

JOSIELE VANESSA ALVES

**ANÁLISE CINEMÁTICA DO SALTO VERTICAL DE CRIANÇAS EM
DIFERENTES ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO MOTOR**

FLORIANÓPOLIS – SC

2009

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO ESPORTE – CEFID
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO
HUMANTO – PPGCMH

JOSIELE VANESSA ALVES

ANÁLISE CINEMÁTICA DO SALTO VERTICAL DE CRIANÇAS EM
DIFERENTES ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO MOTOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Movimento Humano – Biomecânica.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Iberes Lopes Melo.

FLORIANÓPOLIS-SC

2009

JOSIELE VANESSA ALVES

**ANÁLISE CINEMÁTICA DO SALTO VERTICAL DE CRIANÇAS EM
DIFERENTES ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO MOTOR**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Movimento Humano – Biomecânica, no Curso de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Banca Examinadora:

Orientador:

Prof. Dr. Sebastião Iberes Lopes Melo
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Membro:

Prof. Dr. Ruy Jornada Krebs
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Membro:

Prof. Dr. Juarez Vieira do Nascimento
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Membro:

Prof. Dr. Fabrício Caputo
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Florianópolis, SC, 12 de junho de 2009.

Dedico este trabalho aos meus pais Valdir e Isiclete e ao meu irmão Leonardo.

.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela oportunidade. Muito obrigada!

Aos meus pais Valdir e Isiclete pelo incentivo e pelo amor incondicional em todos os momentos. Ao meu irmão Leonardo que eu vi crescer de longe e que hoje me orgulha muito. Família obrigada pela motivação e apoio, que foram fundamentais para lidar com a distância e a saudade de vocês! Obrigada! Amo muito vocês!

Ao meu namorado Ricardo pelo companheirismo e paciência durante todos os momentos. Obrigada pelo carinho, pelo conforto e pela motivação nas horas de angústia. Eu te amo!

Ao meu orientador, Prof. Sebastião pela oportunidade, pelo aprendizado e, principalmente, pela confiança que depositou em mim. Ao meu co-orientador Prof. Ruy pela orientação. Obrigada!

Aos amigos do Laboratório de Biomecânica que eu tive o prazer de conhecer durante o Mestrado e foram muito importantes: Topete, Ju, Carol, Taísa, Leti, Diogo, Diego, Angélica, Beta, Juliane, Renata, Guth. Obrigado em especial ao Prof. Mario pelo auxílio e orientação durante a execução deste trabalho. Aos amigos que fiz durante o mestrado pelos inúmeros momentos de alegria, descontração e amizade: Aline, Lika, Dai, Fer, Carlinha.

Ao laboratório de Biomecânica da UFSM pela colaboração durante o processamento dos dados, emprestando o laboratório para que este estudo fosse concluído. Em especial ao Prof. Bolli que sempre disponibilizou o laboratório e facilitou nossa ida à Santa Maria, muito obrigada!

As escolas, escolinhas e clubes que disponibilizaram seu tempo de aula e treinos para colaborar com a pesquisa. Em especial às crianças que fizeram parte deste estudo.

Aos funcionários do CEFID, em especial à Vera, Solange e Janny.

À CAPES pela bolsa de estudo.

A todos aqueles que não foram mencionados, mas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADA!

RESUMO

ALVES, Josiele Vanessa. **Análise cinemática do salto vertical de crianças em diferentes estágios de desenvolvimento motor**. 2009. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano – Área: Biomecânica) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, Florianópolis, 2009.

Com este estudo descritivo exploratório objetivou-se avaliar as características cinemáticas do salto vertical de crianças em diferentes estágios de desenvolvimento motor. Especificamente: identificar o estágio de desenvolvimento motor das crianças por segmento corporal e nas diferentes fases do salto vertical; identificar e comparar os ângulos inter segmentares (joelho, quadril, tronco e membro superior) entre crianças em diferentes estágios de desenvolvimento motor durante a execução do salto vertical. Participaram deste estudo 91 crianças da Grande Florianópolis/SC, de ambos os sexos, com idade entre 5 e 15 anos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UDESC sob nº 023/06. As coletas de dados foram realizadas no laboratório de Biomecânica do CEFID/UDESC e utilizou-se como instrumentos uma câmera de vídeo do Sistema *Peak Motus* (60Hz) e a matriz de análise qualitativa do salto vertical de Gallahue (1989). As crianças passaram por um período de familiarização com o ambiente e equipamentos e após foi preenchida a ficha de identificação e realizada demarcação dos eixos articulares com marcadores refletivos. Demonstrou-se a tarefa através de um vídeo e, em seguida, realizou-se a aquisição dos dados antropométricos (massa e estatura) e cinemáticos com a execução de três saltos verticais válidos (a partir da posição estática e iniciados com ambos os pés.), sendo analisada apenas a melhor tentativa do sujeito (com melhor padrão de movimento). Selecionou-se as variáveis: ângulo de joelho, ângulo de quadril, ângulo de tronco e ângulo de membro superior nas fases de propulsão, vôo e de aterrissagem do salto vertical. Os dados cinemáticos foram filtrados com Butterworth 4ª ordem, passa baixa com frequência de corte variando entre 6 e 8 Hz. A análise dos dados consistiu de uma parte qualitativa e uma quantitativa: a primeira composta pela classificação dos segmentos corporais em estágios inicial (EI), elementar (EE) e maduro (EM); a segunda, pela captura dos ângulos, ambas em instantes específicos das fases de propulsão, vôo e aterrissagem do salto, conforme sistemática definida no estudo piloto, baseada na matriz analítica de Gallahue (1989). Utilizou-se estatística descritiva para caracterização das variáveis e para a comparação entre as médias dos três estágios aplicou-se ANOVA *One way* ou *Kruskal Wallis*; para verificar entre quais estágios houve diferenças, aplicou-se o *Post hoc* de *Scheffé* ou Teste “U” de Mann Whitney. Adotou-se $p \leq 0,05$. Na avaliação qualitativa verificou-se que os membros superiores apresentaram o padrão motor mais tardio em relação aos outros segmentos e a fase de propulsão foi aquela que mostrou padrão motor mais avançado. Na comparação dos ângulos segmentares encontraram-se diferenças estatísticas entre todos os estágios de desenvolvimento motor em todas as fases do salto vertical, exceto na fase de propulsão entre o EI e EE. Para o ângulo do joelho verificou-se valores significativamente maiores no EI, seguido do EE e EM na fase de propulsão e aterrissagem. E na fase de vôo maiores valores angulares para o EM, seguido do EE e EI. Para o ângulo do quadril verificou-se valores significativamente maiores no EI seguido do EM e do EE na fase de propulsão e aterrissagem. E na fase de vôo maiores valores no EM, seguido do EE e do EI. Para o ângulo do tronco

verificou-se valores estatisticamente maiores no EE, seguido do EM e EI na fase de propulsão e aterrissagem. E na fase aérea valores em módulo maiores para o EI seguido do EE e EM. Para o ângulo do membro superior verificou-se valores em módulo estatisticamente maiores para o EM, seguido do EE e EI na fase de propulsão e vôo. Na fase de aterrissagem maiores valores em módulo para o EE, seguido do EM e EI. Conclui-se que os segmentos corporais apresentaram diferentes tempos de desenvolvimento motor; e que ângulos de joelho, quadril, tronco e membro superior mostraram ser bons indicadores do posicionamento dos segmentos corporais, discriminando o estágio de desenvolvimento motor das crianças deste estudo.

Palavras-chave: Cinemática. Desenvolvimento motor. Salto vertical. Crianças.

ABSTRACT

ALVES, Josiele Vanessa. **Kinematic analysis of the vertical jump of children in different motor development stages.** 2009. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano - Área: Biomecânica) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, Florianópolis, 2009.

With this descriptive study the evaluation of the kinematic characteristics of the vertical jump in children with different levels of motor development were aimed. More specifically: identify the motor development stages in children by body parts and in different phases of vertical jump; identify and compare the inter-part angles (knee, hip, trunk and upper limb) from children in different stages of motor development during the vertical jump. The sample was composed of 91 subjects from Florianópolis/S.C., from both genders, within age range 5-15 years. The study was approved by the Ethical Committee of Research on Human Beings from the University of Santa Catarina State (UDESC) under the protocol number 023/06. The data collect was done in UDESC Biomechanics Laboratory with the following instruments: a *Peak Motus System* video camera (60Hz) and the Gallahue's matrix of qualitative analysis of the vertical jump (1989). Children were given a time for familiarization with the place and equipments, and afterwards, the identification form was completed and the joint axis points were located with reflective markers. After the skill was demonstrated with a video, the anthropometric (mass and height) and kinematic data acquisition were done based on three valid vertical jumps (starting from static position and with both feet), from which only the best attempt was chosen. Four variables were chosen for propulsion, flight and landing phases: knee, hip, trunk and upper limb angles. Kinematic data were filtered with Butterworth of fourth order, which selects low frequency cuts from 6 to 8 Hz. The data analysis was shared in a qualitative and a quantitative part. The first was the classification of the body parts on initial (SI), elementary (SE) and mature (SM) stages; the second was the angle capture. Both were analyzed in specific moments of propulsion, flight and landing phases of the jump, according to the systematic defined on the pilot project, based on Gallahue's matrix of qualitative analysis (1989). Descriptive statistics were used in order to characterize the variables (\bar{X} , sd , $CV\%$), in addition, for the comparison between the three moments averages ANOVA *One way* or *Kruskal Wallis* were used; to check in which moments there has been differences, *Post hoc* from *Scheffé* or Mann Whitney's "U" test were used. The adopted significance was $p \leq 0,05$. The qualitative evaluation suggested that upper limbs show a later motor pattern when compared to other segments, and the propulsion phase showed the more advanced motor pattern. When comparing body-part angles, significant statistical differences between all stages of motor development for all moments of the vertical jump were found, except for the propulsion between initial (SI) and elementary (SE) periods. For the knee angle, significant higher values were found in SI, followed by SE and SM in propulsion and landing phases. In addition, during the flight phase, higher values were found in SM, followed by SE and SI. For the hip angle, significant higher values were in SI, followed by SM and SE in both propulsion and landing phases. Moreover, during the flight phase, higher values were found in SM, followed by SE and SI. For the trunk angle, significant higher values were found in SE, followed by SM and SI in both propulsion and

landing phases. On the other hand, during the flight phase, higher module values were found in SI, followed by SE and SM. For the upper limb angle, statistically higher module values were found in SM, followed by SE and SI in both propulsion and flight phases. During the landing phase, higher module values were found in SE, followed by SM and SI. It is concluded that the different body parts show different motor development stage durations; and that knee, hip, trunk and upper limb angles are good indicators of the body part position, differing the level of motor development of the analyzed children.

Key-words: Kinematics. Motor development. Vertical jump. Children.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Matriz analítica do modelo de Gallahue (Gallahue, 1989) para a tarefa motora do salto vertical de crianças.....	30
Figura 2. Ângulos segmentares: α - ângulo do joelho; β - ângulo do quadril; γ - ângulo do tronco; θ - ângulo do membro superior	42
Figura 3. Câmera Peak HSC-180	44
Figura 4. Matriz analítica de Gallahue (Gallahue, 1989) para a tarefa motora do salto vertical.	46
Figura 5. Fases do salto vertical: a) primeira fase – fase de propulsão; b) segunda fase – fase de vôo; c) terceira fase – fase de aterrissagem.	48
Figura 6. Calibrador bidimensional	51
Figura 7. Layout do posicionamento da câmera e do sujeito.	53
Figura 8. Gráfico do ângulo do joelho nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical.	68
Figura 9. Posicionamento dos membros inferiores com destaque para o ângulo do joelho nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) durante a fase propulsão do salto vertical.	68
Figura 10. Gráfico do ângulo do joelho nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical.....	73
Figura 11. Posicionamento dos membros inferiores com destaque para o ângulo do joelho nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase vôo do salto vertical.....	73
Figura 12. Gráfico do ângulo do joelho nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical.....	76
Figura 13. Posicionamento dos membros inferiores com destaque para o ângulo do joelho nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase aterrissagem do salto vertical.	77
Figura 14. Gráfico do ângulo do quadril nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical.	82
Figura 15. Gráfico do ângulo do tronco nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical.	83

- Figura 16. Posicionamento do quadril/tronco com destaque para ângulo do quadril e tronco nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase propulsão do salto vertical. 83
- Figura 17. Gráfico do ângulo do quadril nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical. 89
- Figura 18. Gráfico do ângulo do tronco nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical. 90
- Figura 19. Posicionamento do quadril/tronco com destaque para o ângulo do quadril e tronco nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase de vôo do salto vertical. 90
- Figura 20. Gráfico do ângulo do quadril nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical. 94
- Figura 21. Gráfico do ângulo do tronco nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical. 95
- Figura 22. Posicionamento do quadril/tronco com destaque para o ângulo do quadril e tronco nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase de aterrissagem do salto vertical. 95
- Figura 23. Gráfico do ângulo do membro superior nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical. 101
- Figura 24. Posicionamento do membro superior com destaque para o ângulo do membro superior nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase de propulsão do salto vertical. 101
- Figura 25. Gráfico do ângulo do membro superior nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical. 105
- Figura 26. Posicionamento do membro superior com destaque para o ângulo do membro superior nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase de vôo do salto vertical. 105
- Figura 27. Gráfico do ângulo do membro superior nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical. 109
- Figura 28. Posicionamento do membro superior com destaque para ângulo do membro superior nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase de aterrissagem do salto vertical. 109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Caracterização dos participantes do estudo	41
Quadro 2. Critérios para avaliação qualitativa dos segmentos corporais nos diferentes estágios de desenvolvimento motor e fases do salto vertical	49
Quadro 3. Caracterização dos participantes quanto ao estágio de desenvolvimento motor por segmento corporal e faixa etária nas três fases do salto vertical.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Correlação intra e inter avaliador da avaliação qualitativa dos diferentes segmentos corporais nas três fases do salto vertical.....	55
Tabela 2. Caracterização do segmento corporal membros inferiores quanto ao estágio de desenvolvimento motor nas três fases do salto vertical.....	61
Tabela 3. Caracterização do segmento corporal quadril/tronco quanto ao estágio de desenvolvimento motor nas três fases do salto vertical.....	62
Tabela 4. Caracterização do segmento corporal membros superiores quanto ao estágio de desenvolvimento motor nas três fases do salto vertical.....	63
Tabela 5. Caracterização do ângulo do joelho (°) na fase de propulsão do salto vertical.....	66
Tabela 6. Comparação do ângulo do joelho entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical.....	67
Tabela 7. Caracterização do ângulo do joelho (°) na fase de vôo do salto vertical.....	71
Tabela 8. Comparação do ângulo do joelho entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical.	72
Tabela 9. Caracterização do ângulo do joelho (°) na fase de aterrissagem do salto vertical....	75
Tabela 10. Comparação do ângulo do joelho entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical.	76
Tabela 11. Faixas limites do ângulo do joelho (°) para os estágios inicial, elementar e maduro nas três fases do salto vertical.....	79
Tabela 12. Caracterização do ângulo do quadril e do tronco (°) na fase de propulsão do salto vertical.	80
Tabela 13. Comparação do ângulo do quadril e tronco entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical.	81
Tabela 14. Caracterização do ângulo do quadril e do tronco (°) na fase de vôo do salto vertical.	87

Tabela 15. Comparação do ângulo do quadril e tronco entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical.	88
Tabela 16. Caracterização do ângulo do quadril e do tronco (°) na fase de aterrissagem do salto vertical.....	92
Tabela 17. Comparação do ângulo do quadril e tronco(°) entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical.	93
Tabela 18. Faixas limites do ângulo do quadril (°) para os estágios inicial, elementar e maduro nas três fases do salto vertical.	98
Tabela 19. Faixas limites do ângulo do tronco (°) para os estágios inicial, elementar e maduro nas três fases do salto vertical.....	98
Tabela 20. Caracterização do ângulo do membro superior (°) na fase de propulsão do salto vertical.	99
Tabela 21. Comparação do ângulo do membro superior (°) entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical.	100
Tabela 22. Caracterização do ângulo do membro superior (°) na fase de vôo do salto vertical.	103
Tabela 23. Comparação do ângulo do membro superior (°) entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical.....	104
Tabela 24. Caracterização do ângulo do membro superior (°) na fase de aterrissagem do salto vertical.	107
Tabela 25. Comparação do ângulo do membro superior (°) entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical.....	108
Tabela 26. Faixas limites do ângulo do membro superior (°) para os estágios inicial, elementar e maduro nas três fases do salto vertical.....	111

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 PROBLEMA	16
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 Objetivo Geral	18
1.2.2 Objetivos Específicos.....	18
1.3 JUSTIFICATIVA	18
1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	21
1.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	21
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	22
2.1 CRESCIMENTO FÍSICO E DESENVOLVIMENTO MOTOR NA INFÂNCIA.....	22
2.2 O MODELO DE DESENVOLVIMENTO MOTOR PROPOSTO POR GALLAHUE....	26
2.3 SALTO VERTICAL	30
2.4 ESTUDOS E TENDÊNCIAS DE ANÁLISES DO SALTO VERTICAL.....	33
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	40
3.1 CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO	40
3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO	40
3.3 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS	41
3.4 INSTRUMENTOS	43
3.4.1 Sistema de Cinemetria.....	43
3.4.2 Matriz Analítica de Gallahue (1989)	44
3.5 COLETA DE DADOS	50
3.5.1 Procedimentos preliminares	50
3.5.2 Preparação dos participantes	51
3.5.3 Aquisição dos dados.....	52
3.6 PROCESSAMENTO DOS DADOS	54
3.7 TRATAMENTO ESTATÍSTICO	55
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO MOTOR POR SEGMENTO CORPORAL EM CADA FASE DO SALTO VERTICAL.	57
4.2 CARACTERÍSTICAS ANGULARES DOS SEGMENTOS CORPORAIS POR ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO MOTOR E FASE DO SALTO VERTICAL.....	65
4.2.1 Caracterização e comparação do ângulo do joelho nas três fases do salto vertical	66

4.2.2 Caracterização e comparação do ângulo do quadril e tronco nas três fases do salto vertical	80
4.2.3 Caracterização e comparação do ângulo do membro superior nas três fases do salto vertical.....	99
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	112
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114
APÊNDICES	125
ANEXOS	146

1 INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMA

A locomoção é um aspecto fundamental no aprendizado de como movimentar-se, efetiva e eficientemente pelo ambiente. Atividades como caminhar, correr, pular, escorregar e saltar são movimentos locomotores fundamentais, tarefas consideradas básicas para o desenvolvimento motor das crianças, utilizadas no dia-a-dia conforme as necessidades das mesmas e exigências do ambiente. O número de experiências motoras fornece à criança uma grande quantidade de informações, que constituem a base da percepção que elas têm de si mesmas e do mundo que está em sua volta (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Entre as muitas habilidades motoras, o movimento de saltar é uma habilidade muito utilizada em situações do cotidiano e nas diferentes formas de movimentos esportivos. Gradualmente o salto é combinado com outros movimentos e aperfeiçoado até tornar-se uma habilidade esportiva, sendo habilidade básica em esportes como o atletismo, voleibol, basquetebol, handebol, ginástica olímpica, representando também, o próprio resultado esportivo como no salto em altura (UGRINOWITSCH; BARBANTI, 1998). O salto é um padrão motor complexo, que requer o desempenho coordenado de todas as partes do corpo (GALLAHUE; OZMUN, 2005), com recrutamento muscular num modo de contração particular que faz suceder, em tempo extremamente breve, um ciclo alongamento-encurtamento do músculo (VIEL, 2001).

Observa-se a existência de três maiores tendências nos estudos referentes ao salto vertical, sendo que uma delas concentra-se na avaliação da performance física através dos testes de potência muscular de membros inferiores (SANTO; JANEIRA; MAIA, 1997; SEABRA; MAIA; GARGANTA, 2001; NETO *et al.*; 2006; MOREIRA *et al.*; 2004; MARQUES; GONZÁLEZ-BADILHO, 2005; HESPANHOL *et al.*, 2007; RIBEIRO *et al.*, 2007; UEZU *et al.*; 2008; MOREIRA *et al.*, 2008; MUJIKÁ *et al.*, 2009). A outra tendência

são os estudos na área da biomecânica a partir de análises dinâmicas e cinemáticas, com vistas à avaliação do desempenho e da técnica de execução dos saltos verticais, considerando parâmetros angulares, de velocidade, de força e pressão (ESTRÁZULAS *et al.*, 2005; FUKASHIRO *et al.*; 2005; FURTADO; MELO; GARCIA, 2006; SANKEY; JONES; BAMPOURAS, 2008; MELO *et al.*; 2008; LIU *et al.*, 2009). A análise dos impactos durante as aterrissagens do salto vertical também é foco de muitos estudos na área da biomecânica (GROSS; NELSON, 1988 BARRIER *et al.*, 1997; BAUER *et al.*, 2001; ABILEL *et al.*, 2002; FANTINI; MENZEL, 2003; SACCO *et al.*, 2004; GUTIÉRREZ-DAVILA; CAMPOS; NAVARRO, 2009). Com base nesse enfoque, algumas pesquisas foram desenvolvidas com base na simulação computacional e construção e testagem de modelos matemáticos (SEYFARTH *et al.*; 1999; CHOW; HAY, 2005; NAGANO; KOMURA; FUKASHIRO, 2007; CHENG *et al.*, 2008;).

