

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**Comparativo entre o "overhead" e o "backhand alto"  
no badminton, em jovens jogadores**

Marco Aurélio Vasques de Abreu

Porto Alegre, novembro de 2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**Comparativo entre o "overhead" e o "backhand alto"  
no badminton, em jovens jogadores**

Marco Aurélio Vasques de Abreu

Trabalho apresentado como requisito  
parcial para obtenção do grau de  
Bacharel em Educação Física

Orientador: Prof. Jefferson Fagundes Loss

Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Cristine Alberton

Porto Alegre, novembro de 2009

## **Resumo**

O badminton é um esporte Olímpico que exige grande agilidade e movimentação de seus praticantes e que requer muita técnica e razoável nível de força específica. É um esporte de alto gasto energético, já que suas partidas podem atingir mais de uma hora de duração e os "rallies" chegam a atingir mais de um minuto. Além disso, apresenta algumas jogadas diferentes para a solução de um mesmo problema. O que se buscou identificar neste estudo é se havia diferença estatisticamente significativa no gasto energético e na transferência de força para a peteca nos golpes "overhead" e "backhand alto" no badminton, quando executados por jovens jogadores. Sendo baseado em estudo Ex Post Facto comparativo, com um único grupo de sujeitos, cuja amostra foi acidental, não aleatória e composta por 7 sujeitos com (média  $\pm$  desvio padrão) idade de  $15,2 \pm 1,5$  anos e tempo de treinamento de  $4,1 \pm 2,5$  anos. A transferência de força e o gasto energético foram obtidos de forma indireta, sendo a primeira pela medição da deformação da raquete e o segundo através do consumo de oxigênio e ambos foram de forma relativa, ou seja, não importando o valor absoluto obtido e sim a relação entre os valores na execução dos dois golpes. O tratamento estatístico adotado foi uma análise não-paramétrica, comparando as situações através do teste T de Wilcoxon, e, para analisar uma eventual correlação entre os valores médios dos gastos calóricos e da força transferida foi calculado o coeficiente de correlação de Spearman. As hipóteses levantadas pelo pesquisador: 1) jovens jogadores de badminton apresentam maior gasto energético ao executarem o "overhead", e 2) jovens jogadores de badminton apresentam maior transferência de força para a peteca ao executarem o "overhead", não puderam ser comprovadas.

**Palavras-chave:** Badminton, Força, Gasto energético.

## SUMÁRIO

1. Introdução	8
2. Revisão de literatura	11
2.1. Força / potência	11
2.2. Gasto energético	12
2.3. Badminton	13
3. Procedimentos metodológicos	15
3.1. Problema	15
3.2. Hipóteses	15
3.3. Definição operacional das variáveis	15
3.4. Sujeitos	17
3.5. Design da pesquisa	18
3.6. Protocolos	19
3.7. Instrumentos	21
3.8. Tratamento estatístico	22
4. Resultados	23
4.1. Caracterização da amostra	23
4.2. Análise dos testes de transferência de força para a peteca	24
4.3. Análise dos testes de gasto energético	27
4.4. Análise estatística dos resultados	30

5. Conclusões	31
6. Considerações	32
7. Referências	33
8. Anexos	34
8.1. Termo de Consentimento Informado	34
8.2. Ficha de Controle dos Sujeitos	37
8.3. Resultados da Análise Estatística	38

## LISTA DE FIGURAS

1. **Figura 1.** Identificação do lado da jogada relativamente a mão que segura a raquete e a altura em que a peteca é golpeada. 9
2. **Figura 2.** Alternativas de jogada quando a peteca será rebatida acima da cabeça do jogador e do fundo da quadra. 9
3. **Figura 3.** Golpes de overhead e golpes de backhand, executados por, da esquerda para a direita: Xia Xuanze, Lin Dan, Bao Chunlai, todos chineses, e Lee Choong Wei, malaio. 16
4. **Figura 4.** Posicionamento do professor e do indivíduo durante o teste para avaliação do gasto calórico. 20
5. **Figura 5.** Gráfico de força causado por um movimento semelhante ao de um golpe, porém, sem o contato com a peteca. 24
6. **Figura 6.** Gráfico de força com o contato com a peteca, de um dos indivíduos da amostra, típico. 25
7. **Figura 7.** Gráfico com a amplitude dos soluços, de ambos os golpes, para cada indivíduo da amostra. 27
8. **Figura 8.** Gráfico com o gasto calórico de ambos os golpes, para cada indivíduo da amostra. 29

## LISTA DE TABELAS

1. **Tabela 1.** Tempo de treinamento e dados antropométricos da amostra. 23
2. **Tabela 2.** Média e desvio padrão da amplitude dos "soluços" encontrados (em mV), por indivíduo e golpe, e relação entre as médias do soluço de "backhand" e de "overhead". 26
3. **Tabela 3.** Gasto calórico minuto (kcal/min) dos indivíduos, na execução dos golpes "backhand" e "overhead". 28

## **1. Introdução**

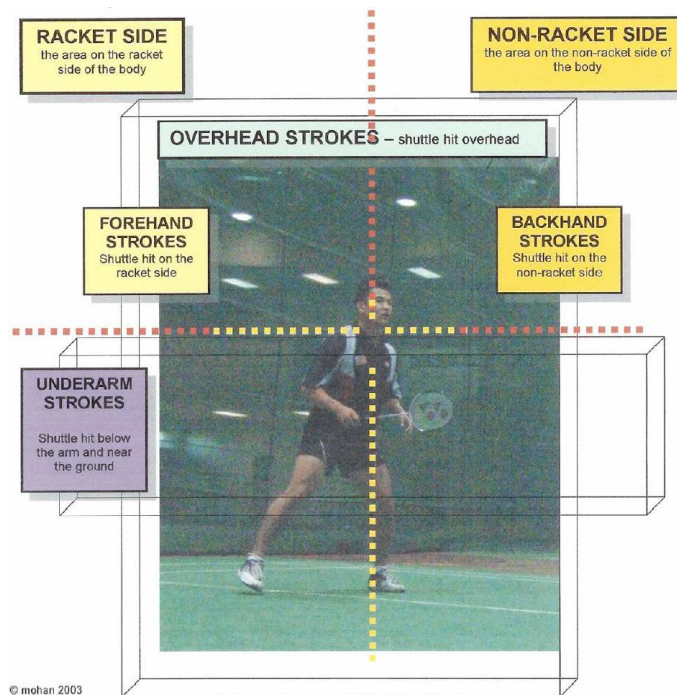
O badminton é um esporte Olímpico de grande aceitação em boa parte do mundo, sendo muito praticado em países asiáticos como China, Índia, Coreia do Sul, Indonésia, Malásia, Singapura e Japão, e alguns países europeus, principalmente Grã-Bretanha, Dinamarca e Alemanha. Nas américas ainda não é um esporte muito difundido, onde se destacam apenas Estados Unidos e Canadá. Apenas como referencial, na última Olimpíada, em Beijing 2008, os atletas participantes eram 173, sendo 84 oriundos da Ásia (quase 50%), 55 da Europa (mais de 30%) e os restantes divididos entre África, 13, Américas, 12, e Oceania, 9 (Beijing2008, 2008).

No Brasil é um esporte iniciante, com pequena quantidade de praticantes, mas com uma tendência ascendente desde o último Pan-Americano do Rio, em 2007, onde o país conquistou sua primeira medalha, de bronze, nas duplas masculinas. Especificamente no Rio Grande do Sul o esporte é praticado principalmente por estudantes de algumas escolas que o oferecem, ou nas aulas de Educação Física ou em atividades extracurriculares.

O badminton é um esporte de grande agilidade e movimentação, que requer de seus praticantes muita técnica e razoável nível de força específica. É um esporte de alto consumo energético, visto que suas partidas podem atingir mais de uma hora de duração (79 min a mais longa e 36 min a média, das partidas de simples, na Olimpíada de Beijing 2008), com "rallies" que chegam a atingir 105 segundos (maior rallye em partida de simples na mesma Olimpíada) (Beijing2008, 2008).

