

Samantha Helen Moreira Oliveira de Jesus

**CONFIABILIDADE INTRA AVALIADOR DE UM  
PROCEDIMENTO PARA DETERMINAÇÃO DE VARIÁVEIS  
CINEMÁTICAS DURANTE SALTOS DA GINÁSTICA  
AERÓBICA ESPORTIVA**

Belo Horizonte

2013

Samantha Helen Moreira Oliveira de Jesus

**CONFIABILIDADE INTRA AVALIADOR DE UM  
PROCEDIMENTO PARA DETERMINAÇÃO DE VARIÁVEIS  
CINEMÁTICAS DURANTE SALTOS DA GINÁSTICA  
AERÓBICA ESPORTIVA**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Educação Física da Faculdade de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Kátia Lúcia Moreira Lemos

Coorientador: Prof. MS. Rodrigo César Ribeiro Diniz

Belo Horizonte

2013

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me dado força, capacidade de lutar e garra até o fim. Agradeço aos meus pais Odília e Marcos pelo apoio, pelo carinho e paciência, foi tudo por vocês e para vocês, não teria nada, não seria nada sem a ajuda de vocês.

Aos meus irmãos que me aturaram nos momentos estressantes, obrigada pela paciência. Aos meus amigos e amigas por todo momento de alegria e felicidade, por todas as experiências que eu vou levar pra vida toda, por todas as loucuras, risadas, ciladas, por me fazes viver a faculdade da melhor maneira que eu poderia ter vivido. Em especial a Carol e Gláucia pela amizade eterna e sincera. A Luiza por ter sido tão importante nessa caminhada, por me fazer querer ser sempre melhor. Sei que ainda vou te ver dominar o mundo e serei muito orgulhosa de você por isso. Agradeço a Kaká e Nina por serem minhas conselheiras, minhas guias, porque eu pude contar com elas em tudo que precisei e sei que vai ser assim sempre. Obrigada meninas, obrigada minhas amigas!!

Agradeço também a minha mestre Kátia por todos os ensinamentos. Ao meu amigo e co-orientador Cachaça por todas as vezes que exigiu de mim, que me mostrou que eu conseguiria, por acreditar em mim e por ser o melhor ouvinte sempre. Pelos conselhos emocionais, financeiros, vou te levar comigo pra sempre Cacha.

Obrigada também a Muscula por todo conhecimento. Foi com vocês galera, os melhores momentos.

Amo Todos Vocês!!!

## RESUMO

Para garantir cada vez mais o desenvolvimento da modalidade Ginástica Aeróbica Esportiva (GAE) busca-se conhecimento dos diferentes fatores que podem influenciar o treinamento da mesma. Um desses fatores são os instrumentos utilizados para as análises de confiabilidade dos testes para garantir que esses instrumentos possibilitem um avanço dos conhecimentos na modalidade. O presente estudo teve como objetivo investigar a confiabilidade intra avaliador de um procedimento para se realizar a análise dos tempos de vôo, tempo de contato e da amplitude de movimento e quadril durante a realização de saltos da GAE. Para tal, a amostra foi composta por seis atletas de elite da equipe da GAE da UFMG, sendo dois do sexo masculino e quatro do sexo feminino. Foram realizadas duas sessões de testagem na qual foram executados três saltos da modalidade: Straddle jump, Pike jump e Split jump. Durante a realização dos saltos foi feita a filmagem com uma câmera com frequência de aquisição de imagens de 240 quadros por segundo. Após as filmagens, o avaliador realizou a análise dos dados de tempo de contato e de vôo e Amplitude de Movimento de quadril no ponto mais alto do voo dos saltos de cada atleta, utilizando o software Kinovea versão 0.8.15. O avaliador analisou os mesmos dados duas vezes com um intervalo de 3 semanas entre eles. Após a obtenção dos dados do avaliador, foram utilizados quatro procedimentos estatísticos para verificar a confiabilidade intra-avaliador da medida: 1) Concordância entre Observadores (CEO); 2) Determinação do coeficiente de correlação intraclass (CCI); 3) Teste de comparação de médias; 4) *Limites de Concordância*, sugerido por Bland e Altman (1986). O nível de significância adotado no estudo foi de  $p \leq 0,05$ . No estudo foram verificados valores de CEO de 23,86%, 21,59% e 10,34% para as variáveis tempo de contato, tempo de vôo e Amplitude de Movimento, respectivamente, tendo o avaliador baixo nível de concordância para as variáveis analisadas. Para o CCI seguintes resultados foram encontrados: tempo de contato um CCI de 0,923, tempo e vôo um CCI de 0,982 e Amplitude de Movimento um CCI de 0,814, sendo todos significantes ( $p < 0,001$ ). Para comparar as medias do avaliador em cada uma das variáveis foi utilizado o teste não paramétrico de WILCOXON. Foi encontrada uma diferença significativa ao se comparar os resultados do avaliador em ambos os dados de tempos de vôo e Amplitude de Movimento. Porém, para a comparação dos tempos de contato, analisados pelo avaliador, não foram encontradas diferenças significantes em seus resultados. Nos resultados da Plotagem de Bland e Altman foi verificada dispersão alta de alguns dos dados. Conclui-se que mesmo com resultados do CCI sendo significantes, os procedimentos adotados ainda não apresentam uma alta confiabilidade das medidas intra avaliador.

