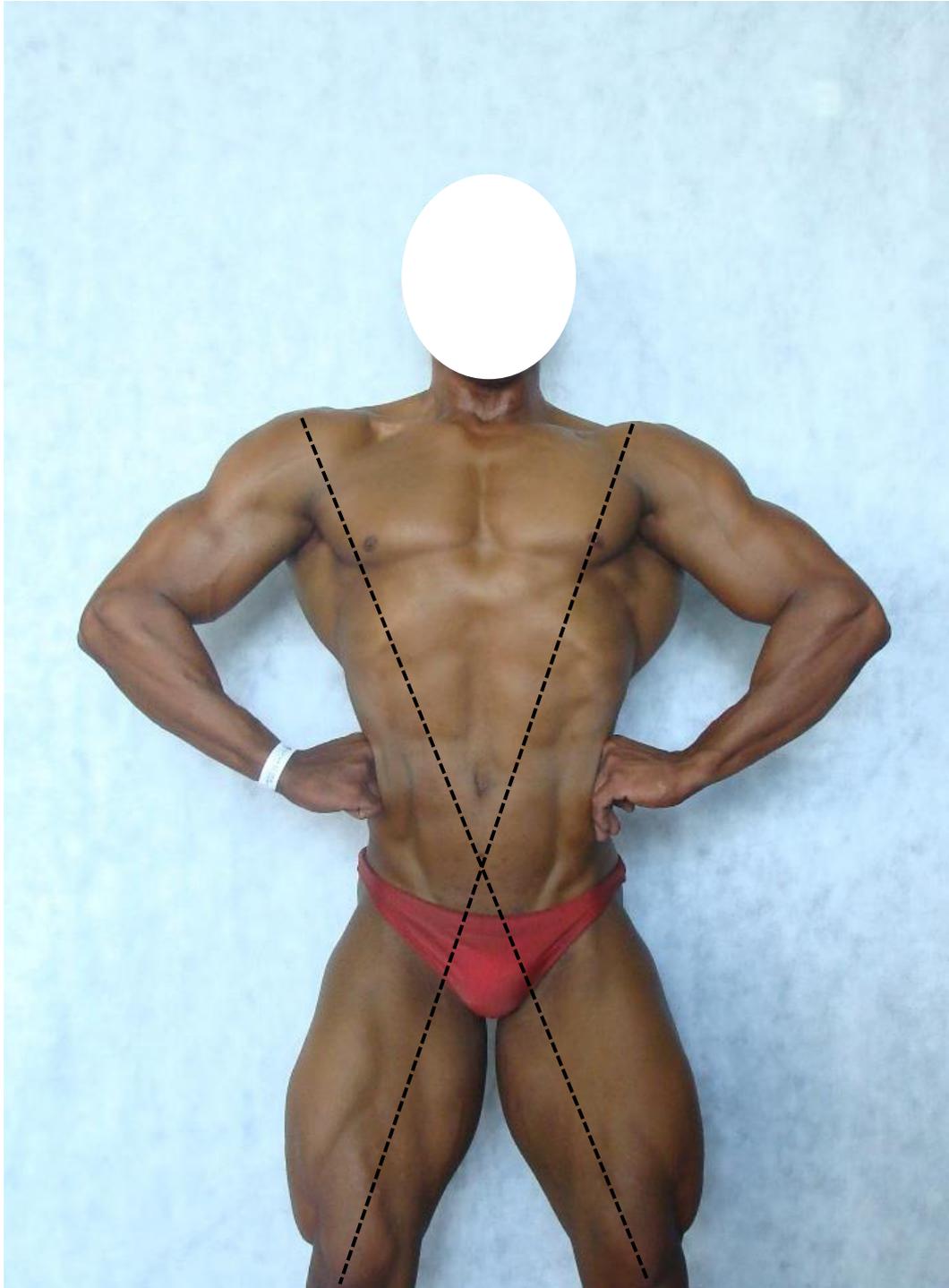


Figura 6. Atleta da categoria fisiculturismo clássico até 1,73 cm (como existe uma relação entre peso e altura, os atletas dessa categoria apresentam um volume muscular menor).



Figura 7. Atleta da categoria Men's Physique, apresenta um moderado volume muscular e tronco em "forma de V".

A literatura científica que examina a ingestão dietética e estratégias adotadas por esses atletas é muito limitada e carece de informações específicas sobre fisiculturismo (SPENDLOVE *et al.*, 2015). Alguns trabalhos foram desenvolvidos no fisiculturismo baseados na dosagem frequente de proteínas (PT) (ARETA *et al.*, 2013) e a ingestão de proteínas ao longo do treinamento

(CRIBB *et al.*, 2006). Recentemente, Andrew e Trevor (2018), fizeram um levantamento das estratégias mais utilizadas na *Pkw* de 81 fisiculturistas, sendo 59 homens e 22 mulheres, que competiram nos anos de 2016 - 2017 na federação britânica de fisiculturismo.

Os atletas responderam um questionário com 34 itens, para investigar as estratégias mais utilizadas na semana de finalização. A análise dos dados indicou que as principais manipulações foram o aumento da utilização de CHO de alto índice glicêmico, restrições de líquidos (desidratação) e diminuição de sódio. Os principais motivos relatados pelos atletas foram a tentativa de maximizar as concentrações de glicogênio muscular e a remoção de água extracelular, com intuito de reduzir a retenção hídrica nas vésperas da competição. A seguir, serão descritas as principais manipulações na *Pkw*.

4.5 Peak week

A última semana antes da competição é tida como uma semana chave, talvez a mais importante durante toda a preparação, onde os atletas tentam “lapidar” e melhorar ao máximo a qualidade muscular. O principal objetivo nessa fase, de maneira geral, é tentar aumentar o volume muscular e a definição, reduzindo drasticamente o conteúdo de água extracelular (TREXLER *et al.*, 2017). A desidratação e manipulação de eletrólitos no fisiculturismo ainda não foi descrita em detalhes pela literatura científica, no entanto tem se percebido que pode ser uma prática perigosa (ANDERSEN *et al.*, 2005). Tendo como base que a manipulação de líquidos corporais não afeta apenas a musculatura esquelética, mas também o sistema vascular, alterando a resistência vascular e periférica e se instalando um possível quadro de hipertensão, haja vista que nas manipulações hídricas é bem comum uso de diuréticos em doses bem altas na tentativa de estimular ao máximo a diurese (RONAN *et al.*, 2018).

4.6 Fisiologia e Bioquímica da manipulação de carboidratos no fisiculturismo

No mês de abril de 1967, Jonas Bergstron e Eric Hutman, realizaram o experimento que viria servir de base para a manipulação dos carboidratos na nutrição esportiva (BERGSTRON *et al.*, 1967). Neste experimento, os dois

pesquisadores pedalarão, cada um com uma perna, numa bicicleta ergométrica até a exaustão. A outra perna não exercitada serviu de controle, para cada pesquisador. Foram avaliados os níveis de glicogênio muscular (na perna exercitada e na perna controle) antes do exercício, imediatamente após o exercício e na manhã dos dias 1, 2 e 3 após o exercício.

Ademais, ambos os pesquisadores ingeriram uma dieta de 2,200 a 2,600kcal/dia sendo essa dieta praticamente composta somente por carboidratos. Os resultados mostraram inequivocamente que, na perna controle (não exercitada) os níveis de glicogênio muscular permaneceram estáveis, modificando-se muito pouco, mesmo com o alto consumo de carboidratos. Ao contrário, na perna exercitada, os níveis de glicogênio mensurados imediatamente após o término do exercício, chegaram à níveis extremamente baixos. Posteriormente, nessa mesma perna, no primeiro dia subsequente, o glicogênio muscular retornou a seus níveis basais (pré-exercício) e no segundo e terceiro dia aumentaram em ~200% e ~300% acima dos níveis pré-exercício. Esse aumento dos níveis de glicogênio muscular induzido pela combinação de exercício físico gerando depleção do glicogênio muscular, seguido pela dieta rica em carboidratos, a qual culminou com o aumento no glicogênio muscular muito acima dos níveis de repouso, ficou conhecida como dieta de supercompensação dos carboidratos (BERGSTROM *et al.*, 1967; BALON *et al.*, 1992).

As implicações para os esportes de endurance, confiam principalmente no fato de que o aumento do glicogênio muscular gerará aumento de substrato para ser utilizado durante provas muito prolongadas. Assim, ficou estabelecido que o aumento do glicogênio muscular, com a manobra de supercompensação, gerava um aumento proporcional no tempo de prova até a exaustão, comprovando a eficácia desse método para o aumento do desempenho em provas de endurance (BERGSTROM *et al.*, 1967).

No fisiculturismo, os atletas não são avaliados pela performance muscular, mas sim pela estética corporal, a qual antevê uma boa quantidade de massa muscular, densidade muscular, simetria e proporção (MITCHELL *et al.*, 2017). Neste contexto, a manipulação de carboidratos também ocorre neste esporte, mas a finalidade última é a melhoria da estética corporal (WILSON *et al.*, 2019). Conforme apresentado previamente (no item simetria, proporção e densidade),

a supercompensação de carboidratos visa aumentar a densidade muscular, enquanto diminui a água extracelular, tornando os músculos mais visíveis (HELMS *et al.*, 2019). Portanto, isso deve ocorrer em um atleta já com baixos níveis de gordura corporal, caso contrário, corre-se o risco de todas essas manobras serem encobertas pela presença de tecido adiposo subcutâneo (PROBERT *et al.*, 2017).

