

**EDITAL 02/2022**  
**PROCESSO SELETIVO MESTRADO**

**Prova específica da linha de pesquisa**  
Aspectos biomecânicos e respostas fisiológicas ao movimento corporal humano

**Número sorteado:** \_\_\_\_\_

**Observações:** Não identifique a prova e nenhuma folha de resposta ou de rascunho com o seu nome. A prova e a folha de respostas devem ser identificadas apenas com o número sorteado: registre-o no campo especificado acima e no canto superior direito

**ATENÇÃO CANDIDATO/CANDIDATA**

A prova da linha de pesquisa “**Aspectos biomecânicos e respostas fisiológicas ao movimento corporal humano**” está organizada em quatro trilhas: 1) Biomecânica e comportamento motor; 2) Fisiologia do exercício e do esporte; 3) Nutrição aplicada ao exercício físico e ao esporte; 4) Treinamento físico e esportivo. O/a candidato/a deve escolher APENAS uma trilha e responder APENAS as três questões da trilha escolhida.

Selecione a trilha escolhida abaixo:

- ( ) Biomecânica e comportamento motor (questões B1, B2 e B3).
- ( ) Fisiologia do exercício e do esporte (questões F1, F2 e F3).
- ( ) Nutrição aplicada ao exercício físico e ao esporte (questões N1, N2 e N3).
- ( ) Treinamento físico e esportivo (questões T1, T2 e T3).

## Questões Mestrado 2022 – Trilha Biomecânica

**Questão B1** - O desempenho das atividades diárias e das habilidades esportivas exigem altas demandas dos sistemas que controlam a postura e o equilíbrio. De acordo com Shumway-Cook & Woollacott (2003), o controle postural envolve o controle da posição do corpo no espaço com o objetivo duplo de estabilidade e orientação. Com base nestes conceitos, explique os termos estabilidade e orientação envolvidos no controle da postura. Ainda, explique quais são os sistemas sensoriais envolvidos no desempenho de controle postural.

**Questão B2** - De acordo com Hamill e Knutzen (2008), o objetivo central da biomecânica é o estudo do movimento humano. Desta forma, é possível estudar o movimento humano em dois contextos, qualitativo e quantitativo. Além disso, a análise biomecânica é operacionalizada a partir das suas quatro grandes áreas de investigação (Amadio et al., 1999). A partir dos pressupostos apresentados acima, explique a diferença entre análise qualitativa e quantitativa e dê exemplos de análise de movimento para cada uma delas. Ainda, explique quais são as quatro áreas de investigação da Biomecânica, exemplifique quais variáveis e equipamentos podem ser utilizados.

**Questão B3** - Barela e Duarte (2011) explicam que a plataforma de força mede as três componentes da força de reação do solo (FRS) que registra a força aplicada nas direções médio-lateral (x), ântero-posterior (y) e vertical (z). A partir destes componentes, é possível obter uma grandeza mecânica para análise do movimento humano, chamada centro de pressão. A Figura 1 ilustra as curvas típicas das componentes vertical e horizontal da FRS durante o período de apoio da marcha. Com base nesta figura, responda:

a) O que as linhas A, B e C na Figura 1 representam?

b) Explique os eventos apontados pelos números 1, 2, 3, 4 e 5 indicados na Figura 1 durante o ciclo da marcha.

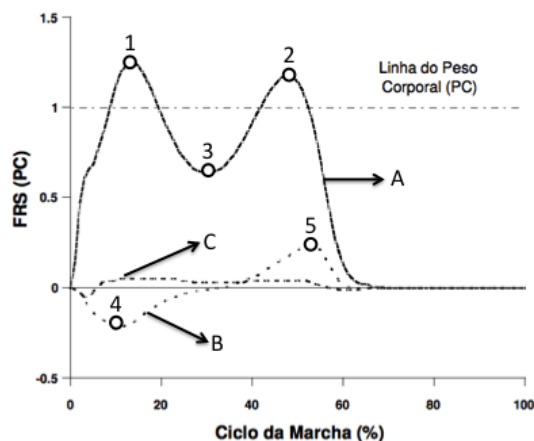


Figura 1. Força de Reação do Solo (FRS) normalizado pelo peso corporal durante um ciclo da marcha. Dados referentes a um adulto sem queixas de comprometimento no aparelho locomotor andando em velocidade confortável auto-selecionada (Barela, Duarte, 2011).