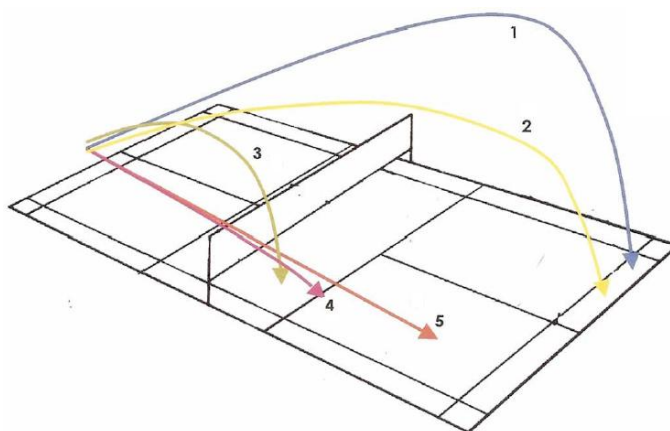
Durante uma partida de badminton muitas vezes se executam golpes de fundo de quadra, ou seja, quando o jogador se encontra próximo à linha extrema da quadra. Estes golpes podem ser qualificados como "underarm strokes" ou como "overhead strokes" (Figura 1), dependendo da posição da peteca em relação aos ombros do atleta, e, ainda, golpes "non-raquet side" e "raquet side" conforme a posição em relação à mão que segura a raquete.





**Figura 1.** Identificação do lado da jogada relativamente à mão que segura a raquete e a altura em que a peteca é golpeada. Fonte: USA Badminton Level 1 Manual, 2004.

Os golpes acima da cabeça podem ser classificados conforme sua profundidade e altura em: "defensive clear", golpe alto visando o fundo da quadra do adversário, "attacking clear", visando ainda o fundo da quadra do adversário porém sendo executado mais baixo com a intenção de dificultar a recuperação deste, "drop shot", que, ao contrário, busca uma colocação da peteca o mais próximo possível da rede, "fast drop shot", que é uma jogada de velocidade, e finalmente o "smash", que é a jogada de alta velocidade e força, semelhante ao golpe de mesmo nome do tênis (Figura 2).



**Figura 2.** Alternativas de jogada quando a peteca será rebatida acima da cabeça do jogador e do fundo da quadra. (1) Defensive clear (2) Attacking clear (3) Drop shot (4) Fast drop shot e (5) Smash. Fonte: USA Badminton Level 1 Manual, 2004.

Vamos aqui considerar as jogadas de "defensive" e "attacking clear" cuja execução é muito semelhante, distinguindo-se mais pela angulação em que a raquete toca a peteca. Quanto mais voltada para cima a face que toca a peteca, mais claramente se está executando um "defensive clear".

Quando a jogada é no "racket side", existe uma única opção de jogada, mas quando o golpe deve ser feito no lado oposto surgem duas alternativas que apresentam características diferentes: o "overhead" em que o jogador golpeia a peteca da mesma forma que ele golpearia se a jogada fosse no seu "racket side", porém com uma inclinação (torção) de tronco elevada, e o "backhand alto" em que ele bate com a "face" oposta da raquete, exigindo menos esforço físico, mas requerendo a aplicação de mais força e de técnica mais apurada (USA Badminton, 2004).

Os atletas de alto nível, e principalmente os mais desenvolvidos fisicamente, tendo técnica apurada e força específica suficiente, conseguem utilizar ambos os golpes com a mesma eficácia. Porém, os jogadores jovens, que não possuem a técnica perfeitamente desenvolvida ou que não possuem a força necessária, podem optar por um ou outro em função de suas características pessoais.

O que se busca com este estudo é identificar as diferenças no consumo energético e na transferência de força para a peteca nos dois golpes, que possibilite priorizar o treinamento do golpe mais adequado ao nível de força e de preparação física de cada atleta.

São objetivos deste trabalho:

- comparar os níveis de consumo energético na execução dos golpes de "overhead" e de "backhand alto" no badminton;
- comparar os níveis de força transferida para a peteca na execução dos golpes de "overhead" e de "backhand alto" no badminton.

## **2. Revisão de literatura**

### 2.1. Força / potência

As forças são importantes para o movimento, porque permitem que comecemos a nos mover, parar de mover e mudar as direções. Essas são habilidades encontradas em todos os esportes (McGINNIS, 2002).

No âmbito desportivo a força traduz a capacidade de a musculatura produzir tensão, ou seja, aquilo a que vulgarmente denominamos por contração muscular (HERTOHG et al. apud MARQUES, 2002).

O desenvolvimento de potência está estreitamente relacionado ao desempenho da maioria das atividades cotidianas, bem como de tarefas esportivas, como rebater uma peteca ou bola. A relação da potência com a força pode ser expressa da seguinte forma: potência é igual ao produto da força pela distância num determinado período de tempo. Donde se deduz que para melhorar a potência temos dois caminhos principais, aumentar a força ou diminuir o tempo, o que significa, este, ser mais rápido (FLECK e KRAEMER, 2006).

A força explosiva e a potência devem enquadrar-se no grupo das manifestações da força muscular que, denominamos de força rápida, e, segundo Carvalho e Carvalho (2006) ambas são condicionadas, por esse motivo, pelo tempo em que se realizam. No entanto, para a força explosiva o determinante é o nível de força expressa e o tempo necessário para tal; na potência, o fator principal é a velocidade com que se consegue vencer uma determinada resistência, por isso, a sua expressão máxima corresponde à conjugação ótima da carga a vencer e da velocidade máxima de movimento que se consegue alcançar perante tal carga.

Considerando o treinamento de crianças e jovens, segundo já alertam Afonso e Garganta (2007), é fundamental o treino de toda a região do tronco, com ênfase nas zonas abdominal, lombar e pélvica, pois este investimento afigura-se de grande importância para a correção postural, para um aproveitamento maximal das cadeias cinéticas geradas pelos movimentos,

transferindo as forças eficientemente entre os membros inferiores e superiores, o que é fundamental para a explosividade, economia do movimento e timing das ações, e, para evitar lesões e/ou desequilíbrios musculares na evolução das cargas suportadas.

Conforme lembrado por Hegedüs (1997), a velocidade com que se pode desenvolver uma tarefa não é igual em todas as pessoas, por isso é tão importante identificar as características pessoais que são usadas em determinados gestos esportivos. Como lembrado pelo autor existem fatores determinantes, e que as pessoas que não tem este fator desenvolvido precisam treiná-lo especificamente ou desenvolver capacidades capazes de, de certa forma, supri-la.

## 2.2. Gasto energético

A fonte energética imediata para todas as atividades nos seres humanos provém da desintegração de um único composto químico, a adenosina trifosfato ou ATP (FOSS e KETEVIAN, 2000).

A produção metabólica de ATP pelo músculo e por outras células depende da energia liberada pela desintegração das substâncias alimentares e de outros compostos de alta energia, e envolve uma série de reações químicas tanto anaeróbicas – sem oxigênio – quanto aeróbicas – com oxigênio (FOSS e KETEVIAN, 2000).

Três sistemas metabólicos básicos trabalham juntos para proporcionar o ATP necessário durante o exercício – os fosfagênios, a glicólise anaeróbia e os sistemas aeróbios (FOSS e KETEVIAN, 2000).

O fato de o ATP ser fornecido predominantemente aos músculos ativos através de vias metabólicas anaeróbicas ou aeróbicas depende da intensidade e da duração da atividade realizada (FOSS e KETEVIAN, 2000).

O sistema aeróbio ou oxidativo é também chamado de sistema de transferência de energia a longo prazo, por estar associado à realização de atividades de longa duração a uma intensidade leve a moderada permitindo

ao organismo transportar e absorver todo o oxigênio necessário para a produção de ATP exigida pela atividade (SOARES e VIVEIROS, 2004).

O sistema anaeróbio láctico ou glicolítico, ou sistema de transferência de energia a curto prazo, é utilizado predominantemente em exercícios de alta intensidade e curta duração (SOARES e VIVEIROS, 2004).

O metabolismo das células musculares durante o exercício é regulado entre vias que dependem do estado energético da célula, do ritmo necessário de produção de energia, de sua capacidade mitocondrial e da disponibilidade de oxigênio (FOSS e KETTYIAN, 2000).

O consumo de oxigênio guarda relação direta com o gasto energético, ou seja, considera-se que a cada litro de O<sub>2</sub> consumido, aproximadamente 5 kcal são geradas no organismo (MATSUURA, MEIRELES e GOMES, 2006).