As manipulações de macronutrientes, principalmente o CHO, seguem um padrão similar à sobrecarga clássica feita em esportes de endurance, com 3 dias de restrição, seguido por 3 dias de supercompensação (BALON *et al.*, 1992). Na *Pwk* os fisiculturistas fazem uma redução drástica do CHO (muitos só utilizam lipídeos (LIP) e proteínas (PT) nesses dias que antecedem a competição), e continuam treinando com alto volume e alta intensidade, chegando a fazer três seções de exercícios aeróbicos no mesmo dia (MITCHELL *et al.*, 2017).

Do ponto de vista bioquímico, o principal propósito da *Pwk* é esgotar ao máximo os níveis de glicogênio muscular, que só podem ser diminuídos pela prática de exercícios (contrações musculares) ou restrição de carboidratos, já que o músculo esquelético não carrega consigo a função de degradar as moléculas de glicogênio muscular em glicose, para a manutenção da glicemia sanguínea (JAQUELINE *et al.*, 2018). Isso se dá justamente por ele não possuir a enzima glicose-6-fosfatase, presente apenas no fígado (BOB & CHRISTINE, 2018).

Por outro lado, a depleção do glicogênio muscular, provoca uma resposta muito exacerbada de ativação da enzima glicogênio sintetase, o que faz com que ocorra a supercompensação do glicogênio muscular, caso haja oferta abundante de carboidratos (JAQUELINE *et al.*, 2018). Um fator que pode afetar essa resposta, tanto em sua magnitude quanto em sua velocidade, é a presença da insulina, a qual será secretada em resposta ao consumo de carboidratos de baixo ou alto índice glicêmico (DELLA *et al.*, 2015). Sendo assim, um atleta terá a sua disposição, uma infinidade de combinações de alimentos que gerarão diferentes respostas bioquímicas, com a finalidade de tornar esse processo lento ou rápido, em pequena ou em grande magnitude (TZUR *et al.*, 2020).

O transporte de glicose para dentro da célula muscular depende, na maioria das vezes, da presença do transportador de glicose número 4 (GLUT-4), sendo ativado pela presença da insulina, depleção de glicogênio muscular e contrações musculares, mediadas em grande parte pelo aumento do cálcio intramuscular (KUO *et al.*, 1999). Já dentro da célula muscular, as moléculas de glicose são adicionadas à proteína glicogenina, formando grânulos de glicogênio (CLARA *et al.*, 2018). Esses grânulos de glicogênio é que vão conferir maior densidade à musculatura esquelética quando o músculo está repleto de glicogênio. Também, o glicogênio parece ser distribuído por diversas regiões dentro do músculo, alguns próximos ao aparato contrátil, outros próximos ao sarcolema e outros entre os sarcômeros (SEDLOCK, 2008).

É importante destacar ainda que a síntese do glicogênio muscular depende da presença da água que, no caso de não ter sido ingerida, terá que advir do próprio organismo do atleta, geralmente do compartimento extracelular (SHIRREFFS *et al.*, 2004). Ainda, a estequiometria da síntese de glicogênio é bastante diversa, podendo variar de 3 gramas de água para cada grama de glicogênio (3:1) (baixo consumo de água) a 17 gramas de água para cada grama de glicogênio (17:1) (alto consumo de água), alterando-se o consumo de água, mas mantendo igual o consumo de carboidratos (FERNÁNDEZ *et al.*, 2015).

4.7 Desidratação, hormônios e manipulação de eletrólitos

A manipulação de eletrólitos tem por objetivo apresentar uma pele mais “fina” e uma musculatura com um aspecto de mais volume. No início do *Pkw* os atletas realizam uma alta ingestão de líquidos, seguida por redução gradual ao longo da semana. Anteriormente, BALON *et al* (1992) e REALE *et al* (2017) mostraram que valores entre 2,3 e 7,8 ml de água são armazenados por grama de glicogênio. Pensando em um fisiculturista de 75 kg e um estoque de CHO de 460g, seria necessário uma média de 1.500 a 3.600 ml de água para uma possível alteração estética evidente. Durante a fase de hiper-hidratação no início da *Pkw*, é sugerido empiricamente o uso de 100-150ml/kg peso corporal de água, ou seja, um atleta de aproximadamente 100kg utiliza 15 litros de água na desidratação, somado ao abuso de diuréticos, é bem comum casos de

hiponatremia (redução da concentração plasmática de sódio para <136 mEq/L por excesso de água em relação ao soluto) durante a *Pkw* (BINDER *et al.*, 2014).

Sinergicamente a isso, o consumo excessivo de água provoca poliúria (excesso de urina) e diminuição do hormônio antidiurético (ADH) (REALE *et al.*, 2017). Esse hormônio tem como principal função controlar a osmolaridade e o volume de líquidos corporais, o ADH apresenta um potente efeito vasoconstritor, fazendo com que a retenção de água aumente. Com base nisso, foi levantada a hipótese de que aumentar a ingestão de água diminui os níveis de ADH e conseqüentemente aumenta a excreção de água, fazendo com que apenas a manipulação da água na *Pkw* tenha possivelmente um efeito diurético, e isso possa melhorar o físico dos atletas nas vésperas da competição (SHIRREFFS *et al.*, 2004).

É muito comum os atletas de fisiculturismo, juntamente com manipulações de água, tentarem remover o excesso de água subcutânea, fazendo restrições de sódio e aumentando os alimentos ricos em potássio. É bem aceito que o sódio e o potássio são cátions intracelulares e extracelulares que desempenham funções na bioenergética celular, integridade de membrana e equilíbrio de fluidos via bomba sódio-potássio (DIBROVA *et al.*, 2015). Além de que, o sistema renal regula o equilíbrio do fluido e a pressão osmótica (pressão aplicada sobre uma membrana semipermeável, evitando assim que o solvente a atravesse, ou seja, é a força contrária à osmose) excretando ou retendo sódio e potássio, sendo dependente de suas concentrações relativas (O'DONNELL *et al.*, 2014).

Nos exercícios de forma geral, a adição de eletrólitos na água tem se mostrado eficaz no aumento da hidratação (HAMILTON *et al.*, 2013), todavia, a diminuição desses eletrólitos pode resultar em perda de fluidos corporais, redução da pressão sanguínea e do volume plasmático (REALE *et al.*, 2017). Assim sendo, é importante destacar que muitos fisiculturistas fazem a restrição total do sódio da dieta na *Pkw*, no entanto vale à pena ressaltar que o sódio é necessário para o transporte de glicose no lúmen intestinal, através dos cotransportadores de sódio-glicose presentes no intestino (SGLT-1) (SHARP, 2006). Portanto, a restrição de sódio poderá afetar a sobrecarga de CHO, estimulando processos antagônicos na melhora do físico, podendo gerar

protusão abdominal (aumento da circunferência do abdômen) e desconforto gastrointestinal (VITOR, 2019).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Aspectos éticos

O estudo foi realizado mediante as diretrizes de normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) submetido ao comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Maranhão sob o número 3717165 (Anexo I).

Os voluntários selecionados para participar do estudo, foram informados dos objetivos do estudo e esclarecidos sobre qualquer dúvida relacionada a pesquisa, onde posteriormente assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, na presença do pesquisador principal, sempre cientes que podiam desistir da participação do estudo a qualquer momento e sem nenhuma justificativa necessária. Por se tratar de um estudo descritivo, onde o pesquisador irá descrever o fenômeno e posteriormente fazer a caracterização da *Pkw* dos atletas de fisiculturismo, o risco para os voluntários envolvidos na pesquisa são mínimos, porém existentes. Sendo garantido o anonimato e em hipótese alguma seria feita a divulgação dos nomes dos participantes ou quaisquer informações deles, sendo nomeados por letras ou números.

5.2 Amostra

A amostra foi selecionada por conveniência, sendo composta por 11 fisiculturistas do sexo masculino, sendo três atletas da categoria *Bodybuilding* (sênior/master), três fisiculturistas clássicos, um *Classic Physique*, dois *Men's Physique* e dois *Musculares Men's Physique*, registrados oficialmente na IFBB (*International Federation of Bodybuilding and Fitness*).

Foram utilizados os seguintes critérios:

1. Os melhores atletas dos últimos três anos, baseado no ranking de pontuação nacional da IFBB;

2. Os atletas precisariam ter sido campeões no mínimo uma vez em suas respectivas categorias em um campeonato de nível nacional (Campeonato brasileiro ou Copas abertas nacionais);
3. Ter sido campeão *overall* (campeão dos campeões) em qualquer campeonato oficial da IFBB;
4. Atletas que disputassem com no mínimo 10 atletas por categoria;
5. Atletas com experiência em competições de no mínimo 5 anos consecutivos;
6. Atletas que apresentassem um tempo total de treinamento com pesos de no mínimo 10 anos consecutivos.

Posteriormente, todos os atletas selecionados foram campeões de suas respectivas categorias. Garantindo assim, que os atletas atendiam ao perfil de serem atletas da elite do fisiculturismo regional.

As coletas aconteceram em dois campeonatos diferentes, a primeira coleta foi realizada no campeonato Norte-Nordeste de fisiculturismo, aberto nacional (21/09/2019), e a segunda coleta foi realizada na copa Open Maranhão-Brasil, aberto nacional (09/08/2020), ambos campeonatos realizados na cidade de São Luís do Maranhão.

Foram excluídos atletas inexperientes que nunca tivessem ganho nenhum campeonato anteriormente, que não fizessem sobrecarga de carboidratos, manipulações de água e eletrólitos na finalização, atletas que faltassem algumas das análises, atletas que não quisessem relatar os procedimentos utilizados durante a preparação e que por livre e espontânea vontade deixassem de participar de alguma análise. A seguir, a tabela 1 descreve as características gerais da amostra.

