



NÍCOLAS EMANUEL SOARES CORREIA

**ALTO ÍNDICE GLICÊMICO E CARGA GLICÊMICA ALIADOS AO PÓS-TREINO
DE ATLETAS DE FISICULTURISMO: UMA REVISÃO NARRATIVA**

CANOAS, 2024.

NÍCOLAS EMANUEL SOARES CORREIA

**ALTO ÍNDICE GLICÊMICO E CARGA GLICÊMICA ALIADOS AO PÓS-TREINO
DE ATLETAS DE FISICULTURISMO: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade La Salle – Unilasalle, como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Orientação: Prof. Dr. Fábio Chang de Almeida

CANOAS, 2024.

RESUMO

A nutrição esportiva é muito relevante no fisiculturismo, pois a dieta é fundamental em todas as fases da modalidade. A escolha estratégica de alimentos com alto índice glicêmico (IG) e carga glicêmica (CG) adequada no pós-treino é fundamental para a recuperação e o crescimento muscular em atletas de fisiculturismo. A experiência prática combinada com fundamentos científicos sólidos proporciona uma base eficaz para a implementação dessas estratégias nutricionais. Este trabalho de conclusão de curso tem como seu objetivo principal realizar uma revisão narrativa da bibliografia sobre o impacto do índice glicêmico e da carga glicêmica dos alimentos no período pós-treino de atletas de fisiculturismo. O estudo busca informar os pontos positivos do uso correto do alto índice glicêmico e da carga glicêmica como estratégias nutricionais para atletas de fisiculturismo. A revisão procura identificar como esses alimentos podem e devem ser usados, de forma nutricionalmente adequada, pelos atletas após o treino de musculação.

Palavras chaves: Nutrição Esportiva; Índice glicêmico; Carga glicêmica; Fisiculturismo; Alimentos; Glicose.

ABSTRACT

Sports nutrition is very relevant in bodybuilding, as diet is fundamental in all phases of the sport. The strategic choice of foods with a high glycemic index and adequate glycemic load post-workout is essential for recovery and muscle growth in bodybuilding athletes. Practical experience combined with solid scientific foundations provides an effective foundation for implementing these nutritional strategies. The main objective of this course conclusion work is to carry out a narrative review of the literature on the impact of the glycemic index and glycemic load of foods in the post-training period of bodybuilding athletes. The study seeks to inform the positive points of the correct use of high glycemic index and glycemic load as nutritional strategies for bodybuilding athletes. The review seeks to identify how these foods can and should be used, in a nutritionally adequate way, by athletes after weight training.

Keywords: Sports Nutrition; Glycemic Index; Glycemic Load, Bodybuilding, Foods; Glucose.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. Conceitos Fundamentais	5
1.2. Fisiculturismo	9
1.3. Fisiculturismo e Resposta Glicêmica	10
2. DELIMITAÇÃO DO TEMA	12
3. OBJETIVOS	13
4. JUSTIFICATIVA	14
5. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO	15
6. REVISÃO NARRATIVA: IG E CG ALIADOS AO PÓS-TREINO DE ATLETAS DE FISICULTURISMO	17
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
9. OBRAS CONSULTADAS	28
10. APÊNDICES	29

1. INTRODUÇÃO

O fisiculturismo encontra-se em alta no mundo, sendo um dos esportes que mais crescem atualmente, possuindo, como base, a rotina de exercícios e o acompanhamento nutricional adequado. Como aspirante a atleta de fisiculturismo¹, tenho buscado desenvolver hábitos alimentares e uma rotina de treinamento avançado em musculação adequados ao esporte. Neste início de carreira, tenho frequentado alguns campeonatos, o que me possibilita a experiência de “backstage”, local onde encontram-se os atletas para realizar a pintura corporal e o “carbup” (carboidratos altos) pré-palco. Essa experiência me permite visualizar, de maneira empírica, determinados hábitos e crenças relacionadas à nutrição que são disseminadas entre os atletas.

A partir da minha relação pessoal com o esporte, anseio cada vez mais em evoluir o físico em pontos de volume e estética, através de práticas fundamentadas no conhecimento da ciência da nutrição. Meu objetivo é ser um atleta de fisiculturismo, visando uma categoria nova, que é chamada de “físico clássico”, onde aspectos de volume e estética clássica são avaliadas em conjunto com um limite de peso para a altura de cada atleta.

Ao finalizar o curso de nutrição, observo a importância de se ter uma dieta bem elaborada para tais fins. É importante calcular os alimentos nos horários corretos e quantidades necessários para que sua funcionalidade com o físico obtenha os melhores resultados. Ao mesmo tempo, é fundamental manter uma dieta equilibrada e saudável para promover o bem estar e a saúde a longo prazo.

A visibilidade do fisiculturismo é cada vez maior. Todos os dias, mais aspirantes surgem e, como consequência, diversos problemas nutricionais são identificados. Neste trabalho, busquei realizar uma revisão bibliográfica em fontes acadêmicas, a respeito de algumas práticas nutricionais específicas amplamente utilizadas pelos aspirantes e atletas de fisiculturismo.

1.1. Conceitos Fundamentais

O índice glicêmico (IG) é uma medida que classifica os alimentos com foco em sua capacidade de elevar os níveis de glicose no sangue. Alimentos com alto índice glicêmico são

¹ Aspirantes ao esporte de fisiculturismo, são os praticantes de musculação e com acompanhamento nutricional para fins estéticos, a fim de realizar sua primeira competição.

digeridos e absorvidos rapidamente, resultando em picos altos e rápidos de glicose no sangue, enquanto alimentos com baixo IG são digeridos mais lentamente, proporcionando uma liberação mais lenta e gradual de glicose na corrente sanguínea (BJORCK, 2000). Essa diferença na resposta glicêmica pode ter importantes implicações na performance esportiva. Este trabalho de conclusão de curso tem como seu objetivo visar o impacto da ingestão de alimentos com alto índice glicêmico na performance de aspirantes e atletas de fisiculturismo.

O conceito de índice glicêmico foi proposto pelo médico e pesquisador da Universidade de Toronto, David Jenkins, em 1981 e envolve o tempo em que os carboidratos dos alimentos levam para serem absorvidos pelo organismo. O IG deve ser calculado sobre a medida da glicemia, que é a concentração de açúcar no fluxo sanguíneo, analisada até duas horas após a ingestão de uma certa quantidade de carboidrato localizado. (POWELL, 2002)

A medida do índice glicêmico varia entre 0 e 100, expressando assim a elevação de glicose no fluxo sanguíneo quando certos alimentos são ingeridos. Em relação ao IG, os alimentos são classificados em três categorias: Alimentos com baixo índice glicêmico: < 55; Alimentos com médio índice glicêmico: 56 a 69; Alimentos com alto índice glicêmico: 70 a 100.