## Chave de Respostas

**Questão B1** - A orientação postural é definida como a capacidade de manter uma relação adequada entre os segmentos do corpo e entre o corpo e o ambiente, para uma determinada tarefa. A estabilidade postural é a capacidade de manter o corpo em equilíbrio. Um objeto é considerado estável quando o centro de massa é mantido sobre sua base de apoio. As informações periféricas dos sistemas visual, somatossensitivo e vestibular estão disponíveis para detectar o movimento e a posição do corpo no espaço, em relação à gravidade e ao ambiente. Cada sentido fornece ao SNC informações específicas sobre a posição e o movimento do corpo; portanto, cada um deles fornece uma diferente estrutura de referência para o controle postural. As informações visuais relatam dados sobre a posição e o movimento da cabeça em relação aos objetos circunjacentes. O sistema somatossensitivo fornece ao SNC informações sobre a posição e o movimento do corpo, em referência às superfícies de apoio. O sistema vestibular fornece ao SNC informações sobre a posição e os movimentos cefálicos em relação às forças da gravidade e da inércia.

**Questão B2** - A análise qualitativa é uma avaliação não numérica do movimento com base na observação direta. Esses exemplos podem ser diretamente aplicados a uma situação particular de movimento usando vídeo ou inspeção visual. A análise quantitativa é uma avaliação numérica do movimento humano com base nos dados coletados durante o desempenho. Assim, as características do movimento podem ser apresentadas para descrever as forças ou variáveis espaciais ou temporais da atividade. As áreas de investigação da biomecânica são cinemetria, dinamometria, antropometria e eletromiografia. A cinemetria consiste num conjunto de métodos que busca medir os parâmetros cinemáticos do movimento (posição, orientação, velocidade e aceleração). O instrumento básico para medidas cinemáticas é baseado em câmeras de vídeo que registram a imagem do movimento e então, através de software específico, são calculadas as variáveis cinemáticas de interesse. A dinamometria engloba todos os tipos de medidas de força e pressão. As forças mensuráveis são as forças externas entre o corpo e ambiente. Por exemplo, as forças de reação do solo transmitidas na fase de apoio em atividades estáticas e dinâmicas. O instrumento básico em dinamometria é a plataforma de força. A dinamometria mede a ação deformadora da força sobre os corpos através de um método direto onde se determinam as forças externas que são pré requisitos necessários para o cálculo das forças internas. A antropometria determina características e propriedades do aparelho locomotor, como as dimensões das formas geométricas de segmentos, distribuição de massa, braços de alavanca e posições articulares. Algumas das variáveis que podem ser calculadas são: centro de rotação articular, origem e inserção muscular, comprimento e área da secção transversa muscular e posição do centro de massa. A eletromiografia é a caracterização do registro das atividades elétricas associadas às contrações musculares. Diferentemente dos métodos acima mencionados, que determinam propriedades mecânicas, a eletromiografia indica o estímulo neural para o sistema muscular. O resultado básico é o padrão temporal dos diferentes grupos musculares sinérgicos ativos no movimento observado. As variáveis estudadas na eletromiografia são RMS, integral, envelope linear e análise de frequência (fadiga muscular).

**Questão 3a** - Linha contínua (A): componente vertical da FRS. Linha pontilhada (B): componente horizontal AP da FRS. Linha tracejada (C): componente horizontal ML da FRS.

**Questão 3b** - Evento 1: o primeiro pico é observado durante a primeira metade do período de apoio e caracteriza parte do apoio quando a perna está recebendo o peso corporal, logo após o contato do pé com o solo. Evento 2: o segundo pico é observado no final do período de apoio e representa o impulso contra o solo para iniciar o próximo passo. Evento 3: o vale entre os dois picos é ligeiramente menor em magnitude que o peso corporal e ocorre quando o pé se encontra na posição plana em relação ao solo. Evento 4: fase negativa (desaceleração) durante a primeira metade do período de apoio. Nesta fase, o pé empurra o solo para frente e conseqüentemente, a FRS é direcionada para trás. Evento 5: fase positiva (aceleração) durante a outra metade desse período. Nesta fase, o pé empurra o solo para trás e, conseqüentemente, a FRS é direcionada para frente.