O conhecimento destes princípios e da fonte energética predominante no esporte é fundamental para que se consigam adaptações positivas, pois para que as adaptações ocorram é necessário que o estímulo seja dado numa faixa ideal de intensidade. Os estímulos causam catabolismo diretamente, revertido em anabolismo nos períodos de descanso, com aumento das reservas funcionais do atleta (AZEVEDO e col., 2007).

### 2.3. Badminton

Segundo Kraemer e Häkkinen (2004) os principais músculos utilizados na execução de um golpe de *backhand* e de *forehand* no tênis, além dos eretores e estabilizadores da coluna e da musculatura dos membros inferiores, diferem entre grande dorsal, rombóides e trapézio médio, deltóide posterior e médio, rotadores externos do ombro e tríceps braquial, no primeiro, a, no lado non-racket side, peitorais, deltóide anterior e rotadores internos do ombro, e, no lado racket side, grande dorsal, rombóides e trapézio médio, deltóide posterior e médio, rotadores externos do ombro e tríceps braquial, no segundo.

No badminton a utilização muscular não é muito diferente. Apenas quando se pensa no *overhead*, que é um *forehand* especial, deve-se considerar ainda, além da musculatura eretora e estabilizadora da coluna, a musculatura envolvida na inclinação e eventual torção da mesma. Nota-se então a importância de treinamento específico para o golpe preferencial de cada atleta.

Conforme trabalho realizado por Sousa, Garganta e Garganta (2003) com jogadores de futebol sub-17, não existe correlação entre a força explosiva de membros inferiores, testada através de saltos pliométricos com e sem contra movimento, e a velocidade da bola após um chute a gol. Adota-se portanto neste trabalho uma análise não indireta da medição da força de membros superiores para a impulsão da peteca.

O esporte é caracterizado por rallyes que podem ser extremamente rápidos a rallyes longos. Em ambos a principal fonte energética está relacionada aos ciclos anaeróbicos tanto dos fosfagênios, quanto glicolítico.

### **3. Procedimentos metodológicos**

#### 3.1. Problema

Há diferença estatisticamente significativa no gasto energético e na transferência de força para a peteca nos golpes de "overhead" e de "backhand alto" no badminton, quando executados por jovens jogadores?

#### 3.2. Hipóteses

Hipótese 1: Jovens jogadores de badminton apresentam maior gasto energético ao executarem o "overhead".

Hipótese 2: Jovens jogadores de badminton apresentam maior transferência de força para a peteca ao executarem o "overhead".

#### 3.3. Definição operacional das variáveis

São variáveis, ditas independentes, deste trabalho, os dois golpes que se quer comparar, o "overhead" e o "backhand alto", e, como variáveis dependentes, temos o gasto energético e a transferência de força.

3.3.1. O golpe de "overhead" é um golpe executado do lado "non racket side" por sobre a cabeça do jogador. Para tanto ele precisa inclinar o tronco para o lado "non-racket side" com o braço elevado, de maneira que consiga golpear a peteca com a mesma face da raquete que ele usaria se a peteca estivesse em seu "racket side". Essa movimentação exige maior elasticidade do jogador e um posicionamento global do corpo mais controlado, além de um deslocamento mais amplo, já que seu alcance fica comprometido pela posição do corpo, do braço que segura a raquete e da cabeça.

3.3.2. O "backhand alto" consiste de um golpe executado também do lado "non-racket side" porém com a face oposta da raquete. Para tanto o jogador não precisa de um deslocamento tão amplo, já que, ao passar o braço pela frente do corpo e não por sobre a cabeça, ele consegue um maior alcance. Este movimento tem um componente de força mais centrado no movimento

de pulso, diferentemente do anterior em que o movimento mais importante é o de braço.



**Figura 3.** Golpes de overhead e golpes de backhand, executados por, da esquerda para a direita: Xia Xuanze, Lin Dan, Bao Chunlai, todos chineses, e Lee Choong Wei, malaio. Fonte: [www.badmintoncentral.com/gallery/showphoto.php/photo/2264](http://www.badmintoncentral.com/gallery/showphoto.php/photo/2264) e 2388.

3.3.3. O gasto energético neste trabalho foi obtido indiretamente através do consumo de oxigênio e foi considerado de forma comparativa, não absoluta. O consumo de oxigênio dos sujeitos foi coletado através de um analisador de gases metabólicos. Os valores foram obtidos a cada 10 s, ao longo das séries de cada um dos golpes (duração aproximada de trinta segundos por série) e durante 10 min de recuperação após as séries. Posteriormente, foi realizada uma média dos valores coletados para a obtenção do consumo de oxigênio minuto representativo de cada um dos golpes e de cada recuperação.

O gasto energético então foi obtido através de procedimento apresentado por Foss e Keteyian (2000) que apresenta a seguinte fórmula para sua obtenção:

$$O_2 \text{ total} = (O_2 \text{ gesto} - O_2 \text{ repouso}) + (O_2 \text{ recuperação} - O_2 \text{ repouso})$$

Onde  $O_2 \text{ total}$  é a quantidade total de oxigênio consumida para executar o gesto;  $O_2 \text{ gesto}$  é a quantidade de oxigênio consumida durante a execução do gesto;  $O_2 \text{ recuperação}$  é a quantidade de oxigênio consumida durante a recuperação pós-exercício, quando o organismo repõe o oxigênio consumido durante a tarefa e não repostado automaticamente; e  $O_2 \text{ repouso}$  é a quantidade de oxigênio que o indivíduo usa quando está em repouso, ou seja, mesmo sem executar nenhuma atividade visível. Estas variáveis podem ser absolutas (em litros), relativas (em litros por quilo de massa corporal) ou



por unidade de tempo (em litros por minuto). Neste trabalho será considerada esta última alternativa.

Para o cálculo da energia gasta, ainda segundo os mesmos autores, deve-se multiplicar a quantidade de oxigênio consumida por  $5,05 \text{ kcal.l}^{-1}$  que é a quantidade energia que um litro de oxigênio proporciona ao organismo.

3.3.4. A transferência de força neste trabalho foi obtida de forma indireta através da medição da deformação da raquete e também foi considerada de forma relativa, ou seja, não importando o valor absoluto obtido e sim a relação entre os valores obtidos nos dois golpes. Para sua obtenção foi adotado um "strain gauge" fixado ao cabo da raquete. Através de fiação apropriada foi acoplado a um equipamento condicionador de sinais que por sua vez transferiu as informações obtidas para um computador pessoal que registrou os dados obtidos.

Desta forma, os sinais que representam a amplitude do movimento e da força transferida para a peteca estão representados por diferença de potencial elétrico, em milivolts (mV).

### 3.4. Sujeitos

#### 3.4.1. População

Para este trabalho foram considerados jovens jogadores de badminton que satisfizeram aos seguintes critérios de inclusão e exclusão:

- praticar badminton a pelo menos 6 meses;
- estar regularmente inscrito na Federação Gaúcha de Badminton;
- não possuir 18 anos completos na data da coleta dos dados;
- ser jogador de uma das seguintes classes, segundo classificação da Federação Gaúcha de Badminton: A, B, C, D ou juvenil;

- não estar lesionado ou não ter estado lesionado nos últimos 3 meses antes da coleta dos dados;
- concordar por escrito, através de seus pais ou responsáveis, com a participação nesta pesquisa.

Na Federação Gaúcha de Badminton, como nas demais federações nacionais, existem duas classificações de atletas. A primeira diz respeito exclusivamente à idade dos jogadores e são pré-mirim ou sub-11, mirim ou sub-13, infantil ou sub-15 e juvenil ou sub-17 anos. A segunda classificação considera a evolução técnica e deveria ser usada somente acima dos 17 anos, quando seriam identificados como D (exclusivamente no masculino), C, B, A e A-especial, da pior para a melhor. O que se tem visto é que a classificação por idade é usada como uma escala inicial anterior à classificação por evolução técnica, por isso, se justifica a inclusão das classes A, B, C e D no grupo em estudo.

#### 3.4.2. Amostra

A amostra foi acidental, não aleatória, e composta por sujeitos que estavam presentes a um dos treinos realizados no Centro de Comunidade Parque Madepinho (CECOPAM), no Centro Estadual de Treinamento Esportivo (CETE) ou na Escola Estadual de Ensino Fundamental Paraíba (EEEFPP), durante visita do pesquisador.