Os alimentos com alto índice glicêmico possuem significativa quantidade de glicose em sua composição. São exemplos os pães brancos, batata, bebidas açucaradas entre outros. Alimentos com baixo índice glicêmico tem em sua composição a glicose em menor concentração. São exemplos os grãos integrais, nozes, vegetais e frutas específicas, carnes magras e legumes sem amido.

Quanto mais veloz é a absorção, consequentemente maior é a probabilidade de acontecerem picos de insulina. A insulina é um hormônio produzido pelo pâncreas, sendo assim o hormônio que entrega o açúcar em sua forma de glicose para as células, assim fornecendo energia. Mas sempre lembrando, que quando está alta, pode ocorrer acontecimentos como a diabetes. No qual surge devido a resistência à insulina e ocorrendo excesso de gordura na região abdominal, pois a glicose não utilizada é acumulada em sua forma de gordura. Sendo que a insulina está relacionada ao controle de glicose no sangue e com sua estimulação a absorção de glicose pela célula, a insulina conecta-se a um receptor localizado na membrana plasmática das células. (BRAZ, 2015; CURCIO, 2017; PAULI et al., 2003).

A insulina é um hormônio anabólico que favorece majoritariamente processos de síntese. No entanto, tem ação estimulante sobre a glicólise, exceção a essa característica, assim como também tem efeito inibitório sobre a gliconeogênese. No geral, a ação resultante de todos os efeitos da insulina no organismo é a redução do nível de glicose sanguíneo, sendo portanto considerado um hormônio hipoglicemiante. Isso ocorre devido à inibição da produção e liberação de glicose no fígado através do bloqueio da gliconeogênese e da glicogenólise. A insulina estimula o acúmulo de glicogênio através do aumento do transporte de glicose no músculo e síntese de glicogênio no fígado e músculo, através da desfosforilação da enzima glicogênio sintetase (NELSON et al., 2011).

Com o estímulo da insulina, a AKT fosforila e inativa a GSK-3, o que diminui a taxa de fosforilação da enzima glicogênio sintetase e aumenta sua atividade. O mesmo hormônio, pela via PI3K, também ativa a proteína fosfatase 1, que desfosforila a glicogênio sintetase diretamente. Na gliconeogênese, a insulina inibe diretamente a transcrição de genes que codificam a fosfoenolpiruvato-carboxiquinase, enzima-chave no controle desse processo. Adicionalmente, diminui a taxa de transcrição do gene que codifica a frutose-1,6-difosfatase e a glicose-6-fosfatase e aumenta a transcrição de genes de enzimas glicolíticas como a glicoquinase e a piruvato quinase. As vias de sinalização que regulam a transcrição desses genes permanecem desconhecidas, mas envolvem a AKT/PKB e outros fatores de transcrição (KIM et al., 2001).

Assim, a insulina desempenha papel crucial no metabolismo de carboidratos, especialmente em situações de pós-treino esportivo, quando os músculos estão “ávidos” por nutrientes para recuperação e crescimento. Durante o exercício físico, as reservas de glicogênio muscular são utilizadas como fonte de energia e a sensibilidade à insulina aumenta, o que significa que as células musculares se tornam mais receptivas à absorção de glicose e outros nutrientes. Além disso, a insulina pode ter um efeito anabólico, promovendo o crescimento muscular ao aumentar a síntese de proteínas musculares e inibir a quebra de proteínas. Isso faz com que o período pós-treino seja uma janela de oportunidade importante para otimizar a resposta insulínica² e promover a recuperação e o crescimento muscular (NOURI et al., 2022).

² A resposta insulínica refere-se à forma como o corpo responde à presença de glicose no sangue, estimulando a liberação de insulina pelo pâncreas para ajudar a regular os níveis de açúcar no sangue e transportar a glicose para dentro das células, onde pode ser utilizada como fonte de energia ou armazenada para uso futuro (AUGUSTIN, 2002).

A carga glicêmica (CG) é outra medida utilizada para avaliar a resposta da glicemia. De certa forma, ela considera a qualidade do carboidrato do alimento e a quantidade consumida desse alimento (TBCA, 2019). A CG é uma medida que leva em consideração tanto a quantidade de carboidratos em um alimento quanto o seu efeito na elevação do açúcar no sangue após o consumo. Ela é uma métrica mais precisa do que simplesmente olhar para a quantidade de carboidratos em um alimento, porque leva em conta também a velocidade com que esses carboidratos são digeridos e absorvidos. Diferentemente do Índice Glicêmico, que avalia a natureza do carboidrato separadamente, a Carga Glicêmica avalia sua qualidade e sua quantidade (AUGUSTIN, 2002).

A fórmula básica para calcular a carga glicêmica dos alimentos em geral, multiplica o teor de carboidrato contido em uma certa porção do alimento, em gramas pelo seu índice glicêmico, dividido por 100:

$$CG = \text{Quantidade de carboidrato (g) do alimento} \times IG / 100$$

Essa fórmula leva em consideração tanto a quantidade de carboidratos quanto a qualidade desses carboidratos (representada pelo IG) em relação à elevação dos níveis de glicose no sangue após o consumo. Portanto, alimentos com baixa carga glicêmica geralmente têm menos impacto nos níveis de glicose no sangue, enquanto alimentos com alta carga glicêmica podem causar um aumento mais pronunciado nos níveis de glicose após o consumo. Isso é importante para a gestão da glicemia, especialmente para pessoas com diabetes ou que desejam controlar os níveis de açúcar no sangue (BRANDMILLER et al., 2003).

Dessa forma, a carga glicêmica é uma ferramenta útil para ajudar as pessoas a fazerem escolhas alimentares saudáveis, optando por alimentos que proporcionam uma liberação gradual de energia e ajudam a manter os níveis de glicose no sangue estáveis ao longo do tempo. A carga glicêmica pós-treino é um conceito importante para atletas e praticantes de exercícios físicos, pois diz respeito à ingestão de carboidratos após o treino para ajudar na recuperação muscular e na reposição de energia. Pois após um treino intenso, os estoques de glicogênio muscular, que são a principal fonte de energia durante o exercício, podem ficar esgotados. Portanto, consumir carboidratos após o treino pode ser crucial para restabelecer esses estoques e promover a recuperação (MORAES et al., 2019).