E, a outra tendência diz respeito às análises dos padrões motores, a partir da observação qualitativa dos movimentos, a fim de avaliar o desenvolvimento motor das crianças através de matrizes na forma de *check list* de diversas tarefas motoras. Nessa tendência, muitos estudos foram realizados utilizando-se de análises qualitativas de saltos verticais e horizontais a partir de matrizes observacionais, a fim de avaliar o padrão motor do salto e classificar o estágio de desenvolvimento motor das crianças (NASSIF, 1999; COPETTI, 2000; GRISI, 2002; PAIM, 2003; SOARES; ALMEIDA, 2006; LOPES, 2006; HARRISON; KEANE, 2007; MAFORTE *et al.*; 2007). Além disso, muitos estudos referentes às análises dos padrões de movimento utilizaram a matriz analítica proposta por David Gallahue para avaliar o desenvolvimento motor de crianças (MARQUES, 1995; COPETTI, 1996; ISAYAMA, 1997; TAGLIARI, 1999; CARVALHO, 2002; MELO *et al.*, 2003; MELO; GRESS, 2004; ESTRÁZULAS *et al.*, 2005; GATTI, 2005; DETÂNICO, 2008).

Gallahue (1989) com a intenção de criar um instrumento para avaliar o nível de desenvolvimento motor de crianças, para diferentes tarefas motoras, desenvolveu uma matriz qualitativa que classifica as crianças em três estágios motores: inicial, elementar e maduro, a partir de desenhos esquemáticos e breves descrições relativas do posicionamento dos segmentos corporais. Contudo, devido à subjetividade da análise qualitativa, é imprescindível que o avaliador tenha um bom conhecimento mecânico do movimento a ser avaliado (GALLAHUE, 2007). Nesse aspecto, percebe-se que os estudos relativos ao desenvolvimento motor ainda não se detém com preciosismo aos mecanismos da função motora e como eles amadurecem, atendo-se principalmente as descrições dos padrões fundamentais de movimento através de técnicas qualitativas (HARRISON; GAFFNEY, 2001); havendo,

portanto, a necessidade de análises quantitativas dos padrões fundamentais de movimento. Nessa temática, algumas pesquisas investigaram as características de execução dos saltos com suporte na biomecânica, através de variáveis cinemáticas e dinâmicas (LOKO *et al.*; 2000; KNUTZEN; MARTIN, 2002; GRESS, 2004; MELO; GRESS, 2004; GATTI, 2005; ESTRÁZULAS, 2006; QUATMAN; FORD, 2006; DETÂNICO, 2008; MELO *et al.*; 2008).

A partir desse contexto, formulou-se o seguinte problema:

Quais são as características cinemáticas do salto vertical de crianças em diferentes estágios de desenvolvimento motor?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar as características cinemáticas do salto vertical de crianças em diferentes estágios de desenvolvimento motor.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar o estágio de desenvolvimento motor das crianças por segmento corporal e nas diferentes fases do salto vertical;
- Identificar e comparar os ângulos inter segmentares (joelho, quadril, tronco e membro superior) entre crianças em diferentes estágios de desenvolvimento motor durante a execução do salto vertical;

1.3 JUSTIFICATIVA

A infância é um período sensível para a aquisição de padrões fundamentais de movimento e para a introdução de uma ampla variedade de habilidades esportivas, sendo que

o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais é um pré-requisito para a aprendizagem e domínio de habilidades esportivas mais adiante (GALLAHUE; DONNELLY, 2008). Além de ser pré-requisito para ações motoras complexas em muitas modalidades esportivas (ataques no voleibol, rebotes no basquetebol, cabeceio no futebol, arremessos no handebol, saltos na ginástica olímpica) e em ações na qual representa o próprio desempenho esportivo (salto em altura), a ação de saltar é utilizada em atividades rotineiras pela necessidade de alcançar objetos mais altos ou transpor obstáculos.

O fracasso em desenvolver e aperfeiçoar habilidades motoras fundamentais nos períodos sensíveis à aprendizagem, geralmente leva as crianças à frustração e ao fracasso durante a adolescência e fase adulta (GALLAHUE; DONNELLY, 2008). O insucesso em desenvolver padrões maduros de habilidades fundamentais como o salto faz com que seja difícil que as crianças tenham êxito ou até mesmo apreciem um jogo recreativo, pois, elas não podem participar com sucesso de uma atividade se não aprenderam as habilidades motoras essenciais contidas naquela atividade (GALLAHUE; DONNELLY, 2008). Nesse aspecto, salienta-se a importância da avaliação do desenvolvimento motor das crianças, já que o conceito de períodos sensíveis sugere que a intervenção apropriada durante um período tende a favorecer formas positivas de desenvolvimento. Dessa maneira, avaliar o desenvolvimento motor torna-se uma importante ferramenta para verificar se as crianças estão desenvolvendo as habilidades sensíveis ao período que se encontram. Além disso, essa avaliação auxilia na prática profissional nas aulas de Educação Física, ao servir como forma de avaliação das atividades propostas, as quais devem propiciar condições ambientais para o desenvolvimento das habilidades motoras sensíveis a cada fase do desenvolvimento infantil.

Nesse contexto, muitos estudos avaliaram o desenvolvimento motor de crianças através de avaliações qualitativas baseadas em matrizes observacionais (FERRAZ, 1992; COPETTI, 1996; NASSIF, 1999; LOI, 1999; VALENTINI, 2002; BONIFACCI, 2004, LOPES, 2006; HARRISON E KEANE, 2007), havendo escassez de investigações acerca das análises dos padrões motores de crianças com técnicas quantitativas. Essa tendência é observada nos estudos referente ao salto vertical, pois, mesmo com vasta literatura analisando essa habilidade, a maioria está preocupada com o desempenho e o impacto durante as aterrissagens (GROSS; NELSON, 1988 BARRIER *et al.*, 1997; BAUER *et al.*, 2001; ABILEL *et al.*, 2002; FANTINI; MENZEL, 2003; SACCO *et al.*, 2004; GUTIÉRREZ-DAVILA; CAMPOS; NAVARRO, 2009); enquanto a outra maioria utiliza o salto vertical para avaliar o desenvolvimento motor através de técnicas qualitativas (NASSIF, 1999; COPETTI, 2000; GRISI, 2002; PAIM, 2003; SOARES; ALMEIDA, 2006; LOPES, 2006; HARRISON;

KEANE, 2007; MAFORTE *et al.*; 2007). Portanto, são poucos os estudos que utilizaram análises biomecânicas para avaliar as características do movimento de salto de crianças enquanto habilidade motora.

Constata-se que a área do desenvolvimento motor tem acumulado grande volume de informações qualitativas sobre o movimento de crianças, com uma boa base de dados (KNUTZEN; MARTIN, 2002), percebendo, portanto, a necessidade de avaliar o padrão motor do salto através de técnicas quantitativas. Nesse aspecto, a biomecânica pode contribuir através dos seus métodos de medição para uma análise precisa do movimento e de alta reprodutibilidade. Não se pretende, de forma alguma, reduzir a importância da avaliação qualitativa, pois essa fornece informações valiosas para os professores durante as aulas de Educação Física, permitindo que os mesmos avaliem sua prática, reelaborando-a quando necessário. Pretende-se, com a avaliação quantitativa, dados mais precisos, de cunho científico e de grande utilidade para a pesquisa, que não seriam obtidos através de avaliações observacionais devido a sua subjetividade e empirismo. Pois, segundo Gallahue (1998), o instrumento de avaliação dos padrões fundamentais de movimento sugerido pelo autor não pretende ser uma ferramenta de pesquisa, visto que várias sequências de movimentos ainda precisam ser verificadas.

Ainda, segundo Knutzen e Martin (2002), as escalas observacionais e baterias de testes de proficiência motora estão sendo substituídos pela análise biomecânica de movimentos de diversas articulações. Essa temática é objetivo da linha de pesquisa do nosso grupo, que vem desenvolvendo estudos na área do desenvolvimento motor através de análises biomecânicas dos padrões motores de crianças, cujo pioneiro foi Gress (2004), que analisou os parâmetros dinâmicos do salto horizontal de crianças. Seguindo a mesma temática, Gatti (2005) e Estrázulas (2006) analisaram o salto vertical e horizontal de crianças através de variáveis cinemáticas e dinâmicas, respectivamente. E, recentemente, Detânico (2008) realizou uma análise cinemática do salto horizontal de crianças em diferentes estágios de desenvolvimento motor.

Dessa maneira, embora algumas pesquisas tenham investigado as características de execução dos saltos verticais através de variáveis angulares e de força, ainda não há conhecimento de um instrumento de avaliação com técnicas quantitativas, que seja capaz de fornecer uma avaliação precisa do desenvolvimento motor de crianças. Nesse contexto, além da análise cinemática, este estudo pretende também, fornecer os primeiros subsídios para a criação e validação de uma matriz com indicadores biomecânicos para classificação do padrão motor do salto vertical segundo a Teoria de Gallahue.

1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo delimita-se em avaliar as características cinemáticas do salto vertical de crianças com idade entre 5 e 15 anos, de ambos os sexos, nos estágios inicial, elementar e maduro de desenvolvimento motor, segundo o modelo proposto por Gallahue (1989).

1.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Foram considerados fatores limitantes durante a realização deste estudo:

- Ambiente laboratorial para aquisição dos dados, pelo fato de ser um meio não habitual da criança, podendo ocasionar a execução de saltos diferentes daqueles que elas executam em situações reais. Essa situação laboratorial também pode ter gerado algum tipo de constrangimento na criança, podendo ter relação com as alterações no padrão do movimento. Na tentativa de minimizar esses efeitos, a sala foi decorada com temas infantis e, antes da coleta, realizou-se a familiarização das crianças com o ambiente e instrumentos;
- A análise bidimensional do movimento, o que ocasionou certos prejuízos em alguns instantes, principalmente na análise dos dados referentes às crianças do estágio inicial de desenvolvimento motor. Elas mostraram movimentos desequilibrados durante o salto, sendo, portanto, realizados no plano frontal e sagital.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo tem por finalidade fundamentar e embasar teoricamente o estudo através da literatura. Para isso, selecionaram-se conteúdos relacionados às duas áreas abordadas nesta dissertação: o desenvolvimento motor, como tema central deste estudo, e a biomecânica como instrumento de avaliação. Assim, os conteúdos estão organizados em quatro tópicos que abordam primeiramente o crescimento físico e o desenvolvimento motor na infância, visto a relevância destes aspectos para a aprendizagem e execução de tarefas motoras. Em seguida, foi apresentado o modelo teórico proposto por Gallahue, por ser o instrumento para avaliação do desenvolvimento motor usado neste estudo e utilizado como base teórica. E, para finalizar, foi abordado o tópico sobre salto vertical e os estudos e tendências sobre o salto.

2.1 CRESCIMENTO FÍSICO E DESENVOLVIMENTO MOTOR NA INFÂNCIA

Neste tópico serão descritos conceitos sobre crescimento físico e desenvolvimento motor de crianças. O período da infância é marcado pelo aumento da altura, peso e massa muscular, sendo que na primeira infância esse aumento é muito rápido, desacelerando por volta dos quatro anos de idade e mantendo um nível constante até a puberdade (ECKERT, 1993; GALLAHUE; OZMUN, 2005). O crescimento físico durante a primeira (2 aos 6 anos) e segunda infância (6 aos 12 anos) segue a tendência proximal-distal, ou seja, começa do centro do corpo e segue para as extremidades (GALLAHUE; OZMUN, 2005; GALLAHUE; DONNELLY, 2008). Porém uma exceção a esta regra ocorre durante a puberdade quando o crescimento assume a direção oposta, ou seja, das extremidades para o centro (MALINA; BOUCHARD, 1991). Já o controle motor sobre a musculatura segue a tendência céfalo-caudal, ou seja, inicia pela cabeça e vai para os pés (GALLAHUE; DONNELLY, 2008). Por isso o corpo apresenta crescimento em diferentes dimensões, característica resultante do crescimento de cada uma de suas partes e de cada um de seus órgãos, ocorrendo modificações

no volume, no comprimento e na massa. Portanto em um mesmo momento, diferentes partes do corpo podem ter velocidades de crescimento diferentes, determinando a estatura definitiva ou as diferenças observadas entre as crianças de uma determinada idade (JOB; PIERSON, 1980). Como ocorre no processo de crescimento, a aquisição de habilidades motoras na infância também se dá no sentido céfalo-caudal e próximo-distal: o tronco cresce antes dos braços e das pernas, assim como a criança também é capaz de controlar os músculos do tronco antes de controlar os músculos dos braços durante as atividades (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Desde o início da infância até a puberdade, os ganhos anuais de altura e massa são respectivamente de aproximadamente 2 polegadas (5,1 cm) e 5 libras (2,3 Kg). O processo de ossificação ocorre em ritmo rápido no início da infância, o cérebro atinge cerca de 75% de seu peso adulto por volta dos 3 anos de idade e quase 90% aos 6 anos. O mesencéfalo está quase totalmente desenvolvido ao nascimento, porém, apenas por volta dos 4 anos de idade o córtex cerebral está completamente desenvolvido. Já a mielinização, responsável pela aceleração na transmissão dos impulsos nervosos, estará completa, em sua maior parte, no final do período inicial da infância, permitindo a completa transferência de impulsos nervosos através do sistema nervoso. Após a mielinização do cerebelo os padrões motores da criança ganham crescente complexidade (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Nesse aspecto, Gutiérrez, Sierra e Delgado (1995) salientam a existência de uma grande relação entre as capacidades psicomotoras e a maturação cerebral que se alcança de forma definitiva até os 20 anos de idade. Em função da maturação do sistema nervoso central podem ser estabelecidas diferentes etapas na aquisição e na aprendizagem das habilidades motoras, bem como marcar períodos básicos na vida da criança. Em relação a essas etapas, sabe-se que o desenvolvimento motor segue uma determinada seqüência de modificações nos movimentos, diferindo de indivíduo para indivíduo quanto ao momento da evolução, mas não quanto à seqüência pela qual essas modificações acontecem (FERREIRA NETO, 1995), seguindo, portanto, uma seqüência ordenada e previsível (GALLAHUE; DONNELLY, 2008).

Ressalta-se que todas as medidas de maturação estão relacionadas à idade cronológica, mas não são dependentes dela, ou seja, a idade cronológica simplesmente fornece estimativas aproximadas do nível de desenvolvimento do indivíduo, podendo ser mais precisamente determinado por outros meios (GALLAHUE; OZMUN, 2005). Dessa maneira, duas crianças de mesma faixa etária podem aprender a sentar, ficar em pé e caminhar antes ou depois que outra, porém a seqüência de aparecimento dessas habilidades é fixa e resistente à mudança. Portanto, apesar do desenvolvimento motor seguir uma seqüência previsível que é universal e

resistente a maior parte das mudanças, a média de aquisição das habilidades motoras é bastante variável entre as crianças (GALLAHUE; DONNELLY, 2008), sendo influenciada pelo ambiente, aprendizado, experiências e por fatores hereditários (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Assim, de acordo com o exposto acima, a criança cognitiva e fisicamente normal, progride de um estágio ao outro de maneira seqüencial, influenciada tanto pela maturação quanto pela experiência. E, as condições ambientais como as oportunidades para a prática, o encorajamento, a instrução e a ecologia do ambiente desempenham papel importante no grau máximo de desenvolvimento que os padrões fundamentais atingem (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Acredita-se estar bem esclarecida a importância de se conhecer a fundo as diferentes etapas do crescimento e desenvolvimento das crianças, a fim de poder situar com precisão um nível de maturação em um determinado momento. Diversos fatores externos ou internos podem afetar o ritmo de crescimento e maturação das crianças. Fatores menos estudados como as condições sociais, por exemplo, podem limitar a capacidade de movimento das crianças, alterando assim, o desenvolvimento natural de suas capacidades ontogenéticas (GUTIÉRREZ; SIERRA; DELGADO, 1995).

Muitas das habilidades motoras fundamentais da criança pequena, quando consideradas sob a perspectiva da maturação, tendem a aparecer automaticamente e em seqüência previsível na criança em maturação, pois estas habilidades filogenéticas são resistentes às influências ambientais externas. Em contrapartida, as capacidades ontogenéticas dependem basicamente do aprendizado e das oportunidades ambientais, pois, habilidades para praticar atividades como nadar, jogar tênis, patinar não aparecem automaticamente no indivíduo, mas requerem um período de prática e experiência. Portanto, é simplista concluir que somente a maturação será responsável pelo desenvolvimento motor, pois o nível ou a extensão que as habilidades motoras atingem depende, em parte, da ontogenia. Dessa maneira, salienta-se a importância das oportunidades para a prática, encorajamento, instrução e condições do ambiente para o desenvolvimento das habilidades motoras na vida (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Segundo o mesmo autor, o desenvolvimento motor normal da criança depende da intervenção e dos estímulos apropriados na época certa ou período sensível, evitando que o desenvolvimento motor seja prejudicado em períodos posteriores. Ou seja, uma das maiores necessidades das crianças é praticar habilidades em certa época, quando atingiram um determinado nível de desenvolvimento que as torna aptas a beneficiar-se do máximo dessas

habilidades (GALLAHUE; DONNELLY, 2008). Corroborando, Ferreira Neto (1995) acrescenta que em certos períodos da vida o indivíduo não pode atingir o aperfeiçoamento de suas capacidades se não for submetido a estímulos através de variadas formas de atividade. As solicitações de aprendizagem devem estar relacionadas com a maturidade que caracteriza as diferentes etapas evolutivas, pois as crianças só atendem a estímulos que correspondam às suas necessidades, interesses e entendimento.

Para Calomarde, Calomarde e Asensio (2003), o processo de desenvolvimento das habilidades motoras, num primeiro momento, deve explorar todas as possibilidades de movimento, partindo do mais natural e espontâneo para progressivamente ir refinando as habilidades motoras adquiridas, ampliando com outras menos habituais e aplicando-as em situações cada vez mais complexas. No último ciclo, o treinamento das habilidades motoras adquire um caráter mais específico da forma e técnica do movimento.

Dessa maneira, a participação dos pais, professores e treinadores é imprescindível no sentido de proporcionar oportunidades para que as crianças tenham diferentes experiências motoras. A criança que receber oportunidades adicionais para a prática, instrução e encorajamento em um ambiente propício ao aprendizado terá possibilidade de adquirir habilidades motoras diversas, sendo que o nível de aquisição varia em função das exigências mecânicas e físicas de cada tarefa. Segundo Gallahue e Ozmun (2005), a avaliação das habilidades motoras da criança contribui com o trabalho do professor, pois, a partir dela é possível planejar experiências estratégicas instrutivas que vão auxiliar a criança na criação de padrões estabelecidos de movimento. Com o controle motor estabelecido, esses padrões podem ser melhor refinados em termos de produção de força e de precisão na fase motora especializada. Portanto, o professor ou o treinador deve ter conhecimento das fases de desenvolvimento motor dos seus alunos, pois a eficiência, em grande variedade de habilidades motoras, garante que as mesmas possam ser aplicadas efetivamente nos jogos, nas modalidades esportivas, na dança, etc.

No sentido de avaliar o crescimento e desenvolvimento motor, Knutzen e Martin (2002), salientam que a biomecânica tem se tornado uma ferramenta para exploração dessas áreas. Características anatômicas especiais da estrutura músculo-esquelética podem ser estudadas biomecanicamente para determinar cargas que podem ser acomodadas nos ligamentos, tendões, ossos e tecidos especializados do crescimento. Desta forma, definir os princípios mecânicos que facilitam a economia e eficiência do esforço também são importantes, pois através desse conhecimento a criança pode ser informada de como alcançar o domínio das habilidades fundamentais no esporte.

Considerando o exposto acima, constata-se que o desenvolvimento motor das crianças ocorre em tempos distintos, independente da evolução cronológica das mesmas, não seguindo uma regra fixa. Também, sabe-se que tanto o crescimento quanto o desenvolvimento motor são dependentes da evolução biológica do indivíduo, sendo o último influenciado por fatores maturacionais, ambientais e hereditários. Em síntese, a evolução da criança ocorre de forma harmoniosa influenciada por fatores internos e externos, supondo organizados fenômenos de regulação que agem em conjunto, não sendo possível distinguir seus efeitos separadamente.

2.2 O MODELO DE DESENVOLVIMENTO MOTOR PROPOSTO POR GALLAHUE

Neste tópico será apresentado o modelo teórico de desenvolvimento motor e a matriz de avaliação qualitativa propostos por Gallahue.

O modelo teórico proposto por Gallahue (1989) é um modelo abrangente de desenvolvimento motor, baseado em pontos de vistas teóricos específicos, identificando um modelo de desenvolvimento que identifica estágios específicos observados em quatro fases: fase dos movimentos reflexos, fase dos movimentos rudimentares, fase dos movimentos fundamentais e fase dos movimentos especializados (do esporte, do trabalho, do lazer, etc.). Em essência, o modelo de Gallahue parte da premissa que o alcance da fase de movimentos especializados implica necessariamente numa passagem pelas habilidades motoras básicas.

O comportamento motor observável de um indivíduo fornece um leque de observações para o processo de desenvolvimento motor, como também indicações para os processos motores subjacentes. O movimento observável pode ser agrupado em 3 categorias de movimentos: estabilizadores, manipulativos e locomotores ou combinações entre esses três. Para Gallahue e Ozmun (2005), o domínio dessas habilidades motoras fundamentais é básico para o desenvolvimento motor de crianças, sendo que todas as atividades locomotoras e manipulativas são consideradas movimentos estabilizadores, os quais envolvem o constante esforço da criança para obter e conseguir manter o equilíbrio em relação à força da gravidade. O movimento estabilizador, no seu sentido geral, é qualquer movimento no qual algum grau de equilíbrio é necessário. A estabilidade é um aspecto fundamental no aprendizado de como movimentar-se, pois, através dela, as crianças obtêm e mantêm um ponto de origem para as explorações que fazem no espaço, sendo, portanto, a mais básica das três categorias de

movimento, visto que todo movimento voluntário envolve pelo menos um elemento de estabilidade.