#### 3.5. Design da pesquisa

Este trabalho se baseou em estudo *Ex Post Facto* comparativo, com um único grupo de sujeitos.

Numa primeira visita do pesquisador ao local de treinamento dos sujeitos, o mesmo esclareceu aos presentes os objetivos do trabalho e passou aos interessados o Termo Consentido de Livre Aceitação para Participação, que os mesmos encaminharam aos pais ou responsáveis e, quando da coleta, a entregaram, devidamente preenchida e assinada, ao pesquisador.

Na segunda etapa foram realizados a avaliação antropométrica e os testes práticos, divididos em testes de transferência de força para a peteca e testes de gasto energético.

### 3.6. Protocolos

#### 3.6.1. Anamnese

Inicialmente foram coletados os dados pessoais – nome, idade, sexo, tempo e local de treinamento e nível de classificação na Federação, por meio de perguntas e respostas, anotadas pelo avaliador em relatório próprio, modelo em Anexo.

#### 3.6.2. Avaliações antropométricas

Na sequência foram feitas as avaliações antropométricas – massa, estatura e envergaduras, com e sem raquete, seguindo os protocolos descritos adiante.

##### 3.6.2.1. Para avaliação da massa corporal

O avaliado colocou-se com os pés unidos sobre o centro da balança em posição ortostática (em pé). A medida foi feita com o indivíduo em apnéia inspiratória, de modo a minimizar possíveis variações sobre esta variável antropométrica. Permitiu-se ao avaliado usar calção e camiseta, exigindo-se que estivesse descalço.

##### 3.6.2.2. Para avaliação da estatura

O avaliado colocou-se com pés unidos e as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital em contato com o instrumento de medida em posição ortostática (em pé). A medida foi feita com o indivíduo em apnéia inspiratória, de modo a minimizar possíveis variações sobre esta variável antropométrica.

A cabeça estava orientada no plano de Frankfurt, paralela ao solo. A Medida foi feita com o cursor em ângulo de 90 graus em relação à escala.

Permitiu-se ao avaliado usar calção e camiseta, exigindo-se que estivesse descalço.

#### 3.6.2.3. Para avaliação das envergaduras, com e sem raquete

Foi medida a distância do dactylion direito ao esquerdo, com o avaliado em pé, os braços em abdução de 90° com o tronco, os cotovelos estendidos e os antebraços supinados.

Para a avaliação com a raquete, o avaliado segurou a raquete padrão, Isometric 20VF, da Yonex, que tem 66,7 cm da ponta do cabo ao extremo oposto da cabeça, segurando-a com a sua mão preferencial, da forma como costuma segurá-la quando pratica a atividade esportiva e em alinhamento com os braços, ou seja, com seu cabo nos planos horizontal e transversal que continham os braços. A medição foi feita da mesma forma que a anterior, porém do dactylion da mão não dominante até a extremidade superior da cabeça da raquete.

#### 3.6.3. Para avaliação da transferência de força para a peteca

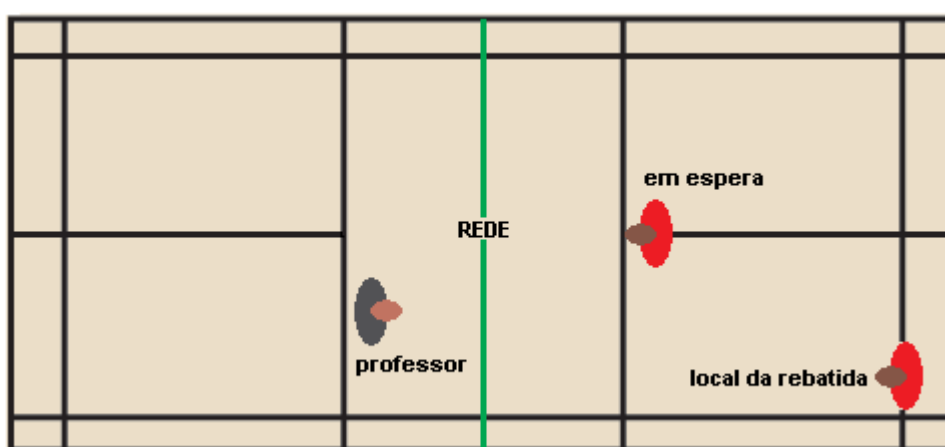
O protocolo de transferência de força para a peteca foi efetuado no Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e consistiu de sequências de 5 batidas válidas em uma peteca estacionária, colocada em posição mais alta do que a cabeça e aproximadamente sobre o ombro da mão "non raquet side" do indivíduo, iniciando por um dos golpes que se quis estudar e passando para o outro golpe, por duas vezes, totalizando 10 golpes válidos de cada tipo.

#### 3.6.4. Para avaliação do gasto energético

O protocolo para avaliação do gasto energético foi efetuado após o protocolo de transferência de força constando de:

- uma primeira coleta com o sujeito em completo repouso, por um período de 10 minutos;

- a seguir foi realizada uma pequena sequência de 2 golpes para aquecimento e de 6 golpes válidos onde foram coletadas as informações relativas à transferência de gases (duração em torno de 30 segundos), sendo efetuada da seguinte forma: o professor colocado em posição oposta à rede lançava as petecas, uma após a outra, de maneira que o indivíduo respondesse com o golpe em análise; para este teste o sujeito se colocava em espera sobre o T da área de saque e se deslocava em direção ao local da rebatida da peteca, voltando rapidamente ao ponto inicial após o golpe, repetindo a sequência até o final da coleta, conforme esquema na Figura 4;



**Figura 4.** Posicionamento do professor e do indivíduo – em espera e no local da rebatida - durante o teste para avaliação do gasto calórico.

- após a execução dos golpes houve uma última coleta de 10 minutos em que se buscou obter o EPOC (Excesso de Consumo de Oxigênio Pós-exercício), com o indivíduo também em repouso;
- após um período mínimo de 30 minutos de descanso, foram repetidas as coletas da sequência de golpes e do EPOC para o outro golpe em análise.

### 3.7. Instrumentos

A massa corporal e a estatura foram obtidas em uma balança com estadiômetro marca Filizola, com precisão de 100g, para massa, e 0,5cm, para estatura. Para as envergaduras utilizou-se uma fita métrica metálica Tramontina Master, de 3m, com escala graduada em milímetros.

Os testes de gasto energético foram realizados com um analisador de gases da marca Inbramed, modelo VO2000.

### 3.8. Tratamento estatístico

Devido ao reduzido número de indivíduos na amostra optou-se por uma análise não-paramétrica, comparando as situações através do teste T de Wilcoxon. No sentido de analisar uma eventual correlação entre os valores médios dos gastos calóricos e da força transferida foi calculado o coeficiente de correlação de Spearman. O nível de significância adotado em todos os testes foi  $p < 0,05$ .

## 4. Resultados

### 4.1. Caracterização da amostra

Participaram do estudo 7 sujeitos, 6 do sexo masculino e 1 do sexo feminino, 2 da classe A, 2 da classe B, 2 da classe C e 1 juvenil, com idade de  $15,2 \pm 1,5$  anos (média  $\pm$  desvio padrão), tempo de treino de  $4,1 \pm 2,5$  anos, estatura de  $166,3 \pm 10,9$  cm, envergadura de  $171,0 \pm 10,6$  cm e massa corporal de  $61,1 \pm 9,5$  kg. Os dados individuais constam da Tabela 1, adiante.

Todos sujeitos participam de torneios organizados pela Federação Gaúcha de Badminton (FGBd), treinam nesta modalidade há pelo menos 1,5 anos e o local de treino é assim distribuído: 3 no Centro de Comunidade Parque Madepinho (CECOPAM), 2 no Centro Estadual de Treinamento Esportivo (CETE) e 2 na Escola Estadual de Ensino Fundamental Paraíba (EEEEFP).