Tabela 1: Características gerais dos voluntários.

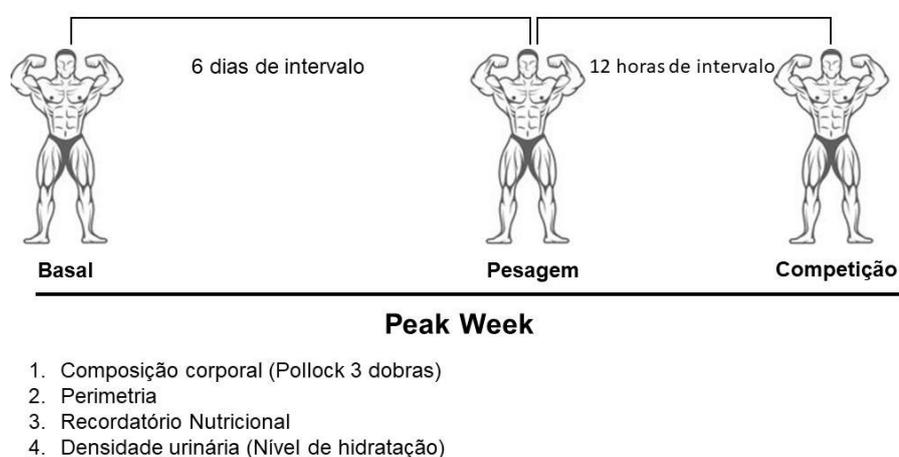
Variáveis	Atletas (n= 11)
Idade (anos)	33,8 ± 7,2
Massa corporal (kg)	85,3 ± 10,3
Altura (m)	1,75 ± 0,10
Tempo de Treino (Anos)	15,5 ± 6,8
Tempo de competição (Anos)	9,0 ± 4,1

Os dados são apresentados como média ± desvio padrão. m: metro; kg: quilograma.

5.3 Desenho experimental

Trata-se de um estudo descritivo para a caracterização das estratégias nutricionais, composição corporal e nível de hidratação de atletas de fisiculturismo na *Peak Week*. A coleta de dados foi realizada com 45 minutos de duração em cada sujeito, em três condições diferentes: (1) basal, seis dias antes competição; (2) pré-competição, na pesagem dos atletas, 12h antes da competição; e (3) no dia da competição, antes do atleta se apresentar no palco. A figura 8 representa o desenho experimental empregado no estudo.

Desenho Experimental

**Figura 8.** Desenho experimental do estudo

5.4 Recordatório Nutricional

Foi realizado o recordatório nutricional, nos momentos basal, pesagem e competição. Os atletas foram instruídos por uma nutricionista experiente sobre como relatar o que tinham ingerido nos momentos diferentes, onde na ocasião foi entregue uma orientação prévia por escrito (anexo II) sobre as porções, quantidades, modo de preparo dos alimentos e forma de transporte dos alimentos, sendo também a mesma nutricionista nos três momentos diferentes.

Todas as ingestões de alimentos foram analisadas quanto ao total de ingestões de quilocaloria, macronutrientes, micronutrientes, minerais e água durante os períodos basal, pesagem e competição, para assegurar que a real ingestão dietética foi avaliada nos três momentos diferentes. Além de registrar os mínimos detalhes referentes aos padrões alimentares, como horários frequentes, temperos mais utilizados ou quem preparava os alimentos.

Os atletas visitaram o Laboratório de Biologia Celular e Molecular do Músculo Esquelético da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no momentos basal, sendo encaminhados até a nutricionista responsável pelas instruções em relação ao preenchimento correto dos diários, baseado em porções, quantidades e medidas dos alimentos, ficando sentados de maneira reservada dos demais colaboradores do laboratório, deixando o atleta o mais relaxado e confortável possível para a descrição, aumentando possivelmente a acurácia das informações descritas nos recordatórios, evitando também um possível constrangimento e omissões de informações relevantes nos registros.

Na segunda parte da coleta, devido a pandemia do Covid-19, as medidas basais não tiveram como ser realizadas na Universidade, logo o pesquisador principal se dirigiu até a casa dos voluntários juntamente com a nutricionista para a realização das análises.

Nos momentos pesagem e competição, foram utilizadas as mesmas preocupações com a qualidade das informações e conforto para os atletas, porém foi realizado no local da pesagem (Academia World Fit) e no local da competição (Batuque Brasil). Os dados obtidos foram analisados pela mesma nutricionista responsável pela coleta, baseado na Tabela Brasileira de

Composição de Alimentos (UNICAMP, 2011) utilizando o software Nutriplan versão 2020 1.0 (GALEAZZI *et al.*, 2002).

5.5 Medidas antropométricas

As medidas antropométricas realizadas foram: massa corporal e circunferência. Todos os atletas foram analisados com roupa oficial de competição nos quatro momentos diferentes (sungão de 15 cm de largura ou uma sunga cobrindo 1/3 do glúteo de cor preta), as medidas foram realizadas pelo mesmo profissional de educação física nos quatro momentos diferentes, sendo o mesmo especialista em avaliação física.

5.5.1 Avaliação da massa corporal (Kg)

A massa corporal foi medida em balança eletrônica (Filizola PL 50, Filizzola Ltda., Brasil), com precisão de 0,1 kg com tamanho da plataforma de 380x290mm. Foi solicitado ao atleta que retirasse todos os adereços (brinco, cordão, boné, piercing e pulseira) e ficasse apenas com roupa de competição, sendo orientado a subir na balança de costas, colocando um pé de cada vez lentamente, e que não olhasse para o visor da balança, mas sim para frente até que o peso ficasse estabilizado. Foi garantido que o mesmo equipamento fosse utilizado nos diferentes momentos de análises.

5.5.2 Avaliação das circunferências (cm)

O atleta era encaminhado a uma sala climatizada na presença do avaliador, colocado em posição anatômica e ortostática, de forma reservada, ficando apenas o avaliador e o voluntário na sala, e as medições realizadas segundo MARGOT, 2017. Para mensuração das medidas foi utilizada uma fita antropométrica de fibra com trava da marca Sanny – TR4013. Foram avaliadas as seguintes medidas:

- A circunferência do ombro foi mensurada cerca de 4 a 5 centímetros (cm) abaixo dos processos acromiais, sobre a proeminência esternal (mesoesternal) e em junção com a segunda costela na maior protusão dos músculos deltóides acima da prega axilar anterior;
- A circunferência do peitoral foi realizada no ponto de maior proeminência do peitoral;

- A circunferência da cintura foi mensurada entre o último par de costelas e a borda anterossuperior da crista ilíaca em um ponto de intersecção, caracterizando o ponto de menor volume do tronco;
- A circunferência de abdômen foi mensurada ao nível da borda anterosuperior das cristas ilíacas sobreposta a cicatriz umbilical no ponto de maior protusão da musculatura abdominal;
- A circunferência do quadril foi baseada ao nível dos trocânteres femorais e anteriormente a sínfise púbica, no ponto de maior protusão glútea;
- A circunferência da coxa foi mensurada imediatamente abaixo da prega glútea, 3 a 4 cm abaixo dos trocânteres femorais, ao redor do maior volume de protusão muscular;
- A circunferência da perna foi baseada no ponto de maior protusão muscular da perna; as circunferências dos braços foram mensuradas baseadas na distância da intersecção média entre o processo acromial escapular e a fossa cubital (ulna) anterior, ao redor da maior protusão do braço (MARGOT, 2017).

O coeficiente de correlação intraclasse desses procedimentos mostrou-se confiável (CCI entre 0,98 a 0,99, $p < 0,01$), com erro médio estimado em 0,04 cm para a circunferência do braço.

5.5.2 Avaliação da composição corporal por dobras cutâneas (mm)

Para o cálculo da estimativa da gordura corporal dos voluntários, foram mensuradas três dobras cutâneas, utilizando-se o adipômetro científico (Sanny, São Paulo, Brasil). O protocolo utilizado foi Pollock 3 dobras (peitoral, abdômen e coxa) (Jackson e Pollock, 1978) e o percentual de gordura corporal foi calculado utilizando a equação de SIRI (1961), de acordo com a Sociedade Internacional para Avaliação da Cineantropometria (ISAK).

Os voluntários estavam usando roupa de competição (sungão de 15 cm de largura ou uma sunga cobrindo 1/3 do glúteo de cor preta). As medidas

foram realizadas pelo mesmo avaliador nos quatro momentos (STEWART *et al.*, 2011).

Para a realização do procedimento foi utilizado um pincel anatômico para a demarcação dos pontos a serem avaliados, todas as medidas foram realizadas no do lado direito do corpo, em posição anatômica e relaxada, a dobra foi “pinçada” utilizando o dedo polegar e indicador, cerca de 1 cm acima do ponto marcado pelo avaliador, assegurando que as pontas do compasso fossem colocadas exatamente sobre o ponto demarcado. Também foi tomado o cuidado para não incluir o tecido muscular, não soltando a dobra durante a mensuração, foi aguardado em torno de 2 a 3 segundos até a realização da leitura pelo avaliador (STEWART *et al.*, 2011). Foram avaliados os seguintes pontos:

- Dobra cutânea do peitoral: medida oblíqua em relação ao eixo longitudinal, na metade da distância entre a linha axilar anterior e o mamilo.
- Dobra cutânea do abdômen: foi medida na posição vertical, 2cm à direita da cicatriz umbilical.
- DC da coxa: medida na posição vertical, na linha média anterior da coxa, entre a borda proximal da patela e o vinco inguinal (quadril).