**Palavras- chave:** Confiabilidade. Inter avaliadores. GAE.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Descrição do salto Straddle Jump, segundo o código de pontuação.....	15
FIGURA 2 – Primeiro contato fase preparatória.....	15
FIGURA 3 – Ultimo contato dos pés com o solo pré salto.....	16
FIGURA 4 – Quadro do ápice da fase de vôo.....	16
FIGURA 5 – Descrição do salto Pike Jump, segundo o código de pontuação.....	17
FIGURA 6 – Primeiro contato dos pés com o solo após a fase de vôo.....	17
FIGURA 7 – Quadro e ADM de quadril do ultimo contato dos pés com o solo pré salto.....	18
FIGURA 8 – Quadro e ADM de quadril do ponto mais alto do salto.....	19
FIGURA 9 –. Quadro e ADM de quadril do primeiro contato após o salto.....	19
FIGURA 10 –.Descrição do salto Split Jump, segundo o código de pontuação.....	20
FIGURA 11 – Quadro e ADM de quadril do ponto mais alto do salto.....	21
GRÁFICO 01 – Plotagem de Bland e Altman para os dados de tempo de contato.....	24
GRÁFICO 02 – Plotagem de Bland e Altman para os dados de tempo de vôo.....	25
GRÁFICO 03 – Plotagem de Bland e Altman para os dados de ADM.....	25

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b><u>7</u></b>
1.1	Objetivo e hipóteses	<b><u>11</u></b>
<b>2</b>	<b>MÉTODOS</b>	<b><u>12</u></b>
2.1	Amostra	Erro! Indicador não definido. <b><u>12</u></b>
2.2	Delineamento	Erro! Indicador não definido. <b><u>13</u></b>
2.3	Instrumento	Erro! Indicador não definido. <b><u>13</u></b>
2.4	Procedimento	<b><u>13</u></b>
2.5	Análise Estatística	<b><u>21</u></b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	Erro! Indicador não definido.
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	Erro! Indicador não definido. <b><u>9</u></b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b><u>20</u></b>

## 1 INTRODUÇÃO

Pode-se definir a Ginástica Aeróbica Esportiva (GAE) como uma modalidade dinâmica e com elevados níveis de exigência física, técnica e psicológica (LEMOS, SAMULSKI; CHAGAS, 1997; MACIEL; MORAES, 2008; MENZEL, LEMOS; DINIZ, 2000). A GAE é a modalidade que exige a capacidade de efetuar padrões de movimentos aeróbicos contínuos, de grande complexidade e de intensidades altas, seguindo o ritmo da música, e é provida dos tradicionais exercícios aeróbicos, de acordo com a Federation Internationale de Gymnastique (FIG). A GAE é dividida em famílias de elementos, sendo a de saltos a com maior número de elementos técnicos.

Nas competições os atletas se apresentam através de uma rotina ou série, tendo ela uma duração de um minuto e trinta segundos para todas as categorias. As mesmas podem ter uma tolerância de mais ou menos 5 segundos (FEDERATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE, 2013 – 2016). Os elementos apresentados pelos atletas são os de força estática e dinâmica, saltos, elementos de equilíbrio e flexibilidade, além disso são exigidos níveis elevados de coordenação, controle emocional e concentração (MACIEL; MORAES, 2008). Estes elementos utilizados pelos atletas são divididos em quatro famílias, que são: Saltos; Força dinâmica; Força estática e Flexibilidade equilíbrio. (FEDERATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE, 2013 – 2016).

A avaliação dos elementos da modalidade GAE é efetuada de uma forma subjetiva modalidade GAE tem uma forma de avaliação dos elementos que é realizada de maneira subjetiva. Existem quatro tipos de árbitros, um é o arbitro geral que coordena a toda banca de arbitragem, esta é dividida em três tipos de árbitros que são árbitros de dificuldade, árbitros de execução e os árbitros de artístico que avaliam os elementos de dificuldade e a série apresentada seguindo os critérios propostos pela FIG. Os elementos têm que ser executados cumprindo algumas exigências mínimas que estão dentro dos critérios da FIG para que sejam validados.

Em muitos elementos e posições, os critérios são, a manutenção da articulação estendida ou abduzida de articulações como joelho, tornozelo e cotovelo. Um exemplo,

é a flexão de quadril que deve ser realizada até os membros inferiores (mmii) estejam paralelos no solo ao executar um salto. Existem também certos requisitos requeridos ao executar um elemento que exige grandes graus de flexibilidade como, por exemplo, o Pike Jump que para ser considerado válido em uma competição tem que atingir uma amplitude de no máximo de 60° de flexão de quadril de acordo com o código de pontuação da FIG, caso o atleta não consiga atingir esses graus ocorre a dedução de pontos da sua rotina. Assim podemos perceber o quanto a ADM é de fundamental importância para o desempenho do atleta.

