

BRUNO BARTH PINTO TUCUNDUVA

**ANÁLISE CINEMÁTICA DO MOVIMENTO HUBBER DA GINÁSTICA
ARTÍSTICA: COMPARAÇÃO ENTRE EXPERIENTES E INICIANTES**



Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Educação Física, no Curso de Bacharelado em Educação Física, Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Turma W: Prof. Iverson Ladewig

CURITIBA

2007

BRUNO BARTH PINTO TUCUNDUVA

**ANÁLISE CINEMÁTICA DO MOVIMENTO HUBBER DA GINÁSTICA
ARTÍSTICA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Educação Física, no Curso de Bacharelado em Educação Física, Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

ORIENTADOR: PROF^o. DR. ANDRÉ LUIZ FELIX RODACKI

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| LISTA DE FIGURAS | IV |
| LISTA DE QUADROS | IV |
| RESUMO | V |
| 1.0 INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.2 OBJETIVOS | 3 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA | 4 |
| 1.4 HIPÓTESES | 5 |
| CAPÍTULO I | 6 |
| HISTÓRICO DA GINÁSTICA..... | 6 |
| CAPÍTULO II | 9 |
| ELEMENTOS DA GINÁSTICA ARTÍSTICA..... | 9 |
| CAPÍTULO III | 13 |
| APRENDIZAGEM MOTORA..... | 13 |
| CAPÍTULO IV | 18 |
| COORDENAÇÃO MOTORA..... | 18 |
| CAPÍTULO V | 20 |
| PROPRIOCEPÇÃO..... | 20 |
| CAPÍTULO VI | 21 |
| IMAGEM CORPORAL..... | 21 |
| CAPÍTULO VII | 25 |
| METODOLOGIA..... | 25 |
| POPULAÇÃO / AMOSTRA..... | 25 |
| PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS..... | 25 |
| PROCEDIMENTOS CINEMÁTICOS..... | 26 |
| MODELO BIOMECÂNICO..... | 28 |
| VARIÁVEIS BIOMECÂNICAS DO ESTUDO..... | 28 |
| INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS NO MOVIMENTO – 1ª FASE..... | 30 |
| INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS NO MOVIMENTO – 2ª FASE..... | 32 |
| CAPÍTULO VI | 34 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 34 |
| DESCRIÇÃO DO MOVIMENTO PADRÃO OURO..... | 34 |
| DESCRIÇÃO GERAL DO MOVIMENTO DE INICIANTE..... | 35 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 37 |
| REFERÊNCIAS | 38 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----------|
| FIGURA 1 Representação esquemática do local da filmagem | 27 |
| FIGURA 2 Representação esquemática da reversão à frente | 28 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----------|
| QUADRO 1 Variáveis biomecânicas cinemáticas do estudo | 29 |
| QUADRO 2 Comparação da execução entre experiente x iniciantes | 36 |

RESUMO

O presente trabalho comparou cinematicamente a execução do movimento Hubber da Ginástica Artística. Para isso, foram captados dados de 10 atletas, dos quais 9 compõem o grupo dos iniciantes, com prática da modalidade de baixa frequência semanal, não ultrapassando 4 horas/semana, e uma atleta experiente, com experiência maior que 4 anos na modalidade e frequência de treinamento igual a 24 horas/semana. Através da análise foi possível delinear o movimento da atleta experiente e indicar as diferenças de execução dos atletas novatos. A partir dos resultados obtidos foi descrito os principais motivos de tais diferenças. Espera-se que este estudo venha a contribuir positivamente no amparo teórico de ensino da Ginástica artística.

PALAVRAS-CHAVE: Ginástica Artística, Análise Cinemática, Hubber

1.0 INTRODUÇÃO

A atividade de iniciação esportiva é composta de práticas que devem proporcionar ao praticante o conteúdo motor para avançar no desenvolvimento de uma técnica corporal de alto-nível (CAÇOLA, 2007). A construção dessa técnica é composta por diversos elementos, desde movimentos que não são próprios do esporte, mas proporcionam proximidades cinestésicas e transferências motoras positivas para uma situação real do esporte, movimentos básicos, que compõe o primeiro degrau rumo ao mapeamento prático da modalidade, e movimentos de alto grau de dificuldade e complexidade, que muitas vezes são o foco principal do esporte (OLIVEIRA et al 2004).

Na ginástica olímpica, os movimentos são divididos por categorias. São elas: força, equilíbrio, saltos, giros, acrobacias. Cada categoria é representada por ênfase em tal capacidade física.

No caso específico das acrobacias, o grau de dificuldade é determinado pelo número de elementos realizados pelo atleta na fase aérea do salto (BROCHADO, 2005). Por exemplo: um salto com uma pirueta vale menos que um salto com uma pirueta e um giro no sentido antero-posterior. Sendo assim, quanto maior o tempo na fase aérea, maiores as possibilidades do ginasta, e maior sua pontuação. Logicamente a amplitude do salto não é o único fator a ser considerado para sua execução com excelência, tendo as habilidades individuais do atleta, como coordenação motora, concentração e acervo motor, grande significância.

Para a obtenção de acrobacias complexas, é necessário um impulso ótimo no momento do salto (BROCHADO, 2005). Uma seqüência de movimentos combinados terá essa função. O ginasta ao realizar uma acrobacia que exige grande amplitude, terá que desenvolver alta velocidade, através de uma corrida de aproximação. Utilizando-se de uma seqüência de movimentos, então, alinhará seu corpo e redirecionará os vetores de força para que a resultante seja ótima e lhe proporcione grandes amplitudes no salto. Essa “seqüência de movimentos” envolvida no processo da acrobacia é composta por movimentos de ligação, que basicamente servirão como ferramentas para o aumento de força e velocidade no momento em

que o atleta realiza o apoio em determinada superfície de contato, atingindo assim maior altura e potência (DONSKOI et alli, 1988).

Os movimentos de ligação são de fundamental consolidação nas habilidades físicas do ginasta, pois ao realizar com excelência esses movimentos, a dificuldade da acrobacia seguinte será diminuída devido à otimização das variáveis motoras. A diferenciação entre os movimentos de ligação, e a escolha entre eles está na acrobacia alvo. Se tal acrobacia é feita para face frontal do atleta, como exemplo o movimento mortal para frente, o elemento de ligação mais apropriado é o hubber. Em movimentos que exigem impulso para face posterior do atleta o elemento de ligação necessário será outro, como exemplo o movimento rodante.

Essa pesquisa adota o movimento de ligação hubber para análise detalhada, pois é um elemento importante para a formação de uma técnica de alto nível na ginástica artística.

A escolha desse movimento deve-se a sua classificação como elemento de ligação, tendo assim forte influência na execução de outros movimentos importantes. Logo, a otimização da realização desse elemento irá prover um melhor desempenho nas acrobacias seguintes. Esse trabalho tem como objetivo principal a compreensão aprofundada da realização deste movimento, através de uma análise objetiva de parâmetros cinemáticos do movimento, relacionando os diversos conceitos das teorias do comportamento motor para justificar os erros mais incidentes.

Metodologicamente, a compreensão do movimento será feita através da comparação entre o movimento selecionado executado com a máxima perfeição possível, proveniente de um atleta de alto nível, e a execução do movimento por vários atletas iniciantes, visando, assim, a obtenção dos erros mais freqüentes. Após a análise dos resultados, espera-se que seja possível delinear o movimento ótimo.

Espera-se que o resultado dessa pesquisa auxilie o ensino da ginástica artística, dando suporte praxiológico a ação docente, facilitando a visualização dos erros obtidos na prática e direcione os profissionais da área na otimização desse movimento.

1.2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo geral a compreensão aprofundada do movimento hubber da ginástica artística. Visando facilitar o ensino e a realização do movimento, a análise se dará pelo prisma cinemático, almejando a indicação das principais variáveis envolvidas na execução excelente. A função dos resultados obtidos prevê o auxílio à prática docente, instrumentalizando o professor com a descrição detalhada do movimento.

Para isto, a ferramenta de análise será qualitativa, referindo-se a qualidade dos movimentos e seus principais indicativos, sustentando-se nos conceitos da biomecânica, relacionando as variáveis mecânicas inerentes ao corpo em movimento.

Será apresentada uma comparação entre o movimento realizado por principiantes com o movimento “padrão ouro”, que será o movimento realizado por atletas experientes. A indicação das principais diferenças encontradas e suas justificativas serão feitas através da comparação entre os dois grupos.

Portanto, a análise será feita através dos parâmetros cinemáticos do movimento em iniciantes e experientes, relacionando variáveis espaciais e temporais de forma qualitativa.