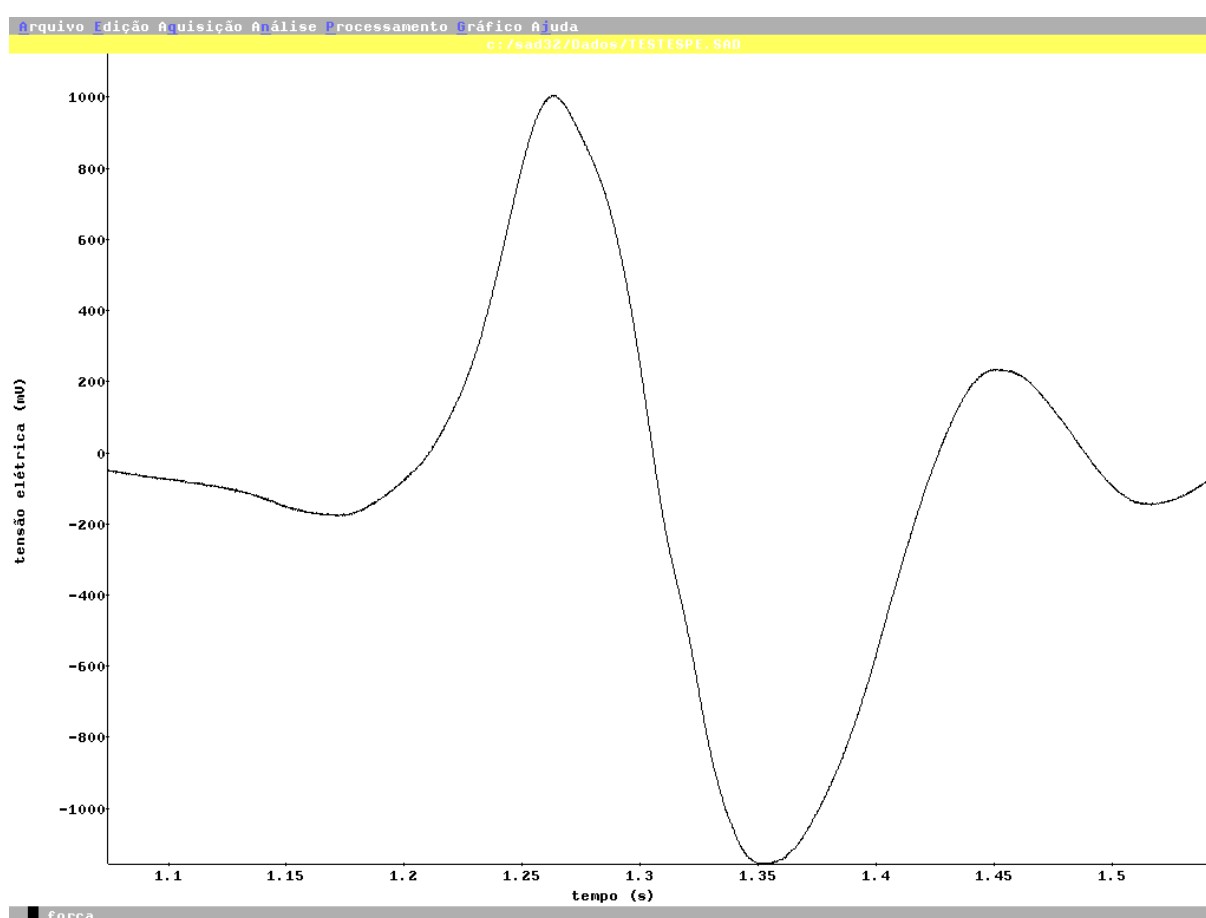
**Tabela 1.** Tempo de treinamento e dados antropométricos da amostra.

Sujeito	T Treino (anos)	Massa (kg)	Estatura (cm)	Envergadura (cm)	Env. com raquete (cm)	Idade (anos)
1	6	44	157	160	208	14,3
2	2	65	162	171	218	14,6
3	7	72	160	167	215	15,3
4	3	70	175	179	226	15,8
5	7	63	184	188	235	16,8
6	1,5	56	154	158	204	12,8
7	2	58	172	174	219	17,1
<b>Média</b>	<b>4,1</b>	<b>61,1</b>	<b>166,3</b>	<b>171,0</b>	<b>217,9</b>	<b>15,2</b>
<b>Desv.padrão</b>	<b><math>\pm 2,5</math></b>	<b><math>\pm 9,5</math></b>	<b><math>\pm 10,9</math></b>	<b><math>\pm 10,6</math></b>	<b><math>\pm 10,5</math></b>	<b><math>\pm 1,5</math></b>

A envergadura dos sujeitos com raquete padrão Isometric 20VF, da Yonex, que tem 66,7 cm da ponta do cabo ao extremo oposto da cabeça, aumentou, em relação a sua envergadura normal, entre 45 e 48 cm, o que mostra que a posição em que o sujeito segura a raquete tem uma influência muito pequena no seu alcance e, provavelmente, no seu gasto energético e força transferida para a peteca.

## 4.2. Análise dos testes de transferência de força para a peteca

Nas curvas detectadas pelo equipamento acoplado ao cabo da raquete de teste, para o teste de transferência de força para a peteca, nota-se claramente uma curva cuja concavidade inicial é em um sentido (positivo ou negativo) e passa para uma concavidade de sentido oposto. O sentido da primeira concavidade depende da posição com que o indivíduo segurou a raquete, se com o "strain gauge" voltado para frente ou se voltado para trás. Esta curva pode ser vista na Figura 5.

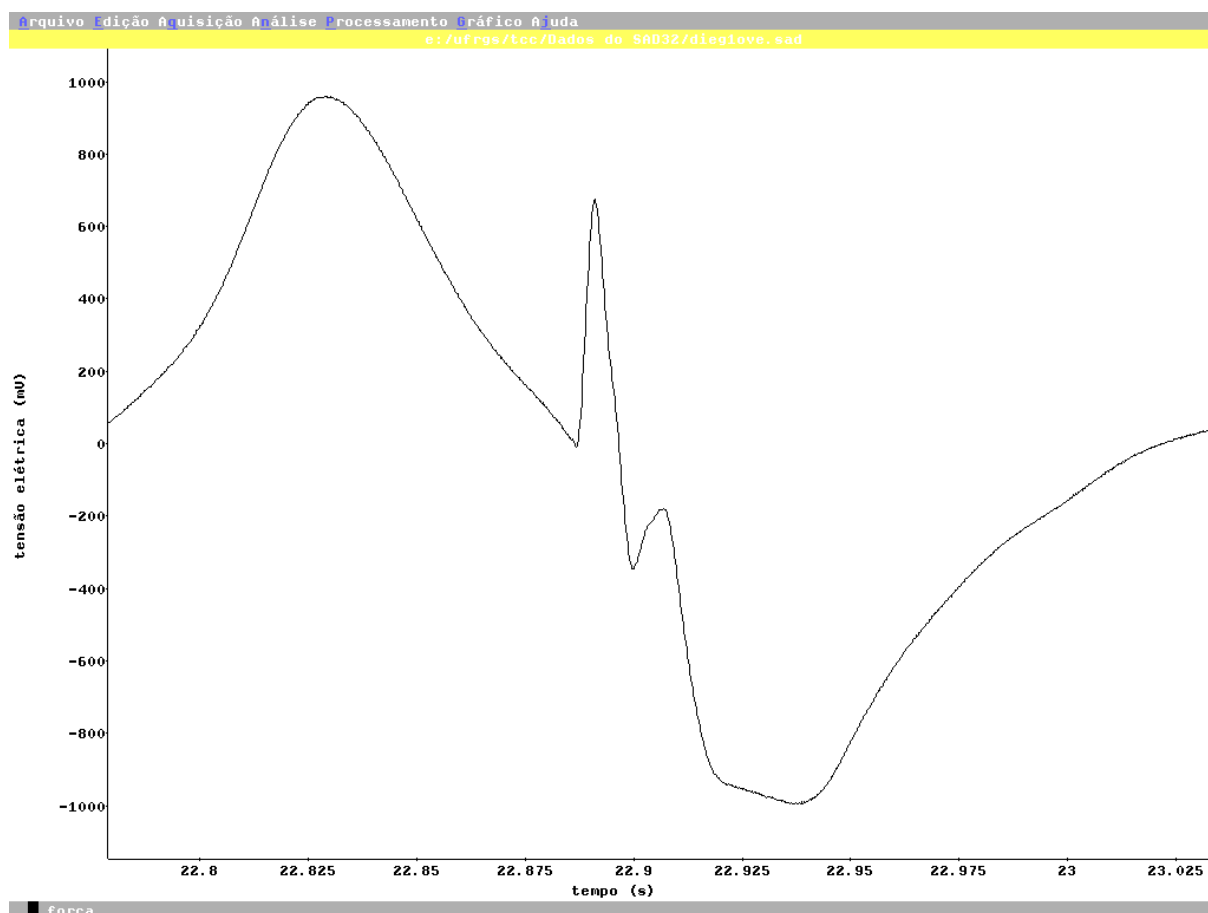


**Figura 5.** Gráfico de força causada por um movimento semelhante ao de um golpe, porém, sem o contato com a peteca.

Quando a raquete faz movimento similar ao da batida na peteca sem, no entanto, golpeá-la, a curva é como descrita anteriormente. Quando acontece o impacto da raquete com a peteca aparece uma quebra na curva, que neste trabalho estaremos identificando como "solução". Este solução tem, portanto, relação com o golpe e, de alguma forma com a força transferida



para a peteca. Um modelo típico encontrado é apresentado, para comparação visual, na Figura 6.