Foi assegurado também que a dobra cutânea não fosse distorcida ou aplicado muita pressão no local. O procedimento foi realizado no mínimo três vezes e obtido uma média dos valores, quando alguma das medidas variava mais de 5% dos resultados observados em alguma das medidas, eram realizadas mais duas medidas totalizando uma média de cinco medições (STEWART, *et al.*, 2011). O coeficiente de correlação intraclassa desses procedimentos também se mostrou confiável (CCI entre 0,98 a 0,99, $p < 0,01$).

5.6 Nível de hidratação por refratômetro (densidade urinária)

A densidade da urina trata-se de um método não invasivo para a avaliação do estado de hidratação, onde a densidade da urina é considerada na literatura científica como um método acurado para determinação do nível de hidratação (DOUGLAS *et al.*, 2000). Foi utilizado um refratômetro óptico (Labtest

Diagnostica S.A.®) de peso 200g, dimensões: 29 × 40 × 160 mm e resolução: 0.2 g / dl. / 0.002 sg / 0.00025 RI / 0.0005 RI. Sendo estabelecidos os valores para a determinação do estado de hidratação segundo a densidade da urina: Desidratação severa = ≥ 1030 ; Euhidratados = 1013 a 1029; Hiperhidratação = 1001 a 1012 (DOUGLAS *et al.*, 2000).

Na ocasião foi entregue ao atleta um coletor de urina transparente (Prolab Cônico tubo C/502), contendo 50x90mm feito com polipropileno e tampa com lacre descartável, próprio para esse tipo de coleta, sendo orientado ao atleta que urinasse no vaso sanitário e descartasse o primeiro jato de urina, e posteriormente colocasse a urina no coletor até a marca especificada (três mililitros - ml), lacrasse o recipiente imediatamente (para a confiabilidade da medida) e levasse de volta até o pesquisador, sendo analisada na mesma ocasião.

Vale a pena ressaltar que as coletas de urina ocorreram por volta de 04h30min – 05h00min na casa dos voluntários, antes da prática do exercício aeróbico matinal. Somente no dia da competição, as coletas aconteceram por volta das 07h00min – 08h00min. Durante a análise, a tampa de acrílico do refratômetro foi levantada e duas gotas de urina foram pingadas no visor, até que este fosse totalmente preenchido de urina. Imediatamente, o valor da densidade urinária foi observado e anotado. Posteriormente, o equipamento foi esterilizado com algodão (Hidrófilo Cremer) e álcool 70% (Start.®) e recalibrado com a água destilada após cada coleta. A figura 9 traz um resumo dos principais equipamentos utilizados no estudo.

Materiais e Métodos

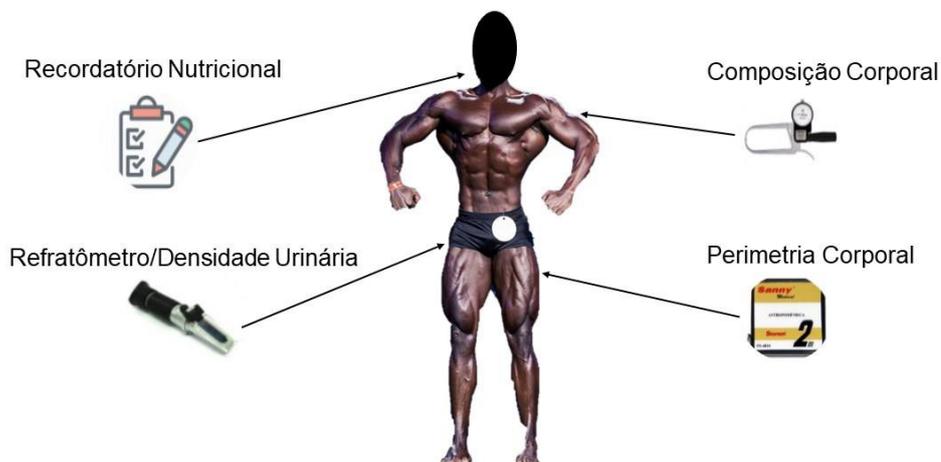


Figura 9. Esquema das principais metodologias utilizadas nas análises.

6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados usando o programa estatístico SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) com um nível de significância de 5% estabelecido para as análises. Para tanto, foi realizada uma Anova para medidas repetidas com post hoc Bonferroni, no intuito de verificar as diferenças ao longo do tempo. Além disso, a esfericidade foi verificada de acordo com o teste W de Mauchly e a correção de Greenhouse-Geisser quando necessário. O tamanho de efeito para cada ANOVA foi calculado usando partial eta squared (η^2_p), considerando 0,01, 0,06 e 0,14 como pequeno, moderado e grande, respectivamente.

7. RESULTADOS

Tabela 2. Comparação entre os momentos nas variáveis de composição corporal, dobras cutâneas e densidade urinária.

Variáveis	B	P	C	p	F	η^2_p
Massa corporal (kg)	85,3 ± 10,3	81,0 ± 9,44 [#]	83,1 ± 11,6	0,002	13,409	0,573
% Gordura	5,67 ± 1,40	4,50 ± 1,47	4,44 ± 1,29	0,026	4,407	0,306
Dpt (mm)	8,55 ± 2,95	7,30 ± 2,68	7,23 ± 3,06	0,073	3,039	0,233
Dabd (mm)	6,93 ± 2,67	5,70 ± 2,07	5,68 ± 2,20	0,073	3,738	0,272
Dcx (mm)	9,05 ± 3,33	8,47 ± 2,87	7,74 ± 2,97	0,286	1,334	0,118
USG	1015,7 ± 6,4	1022,9 ± 5,1 [*]	1032,5 ± 2,1 [†]	0,000	25,885	0,721

Dados apresentados em média ± desvio-padrão; B: Basal; P: Pesagem; C: Competição; p: nível de significância; F: teste de Fischer; η^2_p : *partial eta squared*; kg: quilograma; mm: milímetros; Dpt: dobra cutânea do peitoral; Dabd: dobra cutânea abdominal; Dcx: dobra cutânea da coxa; USG: gravidade específica da urina. # Diferença significativa ($p < 0,05$) entre B e P; † Diferença significativa ($p < 0,05$) entre B e C; * Diferença significativa ($p < 0,05$) entre P e C.

A Anova de medidas repetidas identificou diferença estatística significativa na massa corporal [F (1,266; 12,656) = 13,409; $p = 0,002$; $\eta^2_p = 0,573$]. Na comparação entre os momentos, o post hoc de Bonferroni identificou diferença significativa entre o momento basal e pesagem ($p < 0,001$) (tabela 2).

No que concerne à antropometria e à composição corporal, o percentual de gordura [F (2; 20) = 4,407; $p = 0,026$; $\eta^2_p = 0,306$], as dobras cutâneas de peitoral [F (1,924; 19,241) = 3,039; $p = 0,073$; $\eta^2_p = 0,233$], abdômen [F (1,184; 11,838) = 3,738; $p = 0,073$; $\eta^2_p = 0,272$] e coxa [F (2; 20) = 1,334; $p = 0,286$; $\eta^2_p = 0,118$] não apresentaram significância ao longo do tempo (tabela 2).

Por sua vez, a gravidade específica da urina apresentou efeito do tempo [F (2; 20) = 25,885; $p < 0,001$; $\eta^2_p = 0,721$]. Na comparação entre os momentos, o post hoc de Bonferroni identificou diferença significativa entre pesagem e competição ($p = 0,001$) e entre basal e competição ($p < 0,001$), relatando um maior aumento na desidratação até o momento da competição (tabela 2).

Tabela 3. Comparação entre os momentos sobre a perimetria.

Variáveis	B	P	C	p	F	η^2_p
Ombro (cm)	127,8 ± 5,6	119,5 ± 7,6 [#]	124,2 ± 6,1 [†]	0,007	8,814	0,468
Peitoral (cm)	109,3 ± 8,0	108,1 ± 6,9	107,8 ± 7,8	0,347	1,062	0,096
Cintura (cm)	82,5 ± 8,0	81,0 ± 7,0	81,4 ± 7,9	0,063	3,174	0,241
Abdominal (cm)	82,4 ± 9,2	81,8 ± 9,0	82,8 ± 9,4	0,434	0,730	0,068
Quadril (cm)	98,4 ± 9,5	97,2 ± 9,7 [#]	96,2 ± 10,5 [†]	0,001	10,442	0,511
Coxa/D	58,9 ± 6,1	57,7 ± 5,6 [#]	57,3 ± 5,0	0,011	5,740	0,365
Coxa/E	58,9 ± 6,2	57,7 ± 5,5 [#]	57,2 ± 4,8	0,035	5,325	0,347
Braço/D	42,5 ± 4,3	41,6 ± 4,5	41,4 ± 4,4	0,013	5,477	0,354
Braço/E	42,5 ± 4,3	41,6 ± 4,5	41,4 ± 4,4	0,032	4,111	0,291
Perna/D	41,9 ± 3,2	41,0 ± 3,7 [#]	40,8 ± 3,6 [†]	0,001	9,424	0,485
Perna/E	41,7 ± 3,2	40,8 ± 3,7 [#]	41,0 ± 3,7	0,012	5,560	0,357

Dados apresentados em média ± desvio-padrão; B: Basal; P: Pesagem; C: Competição; p: nível de significância; F: teste de Fischer; η^2_p : *partial eta squared*; cm: centímetro; D: direito; E: esquerdo; # Diferença significativa ($p < 0,05$) entre B e P; † Diferença significativa ($p < 0,05$) entre B e C; * Diferença significativa ($p < 0,05$) entre P e C.