1.3 JUSTIFICATIVA

A pesquisa justifica-se na necessidade de maior amparo teórico na área dos esportes ginásticos, que carece de trabalhos científicos quantitativos, principalmente aos fatores cinemáticos inerentes ao movimento humano. Sendo assim, este trabalho serve como ferramenta para o desenvolvimento de tais atividades.

A escolha do movimento reversão à frente veio através de uma análise geral dos conteúdos da ginástica artística e esportes gímnicos, relevando a utilidade e uso freqüente deste movimento. Por ser um elemento de ligação, como explicado anteriormente, este movimento deve ser analisado e otimizado para que a seqüência seguinte possa ter seu desempenho melhorado, ou seja, a influência deste estudo será transferida também aos movimentos que se utilizam do hubber para sua realização (BROCHADO, 2005).

1.4 HIPÓTESES

As diferenças entre o atleta experiente e o iniciante devem ter relevância nos aspectos espaciais e/ou temporais, sendo possível observar tais diferenças através da análise proposta e comparar os dois grupos.

Espera-se que o movimento do grupo experiente seja eficiente, constituindo um padrão ouro confiável, assim como se espera que os iniciantes tenham reais dificuldades e apresentem falhas biomecânicas de execução.

Acredita-se que seja possível através da análise proposta, a descrição das ações motoras ideais e as principais influencias coordenativas na sua execução. Logo, à partir dos resultados obtidos, espera-se que seja possível a comparação e inferência comparativa através da comparação dos dois grupos.

Por fim, visando a intervenção na ação docente de forma positiva, espera-se fornecer aos professores, técnicos e atletas uma nova ferramenta para a otimização dos resultados que compute de forma científica o caminho ao êxito na execução do movimento hubber.

CAPÍTULO I

HISTÓRICO DA GINÁSTICA

A palavra GINÁSTICA tem origem no vocábulo grego GYMNOS, que significa “nu”, refletindo a forma com que os gregos praticavam exercícios físicos, muitas vezes com a finalidade de preparar os soldados para as guerras. Literalmente, a ginástica significa “arte desnuda”. Anos antes de Cristo, os romanos realizavam tarefas acrobáticas, utilizavam o cavalo com alças, aproveitando essas acrobacias como exercício de treinamento para enfrentar a guerra (SANTOS e ALBUQUERQUE, 1984). Atualmente, segundo o Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa, a palavra Ginástica significa “Arte ou ato de exercitar o corpo para fortificá-lo e dar-lhe agilidade”.

Segundo Paiva, 2001, a atividade física correlata aos esportes ginásticos modernos na antiguidade, foi, durante muito tempo, relegada aos acrobatas. Estas pessoas se apropriavam das acrobacias e exercícios diversos para divertir a nobreza e ganhar seu sustento. Logo, a atividade física adotada pelos acrobatas eram discriminadas pelo público em geral por sua relação com a pobreza (PAIVA apud SANTOS e FILHO, 1984).

Após a idade média, quando o corpo físico foi relacionado ao pecado cristão, sendo ignorado e castigado a fim de alcançar a purificação da alma, a atividade física voltou a ganhar destaque e valorização (PAIVA, 2001).

De acordo com Publio, 1998, através da obra “De arte ginástica”, escrita por François Rabelais e Michel de Montaigne por volta do séc. XVI construiu pontes de ligação entre a ginástica e as atividades dos gregos e romanos antigos.

Somente no séc. XVII através de grandes estudiosos tais como Jean Jacques Rousseau, Jean Henri Pestalozzi, Jean Bernard Basedow, Francisco Amóros Ondeano, Per Henrik Ling e Johann Christoph Guts Muths, foram estabelecidas os fundamentos pedagógicos da ginástica moderna (PUBLIO, 1998).

A ginástica moderna se desenvolveu na Alemanha principalmente, tendo como principais impulsionadores Basedow e Guts Muths, que influenciados por

Friedrich L. Jahn, ampliaram a abrangência prática e teórica do esporte. Eles foram também os principais autores das teorias clássicas da ginástica moderna, sendo Jahn designado como o “Pai da Ginástica”, tendo escrito a obra “A Arte da Ginástica”(PUBLIO, 1998).

A partir de 1900, iniciaram-se três grandes movimentos ginásticos na Europa, repartidos por regiões: Movimento do Oeste (França), Movimento do Centro (Alemanha, Áustria e Suíça), e o Movimento do Norte (países Escandinavos). Esses movimentos perduram até 1939, que foi o ano de realização da primeira Lingiada, um festival internacional de ginástica (ABRAHAO, 2006).

Guts Muths introduziu a Ginástica pedagógico-educativa, porém Jahn foi o idealizador da ginástica em aparelhos pelo mundo inteiro, em virtude do Bloqueio Ginástico que ocorreu em 4 de janeiro de 1919, a Prússia, hoje Alemanha, colocou o movimento ginástico sob vigilância do estado. A ginástica estava proibida sem sinal de normalização. Isso no entanto, fez com que a ginástica de Jahn se espalhasse pela Europa (PUBLIO, 1998).

A primeira participação feminina na modalidade foi nos Jogos Olímpicos de Amsterdã, 1928. Sendo que a ginástica já tinha seu lugar desde o primeiro Jogos Olímpicos, que ocorreu na Grécia em 1896, porém a ginástica era praticada apenas pelos homens (PAIVA, 2001).

Graças ao movimento de Jahn, a ginástica se espalhou por todo o mundo. No Brasil a ginástica teve início com a colonização alemã, em 1824, no Rio Grande do Sul, sendo utilizada como forma de lazer. As primeiras competições tiveram início em 1896, no mesmo estado. Em 1938 a 2ª Guerra Mundial deu fim a essas competições, que só voltaram a acontecer anos após esse evento (PUBLIO, 1998).

A partir do séc. XX a ginástica, antes com popularidade somente em países europeus, começou a se expandir mundialmente através do Campeonato Mundial de Ginástica de 1950, na Suíça (PAIVA apud SANTOS e FILHO, 1984).

A difusão da prática da ginástica no Brasil teve início no sul do país com a chegada de imigrantes alemães no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Na década de 1860 foram fundadas as duas primeiras sociedades de prática de

ginástica, a Sociedade de Ginástica de Joinville e a Sociedade de Ginástica de Porto Alegre. Finalmente em 1962 foi fundada a Federação Riograndense de Ginástica, sendo o Rio Grande do Sul o primeiro estado a praticar oficialmente a ginástica artística no Brasil. (PUBLIO, 1998). A partir daí a ginástica começou a se difundir por todo o território brasileiro, tendo a criação da Confederação Brasileira de Ginástica em 1979 (ABRAHAO, 2006; PAIVA, 2001).

CAPÍTULO II

ELEMENTOS DA GINÁSTICA ARTÍSTICA

Inicialmente, ao se tratar de qualquer modalidade esportiva, é necessário conhecer a terminologia específica dos movimentos e exercícios próprios da prática. Logo, ao conhecê-los devidamente, prosseguir-se-á ao estudo das relações das áreas específicas da educação física com o objeto de estudo e à problemática proposta.

O relato de movimentos da ginástica olímpica será restrito ao aparelho solo, sendo descritos somente os movimentos de base e de maior utilização e relação com o movimento estudado. Para melhor amparo no estudo da ginástica é necessário conhecer a terminologia da modalidade.

As posições básicas do corpo do ginasta de acordo com Brochado (2005) são:

Estendido: tronco e membros inferiores em extensão, com ausência de ângulos nas articulações de quadril e joelhos;

Grupado: caracteriza-se por flexão de pernas e coxas (articulações do quadril e joelho);

Carpado: extensão de joelhos e tornozelos e flexão de quadril;

Afastado: afastamento máximo das pernas até alcançar o ângulo de 180° entre uma perna e outra. Pode ser feito em sentido ântero-posterior ou lateral;

Afastado e carpado: flexão de tronco à frente com afastamento lateral de pernas.

Outras terminologias importantes, seguindo a descrição do mesmo autor, são os apoios possíveis no aparelho. Estes apoios são executados sustentando o peso do corpo nos braços, distinguindo-se por apoio facial, ou de frente; apoio dorsal, ou de costas; e apoio lateral, ou de lado.

A palavra “reversão” também deve ser explicada, pois o movimento hubber trata-se de uma reversão saltada para frente. “Reversão é uma rotação na qual,

partindo de posição em pé, o executante passa pelo apoio invertido e chega à posição de pé novamente”(BROCHADO, 2005 p.15). Dentre elas existem rodas e rodantes, que são realizadas em sentido lateral; pontes, que são realizadas para frente e para trás, lentamente e sem fase de vôo; reversões saltadas, com fase de vôo; e por fim, flic-flac que é uma reversão saltada para trás (BROCHADO, 2005).