Os movimentos manipulativos estão relacionados às tarefas de arremessar, lançar, receber, chutar e interceptar objetos, ou seja, às manipulações motoras. Estes movimentos combinam-se com movimentos estabilizadores e/ou locomotores e muitas vezes empregam-se junto com outras formas de movimento. Pela manipulação de objetos as crianças são capazes de explorar a relação dos objetos em movimento no espaço (GALLAHUE; OZMUN, 2005). Os movimentos locomotores por sua vez, referem-se aos movimentos realizados com o objetivo de mudar a posição do corpo no espaço, alterando sua localização relativamente aos pontos fixos da superfície (ações de caminhar, correr, saltar, pular ou saltitar) (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

As habilidades motoras rudimentares, desenvolvidas na primeira infância, formam a base sobre a qual cada criança desenvolve ou refina os padrões motores fundamentais do início da infância e as habilidades motoras especializadas da infância posterior e da adolescência (GALLAHUE; OZMUN, 2005). As crianças estão envolvidas num constante processo de desenvolvimento e refinamento das habilidades motoras fundamentais em uma grande variedade de movimentos estabilizadores, locomotores e manipulativos. A aquisição de habilidades motoras maduras embora relacionada à idade não é dependente dela, podendo ser influenciada pela tarefa em si, pelo próprio indivíduo e pelo ambiente (GALLAHUE; OZMUN, 2005; GALLAHUE; DONNELLY, 2008). Além disso, o desenvolvimento de um padrão motor não está especificamente relacionado à conquista do alto grau de habilidade em um número limitado de situações motoras, porém, relaciona-se ao desenvolvimento de níveis aceitáveis de habilidade e de uma mecânica corporal eficiente (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Gallahue e Ozmun (2005) dividem os movimentos fundamentais em 3 estágios sequenciais: o inicial, o elementar e o maduro:

Estágio inicial - Representa as primeiras tentativas da criança orientada para desempenhar uma habilidade fundamental. O movimento em si é caracterizado por elementos que faltam ou que são seqüenciados e restritos, pelo uso exagerado do corpo e por fluxo rítmico e coordenação deficientes. Os movimentos são crus e desordenados, grosseiramente exagerados ou inibidos (GALLAHUE; DONNELLY, 2008).

Estágio elementar – este estágio envolve maior controle e melhor coordenação rítmica dos movimentos fundamentais, aprimora-se a sincronização dos elementos temporais e espaciais do movimento, porém geralmente restritos ou exagerados, embora melhor

coordenados. Nesse período de transição a performance coordenada e rítmica melhora e as crianças ganham melhor controle sobre seus movimentos, no entanto, os movimentos parecem um tanto inábeis e sem fluidez (GALLAHUE; DONNELLY, 2008).

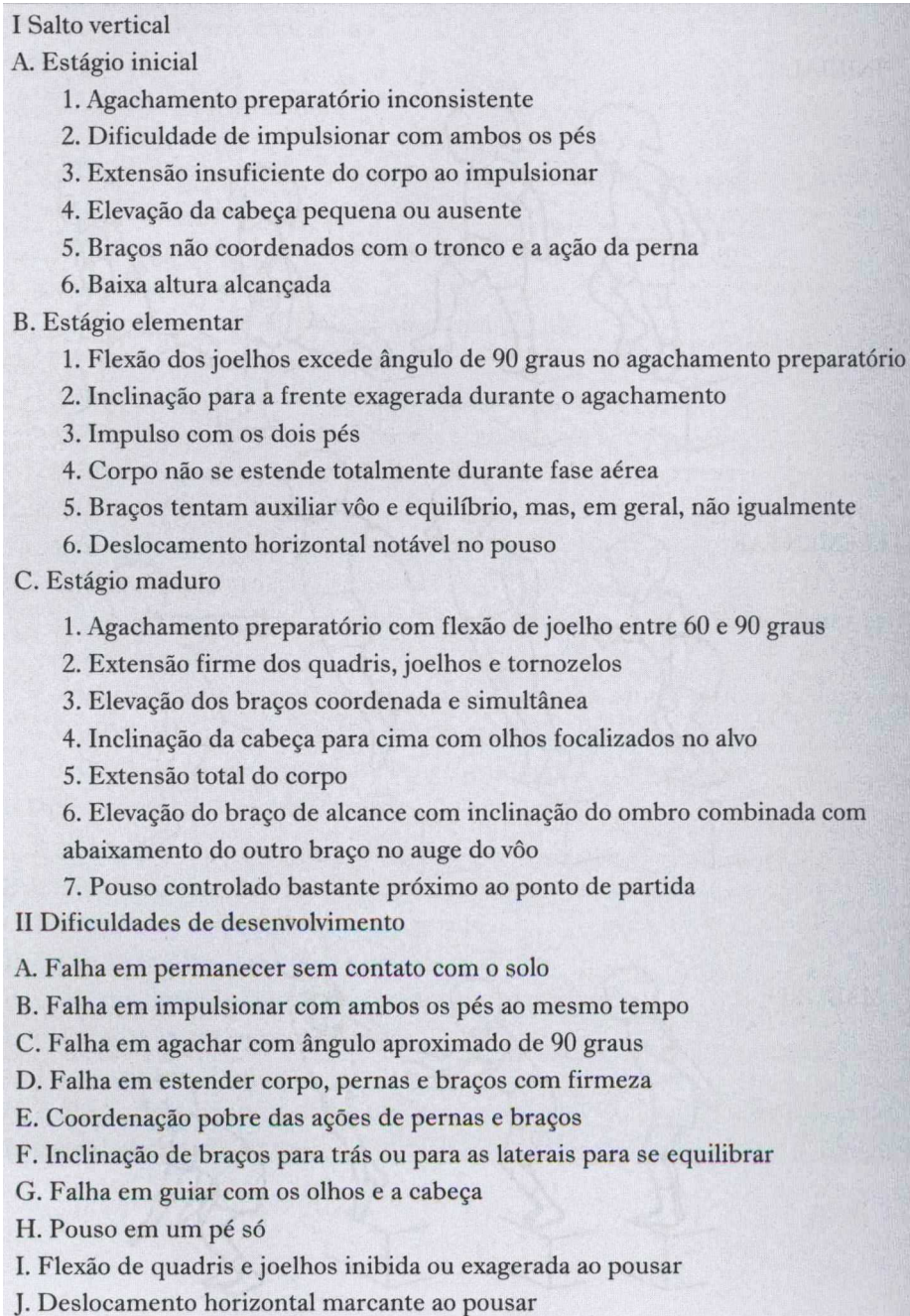
Estágio maduro – Caracterizado por desempenhos mecanicamente eficientes, coordenados e controlados. Os movimentos são caracterizados pela integração de todas as partes que compõem um padrão de movimento dentro de um ato bem coordenado, mecanicamente correto e eficiente (GALLAHUE; DONNELLY, 2008).

A criança física e cognitivamente normal progride seqüencialmente de um estágio ao outro influenciada tanto pela maturação como pela experiência. Tal seqüência de progressão ao longo dos estágios é a mesma para a maioria das crianças, entretanto, o ritmo em que as mudanças ocorrem varia entre as crianças e está relacionado tanto à influência ambiental quanto às oportunidades à prática (GALLAHUE; OZMUN, 2005). De acordo com o mesmo autor, as diferenças entre padrões motores são observadas em todas as crianças, podendo estar no estágio inicial em algumas tarefas motoras e no estágio elementar ou maduro nas demais. As crianças não progridem de forma igual no desenvolvimento de suas habilidades motoras fundamentais, pois a aquisição dessas habilidades depende dos fatores ambientais. Elas precisam de encorajamento, oportunidades freqüentes para praticar e instrução de qualidade num ambiente ecologicamente saudável para desenvolver e refinar suas habilidades de movimento (GALLAHUE; DONNELLY, 2008).

A partir da classificação dos estágios de desenvolvimento motor de crianças, Gallahue propôs uma matriz observacional para avaliação qualitativa de diversas tarefas motoras. Nessa matriz, são observadas características do posicionamento dos segmentos corporais em tarefas motoras, classificando a criança nos estágios inicial, elementar ou maduro, utilizando uma abordagem de configuração corporal total (GALLAHUE, 1998; GALLAHUE; OZMUN, 2005). Essa matriz reconhece os níveis de desenvolvimento motor nas habilidades motoras fundamentais, sendo uma ferramenta fácil de aplicar para situações de ensino diário, caracterizando-se como um instrumento de avaliação empírico confiável e fácil de usar (GALLAHUE; OZMUN, 2005), sendo imprescindível que o examinador tenha um bom conhecimento mecânico do movimento a ser avaliado (GALLAHUE, 2007). Por ser um instrumento empírico, é pertinente ressaltar que o instrumento não pretende ser uma ferramenta de pesquisa, pois várias seqüências de desenvolvimento ainda precisam ser revistas (GALLAHUE, 2007).

A matriz avalia diferentes habilidades motoras através de desenhos esquemáticos de algumas etapas do movimento e descrições na forma de *check list* relativas ao posicionamento

dos segmentos corporais, que devem ser observados pelo avaliador. Portanto, a matriz analítica proposta por Gallahue (Figura 1) é um instrumento para avaliação motora de crianças de cunho qualitativo e puramente observacional.

- 
- I Salto vertical
- A. Estágio inicial
1. Agachamento preparatório inconsistente
 2. Dificuldade de impulsionar com ambos os pés
 3. Extensão insuficiente do corpo ao impulsionar
 4. Elevação da cabeça pequena ou ausente
 5. Braços não coordenados com o tronco e a ação da perna
 6. Baixa altura alcançada
- B. Estágio elementar
1. Flexão dos joelhos excede ângulo de 90 graus no agachamento preparatório
 2. Inclinação para a frente exagerada durante o agachamento
 3. Impulso com os dois pés
 4. Corpo não se estende totalmente durante fase aérea
 5. Braços tentam auxiliar vôo e equilíbrio, mas, em geral, não igualmente
 6. Deslocamento horizontal notável no pouso
- C. Estágio maduro
1. Agachamento preparatório com flexão de joelho entre 60 e 90 graus
 2. Extensão firme dos quadris, joelhos e tornozelos
 3. Elevação dos braços coordenada e simultânea
 4. Inclinação da cabeça para cima com olhos focalizados no alvo
 5. Extensão total do corpo
 6. Elevação do braço de alcance com inclinação do ombro combinada com abaixamento do outro braço no auge do vôo
 7. Pouso controlado bastante próximo ao ponto de partida
- II Dificuldades de desenvolvimento
- A. Falha em permanecer sem contato com o solo
 - B. Falha em impulsionar com ambos os pés ao mesmo tempo
 - C. Falha em agachar com ângulo aproximado de 90 graus
 - D. Falha em estender corpo, pernas e braços com firmeza
 - E. Coordenação pobre das ações de pernas e braços
 - F. Inclinação de braços para trás ou para as laterais para se equilibrar
 - G. Falha em guiar com os olhos e a cabeça
 - H. Pouso em um pé só
 - I. Flexão de quadris e joelhos inibida ou exagerada ao pousar
 - J. Deslocamento horizontal marcante ao pousar

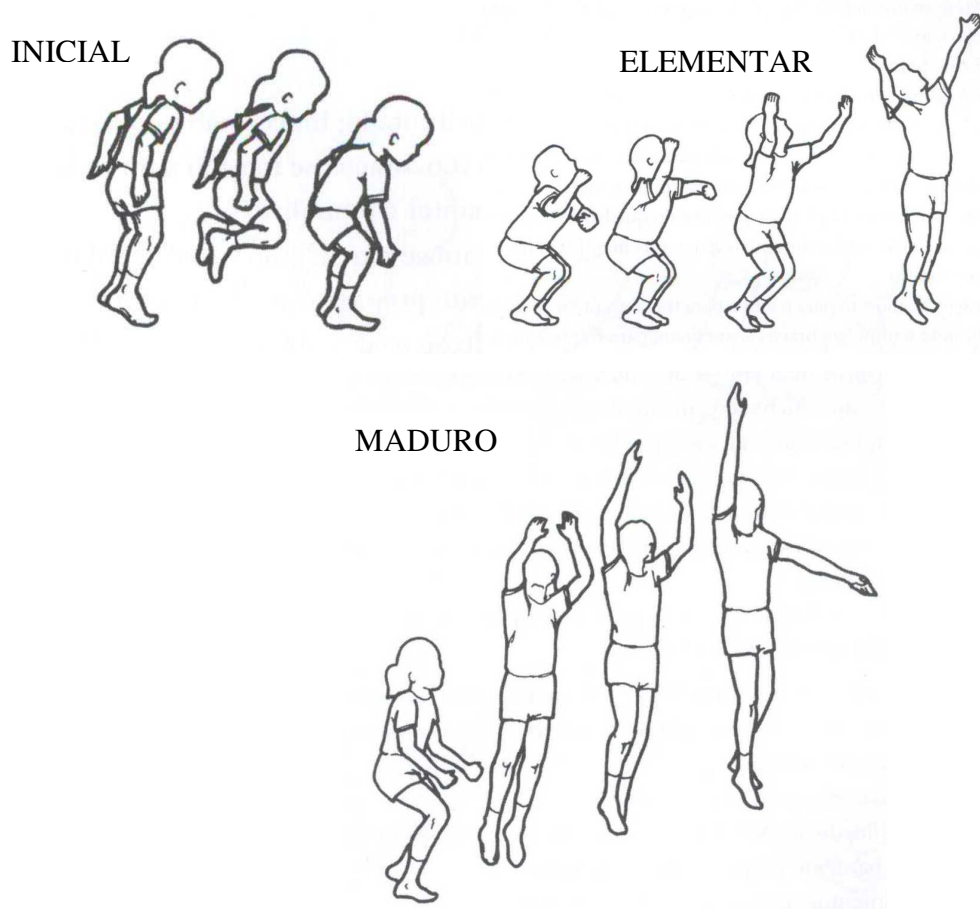


Figura 1. Matriz analítica do modelo de Gallahue (Gallahue, 1989) para a tarefa motora do salto vertical de crianças.

Fonte: GALLAHUE E OZMUN, 2005. p. 248 e 249.

De acordo com Gallahue e Ozmun (2005), a criança com desenvolvimento físico e cognitivo normal tem condições de saltar verticalmente a partir dos 5 anos de idade, sendo que aos 6 anos de idade já apresenta desenvolvimento potencial para estar no estágio maduro. Lembrando que a conquista do padrão maduro de movimento dependerá de fatores como tarefa, indivíduo e ambiente.

2.3 SALTO VERTICAL

Neste tópico serão abordados assuntos relacionados a ação motora do salto vertical enquanto habilidade motora, caracterizando suas fases e sua relevância em atividades físicas e modalidades esportivas para crianças. Também será abordada a biomecânica do salto com

enfoque principal nas implicações desta tarefa motora sobre as estruturas do aparelho locomotor humano.

O saltar é considerado um dos movimentos locomotores fundamentais, presente em muitas modalidades atléticas – salto em distância, salto em altura, salto triplo – e de forma secundária em modalidades esportivas – basquetebol, voleibol, handebol, futebol, ginástica olímpica, etc. O salto vertical ou salto em altura enquanto habilidade motora envolve a projeção do corpo verticalmente no ar, com impulso dado por um ou dois pés e o pouso, com os dois (GALLAHUE; OZMUN, 2005). Saltar é um movimento fundamental que pode ser visto como uma extensão do padrão da corrida, sendo que o padrão maduro depende de alguma forma da corrida eficaz (GALLAHUE; DONNELLY, 2008).

O ato de saltar é uma aquisição filogenética que se manifesta progressivamente com o desenvolvimento motor da criança quando elas desenvolvem mecanismos capazes de mobilizar as forças mecânicas requeridas (ECKERT, 1993). O início do desenvolvimento da habilidade motora saltar se dá quando a criança começa a descer de maneira exagerada de um nível mais alto para outro mais baixo, de modo que o saltar e o movimento de descer escadas têm a mesma origem e ocorrem simultaneamente. À medida que a criança adquire força para produzir a elevação do corpo e velocidade de movimentos de membros ela progride de um salto com partida e aterrissagem sobre um pé para um salto com partida e aterrissagem sobre os dois pés (ECKERT, 1993).

De acordo com Villareal (2004), a ação motora do salto vertical é uma combinação de muitas variáveis que se relacionam entre si. Ele depende de um eficiente controle motor, coordenação muscular, elevados níveis de força e potência, além de uma boa técnica de execução. Todos estes fatores garantem o deslocamento de todo o corpo contra a ação da gravidade e a manutenção da postura vertical em uma situação de grande instabilidade (ALMEIDA; RIBEIRO-DO-VALE; SACO, 2001). De acordo com Gallahue e Ozmun (2005) o salto é um movimento explosivo, que requer o desempenho coordenado de todas as partes do corpo, sendo que o impulso e a aterrissagem devem ser feitos com os dois pés.

Durward, Baer e Rowe (2001), numa perspectiva biomecânica, colocam que o salto vertical inicia pelo rebaixamento do centro de massa ocasionado pela flexão do quadril e do joelho, sendo que quanto mais baixo estiver o centro de massa, mais distância estará disponível para a fase de propulsão do salto. Conforme o corpo é acelerado para cima, os quadris e os joelhos estendem com produção de força no solo bem acima de cem por cento do peso corporal por pé. Já, quando os membros estão completamente estendidos, incluindo flexão plantar da articulação do tornozelo, o corpo se levanta e a fase de vôo começa. A

velocidade de decolagem do corpo dependerá da quantidade de trabalho realizado pelos músculos, e após esta velocidade será reduzida pela ação da aceleração da gravidade e uma máxima altura do salto será atingida. Terminada a fase de vôo, a fase de aterrissagem inicia com o contato inicial do pé com o solo. Esse contato produzirá um grau de carga muito rápido e forças muito acima de duzentos por cento do peso corporal terão que ser amortecidas pelo sistema locomotor. Depois do contato com o solo, inicia a fase de recuperação, na qual o contato será seguido por um período de acomodação até que o sujeito retorne à posição vertical ereta.

Dessa maneira, segundo Amadio e Duarte (1996), os saltos tendem a produzir um expressivo gradiente de crescimento da força vertical em virtude da magnitude da força e do curto tempo de contato, conferindo ao salto o rótulo de atividade tipicamente de impacto. O impacto está associado à força de reação do solo e age sobre o aparelho locomotor humano desencadeando reações e adaptações no sistema músculo esquelético. De maneira geral, grande parte do desgaste e das lesões no sistema músculo-esquelético não se deve às ações traumáticas ou doenças graves, mas sim ao efeito cumulativo da carga dinâmica (VOLOSHIN, 1994).

Além de ser habilidade motora básica para o sucesso na prática de muitas modalidades esportivas, o salto vertical é um movimento muito freqüente na vida cotidiana de qualquer indivíduo, seja para alcançar objetos mais altos ou evitar obstáculos realizando ações de saltar (DURWARD; BAER; ROWE 2001). As crianças, por sua vez, estão em contato direto com movimentos de salto nas brincadeiras e jogos de rua, nas aulas de educação física, no treinamento esportivo, em atividades diárias, etc. O estresse mecânico causado pela ação de saltar auxilia no crescimento e fortalecimento dos ossos, sendo considerado um importante componente do desenvolvimento e manutenção da integridade esquelética (HAMILL; KNUTZEN, 1999).

Evidências dos efeitos positivos da atividade física na infância sobre a densidade mineral óssea imediatamente ou ao longo dos anos são controversas, porém, um grande número de estudos aborda essa questão. Os estudos como o de Lee e Clarck (2005) e Valdimarsson *et al.* (2005) realizados com crianças, praticantes de atividade física, mostraram que os ganhos de massa óssea durante a fase de crescimento podem persistir ao longo da fase adulta. Também mostraram que as crianças participantes de atividades esportivas de alta intensidade apresentaram maior densidade óssea em relação aos que não participaram

Dessa maneira, pode-se perceber que incrementos na densidade mineral óssea são dependentes de atividades de impacto. De acordo com estudo realizado por Henrich *et al.*

(1990), que comparou o nível de densidade óssea entre mulheres jovens atletas e o esporte praticado, mostrou que o treinamento pesado pode proporcionar um maior estímulo no incremento de massa mineral óssea do que no treinamento de natação. Porém, de outro lado os esportes e atividades que envolvem alto impacto e fadiga do sistema músculo-esquelético parecem causar distúrbios articulares como a osteoartrite e fraturas ósseas por estresse (VOLOSCHIN, 2004). Nesse aspecto, salienta-se a importância da intensidade adequada para o desenvolvimento da estrutura óssea, pois certo estresse é necessário, porém, esse estímulo precisa ter uma intensidade ótima para que não tenha efeitos negativos sobre o sistema músculo-esquelético (NIGG; HERZOG, 1994).