1.2. Fisiculturismo

O fisiculturismo é um esporte onde os atletas são avaliados pela simetria, volume e tamanho do seu corpo. A rotina de um atleta fisiculturista é árdua, pois é preciso abdicar de diversas coisas para ter sucesso no esporte (NABBA, 2012). O termo “fisiculturismo” remete à noção de “culturismo”, ou seja, a prática e defesa da cultura física, ou a prática regular de determinados exercícios capazes de desenvolver, em especial, certos músculos ou grupos de músculos, com fins estéticos ou competitivos. O treinamento constante visa desenvolver o volume e definição muscular, em conjunto a um planejamento alimentar bem desenvolvido e estruturado, assim, aliando-se, de certa forma, ao halterofilismo (NEVES, 2012). Atualmente, o fisiculturismo tem ganhado cada vez mais espaço e um maior número de atletas. Foram criadas categorias, federações e normas, e o esporte está em constante evolução, com o desejo de se tornar uma modalidade olímpica.

O fisiculturismo tem uma origem milenar, existindo vários registros de competições de beleza corporal em conjunto com força muscular e simetria na Grécia e no Egito Antigo. Eugene Sandow é frequentemente chamado de "Pai do Fisiculturismo Moderno". Ele foi um fisiculturista alemão que se destacou nas exibições de força e forma física na virada do século XIX para o XX. Sandow não só exibiu seu corpo esculpido em eventos ao redor do mundo, mas também desenvolveu uma linha de equipamentos de exercício e promoveu uma filosofia de culto ao corpo. Outro marco importante foi a popularização do fisiculturismo nos Estados Unidos durante as décadas de 1930 e 1940, principalmente através de figuras como Charles Atlas, cujo programa de treinamento físico atraiu uma grande base de seguidores (SCHWARZENEGGER, 2001).

No século XX ocorreu a divisão entre halterofilismo e fisiculturismo. Na década de 1930, alguns atletas *bodybuilders* traçam como objetivo principal evoluir sua estética corporal através de uma dieta especial, em conjunto com uma grande prática de atividade físicas. Em 1940 ocorreu o primeiro campeonato de fisiculturismo propriamente nomeado como esporte, o chamado Mister América. Nessa época, o esporte fisiculturismo ainda não era reconhecido pelo público (LEIGHTON, 1987). Joe Weider criou, em 1965, o mais famoso campeonato mundial de fisiculturismo, chamado de Mister Olympia. Por volta da década de 1980, o fisiculturismo teve uma grande valorização midiática, com vários atletas ganhando notoriedade com suas participações em filmes, programas de televisão, propagandas e capas de revistas (GIBIM et al., 2017). Nesse contexto, o mais famoso atleta contemporâneo de

fisiculturismo foi Arnold Schwarzenegger.

Outros fisiculturistas também interpretaram papéis no cinema, como por exemplo Lou Ferrigno, com sua rivalidade com Arnold Schwarzenegger, cujo ápice ocorreu no Mr. Olympia do ano de 1974. Ferrigno interpretava o papel principal na série de TV “O Incrível Hulk”. Atores da indústria de filmes de ação que eram adeptos da musculação e apresentavam uma muscularidade definida passaram a fazer sucesso, como Sylvester Stallone, protagonista e produtor das franquias de Rocky e Rambo. Outro ator da mesma época com uma estrutura corporal semelhante é Jean Claude Van Damme, um especialista em artes marciais que protagonizou diversos filmes de ação. Esses atores promoveram uma espécie de perfil de imagem corporal que um protagonista de filme de ação deveria ter, moldando a indústria de filmes e influenciando a massa consumidora desse tipo de entretenimento (NABBA, 2012).

Nos anos seguintes, o fisiculturismo evoluiu com o surgimento de novas técnicas de treinamento, suplementos nutricionais avançados e uma ênfase crescente na simetria e proporção muscular. Atletas como Ronnie Coleman, Lee Haney, Dorian Yates e outros continuaram a elevar o padrão do esporte, exibindo físicos incrivelmente musculosos e definidos (SCHWARZENEGGER, 2001).

Os principais critérios estabelecidos para o sucesso em um campeonato de fisiculturismo são a hipertrofia e definição muscular. Esta, está diretamente relacionada com o percentual de gordura do atleta, juntamente com a desidratação, para que haja proporção estética entre as partes do corpo. Assim, nenhum grupo muscular deve apresentar mais volume e destaque do que outro grupo, para que a performance do atleta seja harmoniosa e evidenciada na sequência de poses solicitadas pelos árbitros (NEVES, 2012).

1.3. Fisiculturismo e Resposta Glicêmica

Alimentos que possuem rápida absorção e digestão ocasionam maior aumento da glicemia, sendo classificados como alto índice glicêmico (CARVALHO e ALFENAS, 2008). Ao ingeri-los, o resultado é uma resposta hormonal na qual ocorre a elevação da insulina e, em conjunto, o favorecimento do estoque de gordura e estímulo do apetite (SAMPAIO, 2007).

A resposta glicêmica aos alimentos tem importância na saúde e performance de atletas de fisiculturismo, assim como de outras modalidades. A partir da carga glicêmica, é possível identificar os efeitos de determinado alimento ou dieta sobre a glicemia. Dessa forma,

diferentes fontes de carboidrato têm diferentes taxas de absorção, assim como diferentes efeitos nas concentrações de glicose e insulina (SILVA, 2006).

A dieta desempenha um papel essencial e fundamental no desempenho esportivo, e no fisiculturismo não é diferente. Ela influencia na disponibilidade energética, na recuperação muscular e na resistência física, entre outros aspectos. É importante salientar que as necessidades dietéticas variam de pessoa para pessoa, dependendo de fatores como idade, sexo, metabolismo, nível de atividade física e objetivos individuais. Muitos fisiculturistas trabalham com nutricionistas esportivos para desenvolver planos alimentares personalizados que atendam às suas necessidades específicas e ajudem a otimizar seu desempenho e resultados. Para aspirantes a atletas de fisiculturismo, a escolha dos alimentos certos pode significar a diferença entre o sucesso e o fracasso nas preparações para competições.

O índice glicêmico, como vimos anteriormente, é uma medida que classifica os alimentos com foco em sua capacidade de elevar os níveis de glicose no sangue. Alimentos com alto IG são digeridos e absorvidos rapidamente, resultando em picos altos e rápidos de glicose no sangue, enquanto os alimentos de IG são digeridos mais lentamente, proporcionando uma liberação mais lenta e gradual de glicose na corrente sanguínea (POWELL, 2002). Essa diferença na resposta e carga glicêmica pode ter importantes implicações para a prática esportiva.