No alto nível de desempenho, pequenas melhoras podem ocorrer e como as formas de avaliação são subjetivas existe a necessidade de utilizar um procedimento de avaliação cinemática, que possibilita o acompanhamento do treinamento e das melhoras do desempenho de forma mais precisa ajudando no trabalho da comissão técnica e da preparação física na hora de mensurar as melhoras no desempenho do ginasta.

Segundo ( GARCIA *et al.*, 1993) o salto vertical é o processo de elevação vertical do centro de gravidade de um indivíduo no ar, com projeção do corpo verticalmente.

Segundo ( SILVA E OLIVEIRA, 2003) o salto vertical é muito importante em várias modalidades, pois serve de base para a execução de vários gestos técnicos. Ele é parte de ações motoras complexas em alguns esportes e nas atividades ginásticas (SILVA, MAGALHAES E GARCIA, 2005). Para que os ginastas consigam executar da melhor forma o salto vertical ele deve elevar o centro de gravidade para que consiga alcançar e manter a forma durante a fase de vôo ( ABRUZZINI, 2005).

Os elementos da família de saltos na GAE utilizam o Ciclo de Alongamento e Encurtamento (CAE) para realizar uma projeção do corpo no ar, a qual pode ser determinada pelo tempo de vôo do corpo, variável esta que permite a determinação da altura do salto (HALL, 2000).

O CAE é definido pela presença da execução de uma ação concêntrica previamente a uma contração excêntrica (NEWTON *et al.*, 1997). Pode-se observar o CAE em várias ações diárias como andar e saltar.

O potencial elástico dos músculos só pode ser utilizado quando há um alongamento muscular com concomitante geração de força. Durante essas ações musculares há a produção de trabalho negativo, o qual tem parte de sua energia mecânica absorvida e armazenada na forma de energia potencial elástica nos elementos elásticos em serie (FARLEY, 1997)

De acordo com Komi e Gollhofer (1997), há três condições fundamentais para que o reflexo de estiramento potencialize o CAE:

A Pré-ativação dos músculos bem temporizada antes da fase excêntrica, a Fase excêntrica curta e rápida e a Transição imediata (pequeno atraso) entre as fases de alongamento (excêntrica) e encurtamento (concêntrica).

No trabalho de Komi e Bosco (1978) o CAE foi analisado em testes específicos de salto vertical, através de duas técnicas distintas de execução o Squat jump e Counter Movement Jump. Foi verificada através de curvas força- velocidade a eficiência do CAE. E como resultado foi concluído que a força gerada era maior em comparação a movimentos que não utilizam esse mecanismo, na mesma velocidade de execução.

Outro ponto que deve ser pensado sobre o CAE é a necessidade de adotar uma divisão do CAE em CAE longo e CAE curto ( essa divisão sofre diferenciações a nível fisiológico, mecânico e anatômico). O primeiro caracteriza por grandes deslocamentos das articulações que participam do movimento (bacia, joelho e tibio-társica) e tem um tempo de contato com o solo de até 600ms. O segundo tem uma participação menor de articulações e o tempo de contato é de até 200ms. (Schimidtbleicher, 1996, 1999; Andrade, 199; Carvalho e Carvalho, 2001).

Nessas situações, as condições de potencialização do CAE por meio do reflexo miotático são fundamentais para a plena realização do movimento. O desempenho ou altura obtida no salto vertical depende fundamentalmente da geração da força de forma mais breve possível. (DE RUITER; *et al*, 2006).

Com isso, para que se tenha uma melhor utilização do CAE durante a execução dos saltos na GAE é de fundamental importância que seja feito em um curto tempo de contato com o solo e de transição das fases. Deste modo, é importante controlar as variáveis em

seus ambientes específicos durante os processos de treinamento e para isso é necessária a utilização de alguns instrumentos.

Os instrumentos mais utilizados segundo Thomas e Nelson (2002), para análise de saltos são as plataformas de força e câmeras de alta- velocidade. Porém, esses instrumentos não são práticos e são de alto custo para ser usado em campo, por isso deve-se buscar metodologias e meios que procurem resolver problemas como esses, mas preservando a qualidade da medida oferecida pelos instrumentos.

Hoje, algumas câmeras menores estão sendo comercializadas com capacidade de gravar em grandes números de quadros por segundo (até 1000 quadros por segundo), graças ao avanço da tecnologia.