Dessa maneira, o desenvolvimento de padrões maduros na habilidade do salto vertical é importante tanto para a prevenção de lesões durante as aterrissagens, conseguido pela melhor técnica de execução (STACOFF *et al.*, 1988; FANTINI; MENZEL, 2001), como também para possibilitar a participação em atividades recreativas e habilidades esportivas. Pois, uma vez que o padrão maduro tenha sido alcançado, essas habilidades podem ser aplicadas a vários jogos educacionais, à dança e ao conteúdo da ginástica, melhorando a capacidade de desempenho do indivíduo e tornando-o apto para uma variedade de habilidades esportivas (GALLAHUE; DONNELLY, 2008). Os mesmos autores reforçam dizendo que as habilidades motoras fundamentais maduras formam a base para todas as habilidades esportivas e devem ser aprendidas, pois, caso contrário, o resultado é um ciclo de fracasso e frustração.

2.4 ESTUDOS E TENDÊNCIAS DE ANÁLISES DO SALTO VERTICAL

O salto é um movimento locomotor fundamental tanto em atividades diárias como em esportes e jogos. Basicamente, a maioria das pesquisas tem analisado o padrão motor do salto vertical através de técnicas de análise qualitativas, a partir de matrizes observacionais. Outra forte tendência utiliza o salto vertical como medida de desempenho, através dos testes de potência muscular dos membros inferiores. E, ainda, verifica-se o foco nas análises biomecânicas dos impactos durante as aterrissagens e da técnica de execução com vistas a melhorar a performance. Assim, neste tópico, serão abordados estudos sobre saltos, especialmente saltos verticais, a fim de apresentar o estado da arte dos estudos referentes a temática.

Podemos resumir em dois grandes focos os estudos referentes ao salto vertical: as análises voltadas para a aptidão física e o desempenho e os estudos com enfoque na análise do padrão motor do salto. Essas tendências são observadas na maioria dos estudos com salto vertical, utilizando-se de técnicas qualitativas ou quantitativas para investigar as variáveis selecionadas.

Com relação à aptidão física, muitos estudos utilizaram o salto vertical como instrumento para avaliar indiretamente a potência dos membros inferiores (SANTO; JANEIRA; MAIA, 1997; SEABRA; MAIA; GARGANTA, 2001; MOREIRA *et al.*, 2004; MARQUES; GONZÁLES-BADILLO, 2005; NETO; PELLEGRINOTTI; MONTEBELO, 2006; HESPANHOL *et al.*, 2007). Nesses estudos os autores objetivaram, na maioria das vezes, verificar o efeito do treinamento específico e destreinamento sobre a potência ou resistência muscular dos membros inferiores medidos de forma indireta através dos saltos verticais. Entre os resultados obtidos nestes estudos está a convergência para o efeito positivo do treinamento de força e treinamento pliométrico sobre a força explosiva dos membros inferiores de adultos e jovens atletas e não-atletas.

Nessa perspectiva, Davisa *et al.* (2003) investigaram a relação existente entre a execução do salto vertical e as características antropométricas e físicas em homens atletas amadores com idade entre 20-37 anos. Analisaram as seguintes variáveis: percentual de gordura corporal, teste de Margaria-Kaloamen (M-K), teste de equilíbrio, idade, circunferência da panturrilha direita, e produção média de força excêntrica do quadríceps esquerdo. Entre as características avaliadas, o percentual de gordura e o teste de potência anaeróbica M-K foram as que mais influenciaram a performance do salto vertical, sendo que a idade, a força do quadríceps, circunferência da panturrilha e estado de equilíbrio também contribuíram, porém, de forma menos significativa que as outras duas. Nota-se que os estudos citados acima investigaram apenas características físicas, não atendo-se as características de execução do salto, pois, parece óbvio que um sujeito melhor condicionado possua melhores condições de atingir um desempenho superior no salto vertical.

Outros estudos avaliaram a confiabilidade dos testes de salto vertical, sob diferentes enfoques. Dentre eles, o estudo de Campo e Menzel (2004) que avaliou a confiabilidade dos testes motores e biomecânicos, determinando a validade dos testes motores através da correlação com as medidas biomecânicas. Os autores concluíram que a validade dos testes motores foi insuficiente quando comparado como os testes biomecânicos. Na mesma temática, Hespanhol, Neto e Arruda (2006) verificaram a confiabilidade nas medidas repetidas de teste e reteste, aplicada no teste de salto vertical com quatro séries de 15

segundos com 10 segundos de recuperação numa equipe de handebolistas e basquetebolistas do sexo masculino. Os resultados indicaram que o teste de salto vertical com quatro séries de 15 segundos é uma medida confiável para estimar a diminuição do desempenho da força explosiva e a quantidade de trabalho útil realizado pelos handebolistas e basquetebolistas. Concluem dizendo que os resultados sugerem que a potência média e o índice de fadiga podem ser estimativas utilizadas na resistência de força explosiva dos atletas desse esporte.

Semelhantemente, Hespanhol *et al.* (2007) verificaram as diferenças existentes entre os testes de salto vertical de natureza contínua de 60 segundos e o teste de salto vertical de natureza intermitente de quatro séries de 15 segundos. O primeiro tipo de salto teve saltos contínuos durante 60 segundos e o segundo tipo de salto teve quatro séries de 15 segundos de saltos verticais contínuos com intervalo para recuperação de 10 segundos entre cada série. Os autores concluíram que o teste de salto vertical de natureza intermitente parece ser um dos testes mais indicados para a estimativa da resistência de força explosiva em voleibolistas do sexo masculino do que o teste de salto vertical de natureza contínua. Atribuíram esses resultados pelo fato do teste intermitente apresentar maiores quantidades de trabalhos num esforço de 60 segundos do que o teste contínuo. Além disso, o índice de fadiga no teste intermitente foi inferior ao do contínuo, indicando que manifestações de fadigas superiores são geradas pelos índices de saltos verticais de natureza contínua.

Já, Ugrinowitsch *et al.*, (2000) buscaram determinar a capacidade de predição da performance no salto vertical através de testes isocinéticos em diferentes faixas etárias. Os autores concluíram que os testes isocinéticos monoarticulares são incapazes de prever a capacidade do salto vertical, pois o movimento de salto depende do seqüenciamento proximal-distal das articulações envolvidas no salto vertical, e nos exercícios isocinéticos ocorrem movimentos angulares e deslocamento em apenas um segmento corporal. Dessa maneira, a força produzida nas ações isocinéticas é resultado da curva de força específica da articulação e não a resultante de força do trabalho realizado pelas articulações do quadril, joelho e tornozelo.

Outros estudos utilizaram análises biomecânicas para avaliar a performance do salto vertical. Nesse enfoque, Vanrenterghem *et al.* (2004) propuseram um estudo para compreender o alcance da cinemática e cinética do salto vertical, utilizando para isso, 10 jogadores profissionais do sexo masculino. Resumidamente, os resultados encontrados pelos autores sugerem que o aumento da altura do vôo foi influenciado pelo aumento da execução do contramovimento e aumento do trabalho da articulação do quadril na saída. Também utilizando variáveis cinemática, Misuta *et al.* (1999) estudaram a posição relativa dos

segmentos inferiores em relação ao tempo e as curvas de angulação do joelho para diferentes sujeitos, de maneira a comparar, entre outros parâmetros, o ângulo do joelho no momento da decolagem e da aterrissagem, além da variabilidade desses valores intra e inter sujeitos. Utilizaram a cinemática tridimensional, fixando 3 marcadores passivos nos seguintes pontos: trocânter maior, epicôndilo lateral do fêmur e maléolo lateral. Os sujeitos foram instruídos a permanecer em posição ereta, com as mãos e braços levantados na altura do ombro por alguns segundos para depois realizar uma seqüência de saltos verticais, como se estivessem fazendo um bloqueio de voleibol. Através dos resultados puderam constatar que os ângulos do joelho no momento da decolagem e da aterrissagem são diferentes, portanto não pareceu razoável supor que o tempo de subida e o tempo de descida sejam iguais.

A análise da contribuição do movimento do braço no desempenho do salto também tem sido foco de muitos estudos. Nesse enfoque, Ashby e Heegaard (2002) exploraram a hipótese que o balanço dos braços melhoram a performance do salto. Segundo os autores o balanço do braço em adição à força para baixo do corpo, quando os extensores do quadril e joelho estão na melhor posição para exercer a força de reação vertical do solo, faz com que os músculos se contraíam vagarosamente, seguidos pelo desenvolvimento da maior força muscular. Observou-se nos resultados, que os sujeitos saltaram 36 cm a mais com os braços em movimento do que sem movimento dos braços. Através desses achados afirmam que durante qualquer atividade do corpo humano, o movimento dos braços pode ser usado para regular ou manter o balanço durante toda transferência do momento angular dos braços para o resto do corpo.

Silva, Magalhães e Garcia (2005) também analisaram a contribuição dos membros superiores durante a execução de diferentes tipos de salto verticais. Os autores observaram melhor desempenho (altura atingida) no salto vertical com livre movimentação dos membros superiores do que nos saltos sem a movimentação dos braços. Nessa mesma linha, Davies e Jones apud Galdi (2000, analisaram três tipos de salto (em distância, vertical com contra-movimento e agachado) para avaliar a contribuição do balanço do braço na sua execução. Concluíram que os testes podem ser usados como medida de força do músculo da perna e podem ser bem exatos, se a contribuição dos braços no impulso for excluída, portanto, nada puderam concluir sobre a contribuição dos braços nos diferentes saltos.

Semelhantemente, Hara *et al.* (2008) investigaram como a direção do movimento dos braços influencia no desempenho do salto para frente e para trás, utilizando-se de plataforma de força e eletromiógrafo. Para isso sete homens realizaram saltos para frente e para trás de três diferentes maneiras (sem balançar os braços, com balanço dos braços para frente e com

balanço dos braços para trás) sobre uma plataforma de força. Os resultados encontrados pelos autores mostraram que o deslocamento do salto e a velocidade do centro de massa na decolagem foram significativamente mais altos no salto para frente com balanço de braços também para frente, do que nos outros tipos de movimento. Os autores verificaram que o melhor rendimento foi alcançado aplicando-se o balanço de braços na mesma direção de execução do salto. Conclui-se que quando a direção de balanço e de salto é a mesma, o nível de ativação dos extensores do quadril é maior para se contrapor as altas cargas que fazem o quadril flexionar durante a fase de propulsão, resultando no aumento do torque, potência e trabalho.

Cheng *et al.* (2008), através de um estudo de simulação computacional, também investigaram os mecanismos que possibilitam o movimento do braço para melhorar a performance do salto através do balanço dos braços. Através das simulações, os autores observaram que o movimento do braço pode aumentar a performance do salto e a velocidade aumentada do ângulo de decolagem contribui cerca de 2/3 para o aumento da altura do salto. Os autores perceberam que os movimentos dos braços causam um início mais repentino do torque do quadril e aumentam a duração do contato com o solo.

Ainda direcionado à performance do salto, Nagano, Komura e Fukashiro (2007) realizaram um estudo para investigar a estratégia de coordenação de máximo esforço no salto horizontal em comparação com o salto vertical, utilizando também, a metodologia de simulação computacional. Os principais resultados encontrados pelos autores mostraram que a articulação do quadril foi utilizada mais vigorosamente no salto horizontal do que no vertical. Os músculos flexores do quadril foram ativados a um nível mais elevado durante o contramovimento no salto horizontal com efeito de mover o centro de massa do corpo na direção anterior. Além disso, os autores observaram maior flexão do quadril no salto horizontal e flexão de joelho similar entre o salto vertical e horizontal. Segundo os autores, no salto vertical a orientação do tronco deve ser próxima da postura ereta e seu movimento angular deve ser próximo de zero no instante de saída, pois, essa condição é necessária para que o corpo salte verticalmente com posição ereta.

Até o momento, apresentou-se a tendência dos estudos com ênfase no desempenho do salto, tendência que engloba a maioria das pesquisas encontradas na literatura referente ao salto vertical. Com menor incidência, encontramos os estudos interessados em analisar o desempenho do salto e técnica de execução enquanto padrão motor. Com esse foco, alguns estudos foram desenvolvidos com o objetivo de avaliar o padrão motor do salto de crianças, analisando o nível de desenvolvimento motor da tarefa e o desempenho motor. Copetti (1996)

verificou a relação entre os níveis de maturidade dos padrões fundamentais e desempenho motor de 98 crianças em idade escolar. Especificamente para o movimento de saltar o autor observou que praticamente todas as crianças encontram-se no estágio elementar de desenvolvimento motor. Quando se analisou o desempenho, o autor observou que o mesmo aumentou progressivamente em função da idade; e os meninos mostraram melhor desempenho do que as meninas. Semelhantemente, Paim (2003) avaliou os padrões fundamentais de movimento em crianças pré-escolares, na faixa etária de 5 e 6 anos. Considerando apenas a tarefa motora do salto, a autora observou maior incidência de crianças no estágio elementar e maior incidência de meninas no estágio elementar, e de meninos no estágio maduro. Considerando o desempenho no salto, as crianças de 6 anos saltaram mais do que as de 5 e os meninos tiveram melhor desempenho do que as meninas. Ainda, recentemente, Soares e Almeida (2006), também analisaram o nível maturacional dos padrões motores básicos do chute e do salto vertical de crianças de 7 e 8 anos de idade. Verificaram a mesma incidência de crianças no estágio elementar e maduro na habilidade do salto vertical, acusando certo atraso no desenvolvimento motor, já que por volta dos 6/7 anos elas têm condições de atingir o padrão maduro de movimento.

Maforte *et al.* (2007), utilizando também técnica qualitativa, testaram o nível de desenvolvimento dos padrões fundamentais de movimento (saltar, correr, chutar, arremessar e receber) de escolares praticantes de Educação Física Escolar. Diferente dos estudos anteriores que analisaram o padrão motor do salto, Maforte *et al.* (2007) realizaram uma análise segmentar do corpo, ou seja, analisaram o estágio de desenvolvimento motor de cada segmento separadamente (braços, tronco, pernas e quadril). De acordo com os resultados, verificou-se predomínio do estágio elementar nos segmentos tronco e pernas/quadril, e do estágio maduro no segmento braços.

A avaliação do padrão motor do salto tem sido feita, basicamente, a partir de técnicas qualitativas através de matrizes observacionais. Escassos são os estudos que utilizaram técnicas quantitativas para analisar as habilidades motoras fundamentais enquanto tarefa motora. Nesse enfoque alguns estudos foram desenvolvidos, utilizando-se de análises biomecânicas através de variáveis cinemáticas e de força para quantificar parâmetros relativos ao salto vertical. Horita, Kitamura e Kohno (1991) compararam a função articular através da análise dos momentos articulares e a configuração corporal precisa para o salto horizontal a partir de posição estática em crianças e adultos, através de análise cinemática e dinâmica. Os autores concluíram que as crianças já apresentam uma forma de execução madura e um padrão articular funcional durante a fase propulsora do salto. Entretanto, a função e a forma

de execução imatura ainda permanecem na fase preparatória e na fase de vôo após a decolagem.

Melo e Gress (2004) realizaram uma análise cinemática e dinâmica do salto horizontal de 26 crianças classificadas no estágio elementar de desenvolvimento motor. Os autores concluíram que as crianças apresentam dificuldades no gerenciamento motor da tarefa (variabilidade nas variáveis), embora qualitativamente encontram-se no mesmo estágio maturacional. E, que a taxa de flexão dos membros inferiores na preparação para o salto e a taxa de impulsão no final deste movimento parece ser um indicador da maturação do salto.

Semelhantemente, outros autores realizaram análises cinemáticas e dinâmicas do salto vertical (GATTI, 2005; MELO *et al.*, 2008; HARRISON; KEANE, 2007) e horizontal (GRESS, 2004; ESTRÁZULAS, 2006; DETÂNICO, 2008) de crianças em diferentes estágios de desenvolvimento motor. Em suma, essas análises concluíram que os parâmetros biomecânicos podem ser utilizados para classificar o nível de desenvolvimento motor de crianças, auxiliando a avaliação qualitativa do salto.

Seguindo essa linha de pesquisa, Harrison e Moroney (2007) compararam a performance de crianças (10 meninas) e adultos (10 mulheres) no salto vertical com e sem o movimento dos braços, a fim de verificar a influência maturacional na execução do movimento. Foi mensurada a força de reação do solo e a performance foi determinada pela duração da fase de vôo. Os resultados indicaram que a ação dos braços melhorou significativamente e de modo similar a performance tanto de adultos como de crianças, demonstrando que o uso dos braços é igualmente efetiva para ambos os grupos, o que corrobora a teoria, segundo a qual o padrão maduro é atingido por volta dos 6 anos de idade.

De acordo com a tendência observada nas pesquisas, observam-se várias vertentes de interesse entre os autores. Nota-se que as investigações acerca da performance do salto é uma das maiores tendências, seguida dos testes de aptidão física e análises de habilidades motoras através de técnicas qualitativas. Contudo, pode-se observar que os estudos acerca das habilidades motoras fundamentais estão em ascensão. Também é visível o aumento do uso e aplicação dos princípios biomecânicos em conjunto com outras áreas, com intuito de chegar a constatações mais sólidas das características do movimento, que anteriormente eram determinadas apenas por observações visuais. Dessa forma, a análise do salto vertical em crianças de diferentes estágios de desenvolvimento motor poderá contribuir para o entendimento da complexa ação de saltar, através de técnicas quantitativas, auxiliando também, a análise qualitativa.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos do estudo, descritos nos seguintes tópicos: características do estudo, participantes do estudo, definição das variáveis, instrumentos, coleta de dados, processamento dos dados e tratamento estatístico.

3.1 CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

Este estudo caracteriza-se como descritivo de cunho exploratório. Descritivo porque procura descrever as características cinemáticas do salto vertical de crianças em diferentes estágios de desenvolvimento motor através da observação, registro e análise do movimento. Segundo Tomas e Nelson (2002), um estudo descritivo é baseado na premissa de que os problemas podem ser resolvidos e as práticas melhoradas por meio da observação, análise e descrição objetivas e completas. De cunho exploratório por se tratar de uma nova abordagem, que procura fazer uma análise quantitativa do salto vertical enquanto habilidade motora, buscando explorar um tema ainda pouco discutido e analisado. Segundo Cervo e Bervian (1983), pesquisas de cunho exploratório procuram a familiarização do pesquisador com o fenômeno, e a partir daí descobrir novas idéias para auxiliar em pesquisas posteriores.

3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO

Participaram deste estudo 91 crianças da Grande Florianópolis-SC, de ambos os sexos, com idade entre 5 e 15 anos, cujos pais consentiram a participação na pesquisa, mediante apresentação da autorização e termo de consentimento devidamente preenchidos e assinados. Utilizou-se como critério de inclusão a prática de educação física e ou atividades extra-classe

nas escolinhas ou clubes, conforme consta na ficha de identificação das crianças (APÊNDICE II), preenchida pelo pesquisador antes da coleta de dados. A inexistência de qualquer tipo de deficiência física ou mental também foi utilizada como critério de inclusão.

Os participantes foram selecionados a partir da filmagem realizada nas escolas, escolinhas de iniciação esportiva ou clubes. A partir da análise dos vídeos dos saltos verticais, fez-se a análise qualitativa do estágio de desenvolvimento motor das crianças segundo a matriz analítica de Gallahue (1989), sendo intencionalmente escolhidas pelo estágio de maturidade, para que fossem formados três grupos com número semelhante de indivíduos no estágio inicial, elementar e maduro.

A caracterização das crianças do estudo quanto à faixa etária e sexo, pode ser visualizada no Quadro 1. Para a divisão dos sujeitos em faixas etárias, considerou-se a faixa dos 5 aos 7 anos, pois, nessas idades, a criança está em transição do estágio elementar para o maduro, possuindo todas as condições maturacionais para atingir o padrão maduro de movimento aos sete anos de idade. Como a faixa dos 5 aos 7 abrange três anos de idade, as outras faixas foram definidas dessa maneira, exceto na última faixa, com dois anos apenas.

Quadro 1. Caracterização dos participantes do estudo

Faixa etária	Meninas	Meninos	Total
5-7 anos	6	9	15
8-10 anos	17	7	24
11-13 anos	24	16	40
14-15 anos	9	3	12
Total	56	35	91

3.3 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Neste estudo foram medidos os valores angulares, em graus ($^{\circ}$), em instantes específicos das fases de propulsão, vôo e aterrissagem, conforme descrito no item 3.4.2. O posicionamento do segmento corporal membros inferiores foi representado quantitativamente pelo ângulo do joelho. O posicionamento do segmento corporal quadril/tronco foi representado pelo ângulo interno do quadril e pelo ângulo absoluto do tronco, sendo que juntas essas variáveis representam quantitativamente a movimentação do quadril/tronco durante o salto vertical. O posicionamento dos membros superiores foi representado pelo

ângulo formado entre o braço e o tronco no plano sagital, a fim de caracterizar quantitativamente a movimentação do membro superior durante o salto vertical.

Assim, a partir dos objetivos do estudo foram selecionadas as seguintes variáveis cinemáticas: ângulo do joelho (α), ângulo do quadril (β), ângulo do tronco (γ) e ângulo do membro superior (θ), conforme pode ser visto na Figura 2, a seguir.