**Figura 6.** Gráfico de força com o contato com a peteca, de um dos indivíduos da amostra, típico.

Após medição e análise estatística de todas as curvas obtidas, foram desqualificadas aquelas consideradas "outliers". Foi considerada nesta condição toda curva em que a amplitude do soluço ultrapassava a média dos soluços, obtida dentro de cada estilo de golpe do indivíduo, em mais de duas vezes o desvio padrão, para cima ou para baixo. O estudo final, portanto, considerou este novo grupo de curvas, cujas médias e desvios padrão encontram-se listadas na Tabela 2, adiante.

Nota-se que a força aplicada na peteca através do golpe de "backhand alto" é maior do que a aplicada no golpe de "overhead" para quase todos os indivíduos, contrariando a expectativa do pesquisador, negando assim a hipótese 2: Jovens jogadores de badminton apresentam maior transferência de força para a peteca ao executarem o "overhead".

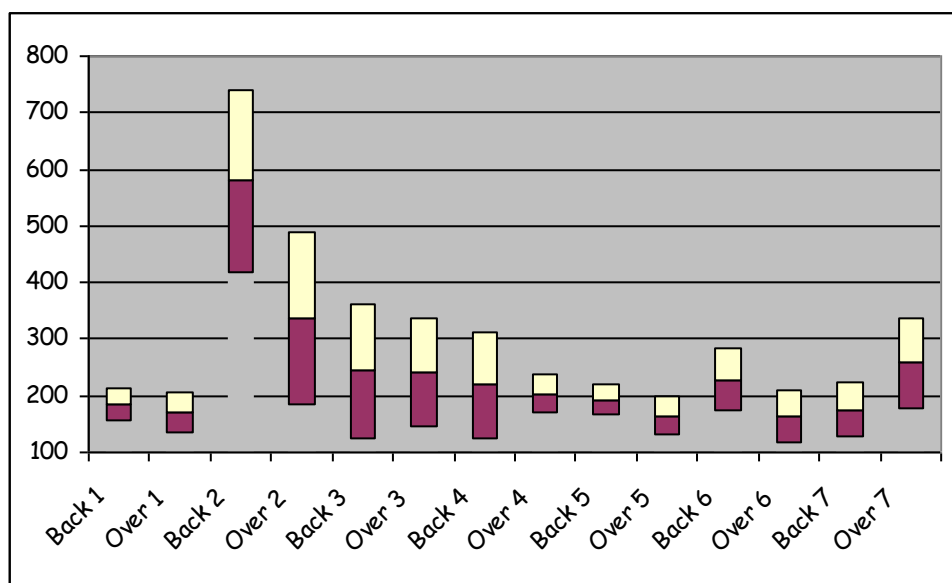
Na Figura 7 estão representadas as amplitudes dos soluços de ambos os golpes, de todos os sujeitos da amostra, na forma de média  $\pm$  desvio padrão. O indivíduo 7 foi o único que apresentou uma média para o "overhead" maior do que para o "backhand alto" e o indivíduo 2 apresentou ambos os valores muito maiores dos que os demais, mas com destaque especial para o "backhand".

**Tabela 2.** Média e desvio padrão da amplitude dos "soluços" encontrados (em mV), por indivíduo e golpe, e relação entre as médias do soluço de "backhand" e de "overhead".

Indivíduo	Classe	Backhand	Overhead	Back/Over
1	A	579,60 $\pm$ 161,76	337,98 $\pm$ 152,42	171,5
2	A	228,89 $\pm$ 55,39	164,07 $\pm$ 45,97	139,5
3	B	185,27 $\pm$ 27,07	171,17 $\pm$ 34,33	108,2
4	B	243,83 $\pm$ 118,55	241,90 $\pm$ 96,68	100,8
5	C	218,53 $\pm$ 94,33	204,17 $\pm$ 32,48	107,0
6	C	175,43 $\pm$ 48,62	257,87 $\pm$ 79,83	68,0
7	juvenil	193,65 $\pm$ 27,16	165,04 $\pm$ 33,10	117,3
Média $\pm$ desvio padrão		260,74 $\pm$ 76,13	220,32 $\pm$ 67,83	118,4

O golpe de "backhand alto" é muito semelhante ao do movimento executado em "backhand" com uma mão pelos tenistas, que, conforme identificado por Kraemer e Häkkinen (2004), implica no uso da seguinte musculatura: grande dorsal (região lateral das costas), rombóides e trapézio médio (região superior das costas), deltóide posterior (região posterior do ombro), deltóide médio (região externa do ombro), rotadores externos do ombro e tríceps braquial. Já o golpe de "overhead" tem um movimento mais parecido com o do "smash" do tênis do que com o movimento de "forehand", visto o primeiro ser um movimento com o braço verticalizado e o segundo horizontalizado. No "smash", ainda segundo os mesmos autores, a musculatura envolvida é: peitorais, rotadores internos do ombro, grande dorsal e tríceps braquial (no movimento do braço), tríceps (na extensão do cotovelo) e flexores do punho. Neste caso, os flexores do punho não são

considerados no golpe do badminton pois o objetivo do golpe estudado não era jogar a peteca para baixo e sim para o fundo da quadra oposta.



**Figura 7.** Gráfico com a amplitude dos soluções (em mV), média  $\pm$  desvio padrão, de ambos os golpes, para cada indivíduo da amostra.

Provavelmente graças a maior massa muscular envolvida na execução do "backhand" – rombóides, trapézio médio, deltóide porções posterior e média e rotadores externos de ombro contra peitorais e rotadores internos de ombro – esteja a explicação para a maior força transferida para a peteca.

Uma característica que pode ter influenciado na variabilidade de resultados entre um golpe e outro é a técnica pessoal dos indivíduos. Esta técnica pessoal pode fazer com que a execução de um dos golpes seja mais efetiva, em termos de transferência de força para a peteca, do que o outro.

Não foi encontrada nenhuma relação entre força aplicada na peteca, nos dois golpes estudados, e alguma das características antropométricas ou a classe dos indivíduos.

#### 4.3. Análise dos testes de gasto energético

Por problemas na coleta, um dos indivíduos da amostra teve sua coleta invalidada, restando portanto, uma amostra com apenas seis indivíduos.

Apresentamos na Tabela 3 o gasto calórico minuto dos indivíduos, em ambas as situações analisadas, com média e desvio padrão, onde estão apresentados os valores obtidos durante a execução dos golpes e no período de recuperação – EPOC, ou seja, o Excesso de Consumo de Oxigênio Pós Exercício. Lembrando que os golpes foram repetidos 6 vezes em cada situação, o que correspondeu a um tempo aproximado de 20 a 30 segundos e o período de recuperação foi sempre de 10 minutos.

**Tabela 3.** Gasto calórico minuto ( $\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ ) dos indivíduos, na execução dos golpes "backhand" e "overhead".