Estas câmeras têm um baixo custo, são fáceis de transportar e de fácil manuseio, proporcionando assim a utilização de instrumentos, facilitando o controle do treinamento. Mas até mesmo com toda tecnologia para fazer esses equipamentos confiáveis é preciso estabelecer qual a confiabilidade da medida que elas oferecem. Deve ser avaliado todos os métodos ou instrumentos de avaliação conforme sua confiabilidade, para que os mesmos tenham capacidade de avaliar a mesma medida seja abrangendo os mesmos avaliadores ou não, em momentos diferentes (CARDOSO JR; *et al*, 2007)

Sendo assim, a confiabilidade pode ser considerada como a quantidade de erro de medida aceitável para o uso prático efetivo de um instrumento de medida (ATKINSON e NEVILL, 1998). Na hora de saber se uma medida é confiável ou não, vários fatores tem que ser levados em consideração, pois eles podem influenciar diretamente os resultados, e o avaliador é um desses.

Uma baixa proficiência na mensuração e a falta de procedimentos de padronização são freqüentemente associados à inserção de erros de medida decorrentes do examinador (GADOTTI; *et al*, 2006). Uma forma de investigar a influência de um avaliador no resultado da medida é verificar se comparações intra examinador possibilitarão índices semelhantes de confiabilidade. Dessa forma, pode ser identificado se o examinador constitui ou não uma importante fonte de erro.

Segundo (VENTURINI; *et al*,2006) a confiabilidade intra-examinador é a consistência das medidas realizadas nas mesmas condições de avaliação em dois momentos

diferentes. Não existe consenso na literatura quanto a padronização da medida de variáveis cinemáticas durante saltos na ginástica Aeróbica esportiva.

### **1.1 Objetivo e hipóteses**

O objetivo do trabalho foi investigar a confiabilidade intra-avaliadores de um procedimento para se realizar a análise cinemática de saltos da ginástica aeróbica esportiva.

Baseado neste objetivo, a hipótese afirmativa será apresentada abaixo, sendo a hipótese nula a sua negativa:

O procedimento para realização da análise cinemática dos saltos da GAE são confiáveis quando avaliados pelo mesmo avaliador duas vezes.

## **2 MÉTODOS**

### **2.1 Amostra**

A amostra foi composta por 6 atletas de elite da equipe da ginástica aeróbica da UFMG, sendo 2 do sexo masculino e 4 do sexo feminino. Os atletas possuíam uma idade média de 15,3 ( $\pm 8$ ) anos, massa corporal média de 52,3 ( $\pm 7,65$ ) kg, estatura média de 154,3 ( $\pm 7,5$ ) cm e em média 5,5 ( $\pm 1,4$ ) anos de treinamento na ginástica competitiva de alto nível (GAE e GA). Deve ser ressaltado que apenas uma atleta não treinou GA antes de começar a treinar GAE.

Durante a realização dos testes, apenas 5 atletas participaram do teste 1, pois uma atleta se encontrava lesionada. No teste 2, também houve a participação de apenas 5 atletas, pois uma atleta abandonou a modalidade.

O avaliador foi uma aluna de graduação do curso de Educação Física da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO) da UFMG. Ela era do sexo feminino, 23 anos, com experiência de 2 anos e 6 meses como estagiária na modalidade.

### **2.2 Delineamento**

Os voluntários participaram de duas sessões de testagem, sessão 1 e sessão 2, separadas por um período de 40 dias (pré 22 de março - pos 1º de maio). Em ambas as sessões de testagem foram executados elementos de dificuldade específicos da modalidade GAE, sendo eles 3 saltos( Straddle jump, Pike jump e Split jump) de três diferentes grupos.

Os atletas realizaram cada elemento três vezes consecutivas, com intervalo de aproximadamente 3 minutos entre os diferentes elementos. Os testes foram realizados

antes da sessão de treinamento dos atletas. Durante a realização dos elementos foi feita a filmagem com uma câmera de alta velocidade de aquisição de imagens. Após as filmagens, o avaliador realizou duas vezes a mesma análise dos dados cinemáticos dos elementos de cada atleta. Posteriormente foi realizada a confiabilidade dos dados apresentados por este avaliador.

## **2.3 Instrumentos**

Para a filmagem dos elementos, foi utilizada uma câmera (Cássio exilim ZR200) com frequência de aquisição de imagens de 240 quadros por segundo. Para a análise dos dados cinemáticos foi utilizado o software Kinovea versão 0.8.15.

Foi criado também um guia para que o avaliador tivesse referência de qual marcação era necessária.

## **2.4 Procedimentos**

Ambas as sessões de teste foram idênticas. Inicialmente, os atletas realizaram uma atividade preparatória padronizada antes da realização dos testes como procedem no cotidiano dos seus treinamentos. Nesta atividade preparatória, foram realizados alongamentos passivos estáticos para os membros inferiores, com duração aproximada de 1 minuto para cada exercício.

Antes da realização dos testes foram colocadas marcações reflexivas nas articulações dos ombros (eixo de rotação da cabeça do úmero), punhos (Processo estilóides da ulna e do rádio), quadril (eixo de rotação da cabeça do fêmur), joelhos (trocanter lateral e medial da tíbia), e tornozelos (maléolo lateral e medial) de cada atleta.