A circunferência do ombro apresentou significância no teste de Anova [F (1,328; 13,284) = 8,814; $p = 0,007$; $\eta^2_p = 0,468$]. Na comparação entre os momentos, o post hoc identificou diferença entre basal e pesagem ($p = 0,008$), e entre basal e competição ($p = 0,036$). Nas circunferências peitoral [F (2; 20) = 1,062; $p = 0,347$; $\eta^2_p = 0,096$], cintura [F (2; 20) = 3,174 ; $p = 0,063$; $\eta^2_p = 0,241$], abdômen [F (1,200; 12,000) = 0,730; $p = 0,434$; $\eta^2_p = 0,068$], braço direito [F (2;20) = 5,477; $p = 0,013$; $\eta^2_p = 0,354$] e braço esquerdo [F (2; 20) = 4,111 ; $p = 0,032$; $\eta^2_p = 0,291$] não foi identificada diferença significativa (tabela 3).

No entanto, na circunferência do quadril, a Anova de medidas repetidas verificou efeito do tempo [F (2; 20) = 10,442; $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,511$]. Na comparação dos momentos, o post hoc de Bonferroni identificou diferença significativa entre o momento basal e pesagem ($p = 0,039$) e entre o momento basal e competitivo ($p = 0,014$). Por sua vez, a circunferência da coxa direita apresentou mudança ao longo do tempo [F (2; 20) = 5,740; $p = 0,011$; $\eta^2_p = 0,365$]. Nesse sentido, o post hoc identificou diferenças entre basal e pesagem ($p = 0,023$). Em relação à circunferência da coxa esquerda, houve efeito do tempo [F (1,197; 11,974) = 5,325; $p = 0,035$; $\eta^2_p = 0,347$] (tabela 3).

Ademais, a circunferência da perna direita apresentou modificações ao longo do tempo [F (2; 20) = 9,424; $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,485$], enquanto o post hoc

identificou diferenças entre os momentos basal e pesagem ($p = 0,021$) e entre os momentos basal e competitivo ($p = 0,011$). Da mesma maneira, a Anova de medidas repetidas identificou efeito do tempo sobre a circunferência da perna esquerda [$F(2; 20) = 9,424$; $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,485$], enquanto o post hoc identificou diferenças entre os momentos basal e pesagem ($p = 0,008$) (tabela 3).

Tabela 4. Descrição da ingestão alimentar em kcal total e relativo, e descrição do micronutrientes e água, nos diferentes momentos na peak week.

Variáveis	B	P	C	p	F	η^2_p
Kcal/Total/Dia	6980,3 ± 4685	2573,2 ± 1437,1 [#]	4946,6 ± 1992,9*	0,002	8,924	0,472
Kcal/kg/peso	77,9 ± 41,7	31,2 ± 15,6 [#]	59,1 ± 22,6*	0,002	8,837	0,469
g CHO	620,4 ± 400,5	193,5 ± 142,4 [#]	574,6 ± 258,7*	0,000	12,971	0,565
g CHO/kg/peso	6,96 ± 2,26	2,26 ± 1,45 [#]	6,87 ± 2,98*	0,002	12,886	0,563
g LIP	212,2 ± 196,6	38,7 ± 32,7 [#]	96,6 ± 61,7	0,017	7,254	0,420
g LIP/Kg/peso	2,3 ± 1,8	0,4 ± 0,4 [#]	1,1 ± 0,73	0,010	8,128	0,448
g PT	647,4 ± 382,0	362,8 ± 280,1	444,7 ± 218,6	0,048	3,558	0,262
g PT/Kg/peso	7,2 ± 3,39	4,4 ± 3,4	5,3 ± 2,6	0,106	2,521	0,201
Fibras (g)	64,0 ± 40,7	24,7 ± 25,3 [#]	62,3 ± 47,7*	0,001	10,515	0,513
Potássio (g)	7770,1 ± 5420,8	4358,5 ± 3110,2	6478,3 ± 2541,6	0,124	2,323	0,188
Sódio (g)	2949,1 ± 1168,1	1492,1 ± 1056,0 [#]	5007,8 ± 4466,1*	0,031	5,710	0,363
Água (ml)	7172,7 ± 3674,2 [†]	6718,2 ± 5176,3	1050,0 ± 695,3*	0,001	18,636	0,651

Dados apresentados em média ± desvio-padrão; B; Basal; P; Pesagem; C; Competição; p: nível de significância; F: teste de Fischer; η^2_p : *partial eta squared*; Kcal; quilocaloria; kg; quilograma; g; grama; CHO; carboidrato; LIP; lipídeo; PT; proteína; ml; mililitro. # Diferença significativa ($p < 0,05$) entre B e P; † Diferença significativa ($p < 0,05$) entre B e C; * Diferença significativa ($p < 0,05$) entre P e C.

As estratégias nutricionais utilizadas por fisiculturistas nos diferentes momentos na *Pkw*, apresentaram interação ao longo do tempo. A ingestão energética total [$F(2; 20) = 8,924$; $p = 0,002$; $\eta^2_p = 0,472$] e kcal/kg/peso [$F(2; 20) = 8,837$; $p = 0,002$; $\eta^2_p = 0,469$] apresentaram, respectivamente, significância no teste de Anova. Na comparação entre os momentos, o post hoc identificou diferença entre basal e pesagem ($p = 0,014$) e pesagem e competição ($p = 0,014$) na variável kcal/total. Na medida de kcal/kg/dia, o post hoc também foi identificado entre os momentos basal e pesagem ($p = 0,008$) e pesagem e competição ($p = 0,026$) (tabela 4).

Também foi observado interações na ingestão de CHO (g) [$F(2; 20) = 12,971$; $p < 0,001$; $\eta^2_p = 0,565$] e g CHO/kg/peso [$F(2; 20) = 12,886$; $p = 0,002$; $\eta^2_p = 0,563$]. Na comparação entre os momentos, o post hoc identificou

alterações entre os momentos basal e pesagem, CHO (g) ($p = 0,002$) e g CHO/kg/peso ($p < 0,001$), também foi observada diferença entre os momentos pesagem e competição, g CHO ($p = 0,001$), g CHO/kg/peso ($p = 0,001$) (tabela 4).

Ademais, foi observado interações na ingestão de LIP (g) [F (1,166; 11,657) = 7,254; $p = 0,017$; $\eta^2_p = 0,420$] e g LIP/kg/peso [F (1,304; 13,040) = 8,128; $p = 0,010$; $\eta^2_p = 0,448$]. Na comparação por pares, o post hoc identificou alterações entre os momentos basal e pesagem, ($p = 0,045$) e ($p = 0,026$), para g LIP e g LIP/kg/peso, respectivamente. Entretanto, no macronutriente g PT [F (2; 20) = 3,558; $p = 0,048$; $\eta^2_p = 0,262$] e g PT/kg/peso [F (2; 20) = 2,521; $p = 0,201$; $\eta^2_p = 0,201$] não foi identificada diferença significativa no tempo (tabela 4).

As fibras apresentaram diferenças significantes ao longo do tempo [F (2; 20) = 10,515; $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,513$], e na comparação entre os momentos, o post hoc apresentou variações entre basal e pesagem ($p = 0,001$), e pesagem e competição ($p = 0,010$). Entretanto, na análise do potássio, não foi observada diferenças ao longo do tempo [F (2; 20) = 2,323; $p = 0,124$; $\eta^2_p = 0,188$], todavia o sódio [F (1,172; 11,715) = 5,710; $p = 0,031$; $\eta^2_p = 0,363$], no teste de post hoc detectou diferenças ao longo do tempo entre os momentos basal e pesagem ($p = 0,018$), pesagem e competição ($p = 0,050$). Ademais, a Anova detectou diferenças entre os momentos na quantidade de água [F (2;20) = 18,636; $p = 0,001$; $\eta^2_p = 0,651$]. Na comparação entre os momentos, post hoc identificou diferenças entre os momentos basal e competição ($p = 0,001$), e pesagem e competição ($p = 0,011$) (tabela 4).

8. DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo descrever as manipulações nutricionais mais usadas por fisiculturistas na semana *Pkw*. A análise dos dados indicou que existe uma diminuição significativa na massa corporal entre os momentos basal e pesagem, porém sem alterações significativas no percentual de gordura, além dos atletas iniciarem a *Pkw* em estado euhidratados, e evoluírem para um quadro de desidratação severa no dia da competição.

Diferentemente dos trabalhos encontrados literatura científica (SCHOENFELD et al., 2020; TZUR et al., 2020), o intervalo entre pesagem e competição pode chegar até 72 horas, porém, no Brasil por conta da logística dos campeonatos, esse intervalo é de apenas 12 horas.

Nesse sentido, a ressíntese do glicogênio muscular pode levar dias, dependendo do baixo nível de energia e CHO ingerido nos dias anteriores à competição (LOUISE et al., 2017). O que hipoteticamente possa explicar em partes, o fato de o perímetro muscular dos atletas não apresentar aumento entre os momentos pesagem e competição (FERNANDO et al., 2019).

Boa parte dos trabalhos encontrados na literatura científica dividem os fisiculturistas como “clássicos tradicionais” ou “*fitness*” (HELMS et al., 2020). No entanto, dentro dessas categorias ainda existem subdivisões, que não são relatadas pela literatura científica, podendo ser um fator que pode interferir diretamente nas estratégias nutricionais utilizada pelos fisiculturistas na *Pkw*.