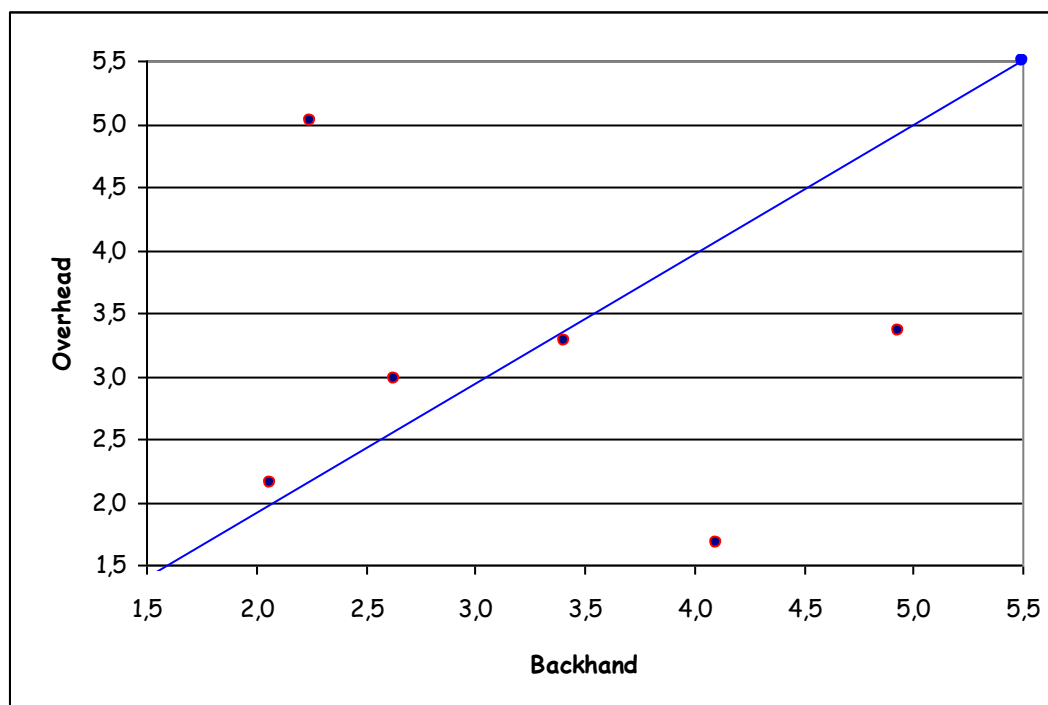
Indivíduo	Classe	Backhand			Overhead		
		Gesto	EPOC	Total	Gesto	EPOC	Total
1	A	4,343	1,115	3,408	4,276	1,050	3,276
2	A	3,973	1,253	2,629	4,208	1,364	2,975
3	B	6,144	1,351	4,931	4,495	1,426	3,357
4	B	5,000	0,938	4,103	2,386	1,129	1,681
5	C	3,855	0,841	2,248	6,047	1,424	5,024
6	juvenil	2,815	1,120	2,070	3,017	1,003	2,155
média		4,355	1,103	3,231	4,072	1,233	3,078
desvio padrão		$\pm 1,130$	$\pm 0,190$	$\pm 0,190$	$\pm 1,272$	$\pm 0,194$	$\pm 1,159$

**Nota:** Os valores apresentados no Gesto e no EPOC são brutos (não descontado o valor de repouso) e o total é líquido, conforme cálculo apresentado na Definição Operacional das Variáveis.

Representados na Figura 8 estão os dados dos sujeitos da amostra relativos ao gasto calórico minuto. A linha azul identifica gasto calórico semelhante nos dois golpes analisados. Os pontos que representam os sujeitos com maior gasto calórico minuto no golpe de "backhand alto" do que no golpe de "overhead" encontram-se abaixo desta linha e os sujeitos com gasto calórico minuto menor no golpe de "backhand alto" do que no golpe de "overhead" encontram-se acima desta linha.

A partir das informações obtidas através do instrumento de coleta e análise dos gases da respiração dos indivíduos, foi possível calcular o custo global em oxigênio para atividades anaeróbicas, com base no modelo apresentado por Foss e Keteyian (2004), que foi posteriormente usado para a

obtenção do gasto energético minuto. Para efeito de cálculo do gasto energético foi considerado o equivalente calórico para um litro de oxigênio como sendo de 5,05 kcal.l<sup>-1</sup>, seguindo indicação dos mesmos autores.



**Figura 8.** Gráfico com o gasto calórico (em kcal.min<sup>-1</sup>) de ambos os golpes, para cada indivíduo da amostra.

É possível notar, visualmente, que alguns indivíduos tiveram maior gasto energético na execução de um golpe, enquanto outros tiveram a relação de consumo invertida. Donde fica claro que a hipótese 1 do avaliador - Jovens jogadores de badminton apresentam maior gasto energético ao executarem o "overhead" - não foi confirmada pelos resultados, uma vez que as médias apresentaram valores semelhantes.

Esta ocorrência pode estar vinculada à preferência dos indivíduos pela execução deste ou daquele gesto, de tal forma, que os leve a executar, o preferido, com mais empenho e, provavelmente, mais gasto energético, enquanto o gesto não preferencial pode ter sido executado de forma menos confortável, menos ativa, e apresentando como resultado, um menor gasto energético.

Cumprе salientar que os dois atletas da classe A, juntamente com o atleta juvenil, foram os que tiveram o gasto energético mais semelhante entre os dois golpes. É comum que nos níveis mais altos do esporte, os atletas devam possuir um repertório completo de jogadas e estar aptos a colocá-las em prática. Esta constatação parece corroborar com a explicação encontrada anteriormente.

#### 4.4. Análise estatística dos resultados

A análise não-paramétrica dos dados relativos a transferência de força para a peteca, através do teste T de Wilcoxon apresentou  $p = 0,176$  indicando que não há diferença estatisticamente significativa entre a força transferida através do "backhand alto" e do "overhead".

A análise não-paramétrica dos dados relativos ao gasto energético dos indivíduos, através do teste T de Wilcoxon apresentou  $p = 0,917$  indicando que não há diferença estatisticamente significativa entre o gasto energético para execução do "backhand alto" e do "overhead".

No sentido de analisar uma eventual correlação entre os valores médios dos gastos energéticos e da força transferida foi calculado o coeficiente de correlação de Spearman. O valor da correlação apresentado para o golpe de "backhand alto" foi  $p = 0,200$  e para o golpe de "overhead" foi  $p = 0,257$  indicando que em nenhuma das duas situações houve correlação estatisticamente significativa.

## **5. Conclusões**

A transferência de força para a peteca na execução dos golpes de "backhand alto" e de "overhead" por jovens jogadores de badminton não apresentou diferença estatisticamente significativa.

O gasto energético na execução dos golpes de "backhand alto" e de "overhead" por jovens jogadores de badminton não apresentou diferença estatisticamente significativa.

## **6. Considerações**

Em virtude do pequeno número de indivíduos que fizeram parte da amostra e da dificuldade de encontrar artigos com análise semelhante, julgamos que o trabalho não atingiu os objetivos a que se propunha.

Como sugestão para uma eventual repetição desta pesquisa, sugerimos que as coletas sejam feitas no local de treinamento dos indivíduos, já que, aparentemente, pela pouca idade e pela condição de se sentir sendo analisado, os indivíduos não conseguiram colocar em prática os golpes como realmente executam em um jogo.

Cumpramos destacar ainda que a aparelhagem que envolve a coleta para o teste de troca de gases é um pouco desconfortável para uma atividade não estática e, de novo, pela idade dos indivíduos, ser um pouco intimidadora. Talvez com algum tempo de adaptação, tivéssemos obtido resultados diferentes.