## Questões Mestrado 2022 – Trilha Fisiologia

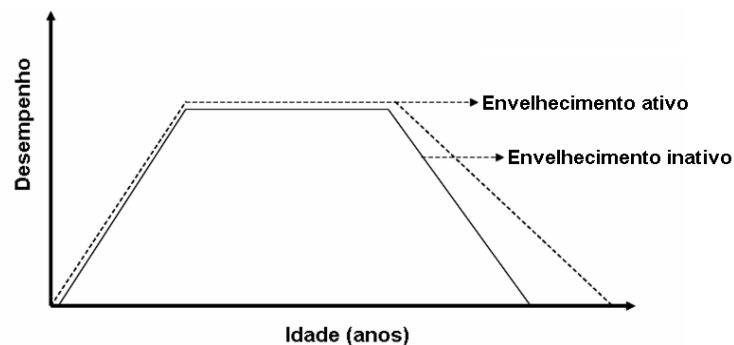
**Questão F1** - O treinamento aeróbio promove adaptações no consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ) em decorrência de adaptações centrais e periféricas. Discorra sobre essas adaptações e argumente sobre a especificidade delas de acordo com a modalidade esportiva.

**Questão F2** - A aptidão física está associada inúmeros desfechos favoráveis para uma melhor condição de vida em indivíduos com e sem doenças. Com passar dos anos a velocidade das repercussões promovidas pelo processo de envelhecimento pode aumentar progressivamente provocando perdas da aptidão funcional bem como na aptidão física comprometendo a realização das tarefas da vida diária.

A aptidão física pode ser considerada como a capacidade do indivíduo realizar esforços físicos sem a excessiva fadiga e com reserva de energia para desfrutar do tempo livre contribuindo na capacidade de realizar tarefas do cotidiano, responder a emergências e sentimentos com alegria de viver. Já aptidão funcional, é conceituada como a capacidade fisiológica para realizar as atividades normais do dia-a-dia, executando as avaliações com segurança e sem fadiga extrema.

Adicionalmente a funcionalidade atualmente vem sendo considerada na prática profissional como um importante componente para as atividades cotidianas sobretudo para o idoso. Assim, funcionalidade pode ser definida como a capacidade do indivíduo de adaptar aos problemas cotidianos, mesmo que apresentando incapacidade física, mental e/ou social. Dessa forma, a capacidade funcional pode ser definida como a eficiência do idoso em corresponder às demandas físicas do cotidiano, que compreende desde as atividades básicas para uma vida independente até as ações mais complexas da rotina diária.

Considerando a figura abaixo, sendo desempenho associado a capacidade funcional em desempenhar suas atividades cotidianas; quais as principais adaptações fisiológicas que podem explicar o papel da atividade física (envelhecimento ativo) na aptidão física e funcional de idosos ao longo dos anos.



**Questão F3** - Discorra sobre o que é fisiologia integrada aplicada à atividade física e quais são suas aplicações quanto aos conceitos e/ou componentes da aptidão física relacionada à saúde e/ou doença. Tópicos:

1. O que é fisiologia geral e aplicada à atividade física?
2. O que é fisiologia integrada?
3. O que é atividade física e suas manifestações?
4. O que é aptidão física e seus componentes?
5. O que é saúde e seus componentes?
6. Definir, mostrar as aplicações práticas e discorrer sobre os tópicos anteriores e chave da questão, quais sejam: fisiologia geral, fisiologia da atividade física, atividade física, saúde, doença e aptidão física.

## Chave de Respostas

**Questão F1** - O consumo de oxigênio corresponde a capacidade máxima do organismo para captar, transportar e utilizar o oxigênio em nível muscular. Portanto é uma variável que depende dos sistemas cardiocirculatório, respiratório e muscular. De acordo com Fick.  $VO_2 = \text{Débito cardíaco} \times \text{Diferença arterio-venosa de } O_2$ . Por essa equação é possível observar o componente central da determinação do  $VO_2$ , ou seja o débito cardíaco; e o componente periférico, a diferença arterio-venosa de  $O_2$ . O treinamento físico de endurance, ou aeróbio promove adaptações cardíacas (aumento da contratilidade, tempo de ejeção, angiogênese, e aumento da câmara cardíaca) que impactará em melhor débito cardíaco, mesmo com manutenção ou redução da frequência cardíaca máxima. Enquanto que o componente periférico sofre adaptações em decorrência de aumento na densidade mitocondrial, atividade enzimática, biodisponibilidade de substratos energéticos para ressíntese de ATP, aprimoramento da via oxidativa para ressíntese de ATP e fluxo sanguíneo periférico com maior capilarização. Essas adaptações impactam na melhor capacidade aeróbia ( $VO_{2\text{máx}}$ ) que são acompanhadas de melhor desempenho.

Contudo, as adaptações periféricas apresentam especificidade para a modalidade de treinamento, por exemplo, não é possível melhorar o rendimento na corrida por meio da natação ou o contrário, isso porque, mesmo que as adaptações centrais sejam semelhantes para as duas modalidades, há diferenças importantes nos músculos recrutados para os distintos esportes, o que evoca adaptações periféricas específicas de acordo com a solicitação.