Em seguida, foi solicitado que os atletas realizassem os elementos na seguinte ordem: Straddle jump, Pike jump, Split jump, Explosive A-frame e Reverse cut to frontal split. Cada elemento de dificuldade foi realizado três vezes consecutivas com intervalo de 1 minuto entre tentativas e 3 minutos entre os diferentes elementos na ordem estabelecida.

Durante a análise dos vídeos de realização dos saltos o avaliador deveria anotar os quadros correspondentes a alguns momentos específicos da execução de cada elemento. Em alguns destes quadros foi solicitado que o avaliador determinasse as Amplitudes de Movimento de algumas articulações nos respectivos quadros. As orientações para o posicionamento do goniômetro digital disponível no software de análise para cada articulação foram as seguintes:

ADM do quadril - eixo do goniômetro no marcador do quadril, ponta 1 do goniômetro no marcador do ombro, ponta 2 no marcador do joelho.

ADM do joelho - eixo do goniômetro no marcador do joelho, ponta 1 do goniômetro no marcador do quadril, ponta 2 no marcador do tornozelo.

ADM do ombro - eixo do goniômetro no marcador do ombro, ponta 1 do goniômetro no marcador do quadril, ponta 2 no marcador do punho.

Abaixo encontra-se a representação e explicação da execução dos saltos efetuados pelos atletas em ambos os testes e a determinação dos quadros e ADMs que posteriormente foram avaliados nas filmagens através do software Kinovea. Após o avaliador determinar os quadros e as ADMs nos momentos determinados em cada salto foi realizada uma análise para determinação do tempo de contato e tempo de vôo nos saltos. Abaixo também consta como foi determinado cada um destes tempos:

## 2.4.1 STRADDLE JUMP

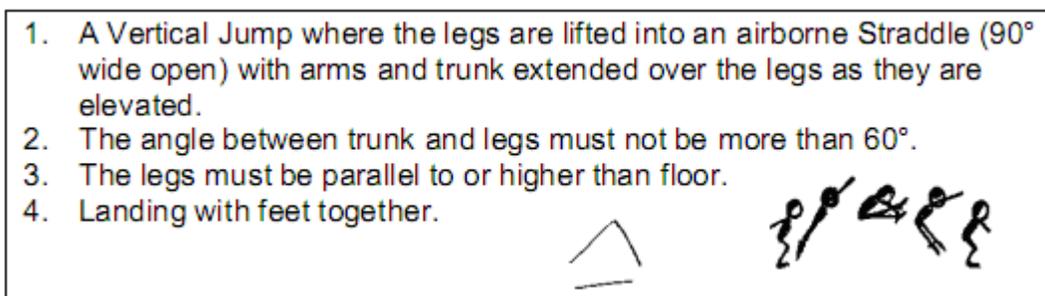


FIGURA 01 – Descrição do salto Straddle Jump, segundo o código de pontuação. (FEDERATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE, 2013 – 2016)

1. Um salto vertical onde os MMII são elevados com o quadril abduzido no ar (90° aberta), com MMSS e tronco estendido sobre os mmii como eles são elevados.
2. O ângulo entre o tronco e os MMII não deve ser superior a 60 °
3. Os mmii ficam paralelos ou acima da linha do solo.
4. Aterrissagem com os MMII e pés unidos.

Avaliação do Straddle Jump no Kinovea:

Inicialmente foram determinados os quadros correspondentes ao:

- O ultimo quadro da fase de vôo preparatória;



FIGURA 02- Primeiro contato fase preparatória.

- O quadro do ultimo contato antes da fase de vô principal a fase que é executado o elemento;



FIGURA 03 – Ultimo contato dos pés com o solo pré salto.

- Quadro do ponto mais alto do salto ou o momento onde os atletas alcançam a maior ADM de quadril;



FIGURA 04 – Quadro do ápice da fase de vô.

- O quadro de queda que corresponde ao momento final da fase de vô principal;



FIGURA 05 – Primeiro contato dos pés com o solo após a fase de vôo.

Foram calculados utilizando os valores encontrados:

- Tempo de contato = (quadro do ultimo contato antes da fase de vôo principal a fase que é executado o elemento - ultimo quadro da fase de vôo preparatória)/240
- Tempo de vôo = (O quadro do ultimo contato antes da fase de vôo principal a fase que é executado o elemento - O quadro de queda que corresponde ao momento final da fase de vôo principal)/240

#### 2.4.2 PIKE JUMP

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A Vertical Jump with the body folding into a Pike, both legs lifted off the floor to a horizontal.</li> <li>2. The legs are parallel to or higher than the floor, showing an angle of no more than 60° between the trunk and the legs.</li> <li>3. The arms and hands are extended towards the toes.</li> <li>4. Landing with feet together.</li> </ol> 
--

FIGURA 06 – Descrição do salto Pike Jump, segundo o código de pontuação. (FEDERATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE, 2013 – 2016)

1. Um salto vertical com o quadril flexionado chegando à posição carpada, ambos os mmii levantando do solo em um eixo horizontal.