2. DELIMITAÇÃO DO TEMA

O alto índice glicêmico e a carga glicêmica adequada tem grande impacto na forma como são calculados e usados para estratégias dietéticas de atletas de fisiculturismo. Aliadas ao pós-treino, tais estratégias podem auxiliar a maximizar resultados benéficos para o atleta, sendo importante compreender todas as formas e maneiras através das quais os alimentos com alto índice glicêmico podem ser utilizados no contexto do fisiculturismo

Para atletas de fisiculturismo, alimentos com alto índice glicêmico e carga glicêmica adequada podem ser úteis em certas situações, como durante o treino e principalmente após o treino, para fornecer energia rápida e sustentar o desempenho durante os exercícios intensos. É importante ressaltar que, embora esses alimentos com alto índice glicêmico possam ser úteis em certas situações para os atletas, uma dieta equilibrada e variada é fundamental para a saúde geral e o desempenho esportivo a longo prazo. Além disso, o momento e a quantidade de consumo desses alimentos devem ser considerados com cuidado, especialmente para evitar picos de glicose no sangue seguidos de quedas constantes, que podem resultar em fadiga e perda de desempenho.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral:

- Realizar uma revisão narrativa da bibliografia sobre o impacto do índice glicêmico e da carga glicêmica dos alimentos no período pós-treino de atletas de fisiculturismo.

3.2 Objetivos Específicos:

- Informar os pontos positivos do uso correto do alto índice glicêmico e da carga glicêmica como estratégias nutricionais para atletas de fisiculturismo.
- Identificar como esses alimentos podem e devem ser usados, de forma nutricionalmente adequada, pelos atletas após o treino de musculação.

4. JUSTIFICATIVA

A nutrição desempenha papel fundamental no desempenho esportivo em geral. No fisiculturismo, a dieta é fator determinante para a evolução no esporte, afetando o aporte de energia, resistência, recuperação e até mesmo a capacidade mental dos atletas. Investigar o impacto específico dos alimentos com alto índice glicêmico nesta população atlética, é crucial para aperfeiçoar sua dieta e maximizar seu potencial competitivo.

A escolha do tema primário deste trabalho foi decorrente da crescente visibilidade do esporte fisiculturismo no cenário tanto nacional quanto internacional. Com isso, vem ocorrendo uma grande exposição da modalidade nas mídias sociais, resultando na procura da prática de musculação por um número cada vez maior de pessoas, muitas vezes sem o acompanhamento nutricional adequado. A musculação é a base do esporte de fisiculturismo, contudo, cada vez mais “amadores” buscam evoluir seus corpos em níveis estruturais e estéticos através do treinamento de força e práticas nutricionais.

Esta revisão narrativa se torna de extrema importância devido à prática disseminada de estratégias nutricionais por atletas de fisiculturismo, sem a preocupação com a comprovação científica de determinadas condutas. Isso não significa que inexistam dados científicos sobre as estratégias nutricionais referidas, mas - em muitos casos - os atletas e aspirantes acabam reproduzindo as práticas unicamente com base na observação empírica.

Os aspirantes e atletas de fisiculturismo estão constantemente buscando melhorar seu desempenho esportivo. Este trabalho de conclusão de curso pode ter um impacto direto na forma como esses atletas planejam suas estratégias nutricionais e treinamentos, ao realizar uma revisão acadêmica sobre determinadas práticas muito disseminadas no “senso comum”.

O estudo também pode contribuir para o trabalho dos profissionais da área, como nutricionistas, fisiologistas, treinadores, fisioterapeutas e preparadores físicos. O conhecimento sistematizado nesta revisão pode ajudar na preparação para competições, na melhoria do desempenho atlético, na prevenção de lesões e na otimização da recuperação. Além disso, através da revisão abrangente da literatura, procuramos identificar lacunas no entendimento atual e fornecer sugestões para novas perspectivas.

5. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Neste trabalho de conclusão de curso, foi adotada uma metodologia qualitativa de revisão narrativa de bibliografia. Uma revisão narrativa é mais “autônoma” do que uma revisão sistemática, sendo adequada para abordar determinado tema de forma teórica ou contextual (ALMEIDA, 2019). De maneira geral, uma revisão narrativa pode ser realizada a partir de análise da literatura publicada em livros, artigos de revista (impressas e/ou eletrônicas), *sites* da internet, material oriundo da imprensa e também na interpretação e análise crítica pessoal do autor (ROTHER, 2007). Conforme Toledo e Rodrigues, uma pesquisa qualitativa de revisão narrativa é:

constituída por uma análise ampla da literatura, sem estabelecer uma metodologia rigorosa e replicável em nível de reprodução de dados e respostas quantitativas para questões específicas. (...) No entanto, é fundamental para a aquisição e atualização do conhecimento sobre uma temática específica, evidenciando novas ideias, métodos e subtemas que têm recebido maior ou menor ênfase na literatura selecionada (TOLEDO e RODRIGUES, 2017).

Diferentemente de uma revisão sistemática, uma revisão narrativa da literatura não necessita obrigatoriamente utilizar critérios explícitos e metódicos para a busca e análise do material. Além disso, a busca pelos estudos não precisa esgotar as fontes de informações dentro das delimitações estabelecidas. Tanto a seleção dos estudos quanto a interpretação das informações podem estar sujeitas à subjetividade do autor, de uma maneira mais flexível que na revisão sistemática (ALMEIDA, 2019).

Sendo uma revisão narrativa, este trabalho se propôs a realizar uma reflexão qualitativa a respeito do problema de pesquisa. A intenção foi selecionar uma amostra representativa de textos acadêmicos que tratavam sobre índice glicêmico e carga glicêmica aliados ao pós-treino de praticantes de fisiculturismo. A seleção dos textos foi realizada essencialmente a partir de bases de dados *online*, utilizando as seguintes palavras-chave: “carga glicêmica” + “índice glicêmico” + “fisiculturismo”; “glycemic index” + “glycemic load” + “bodybuilding”. Além da busca através das palavras-chave, foi realizada seleção subjetiva de textos, a partir da leitura de publicações acadêmicas.

Definiu-se uma delimitação temporal de 10 anos (2014 - 2024) para a seleção dos textos que tratavam do tema específico da pesquisa: relação entre índice glicêmico, carga glicêmica e fisiculturismo. Para os assuntos abordados de maneira periférica no trabalho,

(história e fundamentos do fisiculturismo; conceitos de fisiologia e nutrição; etc.), não foi estabelecida delimitação temporal.

Após a seleção dos textos, realizou-se a análise buscando ampliar o conhecimento e uma melhor compreensão do tema pesquisado. O trabalho não teve custos financeiros.

6. REVISÃO NARRATIVA: ÍNDICE GLICÊMICO E CARGA GLICÊMICA ALIADOS AO PÓS-TREINO DE ATLETAS DE FISCULTURISMO

O fisiculturismo é um esporte que exige alto rendimento, envolvendo fatores como hipertrofia muscular, volume corporal e definição muscular (baixo percentual de gordura). Em meta para construir bons resultados, é comum que os atletas realizem práticas alimentares e nutricionais, assim como farmacológicas, que nem sempre são cientificamente comprovadas. Em função disso, estudos centrados nos hábitos alimentares desses atletas são relevantes para que sejam desenvolvidas recomendações nutricionais mais seguras para esse público (MALLMANN, ALVES, 2018); (PINHO, 2020).