**Questão F2** - O envelhecimento ativo promove melhora e ou manutenção dos níveis de força muscular, aptidão cardiorespiratória, flexibilidade, agilidade, equilíbrio, coordenação bem como indicadores da composição corporal. Estes clássicos parâmetros da aptidão física quando incrementados ou atenuados ao longo do tempo são considerados importantes para permitir com que o idoso se torne mais independente.

**Questão F3** - A fisiologia passa por muitos níveis de organização em diferentes sistemas orgânicos/fisiológicos. Por exemplo, dos sistemas muscular, respiratório e cardiovascular. Um aspecto chave para o pensamento crítico na fisiologia é a capacidade de reconhecer padrões de respostas e/ou adaptações. Os fisiologistas querem entender como os eventos numa única célula influenciam as células vizinhas, tecidos, órgãos e sistemas fisiológicos inteiros no organismo. A explicação sobre o que ocorre em tubos de ensaio ou células isoladas responde somente de forma parcial às questões sobre como o corpo inteiro funciona frente a um determinado estímulo. A fisiologia precisa ser vista como uma ciência integrativa que estuda como os diferentes sistemas do organismo coordenam as suas ações como um todo dentro de um continuum fisiológico. Um dos conceitos chaves da fisiologia é a homeostase que é a resposta coordenada do corpo à mudança de modo a manter a estabilidade interna quando o organismo é exposto a diferentes estímulos do meio ambiente. Um dos desafios mais comuns para os homeostase corporal não é a doença, mas sim as atividades físicas da vida diária que precisamos realizar. Realizar atividades físicas diárias deveria ser uma condição fisiológica normal muito mais do que patológica, no entanto, a condição de realizar atividades físicas diárias é afetada pela presença de doenças e se realizada de forma excessiva pode resultar em lesão e agravos à saúde.

Quando se fala em fisiologia integrada, seja do ponto de vista geral ou aplicada atividade física, o que se almeja entender é como os diferentes tipos estímulo podem causar respostas e adaptações fisiológicas no organismo humano nos diferentes sistemas fisiológicos. Neste contexto, é importante discorrer sobre o que é atividade física.

A atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resultem em gasto de energia. O gasto energético pode ser medido em quilocalorias. Todos praticam atividades físicas a fim de melhorar a sua aptidão física relacionada à saúde ou mesmo ao desempenho físico/esportivo. Dentre os componentes da aptidão física relacionada à saúde e desempenho esportivo podemos citar, a força muscular, a resistência cardiorrespiratória, a flexibilidade e a composição corporal. As atividades físicas vêm sendo monitoradas se utilizando uma ampla variedade de métodos: calorimetria - métodos usados para calcular a frequência e a quantidade de gasto energético quando o corpo está em repouso ou durante o esforço físico; marcadores fisiológicos - monitoramento da frequência cardíaca e consumo de oxigênio; detectores mecânicos e eletrônicos do movimento - pedômetros, contadores de passos, sensores eletrônicos de movimentos e acelerômetro; e instrumentos para levantamento do nível atividade física: recordatórios/registros diários e questionários que visem avaliar os níveis de atividade física nos seus diferentes componentes (laboral esportivo e de lazer).

Um dos objetivos da prática de atividade física é a melhora da aptidão física relacionada à saúde e desempenho físico. A aptidão física pode ser definida como um conjunto de atributos que as pessoas possuem ou adquirem que está associado à capacidade de realizar atividades do cotidiano com vigor e energia e demonstrar traços associados a um baixo risco do desenvolvimento de doenças crônicas degenerativas. Outro termo comumente associado com a aptidão física é o condicionamento físico que é o conjunto de atributos que um indivíduo possui ou alcança relacionado à capacidade de executar atividades físicas. Dentre os componentes da aptidão física podemos citar: resistência cardiorrespiratória ou condicionamento cardiovascular - é o componente do condicionamento físico relacionado à saúde que envolve a capacidade dos sistemas respiratório e circulatório de suprir de oxigênio durante a atividade física prolongada os músculos em atividade; força muscular (e suas manifestações força máxima, potência e resistência de força) - definida como a capacidade do músculo em exercer tensão; flexibilidade - é o componente do condicionamento físico que envolve a amplitude do movimento presente em uma articulação; composição corporal - componente do condicionamento físico ligado aos percentuais relativos de músculo, gordura, ossos e outros tecidos vitais para o funcionamento do organismo.