2. Os mmii ficam paralelos ou acima da linha do solo, mostrando um ângulo não maior do que  $60^\circ$  entre o tronco e dos MMII.
3. Os membros superiores (MMSS) e as mãos são estendidos para a direção dos pés.
4. Aterrissagem com os MMII e pés unidos.

Avaliação do Pike Jump no Kinovea:

Inicialmente foram determinados os quadros e/ou ADM's correspondentes ao:

- O ultimo quadro da fase de vôo preparatória;
- O quadro e a ADM do quadril no ultimo contato antes da fase de vôo principal a fase em que é executado o elemento;



FIGURA 07 Quadro e ADM de quadril do ultimo contato dos pés com o solo pré salto.

- A ADM de quadril e o quadro do ponto mais alto do salto;



FIGURA 08 Quadro e ADM de quadril do ponto mais alto do salto.

- A ADM do quadril e quadro de queda que no momento final da fase de vôo principal;



FIGURA 09 Quadro e ADM de quadril do primeiro contato após o salto.

Foram calculados utilizando os valores encontrados:

- Tempo de contato = (quadro do ultimo contato antes da fase de vôo principal a fase que é executado o elemento - ultimo quadro da fase de vôo preparatória)/240;
- Tempo de vôo = (O quadro do ultimo contato antes da fase de vôo principal a fase que é executado o elemento - O quadro de queda que corresponde ao momento final da fase de vôo principal)/240

### 4.2.3 SPLIT JUMP

1. A jump.
2. While airborne, the legs are fully stretched and show a Split.
3. Landing with feet together.



FIGURA 10 – Descrição do salto Split Jump, segundo o código de pontuação. (FEDERATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE, 2013 – 2016)

1. Salto com afastamento Antero-posterior de MMII.
2. O Enquanto estiver no ar, os MMII são totalmente estendidos e mostram uma abertura.
3. Aterrissagem com os MMII e pés unidos.

Avaliação do Split Jump no Kinovea:

Inicialmente foram determinados os quadros e/ou ADM's correspondentes ao:

- a. O ultimo quadro da fase de vôo preparatória;
- b. O quadro e a ADM do quadril no ultimo contato antes da fase de vôo principal a fase em que e executado o elemento;
- c. A ADM de quadril em relação ao MMII que foi elevado a frente e o quadro do ponto mais alto do salto;



FIGURA 11 – Quadro e ADM de quadril do ponto mais alto do salto.

- d. A ADM do quadril e quadro de queda que no momento final da fase de vôo principal;

Foram calculados utilizando os valores encontrados:

- Tempo de contato = (quadro do ultimo contato antes da fase de vôo principal a fase que é executado o elemento - ultimo quadro da fase de vôo preparatória)/240
- Tempo de vôo = (O quadro do ultimo contato antes da fase de vôo principal a fase que é executado o elemento - O quadro de queda que corresponde ao momento final da fase de vôo principal)/240

### 3.5. Análise Estatística

Após a realização das análises do avaliador, foi feita primeiramente uma análise descritiva das variáveis. Logo em seguida, para verificar a confiabilidade deste estudo foram utilizados quatro procedimentos estatísticos.

O primeiro procedimento é designado Concordância entre Observadores (CEO) e é determinado através da divisão da quantidade de escores comuns obtidos pelo avaliador, considerando as variáveis de tempo ou de ADM, pelo número total de escores obtidos por este mesmo avaliador. A determinação do coeficiente de correlação

intraclasse (CCI) segundo Atkinson e Nevill (1998), foi o segundo procedimento utilizado. O terceiro procedimento utilizado foi o Teste T Pareado, para verificar a estabilidade das medidas. O quarto procedimento foi utilizado o procedimento denominado *Limites de Concordância*, sugerido por Bland e Altman (1986a). Os procedimentos estatísticos foram executados com a ajuda do pacote estatístico SPSS 10.0, *Sigmaplot*, versão 10.0 e do *Microsoft*® Excel 2002. O nível de significância adotado no estudo foi de  $p < 0,05$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas limitações na organização do teste, sendo um deles os horários de realização dos mesmos no qual o pré-teste foi realizado no período da tarde e o pós-teste no período da manhã e também o efeito da ordem dos saltos no desempenho dos atletas. Outras limitações foram encontradas, essas nas análises feitas pelo avaliador, que era a influencia do seu estado físico e psicológico quando ele estivesse no processo das análises e também a falta de experiência do avaliador nos procedimentos de medida.

A avaliadora tinha experiência previa com a modalidade, porém não é possível medir exatamente o envolvimento desta com o esporte.