## 7. Referências

1. **Afonso, José; Garganta, Júlio.** *Treino da força em crianças e jovens praticantes de jogos desportivos: um imperativo para o rendimento e para a saúde.* Buenos Aires: Revista EFDeportes Digital, 12(111), 2007.
2. **Azevedo, Paulo H.S.M.; Oliveira, João C.; Takehara, Júlio C.; Baldissera, Vilmar; Perez, Sérgio E.A.** *Atualidades científicas sobre a avaliação e prescrição do treinamento físico para atletas de alta performance.* Buenos Aires: Revista EFDeportes Digital, 12(111), 2007.
3. **Beijing2008.** Página oficial dos Jogos Olímpicos de Beijing 2008. In [www.beijing.cn](http://www.beijing.cn); acessado em agosto de 2008.
4. **Carvalho, Carlos; Carvalho, Alberto.** *Não se deve identificar força explosiva com potência muscular, ainda que existam algumas relações entre ambas.* Rev Port Cien Desp; 6(2): 241-248, 2006.
5. **Fleck, Steven J.; Kraemer, William J.** *Fundamentos do treinamento de força muscular.* Porto Alegre: Ed. Artmed, 2006.
6. **Foss, Merle L.; Keteyian, Steven J.** *Bases fisiológicas do exercício e do esporte.* Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2000.
7. **Hegedüs, Jorge.** *Estudio de las capacidades físicas: la velocidad.* Buenos Aires: Revista EFDeportes Digital, 2(4), 1997.
8. **Kraemer, William J.; Häkkinen, Keijo.** *Treinamento de força para o esporte.* Porto Alegre: Artmed, 2004.
9. **Marques, Mário A.C.** *A força. Alguns conceitos importantes.* Buenos Aires: Revista EFDeportes Digital, 8(46), 2002.
10. **Matsuura, Cristiane; Meirelles, Cláudia M.; Gomes, Paulo S. C.** *Gasto energético e consumo de oxigênio pós-exercício contra-resistência.* Campinas: Rev. Nutr., 19(6): 729-740, 2006.
11. **McGinnis, Peter M.** *Biomecânica do esporte e do exercício.* Porto Alegre: Ed. Artmed, 2002.
12. **Soares, Pollyanna S. G.; Viveiros, Jacqueline P.** *Efeito da frequência de treinamento sobre a potência anaeróbia alática de jogadoras de handebol.* Cel Fabriciano: Revista On Line Unileste-MG, 2004.
13. **Sousa, Paulo; Garganta, Júlio; Garganta, Rui.** *Estatuto posicional, força explosiva dos membros inferiores e velocidade imprimida à bola no remate em Futebol. Um estudo com jovens praticantes do escalão sub-17.* Revista Portuguesa de Ciências do Desporto; 3(3): 27-35, 2003.
14. **USA Badminton.** Level 1 Manual, 2004. In [www.usabadminton.org](http://www.usabadminton.org); acessado em janeiro de 2005.

## **8. Anexos**

### 8.1. Termo de Consentimento Informado

Seu filho(a) está sendo convidado a participar de um estudo, que pretende investigar sobre diferenças entre as jogadas de backhand alto e overhead em badminton. Nesse sentido, pedimos que você leia este documento e esclareça suas dúvidas antes de consentir, com a sua assinatura, a participação de seu filho(a).

Objetivo do estudo:

Comparar os níveis de consumo energético e de força transferida para a peteca na execução das jogadas de backhand alto e overhead, no badminton.

Procedimentos:

Participar de coletas, realizadas no local de treinamento em que seu filho(a) treina ou no ginásio da Escola de Educação Física da UFRGS, onde serão realizadas sequências de jogadas dos dois tipos que se quer comparar. Para isso serão adotados os seguintes equipamentos: raquete de propriedade do pesquisador que estará conectada a equipamento com capacidade de medir a força transferida da raquete para a peteca e máscara analisadora de gases para medir o consumo energético durante a execução das jogadas. As jogadas a serem desenvolvidas não são diferentes das normalmente utilizadas em um jogo de badminton, estando, provavelmente, seu filho(a) acostumado a executá-las.

Riscos e benefícios do estudo:

Essa coleta não oferece nenhum risco à saúde da criança, tão pouco a expõe a situações constrangedoras.

Esse estudo poderá contribuir no entendimento científico sobre as jogadas estudadas.

Não há qualquer benefício direto na participação do estudo, como remuneração ou pagamento. Os benefícios serão indiretos, já que poderão ser usados pelos professores de seu filho(a) para a melhora no aperfeiçoamento de ambas as jogadas.

**Confidencialidade:**

Ficará resguardado ao pesquisador responsável, e protegido de revelação não autorizada, o uso das informações recolhidas.

Os professores das crianças receberão relatório sobre os resultados encontrados, o qual poderá ser consultado, a qualquer momento, individualmente, pelo responsável da criança avaliada.

**Voluntariedade:**

A recusa de seu filho(a) em participar do estudo será sempre respeitada, possibilitando que seja interrompida a rotina da coleta a qualquer momento e por qualquer motivo, a critério dela e/ou do responsável.

**Informações complementares:**

A qualquer momento, os responsáveis poderão requisitar informações esclarecedoras sobre o estudo, através de contato com o pesquisador, bem como retirar seu consentimento sem qualquer prejuízo ao seu filho.

Os responsáveis ou os professores poderão acompanhar a realização da coleta se assim desejarem.

Contatos e questões: Marco Aurélio Vasques de Abreu

Pesquisador Responsável: Prof. Jefferson Fagundes Loss

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Rua Felizardo, 750 – Bairro Jardim Botânico / POA – RS

## Declaração

Eu, \_\_\_\_\_,  
tendo lido as informações oferecidas acima e tendo sido esclarecido das  
questões referentes ao estudo, na condição de responsável, autorizo meu  
filho(a) \_\_\_\_\_ a  
participar livremente do presente estudo.

Assinatura \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

## 8.2. Ficha de Controle dos Sujeitos

### Ficha de Controle dos Sujeitos

Coleta n°:	Data:	Hora:	Local:
Nome:	Data de nascimento:		Sexo:
Local de treinamento:	Tempo de treinamento:		Classe:
Peso:           kg	Altura:           cm	Envergadura:           cm	Com raquete:           cm

Coleta n°:	Data:	Hora:	Local:
Nome:	Data de nascimento:		Sexo:
Local de treinamento:	Tempo de treinamento:		Classe:
Peso:           kg	Altura:           cm	Envergadura:           cm	Com raquete:           cm

Coleta n°:	Data:	Hora:	Local:
Nome:	Data de nascimento:		Sexo:
Local de treinamento:	Tempo de treinamento:		Classe:
Peso:           kg	Altura:           cm	Envergadura:           cm	Com raquete:           cm

Coleta n°:	Data:	Hora:	Local:
Nome:	Data de nascimento:		Sexo:
Local de treinamento:	Tempo de treinamento:		Classe:
Peso:           kg	Altura:           cm	Envergadura:           cm	Com raquete:           cm

Coleta n°:	Data:	Hora:	Local:
Nome:	Data de nascimento:		Sexo:
Local de treinamento:	Tempo de treinamento:		Classe:
Peso:           kg	Altura:           cm	Envergadura:           cm	Com raquete:           cm

Coleta n°:	Data:	Hora:	Local:
Nome:	Data de nascimento:		Sexo:
Local de treinamento:	Tempo de treinamento:		Classe:
Peso:           kg	Altura:           cm	Envergadura:           cm	Com raquete:           cm

Coleta n°:	Data:	Hora:	Local:
Nome:	Data de nascimento:		Sexo:
Local de treinamento:	Tempo de treinamento:		Classe:
Peso:           kg	Altura:           cm	Envergadura:           cm	Com raquete:           cm

Coleta n°:	Data:	Hora:	Local:
Nome:	Data de nascimento:		Sexo:
Local de treinamento:	Tempo de treinamento:		Classe:
Peso:           kg	Altura:           cm	Envergadura:           cm	Com raquete:           cm

### 8.3. Resultados da Análise Estatística

#### Wilcoxon Signed Ranks Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
forover - forback	Negative Ranks	6 <sup>a</sup>	3,67	22,00
	Positive Ranks	1 <sup>b</sup>	6,00	6,00
	Tiés	0 <sup>c</sup>		
	Total	7		
enerover - enerback	Negative Ranks	3 <sup>d</sup>	3,67	11,00
	Positive Ranks	3 <sup>e</sup>	3,33	10,00
	Tiés	0 <sup>f</sup>		
	Total	6		

a. forover < forback;

b. forover > forback

c. forover = forback

d. enerover < enerback

e. enerover > enerback

f. enerover = enerback

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	forover - forback	enerover - enerback
Z	-1,352 <sup>a</sup>	-,105 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,176	,917

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

#### Nonparametric Correlations

			Correlations	
			forback	enerback
Spearman's rho	forback	Correlation Coefficient	1,000	,200
		Sig. (2-tailed)	.	,704
		N	7	6
	enerback	Correlation Coefficient	,200	1,000
		Sig. (2-tailed)	,704	.
		N	6	6

## Nonparametric Correlations

### Correlations

			forover	enerover
Spearman's rho	forover	Correlation Coefficient	1,000	,257
		Sig. (2-tailed)	.	,623
		N	7	6
	enerover	Correlation Coefficient	,257	1,000
		Sig. (2-tailed)	,623	.
		N	6	6