De forma mais aprofundada, é importante destacar que o condicionamento músculo esquelético possui 3 componentes: flexibilidade, força muscular e resistência muscular. A flexibilidade é a capacidade funcional das articulações de se moverem por uma amplitude máxima de movimento sendo específica para cada articulação do corpo. Os músculos, ligamentos e tendões determinam em grande medida a quantidade de movimento possível em cada articulação. A força muscular está relacionada à capacidade dos músculos em exercer tensão. Em outras palavras ela é a força obtida em um esforço máximo capaz de ser exercida contra uma resistência ou a quantidade máxima de força que pode ser gerada em um movimento isolado de um único grupo muscular. Quanto mais forte o indivíduo maior será a quantidade de força que pode ser gerada. Levantar cargas pesadas de forma máxima uma ou 2 vezes ou exercer força máxima ao apertar um dinamômetro manual fornece mensurações da força muscular. A resistência muscular está relacionada à capacidade do músculo de continuar a executar movimentos sem fadiga. Em outras palavras é a capacidade dos músculos de aplicar repetidamente uma força submáxima ou de manter uma contração muscular em um período determinado. Exercícios típicos de resistência muscular são abdominais, flexões de braço, flexões na barra ou levantar pesos sucessivamente por mais de 15 a 20 movimentos.

Quando se fala na saúde, a definição mais famosa e indubitavelmente ainda mais influente é a da Organização Mundial da Saúde, ou seja, um estado de completo bem-estar físico mental e social e não a mera ausência de doenças. A saúde possui 3 dimensões mental, física e social. Cada

indivíduo é uma complexa combinação desses fatores que interagem e são dependentes entre si. Quando uma dessas dimensões é negligenciada ou enfatizada de maneira excessiva ocorre uma influência negativa sobre as demais áreas.

A saúde mental refere-se tanto à ausência de disfunções mentais, por exemplo, depressão e ansiedade como a capacidade do indivíduo em lidar com os desafios sociais diários da vida sem sofrer problemas comportamentais emocionais ou mentais. Já a saúde física é definida como ausência de doença física, por exemplo, cardíacas prematuras ou câncer. Ao mesmo tempo a pessoa possui energia e disposição para executar atividades físicas de níveis moderados a intensos sem fadiga excessiva e capacidade de manter essa habilidade ao longo da vida. Essa energia e disposição são obtidas seguindo-se diferentes hábitos saudáveis como horas de sono, dieta saudável e atividades físicas regulares bem como baixos níveis de gordura corporal e bom tônus muscular.

A prática de atividade física tem muitos efeitos positivos no organismo humano. Nosso estilo de vida vem mudando drasticamente desde que os nossos ancestrais humanos formavam grupos de caçadores/coletores, mas nosso corpo e metabolismo ainda parece trabalhar melhor com um certo nível de atividade física. Muitas condições de doenças comuns incluindo hipertensão, acidente vascular cerebral e diabetes mellitus podem ser melhoradas pela prática diária e sistemática de atividade física e geradas pela inatividade física. Mesmo assim a aquisição de hábitos saudáveis e a mudança do estilo de vida é uma mudança é bem difícil de ser realizada. Por exemplo, a prática de atividade física diminui o risco de doenças cardiovasculares e diabetes mellitus tipo 2. Os estudos clássicos demonstraram que pessoas fisicamente ativas tinham uma taxa de ataques cardíacos menor do que aquelas com um estilo de vida sedentário. Estes estudos originaram muitas investigações para determinação da relação entre doença cardiovascular e a prática de atividade física. Foi demonstrado que a prática de atividade física incluía benefícios como diminuição da pressão arterial, das concentrações de triglicérides plasmáticos e aumento da concentração de HDL plasmática. A hipertensão é fator de risco importante para o acidente vascular cerebral enquanto as concentrações elevadas de LDL e triglicérides estão associadas ao desenvolvimento de aterosclerose e aumento do risco de ataque cardíaco. A prática de atividade física reduz as morbidades e a mortalidade ou mesmo a gravidade para uma série de doenças cardiovasculares. Mesmo o exercício leve como uma caminhada tem benefícios significativos para a saúde e pode ajudar muitas pessoas ao redor do mundo que possuem um estilo de vida sedentário e risco para doenças cardiovasculares bem como diminuir complicações associadas à obesidade e ao diabetes mellitus tipo 2 a terem uma melhor qualidade de vida e estado de saúde. Um exemplo bastante interessante de fisiologia integrada no que tange a prática de atividade física é a melhora da prevenção e prognóstico de pacientes com diabetes mellitus tipo 2. A atividade física crônica ajuda a células musculares (sistema muscular) a regularem melhor o número de transportadores de glicose bem como o número de receptores de insulina em suas membranas celulares (sistema endócrino). O número de transportadores de glicose diminui a dependência muscular de insulina para captar glicose. Aumentando o número de receptores de insulina as células tornam-se mais sensíveis à ação da insulina. Uma pequena quantidade de insulina pode ativar uma resposta que previamente exigiria mais insulina. Como as células estão respondendo à concentração de insulina menores o pâncreas (sistema endócrino) secreta menos insulina e isto diminui o nível de estresse no pâncreas resultando em uma menor incidência de diabetes mellitus do tipo 2.