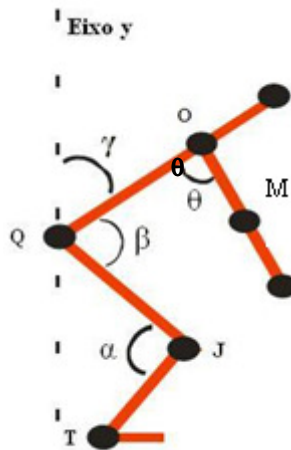


Figura 2. Ângulos segmentares: α - ângulo do joelho; β - ângulo do quadril; γ - ângulo do tronco; θ - ângulo do membro superior

a) *Ângulo do joelho (α):* Conceitualmente definido pelo ângulo interno formado entre a coxa e a perna. Operacionalmente mensurado através do ângulo relativo formado entre o segmento de reta \overline{QJ} e o segmento \overline{JT} . Calculado no sistema *Peak Motus* e expresso em graus.

b) *Ângulo do quadril (β):* Conceitualmente definido pelo ângulo interno formado entre o tronco e a coxa. Operacionalmente mensurado pelo ângulo relativo formado entre o segmento de reta \overline{OQ} e o segmento \overline{QJ} . Calculado no sistema *Peak Motus* e expresso em graus.

c) *Ângulo do tronco (γ):* Conceitualmente definido pelo ângulo formado entre o segmento do tronco e o eixo vertical y. Operacionalmente mensurado pelo ângulo absoluto formado entre o segmento de reta \overline{OQ} e o eixo vertical imaginário (y). Calculado no sistema *Peak Motus* e expresso em graus.

d) *Ângulo do membro superior (θ)*: Conceitualmente definido pelo ângulo de afastamento (anterior ou posterior) do membro superior em relação ao tronco. Operacionalmente mensurado pelo ângulo relativo formado entre o membro superior, segmento de reta \overline{OM} , e o tronco no plano sagital, segmento \overline{OQ} . Mensurado no sistema *Peak Motus* e expresso em graus.

3.4 INSTRUMENTOS

Para a realização deste estudo foram utilizados os seguintes instrumentos: a) para aquisição das variáveis cinemáticas utilizou-se o sistema de aquisição de imagens *Peak Motus*; b) para a classificação do estágio de desenvolvimento motor das crianças no salto vertical utilizou-se a matriz de avaliação qualitativa sugerida por Gallahue (Gallahue, 1989).

3.4.1 Sistema de Cinemetria

O sistema de Cinemetria utilizado foi *Peak Motus*, que consiste em um sistema de videografia computadorizada para registro de movimentos. É composto por seis câmeras de vídeo da *Peak Performance System* (Figura 3), modelo HSC-180Hz com possibilidade de aquisições com frequências de 60 ou 180 Hz via software *Peak Motus*. Neste estudo, utilizou-se apenas uma câmera do sistema, que foi conectada ao videocassete *SVHS AG-5700* (Panasonic) e este a uma unidade de vídeos e eventos (*Peak Performance Technology Inc.*), o qual integra o sistema *Peak Motus*. A digitalização pode ser automática ou manual, dependendo da qualidade das imagens adquiridas e do movimento executado (MOTUS, 1996). O eixo óptico das lentes das câmeras deve ficar perpendicular ao plano do movimento. Para minimizar os erros de alinhamento a câmera deve preencher todo o campo do monitor e deverá também haver um bom contraste entre o fundo e o objeto a ser analisado (MOTUS, 1996).

O sistema permite utilizar-se de diferentes tipos de calibradores – paralelepípedo, haste, cônicos, piramidais – conforme natureza do movimento a ser adquirido. Neste estudo foi

utilizado o calibrador em forma de bastão ou régua com dois pontos reflexivos nas pontas, comumente utilizado para aquisições bidimensionais.



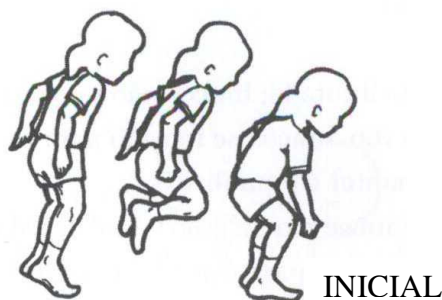
Figura 3. Câmera Peak HSC-180

3.4.2 Matriz Analítica de Gallahue (1989)

A matriz de avaliação qualitativa para o salto vertical proposta por Gallahue (Gallahue, 1989) é composta de uma série de breves descrições relativas ao posicionamento dos segmentos corporais que devem ser observados pelo avaliador, sob forma de *check list* e composta também por desenhos esquemáticos de algumas etapas do movimento. Trata-se de uma avaliação motora de crianças puramente observacional, de cunho qualitativo, que permite classificar o desenvolvimento motor de crianças para diferentes tarefas motoras em três estágios: inicial, elementar e maduro.

As crianças podem apresentar classificações distintas para os diferentes segmentos corporais. Porém, para efeitos de classificação da criança para a tarefa motora analisada, segundo Gallahue e Ozmun (2005), é considerado o estágio mais atrasado em que se encontrar qualquer um dos segmentos corporais. A matriz pode ser visualizada na Figura 4.

A. ESTÁGIO INICIAL	
1.	Agachamento preparatório inconsciente
2.	Dificuldade de impulsionar com ambos os pés
3.	Extensão insuficiente do corpo ao impulsionar
4.	Elevação da cabeça pequena ou ausente
5.	Braços não coordenados com o tronco e a ação da perna
6.	Baixa altura alcançada
B. ESTÁGIO ELEMENTAR	
1.	Flexão dos joelhos excede ângulo de 90 graus no agachamento preparatório
2.	Inclinação para frente exagerada durante o agachamento
3.	Impulso com os dois pés
4.	Corpo não se estende totalmente durante fase de vôo
5.	Braços tentam auxiliar vôo e equilíbrio, mas em geral não igualmente
6.	Deslocamento horizontal notável no pouso
C. ESTÁGIO MADURO	
1.	Agachamento preparatório com flexão do joelho entre 60 e 90 graus
2.	Extensão firme dos quadris, joelhos e tornozelos
3.	Elevação dos braços coordenada e simultânea
4.	Inclinação da cabeça para cima com olhos focalizados no alvo
5.	Extensão total do corpo
6.	Elevação do braço de alcance com inclinação do ombro combinada com abaixamento do outro braço no auge do vôo
7.	Pouso controlado bastante próximo ao ponto de partida
DIFICULDADES DE DESENVOLVIMENTO	
A.	Falha em permanecer sem contato com o solo
B.	Falha em impulsionar com ambos os pés ao mesmo tempo
C.	Falha em agachar com ângulo aproximado de 90 graus
D.	Falha em estender o corpo, pernas e braços com firmeza
E.	Coordenação pobre das ações de pernas e braços
F.	Inclinação de braços para trás ou para as laterais para se equilibrar
G.	Falha em guiar com os olhos e a cabeça
H.	Pouso em um pé só
I.	Flexão de quadris e joelhos inibida ou exagerada ao pousar
J.	Deslocamento horizontal marcante ao pousar



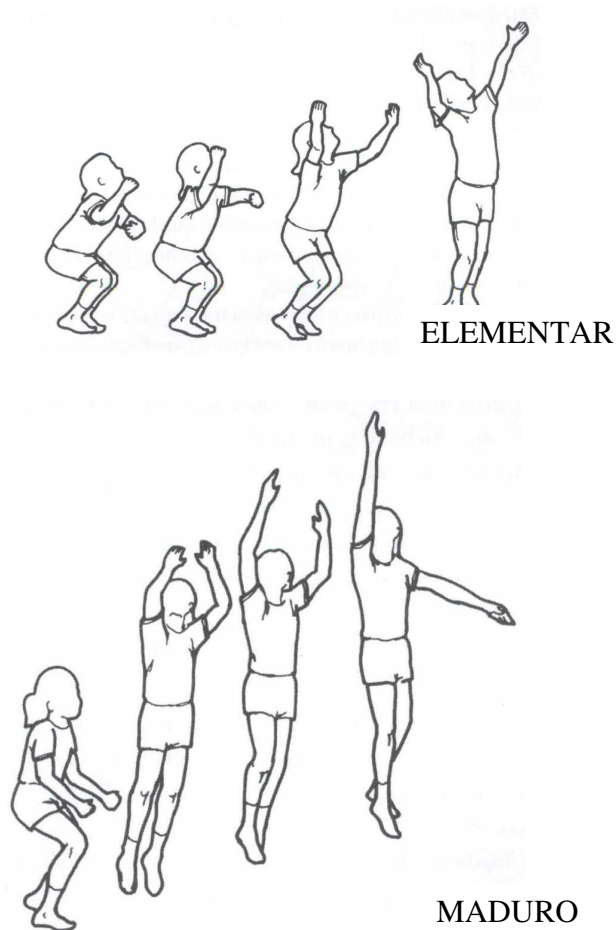


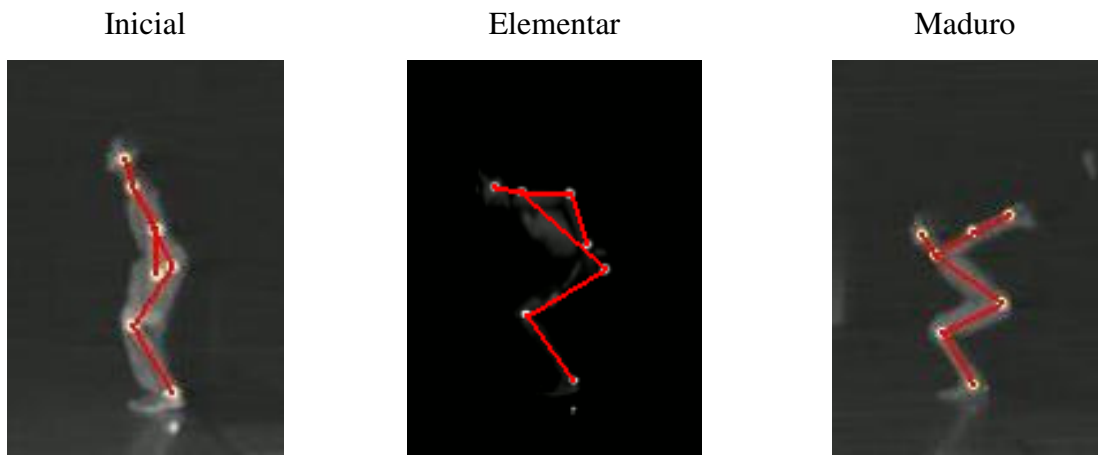
Figura 4. Matriz analítica de Gallahue (Gallahue, 1989) para a tarefa motora do salto vertical.

Fonte: GALLAHUE E OZMUN, 2005. p. 248 e 249.

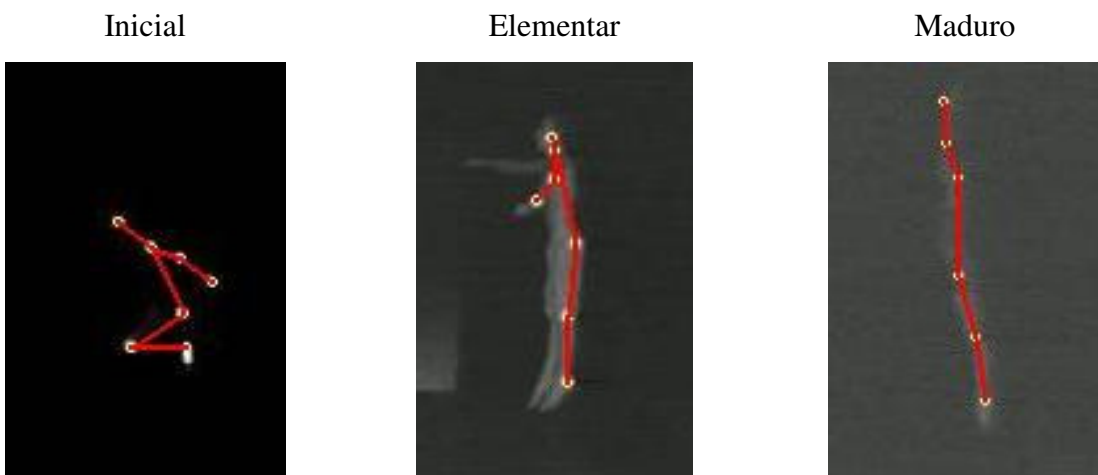
Através da observação detalhada e da análise observacional de muitas execuções de saltos verticais de crianças, a partir da matriz de Gallahue (Gallahue, 1989), exposta acima, foi iniciada, no estudo piloto (APÊNDICE I), a criação de uma sistemática para a avaliação qualitativa e quantitativa dessa tarefa motora. Devido ao reduzido número de crianças no estudo piloto, a sistemática sofreu alterações depois que outras coletas foram realizadas, pois foi possível analisar maior número de saltos verticais, e, portanto, obter maiores informações para a definição dos critérios para a sistemática. Assim, através dessa sistemática, foi possível identificar os instantes do salto vertical detalhadamente, a fim de obter maior precisão para as futuras análises quantitativas dos parâmetros cinemáticos dessa tarefa motora. Observou-se nas análises dos saltos, que as crianças diferiram do padrão indicado nos desenhos esquemáticos da matriz de Gallahue (1989), sendo, portanto, consideradas principalmente as descrições relativas ao posicionamento dos segmentos corporais (*check list*). Também pode

ser observado que na fase de propulsão dessa matriz não constam os desenhos esquemáticos referentes à fase de preparação do salto, sendo um dos motivos para utilizar figuras de execuções reais do salto vertical (Figura 5). Na fase de aterrissagem, a matriz de Gallahue (1989) também não contempla os desenhos esquemáticos do estágio elementar e maduro, para os quais utilizou-se as descrições contidas na matriz para criar a sistemática.

Dessa forma, baseando-se nas observações dos saltos das crianças, nas descrições e desenhos esquemáticos da matriz de Gallahue (1989), selecionou-se instantes que melhor representaram a tarefa motora do salto vertical em cada fase do salto – propulsão, vôo e aterrissagem – conforme pode ser observado na Figura 5, a seguir.



a) Primeira fase – fase de propulsão



b) Segunda fase – fase de vôo

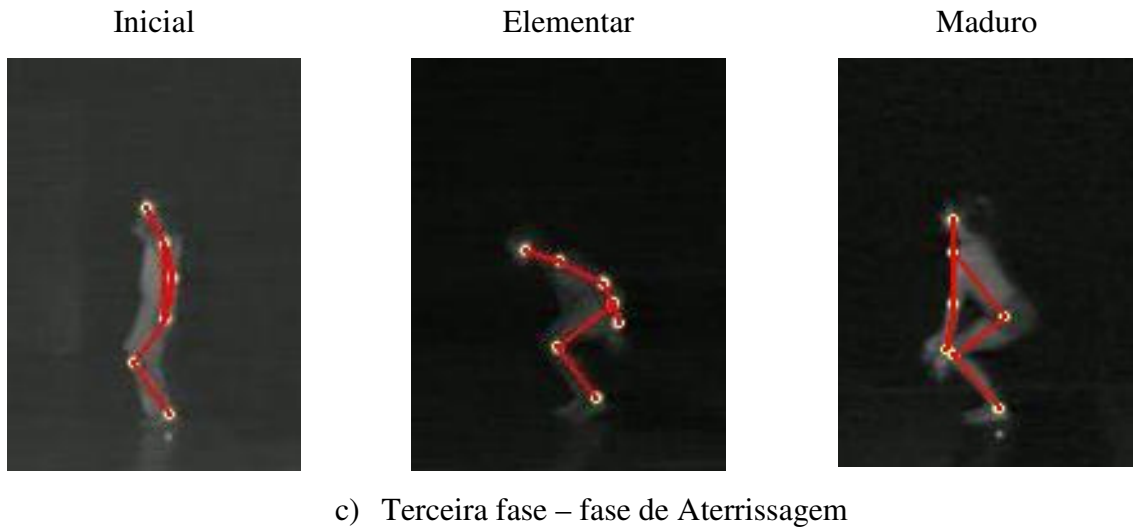


Figura 5. Fases do salto vertical: a) primeira fase – fase de propulsão; b) segunda fase – fase de vôo; c) terceira fase – fase de aterrissagem.

Para a avaliação qualitativa (classificação do posicionamento dos segmentos corporais em estágio inicial, elementar e maduro) e quantitativa (captura dos ângulos do joelho, quadril, tronco e membro superior) foram considerados os seguintes instantes em cada uma das fases acima destacadas:

1) *Fase de propulsão* - dois instantes de análise:

a) Primeiro quadro após o início da flexão da articulação do ombro, instante no qual foi capturado o ângulo do membro superior;

b) Primeiro quadro após a máxima flexão do joelho, instante no qual foram capturados os ângulos do joelho, quadril e tronco;

2) *Fase de vôo*: Primeiro quadro anterior, posterior ou exatamente no quadro de máxima altura atingida pelo quadril, capturando o ângulo num dos três instantes que o membro superior atingiu a maior amplitude. Nesse instante foram capturados os ângulos do joelho, quadril, tronco e membro superior;

3) *Fase de aterrissagem*: Máxima flexão do joelho, instante no qual foram capturados os ângulos do joelho, quadril, tronco e membro superior.

Esses instantes foram escolhidos por melhor representarem o salto vertical, conforme observado nos desenhos esquemáticos e descrições da matriz de Gallahue (1989) e pela observação de muitas execuções de saltos de crianças. Após esse processo foram definidos esses instantes, que melhor caracterizaram os estágios de desenvolvimento motor nas diferentes fases do salto vertical.

Através desses instantes, realizou-se a análise qualitativa, na qual foram avaliados os posicionamentos dos segmentos corporais membros inferiores, quadril/tronco e membros superiores; e a análise quantitativa, na qual realizou-se a captura dos ângulos nos instantes definidos na sistemática acima. Ressalta-se que o quadril e tronco são analisados como segmento único na avaliação qualitativa, e na quantitativa, cada segmento recebe o valor angular correspondente.

Através dessa sistemática a classificação geral da criança é dada em função da moda, ou seja, do estágio que tiver o maior número de ocorrências na classificação segmentar. Quando ocorrer o empate entre os estágios, a criança será classificada no estágio intermediário, portanto, o estágio elementar.

Na avaliação qualitativa foram utilizados critérios (Quadro 2) para classificação dos segmentos corporais nos diferentes estágios de desenvolvimento motor, definidos a partir das observações dos saltos e matriz de Gallahue (1989). Estes critérios foram criados a fim de permitir a avaliação qualitativa, já que em alguns momentos a identificação visual do movimento poderia tornar-se imprecisa, principalmente entre o estágio inicial e elementar.

Quadro 2. Critérios para avaliação qualitativa dos segmentos corporais nos diferentes estágios de desenvolvimento motor e fases do salto vertical

Fase	Segmentos Corporais	INICIAL	ELEMENTAR	MADURO
PROPULSÃO	Joelho	Quando o joelho não for maduro, classificar de acordo com o tronco. O joelho será inicial se o tronco for inicial.	Quando o joelho não for maduro, classificar de acordo com o tronco. O joelho será elementar se o tronco for elementar ou maduro.	Grande flexão do joelho, menor que 90°.
	Quadril/tronco	Próximo á vertical, pouca inclinação do tronco.	Inclinação exagerada do tronco para frente.	Inclinação do tronco para frente sem exagero ou inibição.
	Membro superior	Ao lado do corpo ou para frente. Usa muito pouco o braço.	Pouca extensão do ombro. O braço é usado no movimento, porém, com menor extensão do ombro ou cotovelo.	Extensão notável do ombro.
VÔO	Joelho	Flexão do joelho.	Extensão incompleta do joelho	Extensão firme.
	Quadril/tronco	Flexão	Extensão incompleta do tronco.	Extensão firme.

	Membro superior	Ao lado do corpo ou para trás. Não usa o braço.	Braços abertos para as laterais ou extensão incompleta do cotovelo ou ombro.	Braços para frente e para cima.
ATERRISSAGEM	Joelho	Praticamente sem flexão. Na dúvida utilizar o tronco para classificar.	Flexão maior que 90°. Na dúvida utilizar o tronco para classificar.	Flexão do joelho próxima ou menor que 90°.
	Quadril/tronco	Próximo á vertical ou para trás.	Inclinação exagerada do tronco para frente.	Flexão do quadril e inclinação moderada do tronco para frente.
	Membro superior	Ao lado do corpo ou para trás.	Auxiliam no equilíbrio para as laterais ou para cima.	Para frente do corpo.

3.5 COLETA DE DADOS

3.5.1 Procedimentos preliminares

Os seguintes procedimentos foram executados anteriormente à aquisição dos dados:

- Submissão e aprovação do Comitê de ética em Pesquisa em Seres Humanos da UDESC sob referência nº 023/06 (ANEXO I);
- Contato com a direção ou responsáveis das escolas, escolinhas ou clubes através de uma visita na qual foram explicados os objetivos e os procedimentos do estudo;
- Envio do termo de consentimento livre e esclarecido por intermédio das crianças, a fim de obter as autorizações dos pais ou responsáveis, para que os mesmos tomassem conhecimento sobre os procedimentos utilizados na coleta de dados;
- Agendamento da coleta de dados no laboratório de Biomecânica do CEFID/UDESC e com a direção das escolas, escolinhas ou clubes;
- Ambiente da coleta: a coleta dos dados cinemáticos foi realizada em ambiente de laboratório, com piso regular e livre de qualquer risco à integridade física dos mesmos. Em todos os momentos o pesquisador esteve presente.
- Organização do local da coleta: a coleta ocorreu num ambiente semelhante a um cômodo grande de aproximadamente 65 m². No dia da coleta dos dados a sala foi decorada

com temas infantis, a fim de tornar o ambiente mais agradável, visto se tratar de uma sala com parede e teto pretos, própria para aquisições de dados dessa natureza.

• Calibração do sistema: para a calibração do sistema *Peak Motus* utilizou-se um calibrador em forma de bastão com comprimento de 136 cm, apoiado sobre um tripé, por ser suficiente para uma aquisição bidimensional (Figura 6).