Os saltos mortais, que podem ser movimentos ligados às reversões, são referenciados por Brochado, 2005, como rotações sobre o eixo transversal ou ântero-posterior de no mínimo 360 graus, em fase de vôo.

Para a maior facilidade e metodologia sistêmica dos conteúdos da ginástica, de acordo com Nunomura (2000) apud RUSSELL e KINSMAN (1986), pode-se separar os movimentos da modalidade em seis Padrões Básicos de Movimentos, que supostamente seriam a base fundamental para o desenvolvimento de qualquer habilidade específica na Ginástica Artística, sendo eles agrupados conforme as proximidades biomecânicas dos elementos. A seguir estão relacionados estes padrões:

- **Aterrissagens:**

- Sobre os pés;
- Sobre as mãos;
- Com rotação;
- Sobre as costas;

- Princípio mecânico: Utilizar mais tempo e mais partes do corpo para absorver o momento de qualquer aterrissagem.

- **Posições estáticas:**

- Apoios;
- Suspensões;
- Equilíbrios;

- Princípio mecânico: Relação entre o Centro de Gravidade (CG) e a Base de Apoio (BA): quanto mais próximo o CG da BA, maior a estabilidade; o

CG deve estar dentro da BA; quanto maior a BA, maior a estabilidade; para um corpo segmentado, a estabilidade será maior quando o CG de cada segmento estiver situado verticalmente sobre o CG do segmento imediatamente abaixo.

- **Deslocamentos:**

- Sobre os pés;
- Em apoio;
- Em suspensão;

- Princípio mecânico: Aplicação de força interna (contração muscular) para mover o centro de gravidade.

- **Rotações:**

- No eixo transversal;
- No eixo longitudinal;
- No eixo antero-posterior;

- Princípio mecânico: Para iniciar uma rotação, aplicar uma força que não passe pelo centro de gravidade. Quanto mais longe a força for aplicada do centro de gravidade, maior o efeito de rotação.

- **Saltos:**

- Com duas pernas;
- Com uma perna;
- Com as mãos;

- Princípio mecânico: Aplicação de força interna ou externa para produzir um deslocamento rápido do CG. Essa força deverá ser de magnitude suficiente, na direção desejada e aplicada a um corpo rígido.

- **Balanços:**

- Da suspensão;

- Do apoio;
- Princípio mecânico: Na fase ascendente, o momento será diminuído. Na fase descendente, o momento será aumentado. A retomada das mãos deverá se realizar no topo ou ponto morto. A barra deverá ser segurada em forma de gancho.

Seccionando o ensino da ginástica, principalmente na iniciação esportiva, nestes padrões básicos de movimentos, é possível obter maior fluidez e facilidade de aprendizagem, pois os movimentos são simplificados por combinações possíveis destes padrões, reafirmando a auto-confiança do praticante, que ao dominar os movimentos básicos poderá com grande possibilidade de acerto executar movimentos de alta complexidade e organização(NUNOMURA, 2000).

CAPÍTULO III

APRENDIZAGEM MOTORA

A aprendizagem motora ajudará a compreender a formação do conhecimento motriz nos iniciantes, indicando as principais formas de aquisição e processamento das informações, sendo fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa, já que se pretende aferir os erros e dificuldades dos iniciantes no aprendizado da ginástica artística. Logo, algumas premissas básicas e conceitos fundamentais dos estudos relacionados a aprendizagem motora devem ser desvelados.

Inicialmente, explanando melhor os objetivos da área de estudos da aprendizagem motora, temos que o foco dedica-se aos mecanismos e fatores de interferem na aquisição e execução de habilidades motoras (PELLEGRINI, 2000).

Logo, temos que as habilidades motoras podem ser divididas em várias classes, segundo Pellegrini estas são:

- **Habilidades motoras grossas:** envolvimento de grandes grupos musculares, baixa precisão, coordenação suave de movimentos.
- **Habilidades motoras finas:** envolvimento de pequenos grupos musculares, alta precisão.
- **Habilidades motoras discretas:** relacionadas à distinção entre início e fim de movimento, tendo essa categoria a presença de ambos.
- **Habilidades motoras contínuas:** nesse caso, não há ponto inicial ou final distintos, logo, são atividades cíclicas.
- **Habilidades motoras fechadas:** tem relação ao ambiente de prática, tem no praticante a decisão do momento de início, e ritmo utilizado.
- **Habilidades motoras abertas:** tendo também relação ao ambiente é o oposto da anterior, ou seja, o ritmo e o início são determinados por influências externas ao executante.
- **Habilidades motoras de circuito fechado:** esta tem relação ao controle de retroalimentação, a informação obtida a respeito do

movimento pode ser usada para a correção do mesmo devido à lentidão da execução, tem a parte inicial do movimento influenciando a parte final.

- **Habilidades motoras de circuito aberto:** as informações de retroalimentação relacionadas ao movimento não podem ser usadas para a correção imediata do movimento devido à rapidez de sua execução.

Como exemplo aplicável à ginástica, para a ilustração das habilidades motoras acima mencionadas, temos que a corrida de aproximação para a preparação de um salto, tem objetivo de ganho de velocidade necessária à execução da acrobacia, e apesar de ter um percurso com delimitação espacial de início e fim, é uma habilidade motora contínua, grossa e de circuito fechado, pois a passada é cíclica, o recrutamento muscular tem grande proporção e as informações de retroalimentação podem ser usadas para a correção do movimento. Já o salto subsequente à corrida é uma habilidade motora discreta, grossa e de circuito aberto, pois tem início e fim bem determinados, requer a contração intensa de grandes grupos musculares e não tem a possibilidade de correção do movimento baseado nas informações de retroalimentação, devido a velocidade da passagem do apoio de impulso no solo para a execução do movimento. Ambas as habilidades são fechadas, devido às características do esporte, pois o praticante decide o momento da execução.

Logo, temos que as habilidades motoras básicas, de acordo com Leguet, 1987, para a prática da ginástica artística, são:

1. Deslocar-se em bipedia
2. Equilibrar-se
3. Passagem pelo solo (ou trave)
4. Abertura e Fechamento
5. Volteio
6. Saltar

7. Aterrissar, Equilibrar-se
8. Girar sobre si mesmo
9. Balancear em apoio
10. Balancear em suspensão
11. Passar pelo apoio invertido
12. Passar pela suspensão invertida

Estas habilidades motoras estão presentes constantemente na prática, sendo o movimento hubber composto por diversas delas.

Outro ponto importante a ser esclarecido em relação a aprendizagem motora é a definição de iniciante e experiente, pois este será o critério de distinção dos grupos de análise.

Segundo Pellegrini, 2000, os inexperientes apresentam as seguintes características ao realizar o movimento proposto:

“No primeiro estágio (novato), o aprendiz simplifica o problema do movimento congelando parte dos graus de liberdade. Para isso ou ele mantém os ângulos das articulações fixos rigidamente ao longo da execução da ação motora ou ele restringe temporariamente ou acopla as articulações de modo que atuem como uma unidade (estrutura coordenativa). Com isso, a “performance” é executada com certa rigidez, sem resposta a mudanças no ambiente da ação (PELLEGRINI, pag 2, 2000).”

O mesmo autor ao descrever as atitudes no momento do exercício de um indivíduo avançado relata que:

“No terceiro estágio (“expert”), o executante continua a liberar outros graus de liberdade, reorganizando a dinâmica da ação até que os graus de liberdade necessários para a execução da tarefa tenham sido todos manipulados economicamente. Este estágio é diferente do anterior no que se refere à exploração de forças adicionais passivas, como a fricção e a inércia, que são externas ao executante, mas inerentes à situação em que o movimento é executado (PELLEGRINI, pag 3, 2000).”

Logo, no estágio inicial, os novatos têm um maior dispêndio energético por não dominar a técnica proposta, fazendo movimentos desnecessários por não conseguir aplicar corretamente os detalhes mais relevantes à ação e filtrar as variáveis mais importantes, que influenciam o resultado diretamente. Já no caso dos indivíduos avançados, há uma certeza de como chegar ao objetivo proposto pela ação motora, com grande economia energética e eficiência. Isso se deve a mínima atenção necessária para sua realização, por ser um movimento automatizado e bem

consolidado, podendo então focar a atenção em elementos pouco relevantes para o controle geral da tarefa.