Por tudo o que foi exposto veja só o quanto a prática de atividade física pode influenciar de forma positiva no funcionamento do organismo impactando positivamente os diferentes sistemas fisiológicos através de respostas e adaptações integradas seja na saúde ou na doença.

## Questões Mestrado 2022 – Trilha Nutrição

**Questão N1** - Segundo Mcardle, Katch & Katch (Cap.7, edição 2018) durante o exercício aeróbio, o consumo de oxigênio aumenta exponencialmente durante os primeiros minutos, para alcançar um platô entre o terceiro e o quarto minutos. Depois permanece relativamente estável durante toda a duração do esforço, refletindo um estado de equilíbrio entre a energia de que os músculos ativos necessitam e a produção de ATP no metabolismo aeróbico. Depois que o exercício aeróbio atinge esse equilíbrio, denominado de *steadystate*, do ponto de vista teórico, o exercício poderia prosseguir indefinidamente. Assim, o metabolismo aeróbico em estado de equilíbrio, é determinante da capacidade do indivíduo de realizar o exercício físico contínuo. Levando em consideração o entendimento acima, identifique prováveis **fatores limitantes** da manutenção desse estado de equilíbrio e que possuem forte relação com a alimentação.

**Questão N2** - De acordo com Mcardle, Katch & Katch (Cap.22, edição 2018) o treinamento de força, almejando o desenvolvimento e/ou a manutenção da massa muscular, pouco pode contribuir para o crescimento tecidual sem o devido fornecimento de nutrientes, particularmente de aminoácidos, considerados blocos essenciais para a construção tecidual muscular. Buscando auxiliar ou acelerar as respostas hipertróficas induzidas pelo treinamento de força, muitos apelam para o uso de recursos ergogênicos (RE). A grande questão é saber se tais RE funcionam e promovem melhorias na hipertrofia muscular. Desta forma, a identificação dos mecanismos de ação assume importância crucial sobre a eficácia dos RE. Dito isso, cite três **mecanismos de ação** hipotéticos dos recursos ergogênicos. Exemplifique.

**Questão N3** - Silverthorn (pág. 699, edição 2017) define metabolismo como a soma de todas as reações químicas que permitem extrair energia dos nutrientes, usar essa energia para as diversas funções no organismo e ainda armazenar o excesso de energia de modo que esta possa ser usada posteriormente. Para o autor, O metabolismo pode ser dividido em dois estados em relação a alimentação. *Estado alimentado* é o período que se segue a refeição, quando os nutrientes provenientes da digestão são absorvidos, utilizados e armazenados. Já o *Estado de jejum* é o período pelo qual os nutrientes de uma refeição não estão mais circulantes na corrente sanguínea e não mais disponíveis para uso pelos tecidos, que deve então utilizar as reservas energéticas existentes. A partir destes conceitos, identifique e caracterize a **razão insulina/glucagon** nos estados metabólicos citados.



## Chave de Respostas

**Questão N1** - A perda de líquido, a depleção eletrolítica e o esgotamento de reservas energéticas tanto de glicogênio hepático, para a manutenção do funcionamento pleno do sistema nervoso central, quanto de glicogênio muscular, fundamental para impulsionar o exercício, adquire maior importância nos esforços aeróbicos prolongados. A perda de líquidos relaciona-se com a ingestão hídrica. A depleção está relacionada ao consumo de minerais e eletrólitos. O esgotamento de glicogênio hepático e muscular, associa-se fortemente com a ingestão de carboidratos.