Ademais, não foi observado diferenças significativas na composição corporal através da adipometria ao longo dos momentos. De fato, alguns trabalhos tem apontado pouca ou nenhuma variação nas dobras cutâneas de fisiculturistas na *Pkw* (TINSLEY et al., 2018). No entanto, o fato de não ter alterado o valor das dobras cutâneas, não significa necessariamente que não existam alterações estéticas na composição corporal como, principalmente, descolamento de fluídos intracelulares e extracelulares, desidratação e variações na densidade muscular (TINSLEY et al., 2018).

Outro fator que pode afetar diretamente a composição corporal, é a desidratação (LAPINSKIEN et al., 2017). O principal objetivo da desidratação na *Pkw*, é parecer mais musculoso para os árbitros no dia da competição (HELMS et al., 2020). Todavia, o músculo esquelético em sua composição é composto por aproximadamente 75% de água (PARDUE et al., 2017). Os atletas do presente estudo estavam severamente desidratados no dia da competição, sendo avaliados através da gravidade específica da urina. A desidratação severa pode afetar negativamente a estética corporal no dia da competição, o que pode modificar a composição corporal negativamente e causar uma impressão visual

pelos árbitros de músculos sem tónus e flácidos, o que é conhecido empiricamente como músculo “flat” (VITOR, 2019).

Por outro lado, o consumo excessivo de água pode provocar poliúria e redução da concentração de eletrólitos e acentuar o processo de desidratação (ANDREW & TREVOR, 2018). Juntamente com as manipulações de eletrólitos, a hiper-hidratação tem sido apontada como um forte risco de desenvolvimento de hiponatremia em atletas de fisiculturismo (HACKETT *et al.*, 2013), principalmente pela grande quantidade de líquidos ingeridos pelos atletas de fisiculturismo na *Pwk*, além do uso de diuréticos poupadores de potássio e alterações na relação sódio x potássio, podendo ocasionar maior retenção hídrica, devido aos altos valores de sódio, e alterações na condução elétrica cardíaca, o que pode gerar complicações cardiovasculares na *Pwk* (MODAFF *et al.*, 2019; UDELSON *et al.*, 2019).

Ademais, os fisiculturistas relatam que a ingesta crônica de sódio pode causar retenção de líquidos e reduzir a visualização dos segmentos musculares no dia da competição (ANDERSEN *et al.*, 2005). Os fisiculturistas tentam remover a água subcutânea através da elevação no consumo de água (HELMS *et al.*, 2019), estimulando maior diurese e menores valores do hormônio antidiurético (ANDREW & TREVOR, 2018), e variações agudas no consumo de sódio, o que em partes poderia explicar o aumento da ingesta de sódio de nossos voluntários entre os momentos pesagem e competição.

Entretanto a literatura tem apontado que a redução abrupta de sódio pode diminuir a absorção de CHO no lúmen intestinal através dos receptores dependentes de sódio-glicose (SGLT-1), ocasionando um possível inchaço abdominal devido a retenção de CHO no intestino delgado (HAMILTON & ROBERT, 2013).

Por outro lado, foi observado um aumento significativo na ingesta de fibras entre os momentos pesagem e competição. As fibras solúveis aumentam o volume de fezes devido à sua capacidade de retardar o tempo do trânsito dos alimentos pelo intestino, o que pode atrair água para o espaço intestinal, que por sua vez pode eventualmente reduzir o *V-shape* do fisiculturista na *Pkw* (REALE *et al.*, 2017). Todavia, a justificativa mais usada por fisiculturistas no aumento na ingesta das fibras entre os momentos pesagem e competição é compensar a

perda de energia, além de se beneficiar da saciedade promovida por esse nutriente (SHARAFI *et al.*, 2018).

Entretanto, a combinação entre alta proteína, alta fibra e alta ingestão de vitaminas parece ser comum entre fisiculturistas e já tem sido associado a problemas de saúde, principalmente em sintomas gastrointestinais, como diarreia e constipação (PAULO *et al.*, 2019). Apesar de não ter sido um objetivo inicial de nosso trabalho, avaliar os sintomas gastrointestinais de fisiculturistas ao longo da *Pkw*, todos os voluntários do nosso estudo relataram desconforto gastrointestinal em algum dos momentos analisados.

O curto período de tempo entre os momentos pesagem e competição, estimula os atletas a aumentarem agudamente a ingestão de calorias e CHO principalmente até o momento da competição, sem uma adaptação prévia do sistema gastrointestinal, o que pode induzir a sintomas gastrointestinais, supostamente devido à incapacidade de ajustar rapidamente a quantidade de transportadores intestinais de glicose e a capacidade do estômago na absorção de macronutrientes (JEUKENDRUP, 2020).

A literatura científica, também tem apontando que a restrição severa de CHO e energia até o dia pesagem, juntamente com manipulações hídricas tem sido as estratégias mais comuns utilizadas por fisiculturistas na *Pkw* (MITCHELL *et al.*, 2017). Contudo existe uma limitação metodológica muito grande entre os trabalhos com fisiculturistas na *Pkw* encontrados na literatura e o nosso estudo. Inicialmente, a grande maioria das amostras de fisiculturistas da literatura científica internacional são com atletas “naturais” (atletas que não fazem uso de esteroides anabolizantes ou peptídeos), diferentemente dos atletas da nossa amostra, que relataram o uso crônico de esteroides anabolizantes sintéticos, além dos atletas “naturais”, relataram uso da técnica de “carregamento frontal de CHO” (CFC) (MITCHELL *et al.*, 2017).

A estratégia de CFC, consiste em aumentar gradativamente a oferta de CHO, com o propósito de reduzir o desconforto gastrointestinal e estimular o processo de glicogênese de forma mais eficiente e lenta. Como o intervalo entre a pesagem e competição em campeonatos no exterior é superior ou igual a 72

horas, existe a possibilidade de ajustes nutricionais ao longo da *Pkw* (ANDREW & TREVOR, 2018)

A combinação entre as estratégias que envolvem as manipulações de líquidos, eletrólitos e principalmente de CHO estão baseadas em uma maior síntese de glicogênio muscular (HELMS *et al.*, 2020). Anteriormente, Balon *et al* (1992) e Reale *et al* (2017) já demonstraram que entre 2,3 e 7,8 ml de água são armazenados por grama de glicogênio. Portanto, do ponto de vista bioquímico, não parece fazer muito sentido realizar uma diminuição muito drástica da ingestão de água, enquanto se aumenta a ofertas de energia e CHO.

Portanto, é sugestivo pensar que níveis de desidratação extrema reduzam não somente a quantidade de líquido extracelular, mas principalmente de líquido intracelular e influencie negativamente na estética corporal dos atletas (WILSON *et al.*, 2019). Além do que, os atletas precisam estar energeticamente recuperados no dia da competição, pois a apresentação no dia da competição consiste em realização de contrações isométricas por vários minutos no palco, somado a uma rotina coreográfica que pode durar até 90 segundos (VITOR, 2019). Muitos atletas não conseguem concluir a apresentação no dia da competição, por fadiga muscular extrema e câimbras (MITCHELL *et al.*, 2017).

Portanto, níveis muito baixos de energia, somado a quadros de desidratação severa, podem afetar não somente a estética corporal, mas também a performance dos atletas no dia da competição (ANDREW & TREVOR, 2018).

9. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este estudo não é isento de limitações.

- A avaliação da composição corporal realizado por perimetria e dobras cutâneas não é o melhor método para avaliação da composição corporal em atletas de fisiculturismo;
- As análises foram baseadas em um pequeno número amostral, o que pode aumentar a possibilidade de erro estatístico tipo II;
- Os horários das coletas não foram padronizados devido a logística do campeonato, sendo sugestivo de alteração induzidas por variações hormonais, ciclo-circadiano e manipulações nutricionais;
- Os atletas analisados são de categorias diferentes, o que pode influenciar nas estratégias utilizadas ao longo da preparação;
- Um grande número de variáveis intervenientes, como: sono, uso de esteroides e fármacos, treinamento dos atletas, horário das coletas podem influenciar no resultado.

Em contraste, esse estudo apresenta pontos fortes.

- Até onde podemos verificar, esse é o único estudo no Brasil que analisou a *Pkw* em três diferentes momentos de preparação;
- Todos os voluntários analisados apresentam um longo tempo de treinamento com pesos e experiência em competições;
- Todos os voluntários analisados são filiados a confederação brasileira de fisiculturismo;
- Além de ser o primeiro trabalho na literatura que utiliza a logística de campeonatos realizados no Brasil.

10. CONCLUSÃO

De modo geral, nossos dados indicam que as estratégias nutricionais mais usadas por fisiculturistas na *Pkw* foram a redução da ingesta energética e de macronutrientes até no momento da pesagem, e elevação aguda na ingesta de energia, principalmente advinda da oferta de carboidratos, no entanto, não foi observado alterações na composição corporal ao longo dos momentos, além dos atletas iniciarem a *Pkw* em estado eu hidratados e evoluírem para um estado de desidratação severa no dia da competição.

Este é o primeiro manuscrito a documentar e descrever as estratégias nutricionais utilizadas por fisiculturistas na *Pkw*, baseado na metodologia de campeonatos realizados no Brasil. Essas informações podem ser de interesse de treinadores, nutricionistas e atletas de fisiculturismo que buscam entender o reflexo das estratégias nutricionais na estética corporal dos atletas.