Um importante conceito a ser compreendido é a teoria dos “graus de liberdade” dos movimentos, defendida por Bernstein em sua obra “The coordination and regulation of movements”, 1967. Essa teoria indica que ao realizar um movimento existem diversas variáveis a serem coordenadas focando um determinado objetivo. Os graus de liberdade referem-se a capacidade de manipular as informações provenientes de diversas estruturas corporais, por exemplo contração ou relaxamento muscular, ou rotação sobre alguma articulação, e seus momentos de “encaixe” no tempo total do movimento, para garantir fluência e alcance do objetivo final. O objetivo desse processo é tornar a tarefa mais simples e controlável. Segundo Pellegrini, 2000, ao aprender uma nova habilidade, o indivíduo por não conseguir manipular todas as informações necessárias para atingir o objetivo de forma plena, restringe alguns graus de liberdade próprios da habilidade, diminuindo a quantidade de informação a ser processada, sendo possível focar a atenção em determinados pontos de maior importância (ANDRADE, 2004, OKAZAKI, 2006, CHOSHI, 2000, PELLEGRINI, 2000).

Esta é uma das principais formas de verificar as diferenças entre o indivíduo avançado e o novato ao realizar uma determinada habilidade. Ao tempo que o experiente, por já ter consolidado sua prática, e através da repetição ter atingido um nível de autonomia grande realiza a habilidade com maior número de graus de liberdade, tornando o movimento fluído; o novato, por sua vez, estando em um padrão ainda imaturo de aprendizagem, manipula menos informação, tendo menos graus de liberdade para manipular, seccionando o movimento e aparentemente tornando-o mais travado. Com o decorrer do processo de prática e aprendizagem, a autonomia de pequenas partes do movimento possibilita a melhor interação temporal/espacial dos elementos constituintes da habilidade, sendo possível a liberação gradativa de graus de liberdade, assim como o aproveitamento de forças passivas, externas ao executante, como a inércia e a fricção, por exemplo (ANDRADE, 2004, OKAZAKI, 2006, PELLEGRINI, 2000).

Os elementos da aprendizagem motora são influenciados também pelo programa motor, que é o conjunto de comandos centrais pré-estruturados capazes de conduzir um movimento de circuito aberto, que caracteriza o movimento ginástico estudado (SCHMIDT e LEE, 2005). Sendo assim, devido a rapidez da tarefa a ser executada (circuito aberto), o mecanismo efetor pode ser programado previamente para estimular-se em determinado tempo e intensidade.

As informações advindas da retroalimentação sensorial podem ser usadas em três momentos nos movimentos de circuito aberto: antes do movimento, durante o movimento, e após o movimento. As informações utilizadas antes do movimento dizem respeito ao posicionamento corporal atual em relação ao movimento que se objetiva realizar. Durante o movimento essas informações provenientes dos sentidos sensoriais irão monitorar seu desenvolvimento e caso algo aconteça de errado, baseando-se na comparação ao objetivo pré-definido, ou caso ocorra algum erro na execução, a atenção se voltará a ele e se possível será corrigido. Após o movimento, a retroalimentação terá a função de avaliar o movimento realizado e fazer os devidos ajustes para a próxima tentativa (SCHMIDT e LEE, 2005).

Existem alguns erros possíveis na manipulação de programas motores. A pessoa pode cometer um erro na seleção do programa no momento de execução, realizando um movimento inadequado para o estímulo ambiental. Outro possível erro é um erro na execução do programa motor adequado, causado por alguma falha na ativação motora necessária para finalizar com sucesso o movimento (SCHMIDT e LEE, 2005).

CAPÍTULO IV

COORDENAÇÃO MOTORA

O termo coordenação pode ser descrito simplesmente como combinação ordenada de elementos. Hudson, 1991, citando o Webster's New World Dictionary (1988), define coordenação como “ajuste harmonioso de ações, como de músculos na produção de movimentos complexos”. Apesar de haver diversos conceitos a cerca da definição de coordenação, pode-se entender essa variável basicamente como:

“(...)combinação ordenada, sendo [ela] reportada como um aspecto desejável da performance, onde as partes integrantes do corpo desempenham movimentos harmônicos através da integração dos movimentos musculares num padrão de movimento eficiente. Esta habilidade é conseguida através da ação conjunta entre o sistema nervoso central e da musculatura esquelética dentro de uma seqüência de movimentos objetivos.”(OKAZAKI, 2006)

Para Pellegrini et al, 2003, a coordenação motora é “(...) a ativação de várias partes do corpo para a produção de movimentos que apresentam relação entre si, executados numa determinada ordem, amplitude e velocidade.”

Segundo SCHMIDT e LEE, 2005, a coordenação motora pode ser vista através da divisão do movimento em unidades de ação, que se inter-relacionam em tempo, seqüência e forças entre contrações.

A excelência na execução de uma habilidade se dará através da combinação dos graus de liberdade possíveis ao movimento e dominados pelo executante, assim como a coordenação temporal dos segmentos participativos (PELLEGRINI, 2003, ANDRADE, 2004).

De acordo com Okazaki, 2006, citando Weineck, 1991, a coordenação motora ao ser dissecada é composta principalmente pelos seguintes componentes:

- Intra-musculares: controle neuromuscular e relações entre recrutamento de unidades motoras, força, tempo e velocidade de contração;
- Inter-musculares: ativação de diferentes músculos, tempo entre ativação de cada órgão, intensidade e velocidade de contração;

- condição funcional dos analisadores: informações aferentes ao sistema neuromuscular à partir dos sistemas de propriocepção, interação desse processo com o controle e regulação dos movimentos. Os principais analisadores são: cinestésico, tátil, estático-dinâmico, óptico e acústico.
- capacidade de aprendizagem motora: absorção, organização e armazenamento de informações referentes a aprendizagem motora advindos de sistemas cognitivos, sensoriais e mnemônicos;
- repertório de movimentos, capacidade de adaptação, reorganização motora: esses três fatores dependem do grau de vivência motora passada do indivíduo e da capacidade de relacionar antigas experiências com novas situações;
- idade

Segundo Bueno, 2004, citando diversos autores, resume-se que a coordenação motora pode ser vista sob a regência de alguns fatores fundamentais. Inicialmente, sistemas complexos de movimento com vários graus de liberdade são reduzidos a padrões simples e distintos em que conjuntos de músculos e articulações atuam de forma uníssona, esse fenômeno é identificado como a formação de variáveis coletivas e servem para caracterizar o padrão motor estabelecido. Outro fator é a auto-organização do sistema, que surge a partir do cruzamento entre o organismo efetor da ação e sua relação com as limitações dele próprio, das exigências da tarefa e das condições ambientais nas quais o movimento ocorrerá. A estabilidade de um sistema coordenativo é outro fator ressaltado pela autora, sendo que essa variável pode ser definida como a facilidade do sistema se acomodar ao ocorrer mudanças nos parâmetros de controle, logo, um alto grau de estabilidade indica uma boa aprendizagem do sistema, reduzindo a variabilidade no desempenho.

CAPÍTULO V

PROPRIOCEPÇÃO

Na ginástica artística a percepção corporal do ginasta deve ser altamente desenvolvida. Devido a característica acrobática nas atividades desta modalidade, o atleta deve ter ampla consciência do posicionamento dos seus membros para realizar com eficiência o movimento proposto. Muitas vezes os exercícios devem ser executados com alta velocidade e sem auxílio visual para a correção do posicionamento. Isso gera a necessidade do atleta buscar em outras vias aferentes de informação proprioceptiva para corrigir seus erros.

Os sensores biológicos que provem informações cinestésicas para o controle motor são: sistema vestibular, receptores musculares, receptores articulares, receptores cutâneos. Vale ressaltar que a visão é o sentido mais usado e extremamente determinante para o controle motor, tendo através dessa via perceptiva as informações mais influentes para a execução de movimentos.

O sistema vestibular está localizado nos ouvidos, provendo informações a respeito do movimento da cabeça em relação à gravidade. Os órgãos desse sistema informam sobre a posição da cabeça em respeito à gravidade, velocidade e direção de movimentos e rotações (SCHMIDT e LEE, 2005).

Existem dois receptores fundamentais para a percepção da contração muscular. O fuso muscular informa principalmente sobre a condição de extensão das fibras musculares, enquanto o órgão tendinoso de Golgi informa principalmente sobre a condição de contração do músculo (SCHMIDT e LEE, 2005).

Os receptores cutâneos por sua vez estão relacionados ao sentido do tato, informando sobre a movimentação corporal a partir da sensação da pele.

CAPITULO VI

IMAGEM CORPORAL

O conceito de imagem corporal permite a ampliação da perspectiva de análise do movimento humano, fazendo possível a correlação de diversos elementos da vivência humana com o ato de movimentar-se.

Existem algumas divergências na terminologia utilizada para denominar o mesmo processo. Dependendo da linha de pesquisa e foco do cientista, é possível encontrar termos como “imagem corporal”, “percepção corporal” ou ainda “esquema corporal”.