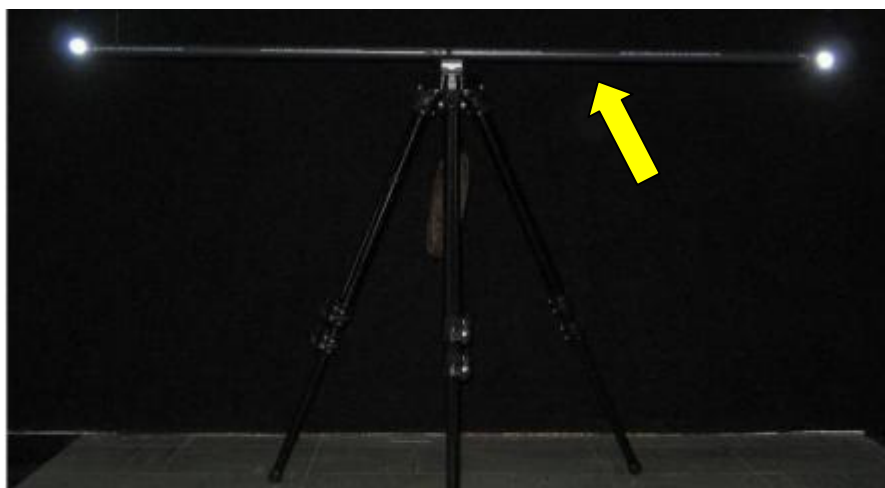


Figura 6. Calibrador bidimensional

3.5.2 Preparação dos participantes

No dia da coleta de dados, as crianças foram conduzidas até o Laboratório de Biomecânica do CEFID/UEDESC por um dos pesquisadores integrantes do projeto, onde passaram por período de familiarização com o ambiente e instrumentos e pesquisadores. A familiarização consistiu em caminhar pela sala e conhecer os equipamentos como a câmera e os marcadores refletivos. Os sujeitos executaram o movimento de salto vertical usando short e camisa de cor preta, a fim de destacar os marcadores refletivos fixados no corpo dos sujeitos, e também realizaram os saltos descalços, a fim de padronizar a coleta de dados.

Na seqüência, fez-se as marcações nas referências articulares de interesse para este estudo através da colocação de marcadores refletivos (ombro, cotovelo, quadril, joelho e tornozelo), conforme o modelo antropométrico adaptado de Kalfhues *apud* Riehle (1976):

Ombro: 4,9 cm do canto superior distal do acrômio;

Cotovelo: 1,1 cm da fenda lateral proximal da articulação do cotovelo;

Quadril: 0,3 cm da ponta distal do trocânter;

Joelho: 2,6 cm da fenda proximal da articulação do joelho;

Tornozelo: 1,3 cm da ponta distal do maléolo lateral.

3.5.3 Aquisição dos dados

Primeiramente foi preenchida pelo pesquisador a ficha cadastral com os dados de identificação, na qual cada criança recebeu uma identificação numérica (código) para assegurar o posterior anonimato da mesma (APÊNDICE II). Na seqüência, foi realizada a avaliação antropométrica, que consistiu na aferição da massa corporal e da estatura, medida do vértex à região plantar, registradas na ficha de dados de identificação (APÊNDICE II). E, em seguida, realizou-se a coleta de dados cinemáticos.

Os dados cinemáticos foram adquiridos a uma freqüência de 60 Hz com filmagem bidimensional. Utilizou-se uma câmera de vídeo da *Peak Motus (HSC-180)*, acoplada a um tripé localizado perpendicularmente ao plano do movimento do salto vertical, a uma distância mínima e suficiente para que o movimento fosse visualizado na íntegra, preenchendo todo o campo visual da câmera (Figura 7).

A escolha da freqüência de amostragem se deu pelo fato da maioria das análises cinemáticas dos movimentos humanos utilizarem freqüências entre 30 e 180 Hz, podendo ser aumentadas para movimentos com maior velocidade. Encontrou-se na literatura estudos (Jódar; Redin, 1995; Amadio, 1998; Estrázulas, 2006; Detânico, 2008) com movimentos de saltos com freqüências de aquisição a partir de 30 Hz. No estudo de Estrázulas (2006) foram testadas freqüências de aquisição de 60 e 180 Hz para a tarefa motora do salto horizontal de crianças, concluindo através dos resultados, que a análise a 60 Hz não comprometeu a identificação de eventos importantes nas curvas de ângulos. Portanto, pela semelhança entre o salto vertical e horizontal, optou-se pela freqüência de 60 Hz neste estudo.

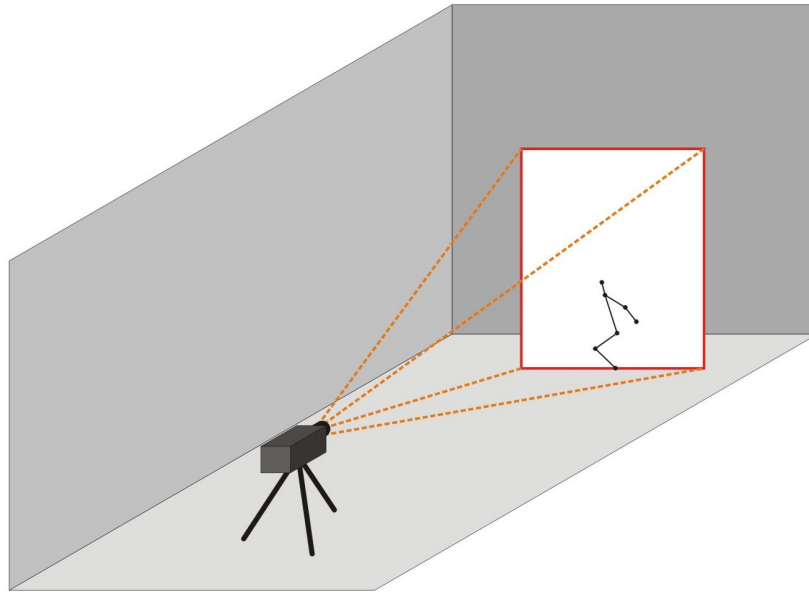


Figura 7. Layout do posicionamento da câmera e do sujeito.

Na seqüência fez-se a demonstração do salto vertical através de vídeo, com intuito de padronizar as informações fornecidas para as crianças. O vídeo utilizado para demonstração consistiu da imagem de um salto com padrão maduro de movimento, utilizado para padronizar a demonstração para todas as crianças, garantindo que a informação fornecida fosse sempre a mesma. Verificou-se no estudo piloto (APÊNDICE I) que a demonstração do vídeo não foi suficiente para a compreensão da tarefa, pois as crianças demonstraram dúvidas fazendo perguntas antes de durante a execução dos saltos. Portanto, como a matriz de Gallahue (1989) não fornece os procedimentos e explicações que devem ser realizados, foram adaptadas as orientações do protocolo do TGMD-2 (Test of Gross Motor Development) de Dale Ulrich (Ulrich, 2000), validado no Brasil por Valentini *et al.* (2008). O TGMD-2 é um teste de avaliação do desenvolvimento motor grosso de diversas habilidades motoras, portanto, com objetivos semelhantes à matriz analítica de Gallahue (1989). Algumas das orientações do TGMD-2 (ANEXO II) utilizadas neste estudo, foram:

- *Demonstre e oriente verbalmente de maneira precisa a habilidade a ser realizada. No caso de demonstração utilizar o padrão maduro das habilidades;*
- *Sempre propicie uma tentativa de prática para ter certeza que a criança entendeu a tarefa;*
- *Propicie demonstração adicional se necessário quando a criança parece não saber o que fazer;*
- *Evite dicas verbais. Evite expressões com juízo de valor (ex: muito bom; você é o melhor, etc);*

- *Encoraje a criança a executar da melhor forma possível utilizando-se de dicas verbais apropriadas.*

Em seguida, ao comando de voz “pode saltar”, a criança iniciou a execução de três saltos verticais válidos, ou seja, a partir da posição estática, realizados no plano sagital, e iniciados com ambos os pés. A escolha pelas três tentativas fundamenta-se no estudo de Detânico (2008), no qual verificou-se baixos coeficientes de variações tanto para três quanto para cinco repetições.

3.6 PROCESSAMENTO DOS DADOS

Após a digitalização dos dados no software do sistema *Peak Motus*, os dados brutos foram filtrados com Butterworth de 4ª ordem, passa baixa com frequência de corte variando entre 6 e 8 Hz, para atenuar os possíveis erros de digitalização.

Na análise dos dados foi utilizada apenas uma tentativa de cada criança. Pois, após terem sido comparados os parâmetros angulares entre as três tentativas para todas as variáveis no estudo piloto (APÊNDICE I), não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre as médias. Assim, utilizou-se a melhor tentativa que o sujeito realizou, ou seja, aquela com melhor padrão de movimento, mais próximo do estágio maduro.

A análise dos dados consistiu de duas etapas:

1ª) Análise qualitativa: consistiu na verificação das características do posicionamento dos segmentos corporais – membros inferiores, quadril/tronco e membros superiores - de acordo com a sistemática definida no estudo piloto (APÊNDICE I) e critérios definidos para avaliação qualitativa (Quadro 2), ambas considerando as descrições da matriz analítica de Gallahue (1989). O avaliador preencheu a ficha de avaliação qualitativa (APÊNDICE III), fazendo inicialmente a classificação dos segmentos corporais em estágio inicial, elementar ou maduro, e em seguida a classificação geral da criança através da moda. A fim de garantir maior confiabilidade dos dados em relação à avaliação qualitativa, dois avaliadores fizeram duas avaliações do salto vertical de 30 crianças escolhidas por sorteio, com intervalo de 3 semanas entre cada uma. Fez-se o teste de correlação intra-avaliador e entre os dois avaliadores, obtendo-se para a maioria das variáveis correlação positiva muito forte ($\rho=0,70$ a $0,97$) e perfeita ($\rho=1,00$), conforme exposto na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1. Correlação intra e inter avaliador da avaliação qualitativa dos diferentes segmentos corporais nas três fases do salto vertical.

Variáveis		Intra-avaliador 1		Intra-avaliador 2		Inter-avaliador	
Fase do Salto	Segmentos Corporais	ρ Spearman Brown	p	ρ Spearman Brown	p	ρ Spearman Brown	p
Propulsão	<i>Joelho</i>	0,96	0,000*	0,80	0,000*	0,93	0,000*
	<i>Quadril/tronco</i>	0,81	0,000*	0,65	0,000*	0,70	0,000*
	<i>Membro superior</i>	1	-	1	-	0,88	0,000*
Vôo	<i>Joelho</i>	1	-	0,87	0,000*	0,89	0,000*
	<i>Quadril/tronco</i>	0,94	0,000*	0,96	0,000*	0,90	0,000*
	<i>Membro superior</i>	1	-	0,97	0,000*	0,97	0,000*
Aterrissagem	<i>Joelho</i>	0,71	0,000*	0,88	0,000*	0,61	0,000*
	<i>Quadril/tronco</i>	0,91	0,000*	0,93	0,000*	0,77	0,000*
	<i>Membro superior</i>	0,95	0,000*	0,98	0,000*	0,96	0,000*

* $p \leq 0,05$

2^a) *Análise quantitativa*: consistiu na captura dos valores dos ângulos nos instantes definidos na sistemática elaborada no estudo piloto (APÊNDICE I) e descrita no item 3.4.2 deste capítulo.

Ressalta-se que os valores negativos dos ângulos foram utilizados para identificar a direção do movimento, com sinal positivo para movimentos na frente do corpo e negativo movimentos posteriores ao corpo. Isso ocorreu para o ângulo do tronco, no qual o sinal distinguiu o posicionamento do segmento em relação ao eixo vertical, com sinal negativo para movimentos posteriores a esse eixo. E da mesma forma para o ângulo do membro superior, com sinal negativo indicando que a partir da posição neutra (braços ao lado do corpo), os membros superiores estão estendidos.

3.7 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para caracterizar os valores dos ângulos dos diferentes segmentos corporais nas três fases do salto vertical utilizou-se estatística descritiva através da média (\bar{X}), desvio padrão (s), coeficiente de variação (CV%), mínimo, máximo, e limites inferior e superior do intervalo

de 95% de confiança para a média. A distribuição dos dados foi representada por gráficos do tipo *Box plot*, para uma visualização simultânea dos dados nos estágios inicial, elementar e maduro.

Utilizou-se o teste Kolmogorov-Smirnov e Shapiro Wilk para testar a normalidade dos dados. Na comparação das médias entre os três grupos (estágio inicial, elementar e maduro), aplicou-se ANOVA *One way* para as variáveis com distribuição normal e com homogeneidade das variâncias, verificada pelo teste de Levene; e Kruskal Wallis para as que não seguiram distribuição normal ou não apresentaram homogeneidade das variâncias. Quando encontrada diferença estatisticamente significativa para um $p \leq 0,05$, aplicou-se o teste de *Post hoc* de *Scheffé* (seguiu distribuição normal) ou Teste “U” de Mann Whitney (não seguiu distribuição normal), para verificar entre quais estágios de desenvolvimento motor essas diferenças se encontravam. O nível de confiança adotado para todos os testes foi de 95%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de responder aos objetivos específicos deste estudo e para fins didáticos, este capítulo está organizado em tópicos com os respectivos resultados e discussão. Iniciou-se pela caracterização da amostra quanto aos estágios de desenvolvimento motor por segmento corporal nas três fases do salto vertical para os diferentes segmentos corporais. Na sequência, apresentou-se e comparou-se as características angulares dos diferentes segmentos corporais por estágio de desenvolvimento motor nas três fases do salto vertical.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO MOTOR POR SEGMENTO CORPORAL EM CADA FASE DO SALTO VERTICAL.

Para responder ao primeiro objetivo específico “identificar o estágio de desenvolvimento motor das crianças por segmento corporal nas diferentes fases do salto vertical”, primeiramente organizou-se um quadro com as características qualitativas dos participantes do estudo quanto aos estágios de desenvolvimento motor e faixa etária. Em seguida, fez-se a caracterização qualitativa detalhada para cada segmento corporal nas três fases do salto vertical, cujos resultados estão disponibilizados no Quadro 3.

Desse modo, ao se analisar os resultados contidos no Quadro 3 a seguir, constata-se que a mesma criança pode ter um segmento corporal classificado em um, dois ou até três estágios de desenvolvimento motor, o que representa a inexistência de uma ordem fixa em relação a evolução dos estágios de desenvolvimento motor para os segmentos corporais. Isso ocorre pela possibilidade da criança apresentar classificações diferentes para o mesmo segmento corporal nas três fases do salto vertical, como por exemplo, pode ser verificado um estágio na propulsão, outro na fase aérea e um terceiro estágio para a aterrissagem

Quadro 3. Caracterização dos participantes quanto ao estágio de desenvolvimento motor por segmento corporal e faixa etária nas três fases do salto vertical.

Segmento corporal	Número de Estágios	Faixas etárias (anos)				TOTAL (%)	
		5 à 7	8 à 10	11 à 13	14 à 15		
MEMBROS INFERIORES	Somente 1 Estágio	I	0	0	0	0	17 (18,7%)
		E	3	2	7	0	
		M	0	1	3	1	
		Total	3 (20%)	3(12,5%)	10(25%)	1(8,3%)	-
	Em 2 Estágios	I/E	5	8	6	0	62 (68,1%)
		I/M	3	1	2	2	
		E/M	4	7	17	7	
		Total	12(80%)	16(66,7%)	25(62,5%)	9(75%)	-
	Em 3 Estágios	I/E/M	0	5	5	2	12 (13,2%)
		Total	-	5(20,8%)	5(12,5%)	2(16,7%)	-
QUADRIL/ TRONCO	Somente 1 Estágio	I	0	0	0	0	13 (14,3%)
		E	0	0	1	0	
		M	2	2	7	1	
		Total	2(13,3%)	2(8,3%)	8(20%)	1(8,3%)	-
	Em 2 Estágios	I/E	2	0	5	0	52 (57,1%)
		I/M	2	11	10	6	
		E/M	3	4	7	2	
		Total	7 (46,7%)	15(62,5%)	22(55%)	8(66,7%)	-
	Em 3 Estágios	I/E/M	6	7	10	3	26 (28,6%)
		Total	6(40%)	7(29,2%)	10(25%)	3(25%)	-
MEMBROS SUPERIORES	Somente 1 Estágio	I	5	5	4	1	26 (28,6%)
		E	0	1	1	0	
		M	0	1	8	0	
		Total	5(33,3%)	7(29,2%)	13(32,5%)	1(8,3%)	-
	Em 2 Estágios	I/E	1	4	10	1	52 (57,1%)
		I/M	3	3	5	1	
		E/M	1	7	8	8	
		Total	5(33,3%)	14(58,3%)	23(57,5%)	10(83,4%)	-
	Em 3 Estágios	I/E/M	5	3	4	1	13 (14,3%)
		Total	5(33,3%)	3(12,5%)	4(10%)	1(8,3%)	-
TOTAL DE PARTICIPANTES			15 (16,5%)	24 (26,4%)	40 (43,9)	12 (13,2%)	91 (100%)

I: estágio inicial; E: estágio elementar; M: estágio maduro

Observa-se também (Quadro 3), que a maioria das crianças concentrou-se na faixa etária dos 11 aos 13 anos (43,9%) e a minoria na faixa dos 14 aos 15 anos (13,2%). No que diz respeito ao número de estágios para os diferentes segmentos corporais, a maioria das crianças encontra-se em dois estágios de desenvolvimento motor para os três segmentos corporais, nas

fases de propulsão, vôo e aterrissagem: 68,1% para os membros inferiores, 57,1% para o quadril/tronco e 57,1% para os membros superiores.

Em relação às crianças que concentraram-se em dois estágios, a maior incidência foi na passagem do estágio elementar para o maduro nos membros inferiores e nos membros superiores (35 e 24, respectivamente), e do inicial para o maduro no segmento quadril/tronco (29). E, considerando três estágios, a maior concentração foi no segmento quadril/tronco (28,6%), seguida dos membros superiores (14,3%) e dos inferiores (13,2%). Constatou-se, portanto (Quadro 3), uma tendência da diferença do tempo de desenvolvimento motor dos diferentes segmentos corporais, quando analisados separadamente.

E, em relação ao número de crianças classificadas em um único estágio, a maior concentração de crianças foi no segmento membros superiores (28,6%), seguida dos membros inferiores (18,7%) e do segmento quadril/tronco (14,3%). E, considerando a classificação em um único estágio, pode-se verificar: a) nos membros inferiores o maior número de crianças concentrou-se no estágio elementar (12), b) no segmento quadril/tronco no estágio maduro (12), c) e nos membros superiores a maioria concentrou-se no estágio inicial (15).

Os resultados deste estudo foram semelhantes aos encontrados por Estrázulas (2006) e Detânico (2008), embora os estudos destes autores tenham sido realizados com a tarefa motora do salto horizontal. Os autores também encontraram maior concentração de crianças no estágio elementar para os membros inferiores e no estágio maduro para o segmento quadril/tronco. Contudo, para os membros superiores, os autores identificaram maior concentração de crianças no estágio maduro, enquanto que neste estudo, elas concentraram-se mais no estágio inicial. Maforce *et al.* (2007) também observaram maior concentração dos membros superiores no estágio maduro para escolares de faixa etária semelhante no salto horizontal.

Quando analisou-se a classificação considerando dois estágios de desenvolvimento motor, a concentração para os membros inferiores e superiores foi na transição do estágio elementar para o maduro e no quadril/tronco do estágio inicial para o maduro. Comparando com os resultados de Estrázulas (2006) e Detânico (2008), a semelhança foi apenas para os membros inferiores. A passagem do estágio elementar para o maduro verificado nos membros superiores e inferiores é esperada, visto que a seqüência de progressão dos estágios é a passagem pelo estágio elementar antes de atingir o maduro. Mesmo que a progressão no desenvolvimento motor de uma criança ocorra pela passagem do estágio inicial para o elementar e desse para o maduro, isso não ocorreu para o segmento quadril/tronco das crianças deste estudo.

Esses resultados encontram apoio na literatura clássica na área do desenvolvimento motor, a qual aponta que as mudanças nos estágios de desenvolvimento motor ocorrem de forma segmentar e não em mudanças no corpo todo, visto que os estágios e idades não têm regras fixas (ECKERT, 1993; GALLAHUE; OZMUN, 2005; GALLAHUE; DONNELLY, 2008). Apesar dos estudiosos (Robertson e Halverson, 1984; Gallahue, 1989; Clark, 1994) apresentarem modelos com seqüências estabelecidas de estágios para cada faixa etária, eles podem seguir tempos distintos de desenvolvimento para os diferentes segmentos corporais (GALLAHUE; OZMUN, 2005; GALLAHUE; DONNELLY, 2008). Considerando os aspectos temporais, os membros superiores foram os segmentos que apresentaram estágios motores mais tardios em relação aos outros segmentos corporais. Esse atraso no desenvolvimento motor dos membros superiores pode ser explicado pela teoria do desenvolvimento próximo distal, no qual o controle da musculatura vai do centro do corpo até as suas partes mais distantes (GALLAHUE; DONNELLY, 2008). Portanto, as diferenças nos tempos de desenvolvimento dos segmentos corporais das crianças deste estudo podem ser consideradas normais, visto que a velocidade de progressão varia entre elas.