**Questão N2** - São alguns mecanismos de ação hipotéticos dos recursos ergogênicos:  
Agir como estimulante no sistema nervoso central ou periférico, exemplos: cafeína, anfetaminas;  
Aumentar o armazenamento e/ou a disponibilidade de um substrato limitante, exemplos: creatina, carboidrato;  
Agir como fonte suplementar de energia, exemplos : glicose, TCM;  
Reduzir ou neutralizar os subprodutos metabólicos que inibem o desempenho, exemplo: bicarbonato de sódio, citrato de sódio;  
Facilitar a recuperação, exemplo: carboidratos de alto índice glicêmico, água;  
Intensificar a responsividade do treinamento de resistência, exemplo: suplementos de carboidratos-proteínas, hormônios.

**Questão N3** - No estado alimentado, ocorre predominância da insulina e baixa concentração de glucagon, resultando em elevação da oxidação da glicose, elevação da síntese de glicogênio, elevação da síntese de gorduras e da síntese proteica. No estado de jejum, ocorre predominância do glucagon e baixa concentração de insulina, resultando em aumento das atividades da glicogenólise, da gliconeogênese e da cetogênese.

### **Questões Mestrado 2022 – Trilha Treinamento**

**Questão T1** - De acordo com Mcardle, Katch e Katch (2008), o treinamento físico possui quatro princípios: sobrecarga, especificidade, diferenças individuais e reversibilidade. Conceitue cada um dos princípios mencionados.

**Questão T2** - Conceitue o método de treinamento intervalado, cite as quatro principais variáveis da sua prescrição e descreva um exemplo de sessão de treinamento intervalado para melhora da potência aeróbia máxima ( $\dot{V}O_{2máx}$ ).

**Questão T3** - O treinamento pliométrico é considerado um ótimo meio de treinamento da potência muscular. Conceitue este meio de treinamento e descreva um exemplo de uma sessão para uma modalidade esportiva de livre escolha.

## Chave de Respostas

**Questão T1 - Sobrecarga** - A aplicação regular de uma sobrecarga na forma de um exercício específico aprimora a função fisiológica para induzir uma resposta ao treinamento. O exercício realizado com intensidades acima dos níveis normais estimula adaptações altamente específicas, para que o corpo possa funcionar com maior eficiência. Para conseguir a sobrecarga apropriada será necessário manipular a frequência, a intensidade e a duração do treinamento, ou combinar esses três fatores. Em síntese, a sobrecarga estipula que as mudanças funcionais no corpo ocorrem somente quando a carga é suficiente para causar uma ativação considerável de energia e mudança plástica nas células relacionada à síntese de novos tecidos. Um exemplo desse princípio ao longo de um processo de treinamento de força muscular consiste no aumento da intensidade do esforço (ex.: % do 1RM), do número de séries/repetições, da frequência semanal de treinos.

**Especificidade** - A especificidade do treinamento físico refere-se a adaptações nas funções metabólicas e fisiológicas que dependem da intensidade, da duração, da frequência e da modalidade de sobrecarga imposta. Uma sobrecarga específica de curta duração (p. ex., treinamento de força-potência) induz adaptações específicas de força-potência; o treinamento de endurance específico induz adaptações específicas do sistema aeróbico – com um intercâmbio apenas limitado dos benefícios entre o treinamento de força-potência e o treinamento aeróbico. Não obstante, o princípio de especificidade vai muito além dessa ampla demarcação. Por exemplo, o treinamento aeróbico não representa uma entidade singular que requer apenas sobrecarga cardiovascular. O treinamento aeróbico que confia em músculos específicos no desempenho desejado aprimora mais efetivamente a aptidão aeróbica para natação, ciclismo, corrida ou exercício realizado com os braços. Algumas evidências sugerem até mesmo uma especificidade temporal na resposta ao treinamento, de modo que os indicadores de aprimoramento do treinamento alcançam um valor máximo quando medidos na hora do dia em que o treinamento costuma ser realizado regularmente. O treinamento específico que envolva a habilidade motora para evitar uma queda após perda de equilíbrio pode afetar positivamente variantes biomecânicas efetivas para que indivíduos mais velhos evitem quedas após tropeços induzidos em laboratório. A avaliação mais efetiva do desempenho esporte-específico ocorre quando a mensuração laboratorial simula mais intimamente a atividade esportiva e/ou utiliza a massa muscular exigida pelo esporte. Isso pode ser enunciado de maneira mais simples dizendo-se que o exercício específico desencadeia adaptações específicas destinadas a promover efeitos específicos do treinamento que produzam melhoras específicas no desempenho. Isso pode ser exposto de maneira mais fácil de lembrar: especificidade refere-se ao princípio das adaptações específicas às demandas impostas.