Segundo Turtelli, 2003, o neurologista Henry Head, amplamente conhecido por criar o termo “esquema corporal”, definiu esse termo como um modelo mental de postura construído individualmente, com o objetivo de definir um padrão de referência para a contraposição em diferentes momentos sinestésicos. Head afirma ainda que essa construção individual seria fundamental para qualquer pessoa se locomover e orientar sua postura.

Ou seja, esquema corporal é “a função pela qual o sujeito toma consciência de seu corpo e das diferentes possibilidades de movimento através do conjunto de sensações sinestésicas construídas pelos [órgãos dos] sentidos.” (SANTOS et al, 2007).

Com relação a nomenclatura empregada nessa pesquisa, imagem corporal, não há diferenciação a respeito do fenômeno observado, ou seja, ambas nomenclaturas – esquema corporal e imagem corporal – indicam a “...representação dinâmica que a pessoa faz, para si mesma, de sua experiencição de si mesma a cada instante” (TURTELLI, 2003).

Turtelli, 2003, citando Le Boulch, 1987, a partir de sua obra “Rumo a uma ciência do movimento humano” (LE BOULCH, 1987), afirma que “... se trata nesse caso [a diferenciação entre esquema corporal e imagem corporal] de uma forma de traduzir em duas linguagens diferentes, uma fisiológica, outra psicológica, uma só e mesma realidade fenomenológica que é aquela ‘do corpo próprio’.”

Ou seja, o importante é não dualizar, limitando a compreensão do ser humano à visões desconexas. A mente não pode ser separada do corpo e vice-versa, logo as definições e distinções entre nomenclaturas estão relacionadas à prevalência de certos aspectos físicos ou psicológicos do fenômeno referido.

O conteúdo motor presente nas diversas atividades físicas é responsável por alterar dinamicamente a imagem corporal, acrescentando ao “banco de dados” de movimentos experimentados corporalmente e instigar o sujeito a testar suas próprias fronteiras e limites (TURTELLI apud SCHILDER, 1999).

Logo, a imagem corporal é formada através dos movimentos experimentados voluntariamente, tornando consciente a relação do indivíduo com sua postura física e tensões musculares. Quanto maior for esse conhecimento corporal, ou seja, quanto melhor for a construção individual da imagem corporal, melhor será a qualidade de movimento (TURTELLI, 2003).

Ao focar a análise no rendimento e perfeição de movimentos na modalidade esportiva analisada, a imagem corporal do atleta de ginástica artística tem ligação direta com a qualidade de movimento experimentada na prática.

Turtelli, 2003, citando Damásio, indica que a base para a formação e organização das imagens corporais está nas áreas sensitivas do córtex cerebral relacionadas aos sistemas proprioceptivos. As informações sensoriais proporcionadas por esses sistemas se inter-relacionam, agindo de “maneira sincrônica e concertada” afim da formação das imagens.

Avançando no raciocínio associativo destas afirmações, o autor afirmar que a chegada da informação sensorial para a tomada de decisões se dá através de imagens advindas de diversas fontes proprioceptivas. No entanto, essas informações não são suficientes por si só e devem ser cruzadas com a auto-imagem constituída do indivíduo. Isso trará propriedade as informações recebidas, criando o vínculo das novas experiências as experiências passadas. Sendo assim essa auto-imagem constituída é constantemente recriada de acordo com as vivências cinestésicas particulares (TURTELLI apud DAMASIO, 2003).

Uma imagem corporal completa acontece somente quando as diversas fontes sensoriais são sincronizadas em um mesmo espaço de tempo. Sua formação presente depende da estrutura do padrão da imagem formada no passado. Essas duas experiências então se cruzam, formando uma nova versão da vivência original. Pela impossibilidade de recriar com perfeição as diferentes variáveis que compunham o cenário original, a imagem atual dificilmente terá a vivacidade da imagem passada (TURTELLI, 2003).

A individualidade tem uma forte influência na concretização destas memórias de auto-imagem, pois as fontes de informações são particulares e influenciadas pelo ambiente, cultura, estado neurológico, entre outros.

Sendo assim Turtelli, 2003, relata que:

“A cada vez que criamos uma imagem, seja perceptiva ou evocada, fará parte de sua construção o significado que esta imagem tem para nós, fazem parte nossa memória, nossa emoção e nossa cognição. Assim, a cada vez que imaginamos algo, criamos a imagem no presente, dando-lhe a nossa interpretação atual do fato que ocorreu. Nossas lembranças vão se modificando junto com o nosso desenvolvimento.”

Um exemplo da aplicação destes conceitos de imagem corporal na modalidade esportiva analisada tornará mais fácil a compreensão. Quando experimentamos um movimento novo cruzamos as informações perceptivas atuais com os padrões já consolidados em nossa memória, tentando assimilar uma nova informação de forma mais fácil. Isto se dá por não termos uma imagem perceptiva completa já formada, obrigando-nos a relacionar o movimento novo à antigas experiências. Dessa forma, devido a individualidade de formas de percepção corporal e experiências vividas, teremos maior facilidade ou dificuldade no aprendizado. Sendo assim, cabe ao professor facilitar esse processo, indicando ao aluno possíveis formas de completar essa imagem corporal do movimento através da indicação das informações que são descartadas, por tratar-se de um padrão estável e imaturo de aprendizagem.

Da mesma forma, partindo de uma visão psicológica das experiências corporais, se um aluno ao aprender certo movimento devido a algum trauma passado, ou seja, uma imagem passada desagradável, deve-se recriar o ambiente afim de renovar essa imagem traumática por uma nova vivência corporal, possibilitando o avanço na aprendizagem.

Retoma-se aqui a visão holística do indivíduo, onde as experiências emocionais em determinados momentos têm ampla influência na formação da imagem corporal, e conseqüentemente no aprendizado e experimentação de novas realidades.

CAPÍTULO VII

METODOLOGIA

POPULAÇÃO / AMOSTRA

A amostra da pesquisa foi composta por 10 meninas, praticantes da ginástica artística, com tempo de prática menor que 4 anos e que treinam a modalidade duas vezes por semana. As atletas foram selecionadas por serem iniciantes e não terem total domínio da execução do movimento hubber, apresentando erros observáveis de execução.

A comparação foi feita com a análise de um movimento realizado com excelência por um atleta de nível avançado, que já domina a técnica de execução do movimento, e tem um tempo de prática superior a 4 anos e treina no 6 vezes por semana, 4 horas por dia. Logo, o movimento fornecido pode ser relacionado ao padrão ouro de execução, tornando mais claras as diferenças ao comparar ao nível iniciante.

PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

O estudo tem como objetivo analisar os erros realizados por iniciantes no movimento hubber da ginástica artística, comparando cinematicamente com o padrão ouro de execução, distinguindo quais são as variáveis que às influenciam.

Para isto, a coleta de dados analisou um movimento realizado pelas atletas iniciantes e um movimento realizado pela atleta experiente. A coleta foi realizada no mesmo local de seus treinos diários, e a filmagem foi feita após aquecimento muscular. Não houve nenhuma instrução específica às alunas, nem correção dos erros realizados.

O mesmo processo ocorreu com a atleta experiente.

PROCEDIMENTOS CINEMÁTICOS

A coleta de dados foi realizada no ginásio de ginástica do Centro de Capacitação Esportiva do Paraná, onde acontece o treinamento da escolinha de ginástica artística.

Para diminuir a interferência de imagens do meio ambiente, e aumentar o contraste da filmagem, foi montado um “painel” de fundo de cor escura.