Na seqüência, analisando-se a distribuição das crianças por faixas etárias, representada pelas faixas cinza no Quadro 3, percebe-se uma defasagem no desenvolvimento motor considerando o modelo de Gallahue (1989); pois, houve grande incidência de dois estágios de desenvolvimento motor durante o salto vertical nas crianças de 14 e 15 anos. Nesse sentido, Gallahue e Ozmun (2005) citam que a partir dos sete anos, toda criança com desenvolvimento normal, possui capacidade maturacional para estar no estágio maduro, porém, o diferencial para alcançar o padrão maduro de movimento dependerá das oportunidades para a prática, encorajamento e condições ambientais. Porém, embora pareça natural a aquisição de padrões fundamentais na idade pré-escolar, é muito grande o número de indivíduos que não atinge o estágio maduro neste período (MANOEL, 1994). Assim, as faixas etárias de cada fase do desenvolvimento motor devem ser entendidas apenas como referência e não como regra fixa de classificação da criança (GALLAHUE; DONNELLY, 2008).

Observa-se, todavia, que os diferentes estudos têm confirmado a base teórica e tem identificado atraso no desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais. Detânico (2008) encontrou atraso no padrão motor para o a tarefa do salto horizontal. Maforte *et al.* (2007) testaram o nível de alguns padrões fundamentais de movimento de escolares de faixa etária semelhante, verificando que as crianças não apresentaram nível esperado de desenvolvimento motor, isto é, o estágio maduro. Soares e Almeida (2006) analisaram o nível maturacional do padrão motor da impulsão vertical de crianças de 7 e 8 anos de idade e

identificaram que quase metade dos escolares classificou-se no estágio maduro e a outra metade no estágio elementar.

Considerando os resultados deste estudo e os encontrados na literatura, constata-se que eles não corroboram com a Teoria de Gallahue na qual aos sete anos as crianças passam a apresentar padrões de movimento mais consistentes e maduros. Essa diferença em relação à idade da aquisição de habilidades motoras pode ser resultado da existência de diferentes ritmos de desenvolvimento aliadas às oportunidades para a prática e experiências motoras dos participantes do estudo. Outros aspectos que não foram considerados tais como estilo de vida, condição socioeconômica, atividades motoras diárias, entre outros, podem interferir no processo de aquisição de habilidades motoras, porém, estes não foram investigados.

Na seqüência fez-se a caracterização qualitativa dos sujeitos do estudo de forma detalhada, com a classificação de cada segmento corporal nos diferentes estágios de desenvolvimento motor em cada fase do salto, de acordo com as tabelas 2, 3 e 4, a seguir.

Tabela 2. Caracterização do segmento corporal membros inferiores quanto ao estágio de desenvolvimento motor nas três fases do salto vertical.

Segmento corporal	Estágio	Fase do salto			Total
		Propulsão	Vôo	Aterrissagem	
Membros inferiores	<i>Inicial</i>	14 (15,4%)	15 (16,5%)	19 (20,9%)	48 (17,6%)
	<i>Elementar</i>	53 (58,2%)	24 (26,4%)	54 (59,3%)	131 (48,0%)
	<i>Maduro</i>	24 (26,4%)	52 (57,1%)	18 (19,8%)	94 (34,4%)
Total		91 (100%)	91 (100%)	91 (100%)	273 (100%)

A partir dos resultados (Tabela 2) verifica-se que 48% das crianças apresentou o membro inferior no estágio elementar, considerando as três fases do salto, seguido do estágio maduro (34,4%) e do inicial (17,6%). Maforce *et al.* (2007) também observaram maior número crianças em idade semelhante com os membros inferiores no estágio elementar para a tarefa do salto horizontal.

Considerando as fases do salto vertical, o número de crianças no estágio elementar também predominou na propulsão (58,2%) e na aterrissagem (59,3%), apenas na fase de vôo houve predomínio de crianças no estágio maduro (57,1%). Estes resultados são semelhantes aos de Estrázulas (2006) e de Detânico (2008) na distribuição dos estágios para o segmento corporal membros inferiores para a tarefa do salto horizontal. Ressalta-se, todavia, que esses autores encontraram a predominância do estágio elementar em todas as fases do salto, o que demonstra um melhor padrão motor, das crianças deste estudo, na fase aérea do salto vertical,

quando comparado com a fase aérea do salto horizontal. Analisando cada fase separadamente, os dados são semelhantes aos dados obtidos pelos autores supracitados nas fases de propulsão e aterrissagem, nas quais a concentração foi do estágio elementar.

A mesma análise foi feita para o segmento corporal tronco/quadril, cujos resultados estão dispostos na Tabela 3.

Tabela 3. Caracterização do segmento corporal quadril/tronco quanto ao estágio de desenvolvimento motor nas três fases do salto vertical.

Segmento corporal	Estágio	Fase do salto			Total
		Propulsão	Vôo	Aterrissagem	
Quadril/tronco	<i>Inicial</i>	14 (15,4%)	10 (11,0%)	52 (57,1%)	76 (27,8%)
	<i>Elementar</i>	29 (31,9%)	22 (24,2%)	11 (12,1%)	62 (22,7%)
	<i>Maduro</i>	48 (52,7%)	59 (64,8%)	28 (30,8%)	135 (49,5%)
	Total	91 (100%)	91 (100%)	91 (100%)	273 (100%)

Diferentemente dos membros inferiores, os resultados apresentados na Tabela 3 referente ao segmento quadril/tronco mostram maior concentração das crianças no estágio maduro (49,5%), quando considerada as três fases do salto vertical, seguida pelo estágio inicial (27,8%) e elementar (22,7%). Em relação a cada fase do salto, verificou-se que o número de crianças no estágio maduro predominou na fase de propulsão (52,7%) e no vôo (64,8%), o estágio inicial, na aterrissagem (57,1%).

Os resultados assemelham-se ao estudo de Estrázulas (2006) e Detânico (2008) apenas na fase propulsiva do salto, na qual também houve predomínio do estágio maduro. Já para a fase de vôo e aterrissagem, Estrázulas (2006) observou maior concentração no estágio inicial e elementar, respectivamente; e Detânico (2008), encontrou maior incidência de crianças no estágio elementar e maduro, respectivamente. Percebe-se, portanto, melhor padrão motor para o segmento quadril/tronco no salto horizontal das crianças do estudo de Detânico (2008) quando comparado ao estudo de Estrázulas (2006) para a fase de vôo e aterrissagem, o que reflete características inerentes a cada amostra, já que a tarefa motora foi a mesma e a faixa etária dos sujeitos semelhantes.

Os resultados deste estudo também são semelhantes aos encontrados por Maforte *et al* (2007) para crianças de 8 e 9 anos, com padrão maduro para o segmento tronco, porém para a habilidade motora saltar na horizontal. Já para as crianças de 6 à 7 anos, os autores observaram que o estágio elementar predominou, semelhante aos resultados obtidos por

Estrázulas (2006) e Detânico (2008) para o segmento quadril/tronco, também no salto horizontal.

Em síntese, os resultados desse estudo apontam predomínio de crianças no estágio maduro na propulsão e vôo, e do estágio inicial para a aterrissagem no segmento quadril/tronco. Percebe-se, portanto, que as crianças apresentaram padrão motor mais tardio na fase de aterrissagem do salto vertical, apontando dificuldade em realizar um pouso controlado.

Para finalizar, essa caracterização dos estágios de desenvolvimento motor, fez-se a análise do segmento corporal membros superiores, cujos resultados estão na Tabela 4.

Tabela 4. Caracterização do segmento corporal membros superiores quanto ao estágio de desenvolvimento motor nas três fases do salto vertical

Segmento corporal	Estágio	Fase do salto			Total
		Propulsão	Vôo	Aterrissagem	
Membros superiores	<i>Inicial</i>	31 (34,05%)	40 (43,9%)	41 (45,0%)	112 (41,00%)
	<i>Elementar</i>	29 (31,9%)	18 (19,8%)	27 (29,7%)	74 (27,1%)
	<i>Maduro</i>	31 (34,05%)	33 (36,3%)	23 (25,3%)	87 (31,9%)
Total		91 (100%)	91 (100%)	91 (100%)	273 (100%)

Analisando os resultados contidos na Tabela 4, verifica-se, que, ao contrário dos outros dois segmentos corporais (membros inferiores e quadril/tronco), os membros superiores concentraram-se em dois estágios, praticamente o mesmo percentual no estágio inicial (41%) e no maduro (31,9%). A menor incidência de crianças foi no estágio elementar (27,1%), ao se considerar as três fases do salto vertical. Da mesma forma, considerando cada fase isoladamente, houve predomínio do estágio inicial na fase aérea (43,9%), na aterrissagem (45%) e na fase de propulsão (34,05%), sendo que nessa última, também houve predomínio do estágio maduro (34,05%).

Ao confrontar com a literatura, constata-se que Detânico (2008) também encontrou predomínio das crianças no estágio inicial e maduro para os membros superiores no salto horizontal, quando analisadas todas as fases em conjunto. Concentrações semelhantes de classificação dos segmentos corporais de crianças também foram encontradas pela autora em cada fase do salto horizontal, com predomínio do estágio maduro na propulsão, do inicial no vôo e do inicial e maduro na aterrissagem. Ressalta-se que não encontrou-se na literatura estudos com salto vertical com esta metodologia, por isso a comparação com estudos semelhantes utilizando o salto horizontal, tarefa motora semelhante ao salto vertical.

As crianças apresentaram padrões motores mais desenvolvidos nos membros superiores na fase de propulsão, visto que nas fases de vôo e aterrissagem o predomínio de classificações foi no estágio inicial. Esses resultados demonstram a dificuldade da criança em utilizar os braços na fase de vôo para alcançar a extensão total do corpo, e na aterrissagem, para auxiliar no pouso controlado (GALLAHUE; OZMUN, 2005). Em contrapartida, Maforte *et al.* (2007), observou melhor padrão motor para os membros superiores em crianças com idades semelhantes para a tarefa do salto horizontal quando comparado com o tronco, quadril e as pernas. Esse melhor padrão motor dos membros superiores no salto horizontal pode ser explicado pela dependência do movimento dos braços para aumentar o alcance do salto, o que não é observado, necessariamente, no salto vertical, o qual depende menos do movimento do braço, pois o objetivo é atingir altura. Esses resultados podem ser possivelmente explicados pela existência de diferentes experiências motoras das crianças que participaram das pesquisas, aspecto que não foi pesquisado no presente estudo. Contudo, nessa linha de raciocínio, Gallahue e Ozmun (2005) chamam atenção para a importância do ambiente no desenvolvimento motor da criança. Fortalecendo a importância das experiências motoras, Harrison e Keane (2007) observaram que o grupo de crianças que recebeu exercícios variados apresentou melhor evolução na execução da tarefa do salto quando comparado com crianças que receberam apenas exercícios de salto. Isso demonstra a importância da natureza da intervenção e a importância de diversos estímulos para o desenvolvimento motor da criança.

Considerando que nos membros inferiores predominou o estágio elementar, no segmento quadril/tronco o maduro e nos membros superiores o estágio inicial, não é possível caracterizar o nível de maturidade do salto vertical como um todo, já que cada segmento corporal apresentou diferentes tempos de desenvolvimento motor nas crianças deste estudo. Dessa maneira, o confronto com a literatura fica prejudicado, já que a maioria dos estudos (Copetti, 2000; Paim, 2003; Soares; Almeida, 2006) analisaram o salto de forma global, ou seja, classificando-o de acordo com o estágio mais atrasado que se encontrar algum dos segmentos corporais.

De forma geral, pode-se sintetizar através do Quadro 3 e das Tabelas 2, 3 e 4, sobre a evidente existência de diferentes tempos de desenvolvimento motor para os segmentos corporais nas diferentes fases do salto vertical. Dentre os segmentos, os membros superiores foram os que apresentaram o padrão motor mais tardio em relação aos demais segmentos. Considerando as três fases do salto vertical em conjunto, observou-se predomínio do estágio elementar nos membros inferiores, do maduro no quadril/tronco e do estágio inicial nos membros superiores. Isso demonstra que as crianças deste estudo estão em evolução, tanto do

estágio inicial para o elementar, como do inicial para o maduro, assim como do elementar para o maduro. Essa transição entre os estágios também é observada nas fases do salto vertical, parecendo não existir padrão quanto à classificação, ou seja, numa mesma fase do salto a criança pode ter o segmento corporal classificado em três estágios de desenvolvimento motor simultaneamente. Dessa maneira, a criança pode apresentar um salto vertical com três estágios de desenvolvimento motor, podendo ter nove classificações distintas, já que são três segmentos corporais e três fases do salto. Assim, os resultados apontam para a convergência em que o processo de desenvolvimento motor ocorre em uma seqüência previsível, porém, com grande variação nas médias entre os jovens aprendizes (GALLAHUE; DONNELLY, 2008).

4.2 CARACTERÍSTICAS ANGULARES DOS SEGMENTOS CORPORAIS POR ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO MOTOR E FASE DO SALTO VERTICAL

Este tópico foi organizado a fim de responder ao segundo objetivo específico do estudo, que foi identificar e comparar os ângulos inter segmentares entre crianças de diferentes estágios de desenvolvimento motor para a tarefa do salto vertical. Para isso, caracterizou-se e comparou-se os parâmetros angulares dos segmentos corporais entre os estágios de desenvolvimento motor – inicial, elementar e maduro – nas três fases do salto vertical (propulsão, vôo e aterrissagem).

A fim de facilitar a leitura e compreensão, este tópico foi dividido em subtópicos com a apresentação da análise quantitativa de cada segmento corporal através dos respectivos ângulos inter segmentares: a) membros inferiores – ângulo do joelho; b) quadril/tronco – ângulo do quadril e ângulo do tronco; c) membros superiores: ângulo do membro superior. Para cada uma das variáveis (ângulos do joelho, quadril, tronco e membro superior) apresentou-se, primeiramente, a caracterização da variável, seguida do teste de comparação entre os estágios, da representação gráfica da distribuição dos dados e do posicionamento dos segmentos corporais (membros inferiores, quadril/tronco e membros superiores).

4.2.1 Caracterização e comparação do ângulo do joelho nas três fases do salto vertical

Na Tabela 5, a seguir, são apresentados os parâmetros angulares do joelho na fase de propulsão do salto vertical.

Tabela 5. Caracterização do ângulo do joelho (°) na fase de propulsão do salto vertical.

Estágio	n	\bar{X}	s	CV%	Mínimo	Máximo	Intervalo de 95% confiança para média	
<i>Inicial</i>	14	99,01	6,97	7,04	88,82	108,63	94,99	103,08
<i>Elementar</i>	53	95,09	7,59	7,98	78,35	113,15	93,00	97,19
<i>Maduro</i>	24	80,34	7,43	9,25	65,83	92,14	77,20	83,47

Analisando-se a tabela 5, observam-se maiores valores médios para o ângulo do joelho no estágio inicial ($99,01 \pm 6,97^\circ$), seguidos do estágio elementar ($95,08 \pm 7,59^\circ$) e do estágio maduro ($80,34 \pm 7,43^\circ$). Verificando a homogeneidade, constata-se baixa variabilidade (GOMES, 1990) entre todos os estágios, variando de 6,97% a 7,59%. De acordo com esse autor, coeficientes de variação inferiores a 10% são considerados baixos, de 10 a 20% média variabilidade, de 20 a 30% alta variabilidade e acima de 30% muito alta.

Considerando-se os intervalos de 95% de confiança para a média, verifica-se que entre o estágio elementar e maduro não houve sobreposição dos valores angulares. O que nos permite estabelecer faixas limite de ângulos entre os grupos, as quais podem ser calculadas através da média aritmética entre os valores extremos dos intervalos de confiança dos grupos na seguinte seqüência: inicial, elementar, maduro. Nesse caso, somando o valor $83,47^\circ$ do estágio maduro com o valor $93,00^\circ$ do elementar, tem-se o ângulo de $88,23^\circ$. Portanto, até o ângulo de $88,23^\circ$ de flexão do joelho na propulsão caracteriza o estágio maduro, acima desse valor caracteriza o estágio elementar ou o inicial, já que nesses estágios houve sobreposição dos intervalos de 95% de confiança para a média (Tabela 11).

Na tabela 6 estão apresentados os resultados da comparação do ângulo do joelho entre os três estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão.

Tabela 6. Comparação do ângulo do joelho entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical.

Fase do salto	Estágio Desenvolvimento Motor	$\bar{X} \pm s$	F	p	Post hoc de Sheffé	
					Diferenças encontradas	p
<i>Propulsão</i>	Inicial	99,01 ± 6,97	39,995	0,000*	Inicial x Elementar	0,219
	Elementar	95,09 ± 7,59			Inicial x Maduro	0,000*
	Maduro	80,34 ± 7,34			Elementar x Maduro	0,000*

* $p \leq 0,05$

A partir dos dados apresentados na Tabela 6 verifica-se que houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,000$) para o ângulo do joelho na fase de propulsão entre todos os estágios, exceto entre o estágio inicial e elementar ($p=0,219$). As médias para a variável ângulo do joelho no estágio inicial ($99,01 \pm 6,97^\circ$) e elementar ($95,09 \pm 7,59^\circ$) foram bastante próximas, não apontando diferenças significativas entre o estágio inicial e elementar. Isso nos permite afirmar, que, através do ângulo do joelho não foi possível discriminar o estágio inicial do elementar para as crianças deste estudo, demonstrando proximidade na amplitude de flexão do joelho entre os dois estágios.

A distribuição dos dados pode ser visualizada no gráfico *box plot* ou gráfico de caixas e bigodes da Figura 8, e na Figura 9 pode ser visto o posicionamento dos membros inferiores. No gráfico da Figura 8 podem ser observadas a mediana (representada pela linha grossa dentro da caixa), a caixa (retângulo formado pela borda inferior que representa o primeiro quartil e a borda superior que representam o terceiro quartil), “bigodes” (linhas saindo das caixas que representam a amplitude dos valores, os limites superior e inferior dos dados). Ainda podem ser observados os valores atípicos ou *outliers*, que são os valores que se encontram fora da caixa e dos “bigodes”, portanto, fora dos limites internos, que são indicados pelas linhas transversais dos “bigodes” (DANCEY; REIDY, 2006). A caixa verde representa o estágio inicial, a rosa o elementar, e a caixa amarela o estágio maduro.

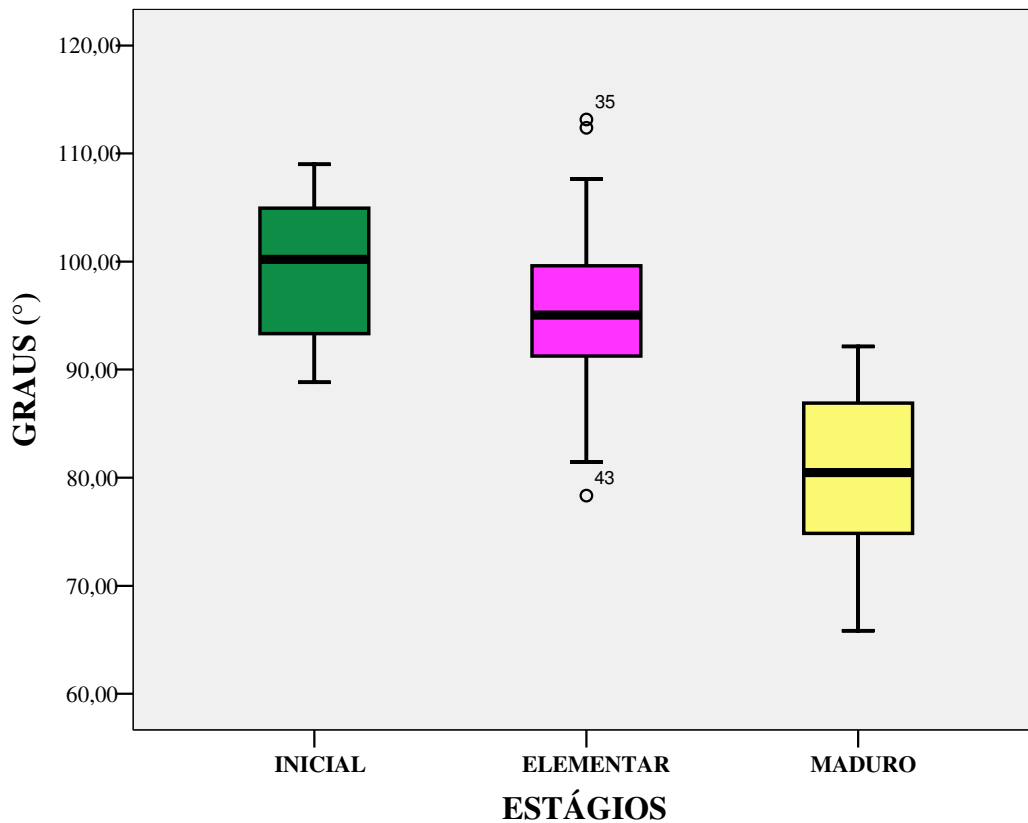


Figura 8. Gráfico do ângulo do joelho nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical.

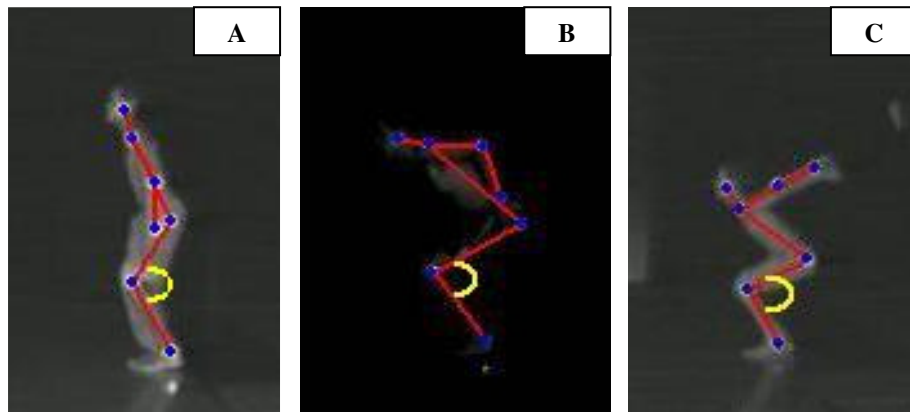


Figura 9. Posicionamento dos membros inferiores com destaque para o ângulo do joelho nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) durante a fase propulsão do salto vertical.