A intensidade dos treinamentos resistidos realizados por esses atletas é geralmente alta e as sessões de treinamento podem variar entre 50 a 85% de uma repetição máxima (RM), dependendo da fase de preparação em que o atleta se encontra. De maneira geral, os objetivos principais são o equilíbrio em estética e volume para melhor simetria e definição muscular. O período do treinamento compreende duas fases diferentes, sendo uma das fases é o período de *bulking* ou seja que exige com objetivo aumentar, elevar seu volume muscular de acordo com seu objetivo e categoria, e a fase de *cutting* que seria uma fase pré competição, no qual exige como meta melhorar sua definição muscular ou seja diminuir seu percentual de gordura assim como diminuir o distanciamento entre pele e músculo para que seus grupos musculares estejam mais aparentes (CYRINO et al., 2008).

Além dos desafios habituais dessa modalidade esportiva, existem estágios ainda mais rígidos, como é o caso da fase pré-competitiva, em que o nível de dificuldade aumenta, a exigência de disciplina é maior e as restrições alimentares se intensificam (FIGUEIREDO e NAREZI, 2010). Em busca dos melhores resultados, as capacidades físicas e psicológicas são exigidas ao máximo. Contudo, quando tais exigências excedem a capacidade de adaptação dos atletas, podem ocorrer consequências prejudiciais, tais como: queda no desempenho, depressão, transtornos alimentares, fadiga, entre outras (MARQUES, BRANDÃO, 2010).

Para que o atleta tenha um alto desempenho em seu treinamento, é necessária uma alta ingestão de carboidratos e proteínas. A quantidade inadequada desses nutrientes pode prejudicar o treinamento de força e aumentar a depleção de glicogênio. Portanto, para praticantes de fisiculturismo, é possível afirmar que dietas ricas em carboidratos melhoram o desempenho (HELMS et al., 2014).

No dia da competição, alguns atletas realizam a ingestão de álcool e sódio, visando elevar as reservas de glicogênio muscular e consequentemente aumentar o tamanho do músculo, antes de se apresentarem para os árbitros. Geralmente, os competidores optam por bebidas espumantes ou vinhos e lanches salgados, ou mesmo a adição de sal às refeições (MITCHELL et al., 2017; CHAPPELL e SIMPER, 2018; MORAES et al., 2019).

Outra estratégia utilizada pelos competidores é o consumo de carboidratos de alto índice glicêmico, como frutas, produtos de confeitaria, conservas, bolos de arroz, batata branca e doce, aveia e arroz. Tais alimentos são ingeridos cerca de 30 a 60 minutos antes dos atletas se apresentarem para a banca julgadora. Essa estratégia é conhecida como *carb-up* (MITCHELL et al., 2017; CHAPPELL e SIMPER, 2018).

Durante uma sessão de treinamento, se a disponibilidade de glicose na corrente sanguínea estiver baixa, o corpo utiliza o glicogênio muscular para obter energia, o que leva à depleção deste. Após o treinamento, se o atleta associar a ingestão de carboidratos de alto índice glicêmico com proteínas, esta combinação promove uma maior ressíntese de glicogênio muscular, além de diminuir o catabolismo proteico, gerando um maior anabolismo. O processo de anabolismo constrói macromoléculas, como por exemplo as proteínas contidas nos músculos (NISHIMURA et al., 2010; NELSON et al., 2011).

Portanto, a utilização estratégica de alimentos com alto índice glicêmico pode ser benéfica para fornecer energia rápida em momentos específicos do treinamento. O consumo de carboidratos com alto índice glicêmico antes do exercício aumenta a concentração de glicose sanguínea entre 5 a 10 minutos após sua ingestão, o que resulta em uma maior liberação de insulina pelo pâncreas, assim ocasionando uma queda na glicose plasmática devido ao rápido transporte do nutriente para o músculo, o que é conhecido e chamado como “hipoglicemia de rebote” (NOZAWA, 2014).

Lembrando que a insulina inibe a mobilização de gorduras, podendo esse efeito durar várias horas. Tendo em vista que durante o exercício, o carboidrato intramuscular passa a ser catabolizado em uma taxa maior que a normal, isso pode antecipar o aparecimento da fadiga (PAULI, 2009). Esse mecanismo ainda não é completamente comprovado, sendo assim, para diminuir os efeitos da ingestão de carboidratos com alto índice glicêmico antes da atividade física, o consumo mais adequado deve ser feito pelo menos 60 minutos antes. Isso para ter tempo o suficiente para regular o funcionamento do balanço hormonal gerado pela insulina, antes do início do exercício (MCARDLE WD, 1999). Por isso, estratégias nutricionais certas

em momentos prévios ao exercício proporcionam ao atleta de fisiculturismo iniciar o trabalho com boas reservas de glicogênio, que são diretamente proporcionais às quantidades exigidas baseadas na duração e intensidade do treinamento (BURKE et al., 2011).

Já na ocasião do pós-treino, é de extrema importância para atletas de fisiculturismo repor as reservas de glicogênio muscular esgotadas durante o exercício. A recuperação dos estoques de glicogênio hepático e muscular é uma meta indispensável de recuperação entre as sessões de treino, principalmente quando o atleta está realizando vários exercícios de grande volume e com altas cargas. Consumir alimentos com alto IG juntamente com proteínas de rápida absorção pode ajudar a acelerar a recuperação e promover a síntese de proteínas musculares. Por exemplo: ingerir batata doce com uma fonte de proteína magra, como frango ou peixe, ou uma bebida de recuperação contendo carboidratos e proteínas.

Em linhas gerais, a “janela metabólica” é caracterizada pela fase anabólica, na qual ocorre o reparo e a síntese dos tecidos musculares, sendo necessário o reabastecimento do glicogênio muscular. Para isso, é de extrema importância o consumo adequado de proteínas juntamente com os carboidratos. Estes podem ser de alto índice glicêmico, visando que, quando consumidos após o exercício, os carboidratos funcionem como ativadores de nutrientes. Isso ocorre ao estimularem a insulina, que juntamente com os aminoácidos, aumenta a síntese do tecido muscular e diminui a degradação das proteínas, iniciando assim um reparo do tecido de forma eficaz para o crescimento muscular (MCARDLE et al., 2011 apud LIMA, 2016).

É uma boa estratégia nutricional planejar períodos de carboidratos altos (*high carb*) durante a fase de *bulking*, caracterizada por treinamento intensivo e aumento de massa muscular. Nesse contexto, os atletas de fisiculturismo frequentemente seguem dietas ricas em carboidratos para fornecer energia para os treinos e suportar o grande crescimento muscular. Nesses casos, alimentos com alto índice glicêmico podem ser incluídos em refeições estratégicas para garantir a ingestão adequada de carboidratos (BURKE et al., 2011).