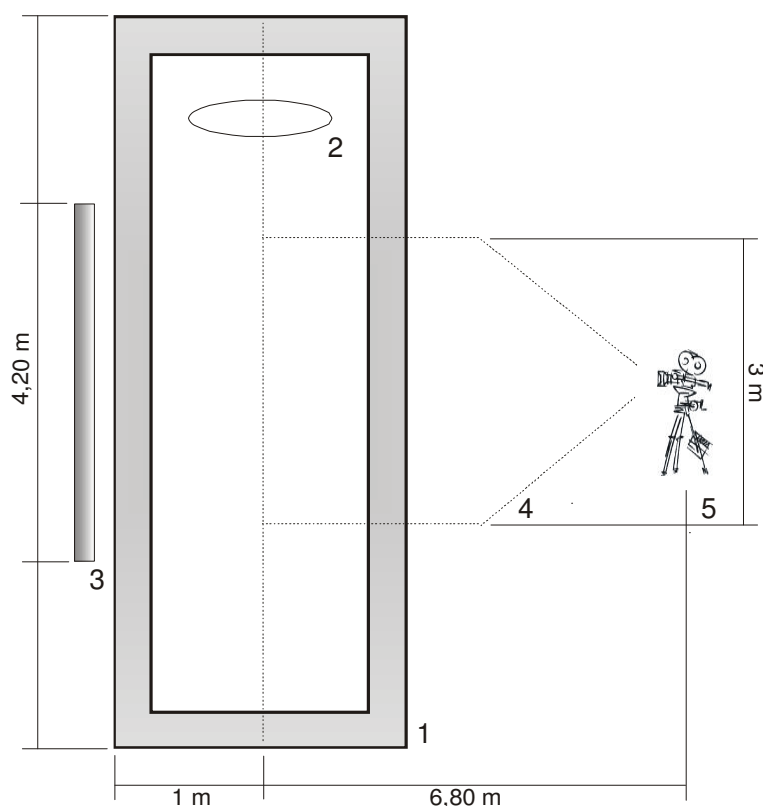
Foi solicitado aos participantes que utilizassem roupas de cores escuras e justas no corpo, as quais foram marcadas com semi-esferas de isopor, presas à roupa por fita dupla-face em locais anatômicos específicos. Todas as filmagens foram coletadas no plano sagital direito.

Para a realização dos testes, os atletas foram filmados realizando uma seqüência de movimentos ginásticos (corrida, contra-passo, hubber e impulsão final), tendo 3 tentativas, sendo as duas primeiras descartadas, a fim de ter um aquecimento específico.

Os dados foram coletados através de filmagem realizada com câmera digital (JVC - DVL 9500) com freqüência de 100 Hz. A câmera foi posicionada perpendicularmente a área de realização do movimento a uma distância aproximada de 6 metros do sujeito, com o foco direcionado à atleta disposta sobre o aparelho solo.

As imagens foram gravadas em uma fita de vídeo (DVC – Panasonic) e posteriormente transferidas e armazenadas em um computador. A partir da identificação de um conjunto de marcas colocadas sobre as atletas (pontos anatômicos específicos), foi possível a digitalização quadro a quadro, realizada manualmente, e a reconstrução do movimento através do *software* Dgeeme_v1 (*Geeware Motion Analysis*). Os valores obtidos foram tratados por um sistema de filtro do tipo *Spline Quintic* -1.

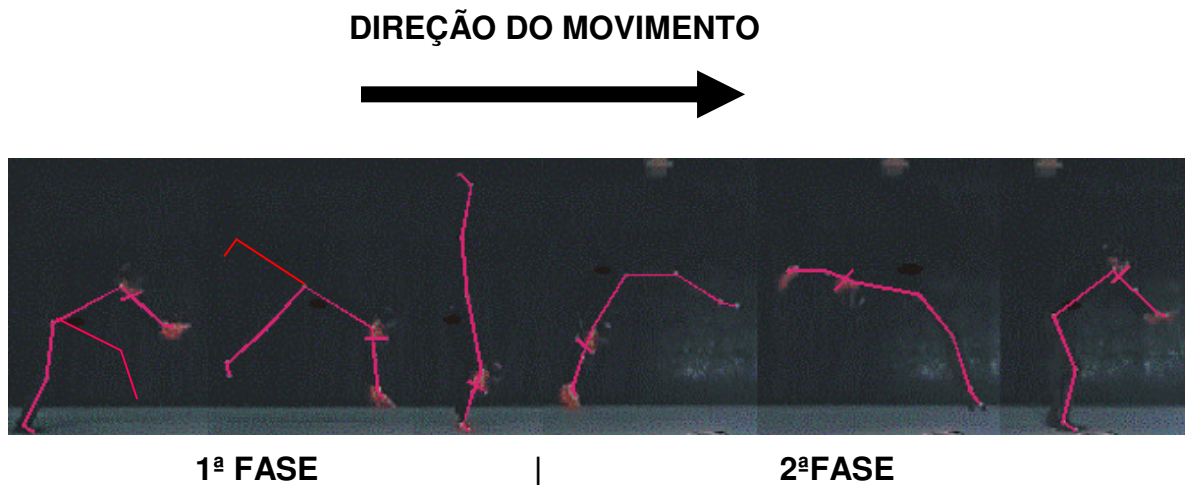
Figura 1 – Representação esquemática do local da filmagem



Legenda: 1- trek; 2 - saída para o movimento; 3 - cortina para o contraste de fundo; 4 - local para a captação das imagens; 5 - local da câmera filmadora, (m) medida em metros.

O hubber possui dois momentos, o primeiro deles denominado 1ª fase, representado pelo apoio das mãos no solo, tendo entre o último apoio do pé de impulsão e o apoio dos braços uma breve fase de vôo, seguido por uma reversão dianteira impulsionada pela contração dos músculos posteriores de membros inferiores, quadril e costas, que ocasiona na segunda fase do movimento chamado de 2ª fase, após o toque das mãos no solo, passando por uma segunda fase aérea, retornando a posição ereta esticada através da elevação rápida do tronco. Ao final do movimento o posicionamento do corpo propicia a ligação a um salto.

Figura 2 – Representação esquemática da reversão à frente



MODELO BIOMECÂNICO

Para a determinação do movimento os seguintes pontos anatômicos foram marcados para a filmagem: (1) eixo articular da quinta falange do pé – base do 5º Metatarso-falangeano; (2) tornozelo – maléolo lateral da fíbula; (3) joelho – epicôndilo lateral do fêmur; (4) quadril – trocante maior do fêmur; (5) testa; (6) queixo; (7) ombro – tubérculo maior do úmero; (8) cotovelo – epicôndilo lateral do úmero; (9) punho – processo estilóide da ulna; (10) eixo articular da quinta falange - 5º Metacarpo-falangeano. Estes conjuntos de pontos anatômicos serviram para definir os segmentos do corpo (1-2) o pé; (2-3) perna; (3-4) coxa; (4-7) tronco; (5-6) face; (6-7) pescoço; (7-8) braço; (8-9) antebraço e (9-10) a mão. Na junção de tais segmentos pode-se observar a articulação definida como: (pé e perna) tornozelo; (perna e coxa) joelho; (coxa e tronco) quadril; (tronco e pescoço) ombro; (testa e queixo) cervical; (pescoço e braço) ombro; (braço e antebraço) cotovelo; (antebraço e mão) punho (OKAZAKI, 2006).

VARIÁVEIS BIOMECÂNICAS DO ESTUDO

Para a realização do estudo, um conjunto de variáveis que descrevem o movimento foram analisadas, entre elas as variáveis temporais e espaciais, baseadas no modelo biomecânico e no centro de massa das atletas.

Entre as variáveis espaciais se encontram: a presença da 1ª fase aérea, o ângulo de incidência do apoio das mãos, o ângulo de incidência do apoio dos pés, a velocidade de extensão da perna de apoio, a presença da 2ª fase aérea, o ângulo do ombro, o ângulo do joelho, o ângulo do cotovelo, o ângulo do quadril, e o alinhamento do corpo em apoio invertido.

Quadro 1 – Variáveis biomecânicas cinemáticas do estudo.

| Fase | Variável | Descrição |
|---------|--|--|
| 1ª | 1ª fase aérea | Presença da 1ª fase aérea bem definida |
| 1ª | Ângulo de incidência do apoio das mãos | Ângulo dos braços em relação ao solo no momento de apoio |
| 1ª | Ângulo de incidência do apoio dos pés | Ângulo das pernas em relação ao solo no momento de apoio |
| 1ª | Velocidade de extensão da perna de apoio | Velocidade da extensão da perna de apoio após o apoio das mãos no solo |
| 2ª | Segunda fase aérea | Presença da 2ª fase aérea bem definida |
| 1ª e 2ª | Ângulo do ombro | Ângulo formado pelos pontos do quadril, ombro e cotovelo |
| 1ª e 2ª | Ângulo do joelho | Ângulo formado pelos pontos do quadril, joelho e tornozelo |
| 1ª e 2ª | Ângulo do cotovelo | Ângulo formado pelos pontos do punho, cotovelo e ombro |
| 1ª e 2ª | Ângulo do quadril | Ângulo formado pelos pontos do ombro, quadril e joelho |
| 2ª | Alinhamento do corpo em apoio invertido | Alinhamento do corpo em apoio invertido esticado (parada de mãos) |

INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS NO MOVIMENTO – 1ª FASE

- Primeira fase aérea:

Essa fase ocorre logo após o último passo precedente ao início do movimento, impulsionada pelo pé de apoio. É composta por um breve salto de transição para o apoio das mãos no solo com os braços esticados. A boa execução dessa fase do exercício ocasionará no apoio das mãos no solo em um ângulo ideal, e uma antecipação da elevação da perna de apoio.