E por fim, os estudos futuros devem concentrar-se no impacto das estratégias nutricionais realizadas durante a *Pkw* na saúde gastrointestinal de fisiculturistas.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALWAN, N.; DAVIES, I.; MOSS, S.; MORTON, J.; MCVEIGH, J.; ENRIGHT, K. Novel insights into methods practised among female physique athletes to acquire optimal body composition. **Int. J. Sports Nutr. Exerc. Metab.** 2018, 28, S1–S11.
2. AMY, J.; HECTOR, G.; STUART, M. P. Protein recommendations for weight loss in elite athletes: a focus on body composition and Performance. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, 2018, 28(2):1-26.
3. ANDERSEN, R.; BARLETT, S.; MORGAN, G.; BROWNELL, K. Weight loss, psychological, and nutritional patterns in competitive male body builders. **Int j eat disord**, 2005, Jul;18(1):49-57.
4. ANDREW, J. C & TREVOR, N. S. Nutritional Peak Week and Competition Day Strategies of Competitive Natural Bodybuilders. **Sports Nutrition**, 2018. Oct 24;6(4):126.
5. ARETA, J.L.; BURKE, L.M.; ROSS, M.L.; CAMERA, D.M.; WEST, D.W.; BROAD, E.M.; JEACOCKE, N.A.; MOORE, D.R.; STELLINGWERFF, T.; PHILLIPS, S.M. Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. **J. Physiol**, 2013. May 1;591(9):2319-31.
6. BAGHURST, T.; LIRGG, C.; JUNEZ, O. Characteristics of muscle dysmorphia in male football, weight training, and competitive natural and non-natural bodybuilding samples. **Body Image**, 2009, Jun;6(3):221-7.
7. BALON, T.W.; HOROWITZ, J.F.; FITZSIMMONS, K.M. Effects of carbohydrate loading and weight-lifting on muscle girth. **Int. J. Sport Nutr**, 1992, Dec;2(4):328-34.
8. BERGSTROM, J.; HERMANSEN, L.; HULTMAN, E.; SALTIN, B. Diet, muscle glycogen and physical performance. **Acta Physiol. Scand**, 1967, 71(2):140-50.
9. BINDER, H.; BROWN, I.; RAMAKRISHNA, B.; YOUNG, G. Oral rehydration therapy in the second decade of the twenty-first century. **Curr. Gastroenterol**, 2014, 16(3):376.
10. BOB, M. & CHRISTINE, R. Fundamentals of glycogen metabolism for coaches and athletes. **Nutrition Reviews**, 2018, Apr 1;76(4):243-259.

11. BURKE, L.M.; VAN LOON, L.; HAWLEY, J.A. Post exercise muscle glycogen resynthesis in humans. **Journal of Applied Physiology**, 2017, May 1;122(5):1055-1067.
12. CHAPPELL, A.; BARKER, J. M.; TREXLER, E. Nutritional strategies of high level natural bodybuilders during competition preparation. Chappell et al. **Journal of the International Society of Sports Nutrition** (2018), Jan 15;15:4.
13. CLARA, P.; TERRY, E.; JANE, S. The dynamic life of the glycogen granule. The American Society for Biochemistry and Molecular Biology. **J Biol Chem**, 2018, May 11;293(19):7089-7098.
14. CODY, T.; HAUN, C.; VANN, B.; ROBERTS, A.; BRAD, S.; MICHAEL, D. A critical evaluation of the biological construct skeletal muscle hypertrophy: size matters but so does the measurement. **Front. Physiol.** March, 2019; 11:39.
15. CRIBB, P.J.; WILLIAMS, A.D.; CAREY, M.F.; HAYES, A. The effect of whey isolate and resistance training on strength, body composition, and plasma glutamine. **Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.** 2006, Oct;16(5):494-509.
16. CRONIN, J; FITSCHEN, P; ARAGON, A; HELMS, E; SCHOENFELD, J. Recommendations for natural bodybuilding contest preparation: Resistance and cardiovascular training. **J Sports Med Phys Fitness** 55(3): 164-178, 2014.
17. DELLA. G.; CAVALLARO, M.; CENA, H. The risks of self-made diets: the case of an amateur bodybuilder. **J. Int. Soc. Sports Nutr.** 2015. 12:397.
18. DIBROVA, D.V.; GALPERIN, M.Y.; KOONIN, E.V.; MULKIDJANIAN, A.Y. Ancient systems of sodium/potassium homeostasis as predecessors of membrane bioenergetics. **Biochemistry** (Moscow), 2015, Vol. 80 No. 5.
19. DOUGLAS, J.; LAWRENCE, E.; ARMSTRONG, P.; SUSAN, K.; HILLMAN, M.; SCOTT, J.; MONTAIN, M.; RALPH, V.; BRENT, S.E.; WILLIAM, R.; JENNIFER, A. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. **Journal of Athletic Training**, 2000, Apr-Jun; 35(2): 212–224.
20. FERNANDEZ, E.; JUAN, F.; ORTEGA, R.; NELSON, R.; MORA, R. Relationship between muscle water and glycogen recovery after prolonged exercise in the heat in humans. **Eur J Appl Physiol**, 2015, Sep;115(9):1919-26.
21. FERNANDO, M.; PEDRO, L.; VALENZUELA, J.; GIMENEZ, C.; DIOGO, F.; RAUL, D.; ANTONIO, J.; JOSÉ, M. Carbohydrate Availability and Physical Performance: Physiological Overview and Practical Recommendations. **Nutrients**, 2019, 11(1084).

22. FRANCHI, M.; LONGO, J.; MALLINSON, I.; QUINLAN, T.; GREENHAFF, M. V. Muscle thickness correlates to muscle cross-sectional area in the assessment of strength training-induced hypertrophy. **Scand J Med Sci Sports**, 2018, 28(3):846-853.
23. FRIGERI, A.; NICCHIA, G. P.; VERBAVATZ, J.; VALENTI, G.; SVELTO, M. Expression of aquaporin-4 in fast-twitch fibers of mammalian skeletal muscle. **J clin invest** 102: 695–703, 1998.
24. GALEAZZI, M.A.M.; LIMA, D.M.; COLUGNATI, F.A.B.; PADOVANI, R.M.; RODRIGUEZ-AMAYA; D.B. Sampling plan for the Brazilian TACO project. **Journal of Food Composition and Analysis**, Vol. 15, No. 4, Aug 2002.
25. HACKETT, D.A.; JOHNSON, N. A.; CHOW, C. M. Training practices and ergogenic aids used by male bodybuilders. **J Strength Cond Res**. 2013, Jun;27(6):1609-17.
26. HAMILTON, K.L. ROBERT K. Crane—Na⁺-glucose cotransporter to cure? *Front. Physiol.* 2013, **37**, 398–405.
27. HAUSSINGER, D.; LANG, F.; GEROK, W. Regulation of cell function by the cellular hydration state. **Am. J. Physiol.** 267: E343-55, 1994.
28. HELMS, E. R.; ARAGON, A. A.; FITSCHEN, P. J. Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: Nutrition and supplementation. **J Int Soc Sports Nutr** 11: 20, 2014.
29. HELMS, E. R.; BRANDON, M. R.; ERIC, T. T.; PETER, J. F. Nutritional Recommendations for Physique Athletes. **Journal of Human Kinetics**. volume 71/2020, 79-108.
30. HELMS, E. R.; JACKSON, J. P.; LAYNE, E. N.; ANDREW, J. G.; PAUL, F. Intermittent Dieting: Theoretical Considerations for the Athlete. **Sports Medicine**, 2019, Jan 16;7(1):22.
31. JAQUELINE, L.; EMERSON, L. T.; GUILHERME, J.; BRAD, J. S.; JASON, M. C.; DANIEL E. N.; ZANCHI, N. E. Carbohydrate Restriction: Friend or Foe of Resistance-Based Exercise Performance? **Nutrition**, 2018, Apr;60:136-146.
32. JAQUELINE, L.; LENZI, E. L.; TEIXEIRA, G. J.; BRAD, J. S.; VITOR, S. P. Dietary Strategies of Modern Bodybuilders During Different Phases of the Competitive Cycle. **Journal of Strength and Conditioning Research** 00(00)/1–6. 2019.
33. JEUKENDRUP, A. E. Text Expanding on the Checklist for Proper Reporting of Evidence in Sport and Exercise Nutrition Trials. **Int J Sport Nutr Exerc Metab**. 2020 Jan 15;1-12.