A importância da carga glicêmica pós-treino envolve a quantidade e o tipo de carboidratos consumidos após o exercício, com o objetivo de otimizar a reposição do glicogênio muscular e promover uma resposta anabólica adequada para a recuperação muscular. A escolha de carboidratos com uma carga glicêmica de moderada a alta pode ser benéfica após o treino, pois eles são digeridos e absorvidos mais rapidamente, elevando os níveis de glicose no sangue e estimulando a liberação de insulina, que ajuda na absorção de

glicose pelas células musculares. No entanto, é importante ressaltar que as necessidades individuais de cada pessoa podem variar com base em fatores como tipo de exercício, intensidade, duração, composição corporal e objetivos de treinamento. Por isso, é recomendável consultar um nutricionista ou profissional de saúde qualificado para determinar as necessidades específicas de carga glicêmica pós-treino para cada indivíduo (HOMER et al., 2024).

No fisiculturismo, a carga glicêmica é uma consideração importante para a otimização do desempenho, recuperação e composição corporal. Os fisiculturistas frequentemente monitoram sua ingestão de carboidratos para garantir que estão consumindo quantidades adequadas para sustentar os treinos intensos, promover a recuperação muscular e maximizar o crescimento muscular enquanto minimizam o acúmulo de gordura (IRAKI et al., 2019).

A carga glicêmica pode desempenhar um papel crucial na estratégia de nutrição de um fisiculturista, especialmente em torno do período de treino e recuperação. Antes do treino, é comum consumir carboidratos com uma carga glicêmica moderada para garantir um fornecimento adequado de energia durante o treino. Durante o treino, algumas pessoas podem optar por fontes de carboidratos de rápida absorção, como bebidas esportivas ou géis, para fornecer um impulso imediato de energia. Após o treino, muitos fisiculturistas priorizam carboidratos de alta carga glicêmica, combinados com proteínas de rápida absorção, para promover a recuperação muscular, restabelecer os estoques de glicogênio e estimular a síntese de proteínas musculares. Com isso, após o treino, consumir carboidratos, especialmente aqueles com um índice glicêmico mais elevado, os níveis de glicose no sangue aumentam, estimulando a liberação de insulina pelo pâncreas. A insulina, então, ajuda a transportar glicose e outros nutrientes para dentro das células musculares, onde são utilizados para restabelecer as reservas de glicogênio e promover a recuperação muscular (CHAPPELL e SIMPER, 2018). Isso ajuda a maximizar os benefícios do treino.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o preparador de atletas de fisiculturismo Carlos Ortiz³, em reunião realizada sobre o assunto, a implementação de estratégias nutricionais com alimentos de alto índice glicêmico no pós-treino pode proporcionar uma série de vantagens significativas para os atletas. Conforme Ortiz, a importância de tais estratégias está principalmente relacionada à recuperação, anabolismo e planejamento em diferentes fases do treinamento. Dentre as vantagens obtidas com a utilização de alimentos de alto IG no pós-treino de atletas de fisiculturismo, é possível citar:

- a. Reposição Rápida de Glicogênio Muscular: Após sessões de treino intensas, as reservas de glicogênio muscular dos atletas são significativamente depletadas. Alimentos de alto IG são rapidamente digeridos e absorvidos, resultando em um aumento rápido nos níveis de glicose no sangue. Este aumento estimula a liberação de insulina, que facilita a captação de glicose pelas células musculares, promovendo a rápida reposição das reservas de glicogênio (BROUNS, 2005).⁴
- b. Promoção do Anabolismo: A ingestão de carboidratos de alto IG no pós-treino não só repõe o glicogênio muscular, mas também promove um ambiente anabólico. A insulina liberada em resposta ao aumento da glicose no sangue é um hormônio anabólico poderoso que estimula a síntese de proteínas musculares e inibe a degradação proteica (BIOLO et al., 1997).⁵
- c. Ajuste em Diferentes Fases do Treinamento: Durante a fase de *bulking*, (fase de ganho de massa muscular), o objetivo principal é aumentar a massa magra. A ingestão de carboidratos de alto IG no pós-treino pode ser particularmente útil para fornecer energia rápida e promover o crescimento muscular (BURKE et al., 2011). Durante a fase de *cutting*, (fase de definição muscular), o objetivo é reduzir a gordura corporal enquanto se preserva a massa muscular. A ingestão de carboidratos de alto IG no pós-treino ajuda a preservar o glicogênio muscular e evitar o catabolismo, mantendo a energia e a performance durante treinos intensos (HELMS et al., 2014).⁶

Sobre a contextualização e experiência prática no esporte, o Prof. Ortiz citou exemplos práticos onde, ao longo de sua carreira como preparador de atletas de fisiculturismo, tem

³ O Professor Carlos Ortiz é Bacharel em Educação Física, Especialista em Fisiologia do Exercício e Mestre em Nutrição e Alimentos.

⁴ Ver sugestão de implementação prática no Apêndice 1.

⁵ Ver sugestão de implementação prática no Apêndice 2.

⁶ Ver sugestão de implementação prática no Apêndice 3.

observado os benefícios da implementação de alimentos de alto IG no pós-treino, como melhorias significativas na recuperação muscular, redução da fadiga e aumento no crescimento muscular. Um dos desafios enfrentados por Ortiz é garantir que os atletas mantenham uma dieta rigorosa e ajustada às suas necessidades específicas. Para isso, desenvolveu estratégias de suporte, como a preparação de refeições pré-planejadas e o uso de suplementos específicos para minimizar desejos e manter o foco.

A escolha certa de alimentos com alto índice glicêmico (IG) e carga glicêmica adequada, aliados ao pós-treino, pode ter um impacto fundamental na performance de atletas de fisiculturismo. Ou seja, um tratamento individualizado em conjunto com uma estratégia para a nutrição esportiva, sempre levando em consideração as demandas específicas do esporte e as características individuais do atleta, é essencial para otimizar o desempenho e alcançar os melhores resultados. Idealmente, após o treino, é bom combinar carboidratos com proteínas para ajudar na recuperação muscular. A carga glicêmica pode ser uma consideração importante no pós-treino, mas é crucial equilibrar a velocidade de absorção dos carboidratos com outros nutrientes essenciais, como proteínas, para promover uma recuperação eficaz e sustentável.