A CEO é um procedimento estatístico, geralmente, utilizada por pesquisadores observacionais (THOMAS & NELSON, 1990). Entretanto, fornece um tipo de informação relevante, pois possibilita a determinação da consistência de uma medida, pois fornece o percentual de concordância entre diferentes examinadores mediante uma mesma amostra. Neste estudo foram verificados valores de CEO nas seguintes variáveis:

- 23,86% para os dados de tempo de contato, 21,59% para os dados de tempo de voo e 10,34% para os dados de ADM. Podemos reforçar que o avaliador teve baixos níveis de concordância para as variáveis analisadas.

Segundo Atkinson e Nevill (1998) podem ser encontradas diversas categorias com base no CCI, onde para o valor ser considerado "alto" deve ser maior que 0,9. Para o CCI desse estudo, foram encontrados os seguintes resultados, para tempo de contato um CCI de 0,923, para o tempo de vôo um CCI de 0,982 e para ADM um CCI de 0,814, sendo todos significantes ( $p < 0,001$ ). Todos tiveram valores denominados como altos, menos a ADM que pode ser definido como intermediário. Percebemos uma alta confiabilidade dos dados a partir desses resultados, mostrando que mesmo com a baixa concordância existia uma estabilidade nas medidas.

Não foi apresentada uma distribuição normal nos dados assim, foi utilizado um procedimento não paramétrico (WILCOXON) para comparação dos valores encontrados pelo avaliador para cada uma das variáveis. Com isso, demonstrou-se que houve uma diferença significativa ao se comparar os resultados do avaliador em ambos os dados de tempos de vôo e ADM. Porém, para a comparação dos tempos de contato, analisados pelo avaliador, não apresentou diferenças significantes em seus resultados. Levando em consideração esta análise é possível concluir que apesar de existir uma alta confiabilidade das medidas verificadas pelo CCI, estas apresentam uma magnitude suficiente para ocasionar uma diferença significativa para os tempos de vôo e ADM, o mesmo não sendo válido para os tempos de contato

As FIG. 1, 2 e 3 apresentam a Plotagem de Bland e Altman para os dados de tempo de contato, tempo de vôo e ADM, respectivamente. Examinando este gráfico podemos perceber uma dispersão altas de alguns dados.