34. JUMA, I.; PETER, F.; SERGIO, E.; HELMS, E. Nutrition Recommendations for Bodybuilders in the Off-Season: A Narrative Review. **Sports Nutrition** 2019, 7, 154.
35. KATARINA, P.; STEPHANIE, P.; ERIC, H.; JAMES, G. Reactions to ideal body shapes. **The Journal of General Psychology**.15:12, 2020.
36. KISTLER, B.; FITSCHEN, P.; RANADIVE, S.; FERNHALL, B.; WILUND, K. Case study: natural bodybuilding contest preparation. **Int j sport nutr exerc metab.** 2014.
37. KUO, C.H.; BROWNING, K.S.; IVY, J.L. Regulation of GLUT4 protein expression and glycogen storage after prolonged exercise. **Acta Physiol. Scand.** 1999, 12, Article number: 20.
38. LAPINSKIEN, I.; GABIJA, M.; GABIJA, L.; ROBERTAS, B. Consequences of an extreme diet in the professional sport: Refeeding syndrome to a bodybuilder. **European Society for Clinical Nutrition and Metabolism**, 2017, Sep 29;16(1): 290.
39. LINDY, M.; ROSSOW, D.; FUKUDA, C.; FAHS, J.; JEFFREY, R. Natural bodybuilding Competition Preparation and Recovery: A 12-Month Case Study. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 2013, Sep;8(5):582-92.
40. LOUISE, M. B.; LUC, J. C.; VAN, L.; JOHN, A. H. Post exercise muscle glycogen resynthesis in humans. **J Appl Physiol** 122: 1055–1067, 2017.
41. MARGOT, P. Clinical Evaluation of the Concussed Athlete: A View From the Sideline. **Journal of Athletic Training**, 2017, Mar; 52(3): 236–244.
42. MITCHELL, L.; HACKETT, D.; GIFFORD, J.; ESTERMANN, F.; O'CONNOR, H. Do bodybuilders use evidence-based nutrition strategies to manipulate physique? **Sports (Basel)** 5: 76, 2017.
43. MODAFF, D.; HEGDE, S.; WYMAN, R.; RAHKO, P. Usefulness of Focused Screening Echocardiography for Collegiate Athletes. **Am. J. Cardiol.** 2019.
44. O'DONNELL, M.; MENTE, A.; RANGARAJAN, S.; MCQUEEN, M.J.; WANG, X.; LIU, L.; YAN, H.; LEE, S.F.; MONY, P.; DEVANATH, A. Urinary sodium and potassium excretion, mortality, and cardiovascular events. **N.Engl. J. Med.** 2014, 371, 612–623

45. PARDUE, A.; TREXLER, E.; SPROD, L. Case study: Unfavorable but transient physiological changes during contest preparation in a drug-free male bodybuilder. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2017, 27, 550–559.
46. PAULO, G.; CLAUDIO, A. B. L.; ANTONIO, P.; JOSÉ, A. B. S.; ROBERTO, D. T. S.; JOSÉ, R. P.; EDSON, P.; RODRIGO, F. Nutrition, pharmacological and training strategies adopted by six bodybuilders: case report and critical review. *Eur J Transl Myol* 2019 (1): 51-66.
47. PROBERT, A.; PALMER, F; LEBERMAN, S. The Fine Line: An insight into 'risky' practices of male and female competitive bodybuilders. *Ann. Leis. Res.* 2017, 10, 272–290.
48. REALE, R.; SLATER, G.; BURKE, L.M. Acute-weight-loss strategies for combat sports and applications to olympic success. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 2017, 12, 142–151.
49. RONAN, C.; PEGGY, R.; FABIEN, O. Understanding the Paths to Appearance- and Performance-Enhancing Drug Use in Bodybuilding . *Sports Med*, 2018.
50. SCHOENFELD, B.; ANDREW, A.; JOZO, G.; GRANT, T.; CODY, T.; HAUN, B.; CAMPBELL, G.; GUL, T.; SONMEZ, G.; ASTON, F.; ERIC, T. Alterations in Body Composition, Resting Metabolic Rate, Muscular Strength, and Eating Behavior in Response to Natural Bodybuilding Competition Preparation: A Case Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2020.
51. SCHOENFELD, B.; BRET, C.; HELMS, E. The Muscle Pump: Potential Mechanisms and Applications for Enhancing Hypertrophic Adaptations. *Strength and conditioning journal*, 2014, June 2014 - Volume 36 - Issue 3 - p 21-25.
52. SEDLOCK, D.A. The latest on carbohydrate loading: A practical approach. *Curr. Sports Med. Rep.* 2008, Jul-Aug 2008;7(4):209-13.
53. SHARAFI, M.; ALAMDARI, N.; WILSON, M.; LEIDY, H.; GLYNN, E. Effect of a high-protein, high-fiber beverage preload on subjective appetite ratings and subsequent ad libitum energy intake in overweight men and women: A randomized, double-blind placebo-controlled, crossover study. *Curr. Dev. Nutr.* 2018, 2:365.
54. SHARP, R.L. Role of sodium in fluid homeostasis with exercise. *J. Am. Coll. Nutr.* 2006, Jun;25(3 Suppl):231S-239S.
55. SHIRREFFS, S.M.; ARMSTRONG, L.E.; CHEUVRONT, S.N. Fluid and electrolyte needs for preparation and recovery from training and competition. *J. Sports Sci.* 2004, Jan;22(1):57-63.

56. SPENDLOVE, J.; MITCHELL, L.; GIFFORD, J.; HACKETT, D.; SLATER, G.; COBLEY, S.; O'connor, H. Dietary intake of competitive bodybuilders. **Sports Med.** 2015, Jul;45(7):1041-63.
57. STEWART, A.; MARFELL-JONES, M.; OLDS, T.; RIDDER, H. International standards for anthropometric assessment. **Lower Hutt: ISAK**; 2011.
58. Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011.
59. TINSLEY, G.; TREXLER, E.; SMITH-RYAN, A.; PAOLI, A.; GRAYBEAL, A.; CAMPBELL, B.; SCHOENFELD, B. Changes in body composition and neuromuscular performance through preparation, 2 competitions, and a recovery period in an experienced female physique athlete. **J. Strength Cond. Res.** 2018, XX(X): 000-000, **2018**.
60. TREXLER, E; KATIE, R. Hirsch Physiological Changes Following Competition in Male and Female Physique Athletes: A Pilot Study. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, 2017, 27, 458 -466.
61. TSCHAKOVSKY, M.; SHERIFF, D.; GEROK, F. J. Immediate exercise hyperemia: contributions of the muscle pump vs. rapid vasodilation. **J Appl Physiol**, 2004, Aug;97(2):739-47.
62. TSCHAKOVSKY, M.; SHOEMAKER, J.; HUGHSON, R. Vasodilation and muscle pump contribution to immediate exercise hyperemia. **Am J Physiol**, 1996, Oct;271(4 Pt 2).
63. TZUR, A B.; BRANDON, M.; ROBERTS, M. S.; KRISTIANS, N. The Ketogenic Diet for Bodybuilders and Physique Athletes. **National Strength and Conditioning Association**. 2020, 36:266.
64. UDELSON, J. E. Evaluating and Reducing the Risk of Sudden Death in Hypertrophic Cardiomyopathy. **Circulation**. 2019,139(6):727-729.
65. VITOR, S. P. Dietary Strategies of Modern Bodybuilders During Different Phases of the Competitive Cycle. **J Strength Cond Res** XX(X): 000–000, 2019.
66. WILSON, M. A.; FELIPE, C. M.; THAMIREZ, C. C.; LUÍS, G. O. S.; THIAGO, S. R.; SCHOENFELD, B. J.; FERNANDA, M. M.; JONATO, P. Oxidative stress, inflammatory, psychological markers and severity of respiratory infections are negatively affected during the pre-contest period in amateur bodybuilders. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, 2019, 44(5): 468-476.

67. WILSON, M. A.; FERNANDO, N.; LEONARDO, E. A.; KATHLEEN, D.; HEITOR, O. S. JAMES W. N.; JONATO, P. Carbohydrate Loading Practice in Bodybuilders: Effects on Muscle Thickness, Photo Silhouette Scores, Mood States and Gastrointestinal Symptoms. *Journal of Sports Science and Medicine* (2019), 18(4):772-779.

ANEXO I

UFMA - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO MARANHÃO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE DA ESPESSURA MUSCULAR DE FISCULTURISTAS NA SEMANA DE FINALIZAÇÃO

Pesquisador: Nelo Eidy Zanchi

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 25604119.5.0000.5087

Instituição Proponente: Universidade Federal do Maranhão

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1356591.pdf	12/11/2019 16:18:08		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE_projeto4.docx	12/11/2019 16:16:49	Nelo Eidy Zanchi	Aceito

Justificativa de Ausência	TCLE_projeto4.docx	12/11/2019 16:16:49	Nelo Eidy Zanchi	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.docx	12/11/2019 16:14:35	Nelo Eidy Zanchi	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto.pdf	17/06/2019 15:12:58	Nelo Eidy Zanchi	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO LUIS, 21 de Novembro de 2019

Assinado por:
FRANCISCO NAVARRO
(Coordenador(a))

APÊNDICE I

ORIENTAÇÕES REGISTRO ALIMENTAR DE 3 DIAS

Você está recebendo as fichas para preenchimento do registro alimentar de 3 dias. Mas antes de preenchê-las, leia atentamente as orientações, e siga-as o mais fielmente possível.

- Anote tudo o que foi ingerido durante 3 dias representativos do seu comportamento alimentar (sendo três dias que antecedem o treino teste);
- Ao descrever a refeição, anote o método de preparação dos alimentos, ou seja, se é cozido, frito, grelhado, etc., assim como o tipo de gordura usada na preparação desse prato, no caso de haver possibilidade de o saber;
- É importante mencionar também o tipo de alimento, usando as descrições exatas (por exemplo: leite - integral ou desnatado, queijo - branco, muçarela ou prato, etc);
- Quando comer fora de casa, levar sempre as folhas de registro e anotar tudo o que comer ou beber, imediatamente após o consumo, e não alterar sua rotina alimentar.
- Não esquecer também de anotar tudo o que é consumido no intervalo das refeições, como por exemplo, bolachas, fruta, café, balinhas, etc. Em cada dia, deve registrar as refeições que consumiu, a hora que foram consumidas, e a porção exata do que comeu.
- Não se esqueça de mencionar também o utensílio utilizado para pega e sua quantidade volumétrica (por exemplo: quatro colheres de servir, rasas [ou niveladas ou cheias], de arroz). Os alimentos que forem porções (por exemplo: um pedaço de carne, salada de alface) não devem ser contabilizados por seu utensílio de pega, mas sim, através de foto do prato com o alimento (com os talheres ao lado do prato).