Para os atletas de fisiculturismo a recuperação é de extrema importância, pois sem ela os músculos não vão se desenvolver com uma boa margem de performance. Outro fator é a prevenção de lesões, pois o fisiculturismo é um esporte que pode colocar muito estresse nos músculos, articulações e ligamentos. Assim, a recuperação adequada ajuda a prevenir lesões, permitindo que o corpo se fortaleça após o estresse do treinamento. Outro ponto é o desempenho com mais performance, pois quando os músculos estão completamente recuperados, eles são capazes de performar melhor nos treinos. Isso significa que os atletas podem treinar com maior intensidade e eficácia, levando a melhores resultados a longo prazo. Outro elemento importante é a regulação do controle hormonal, pois a recuperação adequada é fundamental para a homeostase hormonal, incluindo hormônios de crescimento e testosterona, que desempenham papéis fundamentais no desenvolvimento muscular e na recuperação. Um último fator a ser citado diz respeito ao aporte energético, extremamente necessário durante os treinos intensos. A recuperação permite que o corpo reabasteça suas reservas calóricas, garantindo que os atletas tenham energia suficiente para os próximos treinos.

Em suma, a recuperação é essencial para atletas de fisiculturismo porque permite que os músculos se recuperem, previne lesões, melhora o desempenho, regula os hormônios e renova a energia do corpo. É tão importante quanto o treinamento e a nutrição adequada e deve ser priorizada para garantir o sucesso a longo prazo no esporte.

A nutrição esportiva é muito relevante no fisiculturismo, pois a dieta é fundamental em todas as fases da modalidade. A escolha estratégica de alimentos com alto índice glicêmico e carga glicêmica adequada no pós-treino é fundamental para a recuperação e o crescimento muscular em atletas de fisiculturismo. A experiência prática combinada com fundamentos científicos sólidos proporciona uma base eficaz para a implementação dessas estratégias nutricionais. Apesar de haver bibliografia científica sobre o assunto, são necessários mais estudos para entender completamente os efeitos dos alimentos com diferentes índices glicêmicos, assim como carga glicêmica, aliadas ao pós-treino visando desenvolver instruções práticas para tanto nutricionistas quanto atletas, treinadores e outros profissionais da área da saúde.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Fábio Chang de. **A nutrição antes dos nutricionistas**: textos médicos sobre nutrição infantil publicados em Porto Alegre na primeira metade do século XX. TCC, UFRGS, Faculdade de Medicina, Curso de Nutrição, Porto Alegre, 2019. Disponível em <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/204290>

AUGUSTIN, L.S. et al. Glycemic index in chronic disease: a review. **Eur J Clin Nutr.** v.56, n.11, p.1049 – 1071, 2002.

BIOLO, G., FLEMING, R. Y., & WOLFE, R. R. (1997). Physiologic hyperinsulinemia stimulates protein synthesis and enhances transport of selected amino acids in human skeletal muscle. **The Journal of Clinical Investigation**, 99(2), 970-976.

BJORCK I, Liljeberg H, Ostman E. Low glycaemic-index foods. **Br J Nutr.** 2000;83(suppl 1):S149-55

BURKE, L.M. et al. Carbohydrates for training and competition. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, p. 17-27, May 2011.

BRAND-MILLER, J.C. et al. **A nova revolução da glicose**. Rio de Janeiro: Elsevier; 2003.

BRAZ, N. I. A Insulina e o Cérebro: da função à disfunção. 2015. Artigo de Revisão, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/43586564.pdf>

BROUNS, F, et al Glycemic index methodology, **Nutrition research reviews**, v, 18, n, 1, p. 145-171, 2005.

CARVALHO, Gisele Queiroz; e ALFENAS Rita de Cássia Gonçalves. Índice glicêmico: uma abordagem crítica acerca de sua utilização na prevenção e no tratamento de fatores de risco cardiovasculares. **Revista de Nutrição.** 21(5), 2008, p. 577–587. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732008000500010>

CHAPPELL, A. J.; e SIMPER, T. N. Nutritional peak week and competition day strategies of competitive natural bodybuilders. **Sports**, v. 6, n. 4, 1-14, out. 2018.

CYRINO, E.S.; MAESTA, N.; BURINI, R.C. Aumento de força e massa muscular em atletas de culturismo suplementados com proteína. **Revista Treinamento Desportivo**. Vol.5. 2000. p. 9-18.

FIGUEIREDO, F. M.; NAREZI, N. O. As alterações físicas entre duas atletas de fisiculturismo em fases distintas de preparação para II Campeonato de Fisiculturismo em Campo Grande – MS. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, Vol. 4, Num. 23, 2010. p.466-73

FOSTER-POWELL K, Holt SHA, Brand-Miller JC. International table of glycemic index

and glycemic load values: 2002. **Am J Clin Nutr.** 2002;76:5-56.

GIBIM, K. C. R. et al. Síndromes de alteração de percepção em atletas fisiculturistas. **Corpoconsciência**, v. 21, n. 1, p. 12–19, 2017.

IRAKI, FITSCHEN, ESPINAR, HELMS. Nutrition Recommendations for Bodybuilders in the Off-Season: A Narrative Review, 2019.

IVY, J. L. Glycogen resynthesis after exercise: effect of carbohydrate intake. **International Journal of Sports Medicine**, 19(S2), S142-S145 (1998).

HELMS, E. R.; ARAGON, A. A.; FITSCHEN, P. J. Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v.11, n.20, 1-20, mai. 2014

HOMER, CRUZ, HELMS. Peak Week Carbohydrate Manipulation Practices in Physique Athletes: a narrative review. **Sports Med Open.** 13; 10(1): 8, 2024. doi: 10.1186/s40798-024-00674-z.

KIM JK, KIM YJ, FILMORE JJ, CHEN Y, MOORE I, LEE J, et al. Prevention of fat-induced insulin resistance by salicylate. **J Clin Invest.** 2001;108:437-46.

LEIGHTON, J R. **Musculação**: aptidão física, desenvolvimento corporal e condicionamento físico. Rio de Janeiro: Sprint, 1987.

MALLMANN, L. B.; ALVES, F. D. Avaliação do consumo alimentar de fisiculturistas em período fora de competição. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. Vol. 12. Num. 70. 2018. p.204-212.

MARQUES, L. E; BRANDÃO, M. R. F. Volume de treinamento, percepção subjetiva do esforço e estados de humor durante um macrociclo de treinamento. **Revista Brasileira de Psicologia do Esporte**, São Paulo, Vol. 3, Num. 1, 2010. p. 63-78.

Maryam Nouri, Bahram Pourghassem Gargari, Pedram Tajfar, Ali Tarighat-Esfanjani. A systematic review of whey protein supplementation effects on human glycemic control: A mechanistic insight, 2022.

MCARDLE WD, KATCH FI, KATCH VL. **Sports & exercise nutrition**. USA: Lippincott, Williams & Wilkins, 1999.

MILLER GD. Carboidratos na ultra-resistência e no desempenho atlético. In: WOLINSKY I, HICKSON JF Jr, editores. **Nutrição no exercício e no esporte**. 2. ed. São Paulo: Roca, 1996:51-67.