FIGURA 1 - Plotagem de Bland e Altman para os dados de tempo de contato

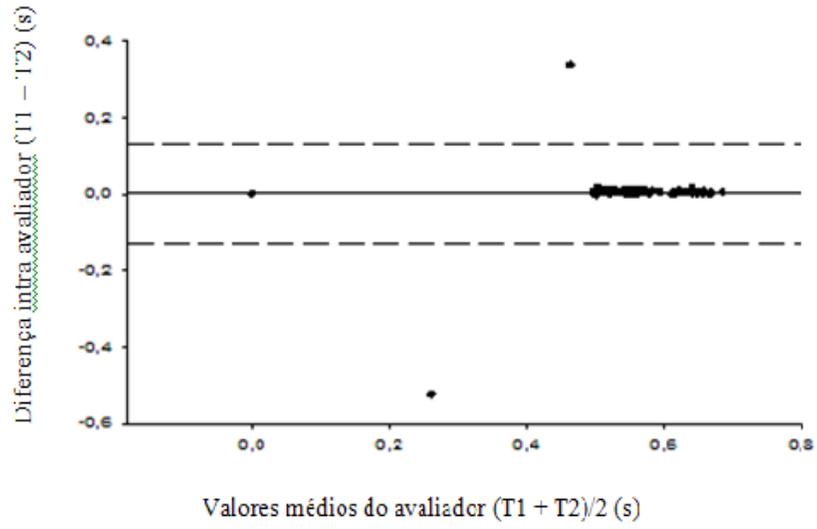


FIGURA 2 - Plotagem de Bland e Altman para os dados de tempo de vôo

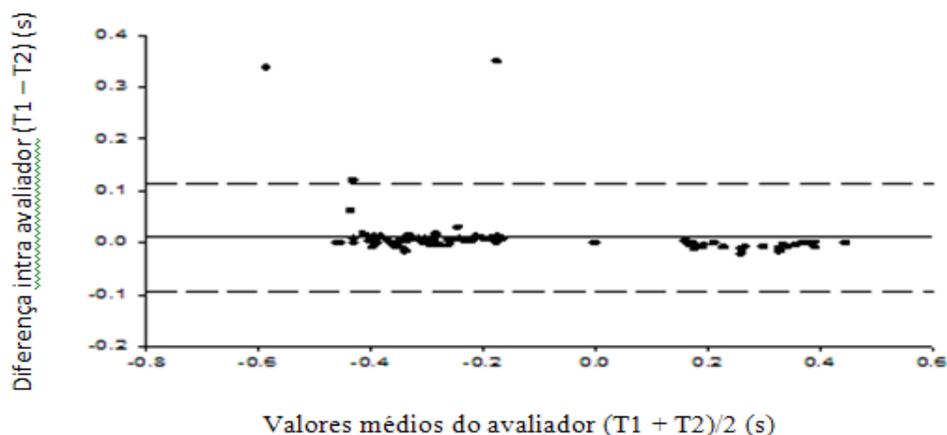
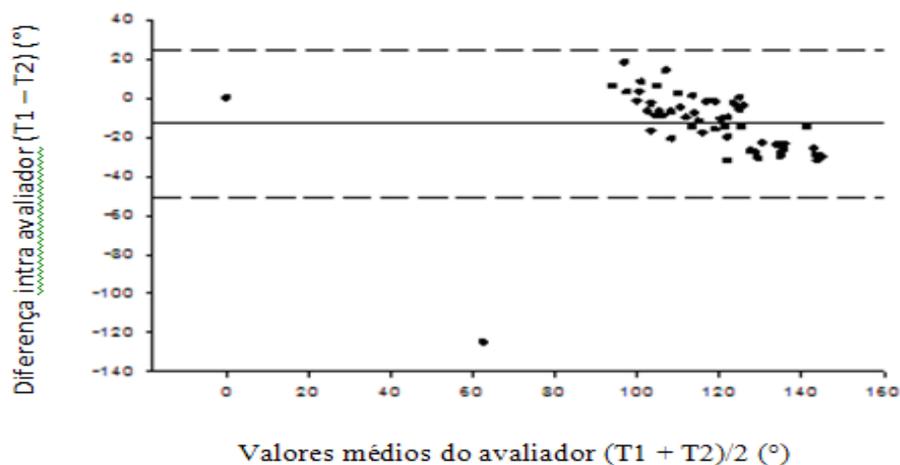


FIGURA 3 - Plotagem de Bland e Altman para os dados de ADM



Almeida (2013) avaliou a confiabilidade inter avaliadores utilizando um procedimento de análise semelhante ao presente estudo. Foram verificados resultados semelhantes no procedimento de Plotagem de Bland e Altman para a ADM, sendo que ambos

possuíram uma grande dispersão dos dados. Porém, no presente estudo os resultados de CEO foram maiores que os encontrados por Almeida (2013)

## **5. CONCLUSÕES**

Fundamentado nos resultados pode se concluir que os procedimentos utilizados precisam ter uma melhor padronização, para que seja possibilitado a diminuição de erros de medição, pois ainda não apresentam uma alta confiabilidade das medidas intra-avaliadores em todos os testes feitos. Com isso daria possibilidades aos treinadores de terem um melhor conhecimento da modalidade podendo atuar de forma mais consciente e precisa no processo de treino, visando as mais elevadas performances dos atletas.

## REFERÊNCIAS

ATKINSON G, NEVILL A. M. Statistical methods for assessing measurement error (Reliability) In: **Variables Relevant to Sports Medicine**. **Sports Med.** v.2:, p. 217–238, 1998.

BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **Lancet** , London, v. 8, p. 307-310, 1986a.

DE RUITER, C. J. *et al.* Fast unilateral isometric knee extension torque development and bilateral jump height. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.38, n.10, p.1843-52, 2006.

FERREIRA, J. C., CARVALHO, R. G. S., SZMUCHROWSKI, L. A. Validade e confiabilidade de um tapete de contato para mensuração da altura do salto vertical. **Revista Brasileira de Biomecânica**, v. 9, n.17, 2008

HALL, S. J. **Biomecânica básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

HASSON, C. J. *et al.* Neuromechanical strategies employed to increase jump height during the initiation of the squat jump. **J Electromyogr Kinesiol.** v.14 n.4 p.515–521, 2004.

LEMOS, K. L. M., SAMULSKI, D. M. e CHAGAS, M. H. Análise da motivação na ginástica aeróbica competitiva. GRECO, P. J.; SAMULSKI, D. M.; CARAN JUNIOR, E (Eds.), **Temas Atuais I em Educação Física e Esportes** . Belo Horizonte: Health, 1997. p. 115-124.

MACIEL L. H. R.; MORAES L. C. Investigação da expertise de treinadores de ginástica aeróbica brasileiros usando análise de protocolo. **Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte.** v. 3, n. 2, p. 241-258, 2008.

MENZEL, H. J.; LEMOS, K. L. M. ; DINIZ, M. H. G. (2000). Análise da impulsão de saltos na ginástica aeróbica. In: SILAMI GARCIA, E.; LEMOS, K. L. M.(Eds.), **Temas Atuais V em Educação Física e Esportes**. Belo Horizonte: Health p. 41-49.

NEWTON R. U. *et al.* Influence of load and stretch shortening cycle on the kinematics, kinetics and muscle activation that occurs during explosive upper-body movements. **European Journal of Applied Physiology**. n.75 p.333-342, 1997.

PEREIRA, M. I. R.; GOMES, P. S. C. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima: revisão e novas evidências. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 5, p. 325-335, set/out, 2003.

THOMAS J. R, NELSON J. K. **Métodos de pesquisa em atividade física**. São Paulo; Artmed; 2002.