**Diferenças individuais** - Nem todos os indivíduos respondem de maneira semelhante a um determinado estímulo de treinamento. Por exemplo, o nível de aptidão relativa de uma pessoa no início do treinamento exerce alguma influência. Esse subprincípio dos valores iniciais revela que os indivíduos com aptidão mais baixa evidenciam a maior melhora conseguida com o treinamento. Esse princípio funciona para os indivíduos saudáveis assim como para aqueles com doença cardiovascular ou com um alto risco para essa doença. Quando um grupo relativamente homogêneo inicia um esquema de treinamento, não se pode esperar que cada pessoa alcance o mesmo estado de aptidão ou de desempenho nos exercícios após apenas 10 ou 12 semanas. Um técnico não deveria insistir para que todos os atletas da mesma equipe ou até mesmo na mesma prova treinem da mesma maneira ou com a mesma intensidade relativa ou absoluta do esforço. Os benefícios ótimos do treinamento ocorrem quando os programas de exercícios se concentram nas necessidades individuais e nas capacidades dos participantes.

**Reversibilidade** - A perda das adaptações fisiológicas e de desempenho, chamada

destreinamento, ocorre rapidamente quando uma pessoa encerra sua participação na atividade física regular. Apenas 1 ou 2 semanas de destreinamento acarretam redução na capacidade tanto metabólica quanto de realização do exercício, e muitos aprimoramentos induzidos pelo treinamento são perdidos completamente em alguns meses. Nos atletas altamente treinados, mesmo os efeitos benéficos de muitos anos de treinamento físico prévio continuam sendo transitórios e reversíveis. Por essa razão, a maioria dos atletas começa um programa de condicionamento vários meses antes do início da estação competitiva ou mantém pelo menos algum nível moderado de atividade física esporte-específica fora da temporada a fim de tornar mais lentas as consequências do destreinamento.

**Questão T2** - Com um espaçamento correto dos intervalos de atividade física e de repouso, podem ser realizadas quantidades extraordinárias de uma atividade intensa, que normalmente não seriam possíveis se a atividade progredisse continuamente. As séries repetidas de atividade física (com curtos períodos de repouso ou intervalos de alívio com baixa intensidade) variam, em geral, de alguns segundos a vários minutos ou mais, dependendo do resultado desejado para esse treinamento. As quatro principais variáveis da sua prescrição são: 1. Intensidade do intervalo de atividade física; 2. Duração do intervalo de atividade física; 3. Duração do intervalo de recuperação; 4. Número de repetições do intervalo de exercício-recuperação. Um exemplo de sessão de treinamento intervalada para melhora da potência aeróbia máxima ( $\dot{V}O_2\text{máx}$ ) é: Intensidade do intervalo de atividade física: 90-100% da velocidade do  $\dot{V}O_2\text{máx}$  ( $v\dot{V}O_2\text{máx}$ ). Duração do intervalo de atividade física: 2-4 minutos. Duração do intervalo de recuperação: 60-120 segundos. Número de repetições do intervalo de exercício-recuperação: 6-10 repetições de exercício, intercaladas por 5-9 repetições de recuperação.

**Questão T3** - Para os esportes que exigem poderosos movimentos propulsivos – por exemplo, futebol, voleibol, corridas de alta velocidade, salto em altura, salto em distância, basquetebol – os atletas aplicam uma maneira especial de treinamento denominado pliometria ou treinamento com saltos de alto impacto. Os movimentos pliométricos requerem vários saltos no mesmo lugar ou saltos com ressalto (queda-salto a partir de uma altura predeterminada) a fim de mobilizar as características inerentes de estiramento-recuo do músculo estriado esquelético e sua modulação por meio do reflexo de estiramento ou miotático. Em outras palavras, o movimento pliométrico envolve o estiramento (alongamento) rápido seguido por encurtamento de um grupo muscular durante um movimento dinâmico, também entendido como ciclo alongamento-encurtamento (CAE). Pense na pliometria quando alongar um elástico; o alongamento cria energia armazenada no elástico, a qual é despendida quando ele retorna à posição de “repouso”. O alongamento de um músculo produz um reflexo de estiramento e um recuo elástico em seu interior. Para avaliação da sessão de treinamento pliométrico proposta, serão consideradas as seguintes características: Não ultrapassar 100 saltos na sessão de treinamento. Inserir saltos verticalmente e horizontalmente orientados. Inserir períodos de recuperação inter-repetições (quando necessário) < 15 segundos. Inserir períodos de recuperação inter-séries  $\geq$  30 segundos. Inserir intensidades de esforço próxima da máxima ou máxima.