MITCHELL, L. et al. Do bodybuilders use evidence-based nutrition strategies to manipulate physique?. **Sports**, v. 5, n. 76, 1-13, set. 2017.

MORAES, W. M. A. M. et al. Carbohydrate Loading Practice in Bodybuilders: Effects on Muscle Thickness, Photo Silhouette Scores, Mood States and Gastrointestinal Symptoms. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 18, n. 4, 772-779, dez. 2019.

NABBA, Brasil. Manual de Competição. Site oficial da Federação Brasileira de Musculação NABBA Brasil, 11 anos: 67 títulos int, 2012.

NELSON, D. L.; COX, M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. São Paulo: Artmed, 2011.

NEVES, THIAGO GONÇALVES. **Os primórdios do halterofilismo e do fisiculturismo no Brasil**, 2012.

NISHIMURA, C.C; UEMURA, C.A; SANCTIS, F; VIEBIG, R.F. Carboidratos e sua importância no desempenho físico. **Lecturas: Educación Física y Deportes**. Buenos Aires, v. 14, n. 141, 2010.

NOZAWA, S.; ODA, H.; AKIYAMA, R. UEDA, K. et al. **Decreased Gene Expressions of Insulin Signal Molecules in Canine Hyperadrenocorticism**. Journal of Veterinary Medical Science. v.76(8), p. 1177–1182, 2014.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática x revisão narrativa. **Acta paul. enferm.** Vol. 20, n. 2, pp.v-vi, 2007.

SAMPAIO HAdC, Silva BYdC, Sabry MOD; e ALMEIDA PCd. Índice glicêmico e carga glicêmica de dietas consumidas por indivíduos obesos. **Revista de Nutrição**. 2007.

SCHWARZENEGGER, A. **Enciclopédia de fisiculturismo e musculação**. [S.l.]: Artmed Editora, 2001.

SILVA FMM, V. D.F. Índice glicêmico e carga glicêmica no manejo do diabetes melito. **Revista HCPA**. 2006; 26: p. 73-81.

SUTHERLAND, C.; O'BRIEN, R.M.; GRANNER, D.K. New connections in the regulation of PEPCCK gene expression by insulin. **Philosophical transactions of the Royal Society of London**, v.351, p. 191-9, 1996.

PAULI, J.R.; CINTRA, D.E., SOUZA, C.T., ROPELLE, E.R.. Novos mecanismos pelos quais o exercício físico melhora a resistência à insulina no músculo esquelético. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia Metabolismo**. v 53/4, 2009.

PINHO, M. V. B. P. Origem e desenvolvimento do fisiculturismo: uma análise fílmica., 2021. Origem e Desenvolvimento do Fisiculturismo: uma análise fílmica. 26 f. 2020.

TBCA. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Tabelas Complementares – Resposta glicêmica**. Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.0. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca/>.

TOLEDO, Juliane Alvarez de; RODRIGUES, Marisa Cosenza. Teoria da mente em adultos: uma revisão narrativa da literatura. **Bol. Acad. Paul. Psicol.**, São Paulo , v. 37, n. 92, pp. 139-156, jan. 2017.

9. OBRAS CONSULTADAS

MCARDLE, W, D.; KATCH, F, I.; KATCH, V, L. **Nutrição Para o Esporte e o Exercício**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2011.

SOUZAI, A. C. de. A representação do corpo: um estudo mediado por atletas fisiculturistas do estado de Sergipe. **VI Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade**, 2012.

KITAMURA T, KITAMURA Y, KURODA S, HINO Y, ANDO M, KOTANI K, et al. Insulininduced phosphorylation and activation of cyclic nucleotide phosphodiesterase 3B by the serinethreonine kinase Akt. **Molecular and Cellular Biology**, v.19, p. 6286-96, 1999.

MACHADO, U.F.; SCHAAAN, B.D.; SERAPHIM, P.M. Transportadores de Glicose na Síndrome Metabólica. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia Metabolismo**, v.50/2, p. 177-189, 2006.

MILLER GD. Carboidratos na ultra-resistência e no desempenho atlético. In: Wolinsky I, Hickson JF Jr, editores. **Nutrição no exercício e no esporte**. 2. ed. São Paulo: Roca, 1996:51-67.

SAAD, M.J.; CARVALHO, C.R.; THIRONE, A.C.; VELLOSO, L.A.. Insulin induces tyrosine phosphorylation of JAK2 in insulin-sensitive tissues of the intact rat. **Journal of Biological Chemistry**, v. 271, p. 22100-4, 1996.

PATTI, M.E.; KAHN, C.R. The insulin receptor a critical link in glucose homeostasis and insulin action. **Journal Basic Clinical Physiologic Pharmacology**, v.9, p. 89-109, 1998

APÊNDICE 1

Implementação prática : Reposição Rápida de Glicogênio Muscular

- Imediatamente Pós-Treino: Recomendo a ingestão de alimentos de alto IG como pão branco com doce de leite e uma bebida de recuperação contendo 20-30 gramas de proteína de rápida absorção (como *whey protein*).
- Exemplo: Pão branco com doce de leite acompanhado de um shake de whey protein.
- Primeira Refeição Pós-Treino: Cerca de 1-2 horas após o treino, uma refeição sólida que combine carboidratos de alto IG com proteínas magras.
- Exemplo: Pão francês com mel e peito de frango grelhado.

APÊNDICE 2

Implementação Prática : Promoção do Anabolismo

- Combinação de Carboidratos e Proteínas: Consumir carboidratos de alto IG juntamente com proteínas de rápida absorção no pós-treino maximiza a resposta insulínica, aumentando a síntese proteica e promovendo a recuperação e o crescimento muscular.
- Exemplo: Shake de *whey protein* com pão branco e doce de leite imediatamente após o treino, seguido de uma refeição contendo arroz branco e frango.

APÊNDICE 3

Implementação Prática : Ajuste em Diferentes Fases do Treinamento : Fase de Ganho de Massa Muscular (*Bulking*)

- Dietas Ricas em Carboidratos: Incluir alimentos de alto IG em refeições estratégicas ao longo do dia para garantir a ingestão adequada de carboidratos e maximizar o anabolismo.
- Exemplo: Refeições frequentes contendo pão branco, bolos de arroz e frutas de alto IG, como melancia e manga.

Implementação Prática : Ajuste em Diferentes Fases do Treinamento : Fase de Definição Muscular (*Cutting*)

- Controle de Carboidratos: Ajustar a quantidade de carboidratos de alto IG conforme necessário para manter um déficit calórico adequado enquanto maximiza a recuperação muscular.
- Exemplo: *Shake* de *whey protein* com uma quantidade moderada de pão branco com mel após o treino, seguido de uma refeição contendo batata-doce e peixe magro.