- Ângulo de incidência do apoio das mãos:

Essa variável é referente ao ângulo de abordagem das mãos ao apoio no solo, após a primeira fase de aérea. O ângulo de incidência é influenciado diretamente pela primeira fase aérea, deve atingir valores próximos à 90°. Considerando que o hubber é um movimento de ligação, o ângulo de incidência deve levar a manutenção da velocidade horizontal de deslocamento, transferindo o máximo de energia para a próxima fase do exercício, influenciando assim no ângulo de incidência dos pés no solo e a conseqüente ligação à acrobacia seguinte.

- Velocidade de extensão da perna de apoio:

Essa variável refere-se à velocidade de extensão da perna de apoio, após o toque das mãos no solo, resultando em uma impulsão para frente (sentido de desenvolvimento do movimento) com o intuito de buscar o apoio dos pés no solo. A energia proveniente desse impulso influenciará no ângulo de incidência dos pés no solo ao final do exercício. A extensão da perna de apoio pode ser antecipada pela presença bem definida da primeira fase aérea.

- Alinhamento do corpo em apoio invertido:

Esse é o momento de transição da primeira para a segunda fase do movimento, onde ocorre a passagem pelo apoio invertido afastado (parada de mãos com pernas afastadas). O alinhamento corporal deve ser com os membros superiores completamente esticados, ou seja, ângulos de cotovelo e ombro devem estar próximos à 180°, e o apoio do corpo em relação ao solo deve ser perpendicular. Os membros inferiores afastados, com um ângulo aproximado de 90°

entre eles, e a extensão da perna de apoio deve ser contínua para que no momento de início da segunda fase aérea o ângulo do quadril esteja bem próximo à 180°.

O alinhamento dos membros superiores como indicado acima, favorecerá a transferência de força de reação do solo ao apoio das mãos para uma ótima segunda fase aérea. Caso o indivíduo não tenha o alinhamento ideal de braços a força de reação do solo será amortecida.

- Ângulo do cotovelo:

Esse é o ângulo formado pelos pontos do punho, do cotovelo e do ombro. O braço deve se manter esticado durante todo o movimento, principalmente na primeira fase, no momento de apoio das mãos no solo para otimizar a transferência da força de reação do solo. Através dessa variável se pode aferir o alinhamento dos membros superiores.

- Ângulo do ombro:

Refere-se ao ângulo formado pelos pontos do cotovelo, ombro e quadril. Indica o ângulo de extensão dos braços, assim como o alinhamento do ombro em relação ao tronco e ao quadril. O ombro deve estar alinhado linearmente ao quadril e aos braços na primeira fase do movimento, aproximando-se de 180°.

- Ângulo do quadril:

Essa variável indicará o ângulo formado pelos pontos do joelho, quadril e ombro, revelando o alinhamento do quadril durante o movimento. Durante a primeira fase essa variável ajudará a verificar a extensão de pernas e o alinhamento do corpo no início da segunda fase do movimento.

- Ângulo do joelho:

Essa variável indicará o ângulo formado pelos pontos do tornozelo, joelho e quadril, revelando o alinhamento do joelho durante o movimento, na primeira fase especificamente, o joelho deve estar esticado, ou seja, com um ângulo próximo à 180°.

INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS NO MOVIMENTO – 2ª FASE

- Velocidade de extensão de perna:

Durante a segunda fase do movimento essa variável será de fundamental importância para a aterrissagem com o posicionamento corporal ideal, que é o mais esticado possível, e no ângulo de incidência no solo, que deve se aproximar de 90° , perpendicularmente ao solo. Vale ressaltar que a posição da perna de apoio no momento de extensão ser esticada, para que a força resultante de seu impulso seja maior, isso facilitará também na posição ideal para a aterrissagem.

- Alinhamento do corpo em apoio invertido:

O momento de perda de contato das mãos no solo no apoio invertido caracteriza o início da segunda fase do movimento.

- Segunda fase aérea:

A influência da segunda fase aérea na execução do movimento está na manutenção da velocidade de deslocamento horizontal e também no ângulo de incidência dos pés no solo. A energia proveniente da extensão da perna de apoio e da reação da força do solo ao apoio das mãos serão revertidas na amplitude do salto da segunda fase aérea. Pode-se otimizar a transferências dessas forças através de um posicionamento corporal otimamente alinhado.

- Ângulo de incidência dos pés no solo:

Essa variável é referente ao ângulo de abordagem no solo ao apoiar os pés, após a segunda fase de vôo. O ângulo de incidência do apoio no solo influencia diretamente a resultante de força no fim do movimento, interferindo na execução da acrobacia ou salto seguinte.

- Ângulo do cotovelo:

O ângulo do cotovelo deve estar próximo à 180° no momento de aterrissagem. Isso evitará o efeito de amortecimento da força de reação do solo no final do movimento.

- Ângulo do ombro:

Como no ângulo do cotovelo, deve estar próximo à 180° ao aterrissar.

- Ângulo do quadril:

Esse ângulo deve estar próximo a 180° devido aos mesmos fatores dos ângulos do cotovelo e ombro.

- Ângulo do joelho:

O ângulo do joelho deve se aproximar de 180° e indicará se o indivíduo está na posição ideal ao aterrissar, sendo ela com o corpo inteiro perpendicular ao solo. Caso o joelho esteja flexionado, o ângulo do joelho será menor que 180° e será um ponto de escape da energia transferida ao corpo pelo solo, resultando numa baixa eficiência do salto final.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS E DISCUSSÃO

DESCRIÇÃO DO MOVIMENTO PADRÃO OURO

Para melhor ilustrar os resultados, faz-se necessário descrever detalhadamente o movimento padrão ouro, ou seja, o movimento realizado pela atleta experiente, tornando mais fácil a visualização das diferenças ao comparar experientes e iniciantes.

Iniciando o movimento, após o contato do pé de apoio no solo, ocorre a primeira fase aérea, bem definida, que facilitará o apoio das mãos no solo em um ângulo de incidência que se aproxima à 90° . O alinhamento dos membros superiores em apoio invertido é indicado pelas variáveis ângulo do cotovelo e ângulo do ombro, estando ambas próximas a 180° , indicando que os braços estão esticados no prolongamento do tronco, auxiliando na transferência da força de reação de solo ao corpo, evitando o efeito de amortecimento. A posição da perna de apoio nesse momento é paralela ao solo, indicando sua rápida elevação após o apoio das mãos no solo, sendo facilitada pela primeira fase aérea por antecipar a extensão da perna.

Iniciando a segunda fase do movimento, a perna de apoio em extensão contínua faz com que o ângulo do quadril atinja aproximadamente 180° no momento de perda de contato das mãos com o solo em apoio invertido. O posicionamento dos membros superiores esticados na primeira fase do movimento e a rápida extensão de perna provêm impulso suficiente para uma ótima amplitude na segunda fase aérea. Nessa etapa, a posição relativa dos membros superiores com o tronco continua em prolongamento. No momento de contato dos pés no solo, o ângulo de incidência é aproximadamente 90° , com os ângulos de joelhos e quadril próximos a 180° e membros superiores esticados, otimizando assim a eficiência de reação do solo e grande amplitude do salto final como conseqüências.

DESCRIÇÃO GERAL DO MOVIMENTO DE INICIANTES

Primeiramente, os iniciantes de maneira geral, ao iniciarem o movimento não apresentam a primeira fase aérea bem caracterizada. O ângulo de incidência das mãos no solo, em todos os indivíduos foi menor que 80° , sendo essa uma possível consequência da diferente execução da primeira fase aérea. O posicionamento dos membros superiores na maioria dos casos não está completamente esticado ou cede no momento de contato do solo, dobrando o cotovelo. Em alguns casos foi possível notar que apesar do ângulo do cotovelo estar bem próximo de 180° , o ombro estava desalinhado, com seu valor angular variando de 160° à 140° . A posição da perna de apoio no momento do toque das mãos no solo apresentou, em todos os casos, proximidade do pé ao solo, indicando o início de sua ascendência no eixo Y, logo, a velocidade de extensão de pernas estava iniciando a parábola rumo ao seu pico.

Iniciando a segunda fase do movimento, percebeu-se que a passagem pelo apoio invertido, em grande parte dos casos, não ocorreu com o posicionamento corporal ideal. Houveram erros onde os membros superiores estavam desalinhados, principalmente o ângulo do ombro abaixo de 180° , ocasionando o avanço na posição do ombro em relação ao quadril. Outro erro encontrado com frequência foi o atraso da perna de apoio ao passar pelo apoio invertido, estando ela nesse momento quase paralela ao solo, sendo a variável ângulo do quadril responsável por essa indicação – o ângulo era aproximadamente de 90° .

Uma grande diferença do grupo iniciante ao grupo experiente foi no momento de aterrissagem. Oito indivíduos que compunham o grupo apresentaram diferenças significativas no momento de toque dos pés no solo, sendo o principal erro a flexão acentuada dos joelhos, onde o ângulo do joelho encontrou valores entre 100° e 160° . O ângulo do quadril, no entanto, manteve-se próximo a 180° , com pequena variância. Unindo as variáveis referentes ao ângulo do quadril e ao ângulo do joelho, percebe-se que o tronco dos indivíduos iniciantes estava atrasado em comparação ao experiente.

Quadro 2 – Comparação da execução Experiente x Iniciantes.

| Variável | Experiente | | Iniciante | |
|--|--------------------------|-----------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| | 1ª FASE | 2ª FASE | 1ª FASE | 2ª FASE |
| Primeira fase aérea | Bem caracterizada | | Ausente ou mal definida | |
| Ângulo de incidência do braço no solo | Aprox. 90º | | Menor que 80º | |
| Velocidade de extensão de perna | Rápida, paralela ao solo | | Média – lenta, iniciando ascensão | |
| Alinhamento do corpo em apoio invertido | | Alinhado | | Pernas e/ou braços desalinhados |
| Ângulo de incidência do apoio dos pés | | Aprox. 90º | | Entre 160º e 140º |
| Ângulo do cotovelo | Próximo de 180º | Próximo de 180º | Entre 170º e 150º | Entre 170º e 150º |
| Ângulo do ombro | Próximo de 180º | Próximo de 180º | Entre 170º e 150º | Entre 170º e 150º |
| Ângulo do quadril | | Próximo de 180º | | Próximo de 180º |
| Ângulo do joelho | | Próximo de 180º | | Entre 100º e 160º |

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tentativa de comparação entre o padrão ouro selecionado para a pesquisa e os indivíduos iniciantes obteve êxito. Foi possível apontar diversas diferenças entre o grupo experiente e o grupo iniciante, sendo que a percepção das mesmas seriam dificultadas sem esse tipo de comparação.

Considerando os conceitos levantados a partir da literatura, percebe-se a complexidade inerente a discussão da motricidade humana e suas manifestações, sendo assim, existem inúmeros fatores relacionados a justificativa da obtenção de tais resultados.

Concluindo, o estudo ajudará enfaticamente no ensino do movimento Hubber da ginástica artística através do amparo científico obtido por essa análise. Através disso será possível a visualização mais clara das fases do movimento e portanto a correção fundamentada dos erros de iniciantes.

Essa pesquisa foi o primeiro passo na construção de uma análise aprofundada da ginástica. Futuramente, pretende-se analisar outros movimentos fundamentais da ginástica artística, não somente do aparelho solo, como também dos demais aparelhos, mantendo o formato de comparação entre experientes e iniciantes, no entanto com grupos maiores, aumentando a generalização dos resultados.

REFERÊNCIAS

BUSTO; R. M.; **“Aprendizagem das Habilidades Motoras Básicas da Ginástica Olímpica e sua Aplicabilidade – Teoria e Prática”**; Universidade Estadual de Londrina. Londrina. Paraná

AMADIO, A.C.; LOBO DA COSTA, P.H.; SACCO, I.C.N.; SERRÃO, J.C.; ARAÚJO, R.C.; MOCHIZUKI, L.; DUARTE, M. **“Introdução à Biomecânica para Análise do Movimento Humano: Descrição e Aplicação dos Métodos de Medição”**. Laboratório de Biomecânica, Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, sem data.

NIGG, B. M.; HERZOG, W. **“Biomechanics Of The Musculo-Skeletal System”**. Editora John Wiley & Sons, 2ª edição, 1999.

BROCHADO; F. A.; BROCHADO; M. V.; **“Fundamentos de Ginástica Artística e de Trampolins”**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2005.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE GINÁSTICA; www.fedintgym.com, 2007.

SANTOS, J. S. E. & ALBUQUERQUE Fº, J. A.; **“Manual de Ginástica Olímpica”** Editora Sprint Ltda. Rio de Janeiro. RJ, 1984.

OLIVEIRA, V., PAES, R. R., **“A pedagogia da iniciação esportiva: um estudo sobre o ensino dos jogos desportivos coletivos”**. Revista digital www.efdeportes.com, Buenos Aires, ano 10, número 71, 2004.

NUNOMURA, M. **“Uma Alternativa de Conteúdo para um Programa de Iniciação à Ginástica Artística: A Experiência do Canadá”** Revista Motriz, Volume 6, número 1, páginas 31-34, Jan-Jun, 2000.

SMITH, T. **“Biomecânica y Gimnasia”** Editora Paidotribo, Coleção “Deporte y Entrenamiento”, sem data.

FERREIRA, F. P. M. **“Produção Do Journal Of Biomechanics Entre Os Anos De 2000 E 2001 Relacionada Ao Tema Equilíbrio Corporal”** Pesquisa de Monografia, UERJ, 2003.

DONSKOI, D.; ZATSIORSKI, V. **“Manual De Biomecanica de los Ejercicios Físicos”** Editora Pueblo y Educacion, Ciudad de la Habana, 1988.

PELLEGRINI, A. M. **“Aprendizagem de habilidades motoras I: o que muda com a prática?”** Revista Paulista de Educação Física, suplemento 3, páginas 24-34, 2000.

PUBLIO, N. S. **“Evolução histórica da ginástica olímpica.”** 1. ed. Editora Phorte, São Paulo, 1998.

SANTOS FILHO, J. C. E.; ALBURQUERQUE, J. A. **“Manual de Ginástica olímpica”** 1.ed. Editora Sprint, Rio de Janeiro, 1984.

ABRAHÃO; S. R. **“Guia Prático de Esportes Ginásticos – Volume I”**. Material de apoio, Curso de Educação Física, UFPR, 2006.

OKAZAKI; V. H. A. **“O Arremesso de Jump no Basquetebol de Adultos e Crianças em Função do Aumento da Distância”** Dissertação de Mestrado, UFPR, 2006.

TURTELLI; L. S. **“Relações entre Imagem Corporal e Qualidades de Movimento: uma reflexão a partir de uma pesquisa bibliográfica”** Dissertação de Mestrado, UNICAMP, 2003.

CAÇOLA, P. **“A Iniciação Esportiva na Ginástica Rítmica”** Revista Brasileira de Educação Física, Esporte, Lazer e Dança, vol 2, nº 1, p. 9-15, mar/2007.

HUDSON, J. L.; HILLS, L. **“Conceptions of Coordination”** International Society of Biomechanics in Sports, Biomechanics in Sports IX, p. 215-219, 1991.

HUDSON, J. L.; BIRD, M.; HILLS, L. **“Intersegmental coordination: An exploration of context”** International Society of Biomechanics in Sports, Biomechanics in Sports IX, p. 233-237, 1991.

PELLEGRINI, A. M.; NETO, S.S.; BUENO, F. C. R.; ALLEONI, B. N.; MOTTA, A. I. **“Desenvolvendo a Coordenação Motora no Ensino Fundamental”** p. 178-191, 2003.

PAIVA, M. F. N. D. B. **“Avaliação Antropométrica: Estudo Comparativo do Crescimento de Crianças Praticantes e Não Praticantes de Ginástica Olímpica”** Dissertação de Mestrado, UFSC, 2001.

ANDRADE, S. L. F. **“Coordenação do Chute do Futebol sob Condições de Fadiga em Sujeitos Novatos e Experientes”** Dissertação de Mestrado, UFPR, 2004.

CHOSHI, K. **“Aprendizagem Motora como um Problema Mal-Definido”** Revista Paulista de Educação Física, suplemento 3, paginas 16-23, 2000.

SANTOS, C. M. B.; LIBERA, F. D.; MARQUES, J. T.; MORETTO, M. P.; MATOS, R. G. **“O Corpo em Desenvolvimento”**, 2007.

SCHMIDT, R. A.; LEE, T. D. **“Motor Control and Learning: a behavioral emphasis”** 4ª edição, editora Human Kinetics, EUA, 2005.

CAVALARI, T. A. **“Consciência Corporal na Escola”** Dissertação de mestrado, UNICAMP, 2005.

LE BOULCH, J. **“Curso de Psicomotricidade”** Ministério da Educação e Cultura, Secretaria de Educação Física e Desportos, Uberlândia, dez/1978.

BUENO, F. C. R. **“Padrão de Coordenação do Pular Corda: um estudo desenvolvimental”** Dissertação de Mestrado, UNESP, 2004.