Analisando a Figura 8 verifica-se tendência no aumento do ângulo de flexão do joelho a medida que ocorre o avanço do estágio de desenvolvimento motor. Observa-se também, que as distribuições dos três estágios são assimétricas, pois os “bigodes” e quartis apresentam tamanhos diferentes. No estágio inicial e maduro verifica-se maior dispersão nas observações dos valores abaixo da mediana, indicada pelos tamanhos diferentes observados nos quartis e

“bigodes”. Verifica-se a existência de *outliers* (valores atípicos) no estágio elementar, acima ($113,15^\circ$) e abaixo ($78,35^\circ$) dos limites superior e inferior, que podem ter ocorrido pela própria característica do salto dessa criança, diferindo consideravelmente das demais; ou ainda pelos critérios utilizados na classificação qualitativa desse salto. Pois, provavelmente, o avaliador teve dúvida na classificação do estágio de desenvolvimento motor do membro inferior dessa criança e recorreu aos critérios definidos para a avaliação qualitativa.

Mesmo comprovada a diferença estatística (Tabela 6) nos valores médios dos ângulos nos três estágios e a não sobreposição dos intervalos de confiança, observa-se graficamente (Figura 8) a tendência de agrupamento do estágio elementar e maduro em faixas angulares distintas, embora ainda existam em ambos os estágios, valores equivalentes. Esses valores equivalentes podem ser resultado da semelhança no posicionamento dos membros inferiores no estágio inicial e elementar durante a propulsão (Figura 9), refletindo na observação qualitativa do movimento, que não foi capaz de discriminar quantitativamente os estágios de desenvolvimento motor de todas as crianças deste estudo. Também podem ter ocorrido pela própria variabilidade do movimento. Porém, mesmo verificando sobreposição dos dados, observa-se que pelo menos 50% dos dados não estão sobrepostos entre o estágio elementar e maduro, corroborando a diferença estatística comprovada (Tabela 6).

Os resultados expostos nas Tabelas e gráfico indicam que as crianças do estágio maduro flexionaram mais o joelho na preparação para o salto do que as crianças do estágio elementar e essas por sua vez, agacharam mais que as do estágio inicial. Essa tendência observada é esperada, pois crianças no estágio inicial apresentam “agachamento preparatório inconsistente”, enquanto que no estágio elementar “a flexão dos joelhos excede o ângulo de 90 graus”, e no maduro apresentam “agachamento preparatório com flexão de joelho entre 60 e 90 graus” (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Gatti (2005) também encontrou menores valores médios para o ângulo do joelho de crianças no estágio maduro quando comparado aos ângulos do estágio elementar e inicial, na tarefa motora do salto vertical. Os resultados deste estudo também foram semelhantes aos de Estrázulas (2006) e Detânico (2008) com crianças de mesma faixa etária, nos quais também foi identificada a tendência da maior flexão dos joelhos nas crianças com padrão motor maduro, seguidas pelas do padrão elementar e inicial, para a tarefa do salto horizontal. Em todos os estágios os resultados encontrados por Detânico (2008) e Estrázulas (2006) foram superiores: $111,71^\circ$ e $111,43^\circ$ para o estágio inicial, $98,46^\circ$ e $99,18^\circ$ no elementar, $83,33^\circ$ e $81,63^\circ$ para o inicial, respectivamente, porém para o salto horizontal. Comparando os valores angulares obtidos no salto horizontal com os encontrados neste estudo, nota-se que o ângulo

do joelho foi consideravelmente maior apenas no estágio inicial (99,01°); e levemente maior no estágio elementar (95,09°) e maduro (80,34°). Isso indica semelhança na magnitude de flexão da articulação do joelho entre o salto vertical e horizontal, o que corrobora os resultados obtidos por Nagano, Komura e Fukashiro (2007), os quais encontraram similaridade entre as amplitudes de flexão do joelho durante a fase propulsão de ambos os saltos.

Gatti (2005) não observou a tendência no aumento da flexão do joelho conforme passagem do estágio inicial para o maduro na fase propulsiva do salto vertical, verificando maior flexão do joelho nas crianças do estágio maduro (75,81°), seguidas pelo inicial (80,88°) e elementar (79,27°), embora não tenham sido encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os estágios. Na comparação dos resultados deste estudo com os de Gatti (2005) constata-se que as crianças do estudo da autora flexionaram mais os joelhos durante a fase de propulsão do salto vertical. Embora ambos os estudos tenham utilizado matriz de avaliação qualitativa do salto vertical do mesmo autor, o estudo de Gatti (2005) utilizou critérios de classificação global da criança, enquanto que neste estudo utilizou-se classificação por segmento corporal. A classificação global utiliza o critério segundo o qual uma criança somente poderá ser considerada madura se tiver todos os seus segmentos no estágio maduro de desenvolvimento motor, caso contrário pertencerá ao estágio mais atrasado. Com esse critério, uma criança que tenha seus membros inferiores no estágio maduro, mas tenha seu tronco e membros superiores no estágio inicial, será classificada, pelo critério global, com estágio de maturidade inicial. Isso implica em modificações na média do ângulo do joelho, já que essa criança está no estágio maduro para os membros inferiores, porém foi classificada no inicial por atender ao método global de classificação. Portanto, as diferenças quanto à classificação do estágio de desenvolvimento motor pelo método global ou segmentar podem ter causado as diferenças nas médias para o ângulo do joelho em ambos os estudos, já que se trata da mesma tarefa motora e mesma matriz de avaliação qualitativa. Além do que, pelo método global, diferentes estágios podem ser classificados de forma igual, já que o estágio mais atrasado sobrepõe-se sobre o mais adiantado, ocasionando sobreposição dos dados e gerando diferenças nas médias dos ângulos.

Na seqüência, fez-se a caracterização dos ângulos do joelho durante a fase de vôo do salto vertical nos três estágios de desenvolvimento motor. Na tabela 7 pode ser vista a caracterização dos estágios, na Figura 10 à distribuição dos dados e na Figura 11 o posicionamento dos membros inferiores durante a fase de vôo.

Tabela 7. Caracterização do ângulo do joelho (°) na fase de vôo do salto vertical.

Estágio	n	\bar{X}	s	CV%	Mínimo	Máximo	Intervalo de 95% confiança para média	
<i>Inicial</i>	15	84,8	29,51	34,8	40,54	135,48	68,46	101,14
<i>Elementar</i>	24	149,97	10,36	6,9	130,62	169,45	145,6	154,34
<i>Maduro</i>	52	172,28	8,33	4,84	153,43	186,3	169,96	174,6

Analisando-se a Tabela 7, constata-se que os maiores valores médios para o ângulo do joelho na fase de vôo foram no estágio maduro ($172,28 \pm 8,33^\circ$), seguido do estágio elementar ($149,07 \pm 10,36^\circ$) e inicial ($84,80 \pm 29,51^\circ$). Em relação à variabilidade dos dados, o estágio inicial apresentou coeficiente de variação muito alto (34,8%), enquanto que o estágio elementar (6,9%) e maduro (4,84%) apresentaram baixa variabilidade. A alta variabilidade observada no estágio inicial pode estar refletindo peculiaridades inerentes ao próprio estágio, que caracteriza-se por movimentos crus e desordenados, grosseiramente exagerados ou inibidos (GALLAHUE; OZMUN, 2005; GALLAHUE; DONNELLY, 2008), como pode ser visto nos valores mínimo e máximo para o ângulo do joelho (Tabela 7).

A variabilidade verificada para o ângulo do joelho no estágio inicial na fase aérea foi consideravelmente menor que a encontrada por Gatti (2005) para o ângulo do joelho no ápice do vôo do salto vertical em crianças no estágio inicial com idade semelhante, cujo percentual atingiu 71,67%. Além das peculiaridades do estágio inicial, essa variabilidade pode estar refletindo o critério de classificação do estágio de desenvolvimento motor utilizado por Gatti (2005) (classificação global), como comentado anteriormente. Pois, provavelmente, crianças de diferentes estágios de maturidade foram reunidas num mesmo grupo para o cálculo da média do ângulo do joelho, elevando assim, a variabilidade dos dados. Dessa maneira, pode-se afirmar que a classificação global do estágio de maturidade de crianças não é o critério mais apropriado quando o objetivo é a avaliação quantitativa, a partir de parâmetros angulares e segmentares.

Em relação aos intervalos de 95% de confiança para a média, verifica-se que não houve sobreposição dos valores nos três estágios, possibilitando estabelecer os limites entre cada grupo. Assim, ângulos de joelho na fase de vôo até $123,37^\circ$ caracterizam o estágio inicial, desse valor até $162,15^\circ$ caracteriza o estágio elementar e acima desse valor, o estágio maduro (Tabela 11).

Feita a classificação (Tabela 7), procedeu-se para a comparação do ângulo do joelho entre os três estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo (Tabela 8).

Tabela 8 Comparação do ângulo do joelho entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical.

Fase do salto	Estágio Desenvolvimento motor	$\bar{X} \pm s$	χ^2	p	Teste “U” de Mann Whitney	
					Diferenças encontradas	p
Vôo	Inicial	84,8 ± 29,51	64,617	0,000*	Inicial x Elementar	0,000*
	Elementar	149,97 ± 10,36			Inicial x Maduro	0,000*
	Maduro	172,28 ± 8,33			Elementar x Maduro	0,000*

* $p \leq 0,05$

Analisando a Tabela 8, verifica-se que houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,000$) para o ângulo do joelho na fase de vôo entre todos os estágios. Através desses resultados é possível afirmar que a variável ângulo do joelho na fase aérea foi capaz de discriminar o posicionamento dos membros inferiores entre os três estágios – inicial, elementar, maduro – no salto vertical.

No gráfico *Box plot* (Figura 10), pode ser visto a distribuição dos valores angulares dos três estágios de desenvolvimento motor, cuja distribuição aponta para a tendência no aumento do ângulo do joelho à medida que ocorre o avanço do estágio de desenvolvimento motor. Essa tendência pode ser observada através do posicionamento dos membros inferiores na Figura 11.

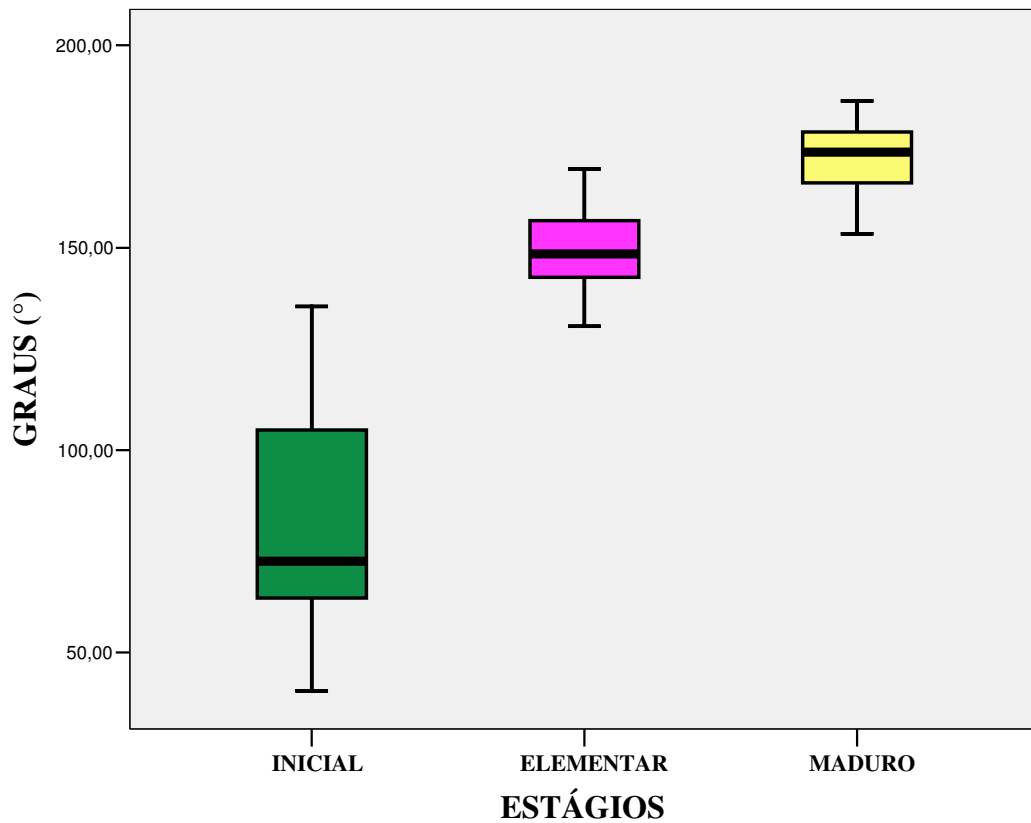


Figura 10. Gráfico do ângulo do joelho nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical.

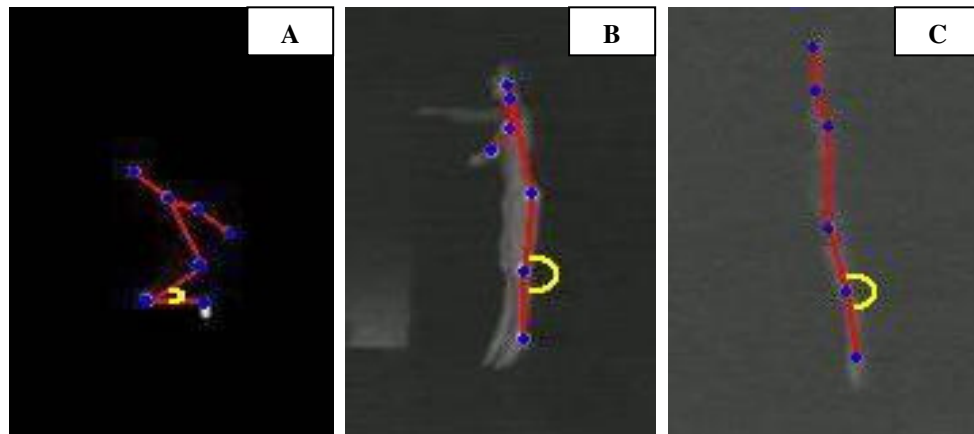


Figura 11. Posicionamento dos membros inferiores com destaque para o ângulo do joelho nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase vôo do salto vertical.

Analisando o gráfico da Figura 10, observa-se que a dispersão dos dados é maior no estágio inicial, do que no elementar e maduro, verificada pela maior amplitude dos limites internos (“bigodes”). Também, o valor da mediana está mais próximo do primeiro quartil no estágio inicial, indicando assimetria na distribuição dos dados, com maior dispersão nas observações dos valores acima da mediana. Os dados no estágio elementar apresentam-se

homogêneos, e os do estágio maduro estão mais dispersos abaixo da mediana, ao contrário do estágio inicial.

Embora tenha sido comprovada diferença estatística (Tabela 8), os valores no estágio elementar e maduro se distribuíram em faixas angulares equivalentes, porém, pode ser observada tendência ao agrupamento em faixas de valores distintas (Figura 10). Contudo, para o estágio inicial, percebe-se pouca sobreposição dos dados com os do estágio elementar, acusando a identificação de uma faixa limite entre os ângulos do estágio inicial e elementar. Esses resultados permitem afirmar que os critérios definidos para a realização da avaliação qualitativa, do membro inferior na fase aérea, foram capazes de discriminar quantitativamente o estágio inicial do elementar e do maduro.

Combinando os resultados das Tabelas 7, 8 com os da distribuição dos dados (Figura 10), verifica-se que, ao contrário da fase de propulsão, no estágio inicial as crianças apresentaram maior flexão do joelho e o maduro menor flexão, ou seja, as crianças do estágio inicial estenderam menos os joelhos do que as crianças do estágio elementar e maduro na fase aérea. Isso demonstra a tendência do aumento da extensão do joelho à medida que a criança progride do estágio inicial para o maduro. Esses resultados estão de acordo com a teoria, segundo a qual a criança, no estágio inicial, apresenta uma extensão insuficiente das pernas, passando para a extensão total dos membros inferiores no estágio maduro (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Os resultados deste estudo foram semelhantes aos encontrados por Melo *et al.* (2008) em crianças com idade semelhante no ápice do vôo do salto vertical, quando obtiveram valores médios para o ângulo do joelho de $114,64^\circ$ (estágio inicial), $135,34^\circ$ (elementar) e $167,51^\circ$ (maduro), mostrando tendência da diminuição do ângulo do joelho conforme avanço do estágio de desenvolvimento motor. Essa mesma hierarquia dos estágios foi verificada nas crianças deste estudo, porém, observa-se que os valores médios encontrados foram menores no estágio inicial ($84,8^\circ$) e maiores no estágio elementar ($149,97^\circ$) e maduro ($172,28^\circ$) quando comparados aos obtidos por Melo *et al.* (2008). Nota-se, portanto, que as crianças deste estudo apresentaram maior flexão do joelho no estágio inicial, evidenciando uma menor extensão dos joelhos no vôo. Ao contrário, observou-se no estágio elementar e maduro, valores médios maiores, indicando que as crianças deste estágio apresentaram menores ângulos de flexão do joelho do que as crianças do estudo de Melo *et al.* (2008), portanto, mostraram maior extensão dos membros inferiores na fase aérea.

Estrázulas (2006) e Detânico (2008) analisaram a amplitude do ângulo do joelho na fase aérea do salto horizontal, verificando também, maiores valores médios para o estágio maduro

seguido do elementar e inicial, com diferença estatística entre todos os estágios. As crianças do estágio maduro estenderam mais os joelhos neste estudo do que no estudo de Estrázulas (2006) e Detânico (2008), fato que pode ser explicado pelas características de execução do salto horizontal e vertical, visto que o objetivo do primeiro é alcançar a maior distância horizontal e do segundo a maior altura. Assim, a maior extensão dos joelhos observada nas crianças do estágio maduro pode ser resultado do esforço para atingir a maior altura no salto, pois, além de ser dependente da força muscular, também pode ser otimizada pela máxima extensão do joelho e da coordenação quadril-joelho (TOMIOKA; OWINGS; GRABINER; 2001).

Na Tabela 9 a seguir, são apresentados os ângulos do joelho durante a fase final do salto horizontal (aterrissagem) nos três estágios de desenvolvimento motor. Na Tabela 10 a comparação entre os estágios, na Figura 12 a representação gráfica da distribuição dos dados e na Figura 13, o posicionamento dos membros inferiores na aterrissagem do salto vertical.

Tabela 9. Caracterização do ângulo do joelho (°) na fase de aterrissagem do salto vertical.

Estágio	n	\bar{X}	s	CV%	Mínimo	Máximo	Intervalo de 95% confiança para média	
<i>Inicial</i>	19	119,87	7,2	6,00	105,46	135,49	116,4	123,34
<i>Elementar</i>	54	106,17	8,39	7,91	85,1	125,79	103,88	108,46
<i>Maduro</i>	18	93,01	4,56	4,9	83,08	100,67	90,75	95,28

Observando a Tabela 9, verificam-se maiores valores médios para o estágio inicial ($119,87 \pm 7,2^\circ$), seguido do estágio elementar ($106,17 \pm 8,39^\circ$) e maduro ($93,01 \pm 4,56^\circ$), equivalente a tendência observada na fase de propulsão. A variabilidade dos dados se manteve baixa com coeficientes variando de 4,9 à 7,91%. Com relação aos intervalos de 95% de confiança para a média, percebe-se que não houve sobreposição dos valores entre os três estágios, fato que nos permite traçar os limites entre cada grupo. Dessa maneira, ângulos de joelho de até $99,58^\circ$ caracterizam o estágio maduro; desse valor até $112,43^\circ$ o elementar, e acima desse valor o estágio inicial (Tabela 11).

A seguir (Tabela 10) os resultados da comparação do ângulo do joelho entre os três estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem.

Tabela 10. Comparação do ângulo do joelho entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical.

Fase do salto	Estágio Desenvolvimento Motor	$\bar{X} \pm s$	χ^2	p	Teste "U" de Mann Whitney	
					Diferenças encontradas	p
Aterrissagem	Inicial	119,87 ± 7,20	51,475	0,000*	Inicial x Elementar	0,000*
	Elementar	106,17 ± 8,39			Inicial x Maduro	0,000*
	Maduro	93,01 ± 4,56			Elementar x Maduro	0,000*

* $p \leq 0,05$

Observando os resultados da Tabela 10, verifica-se diferença estatisticamente significativa ($p=0,000$) entre todos os estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem. A partir desses resultados, percebe-se que a variável ângulo do joelho foi sensível para diferenciar o posicionamento dos membros inferiores nos três estágios na fase de aterrissagem do salto vertical.

Na Figura 12 pode ser vista a representação gráfica da distribuição dos dados nos três estágios de desenvolvimento motor e na Figura 13 o posicionamento dos membros inferiores na aterrissagem. Semelhante a fase de propulsão, verifica-se tendência no aumento da flexão do joelho à medida que ocorre o avanço do estágio de desenvolvimento motor.

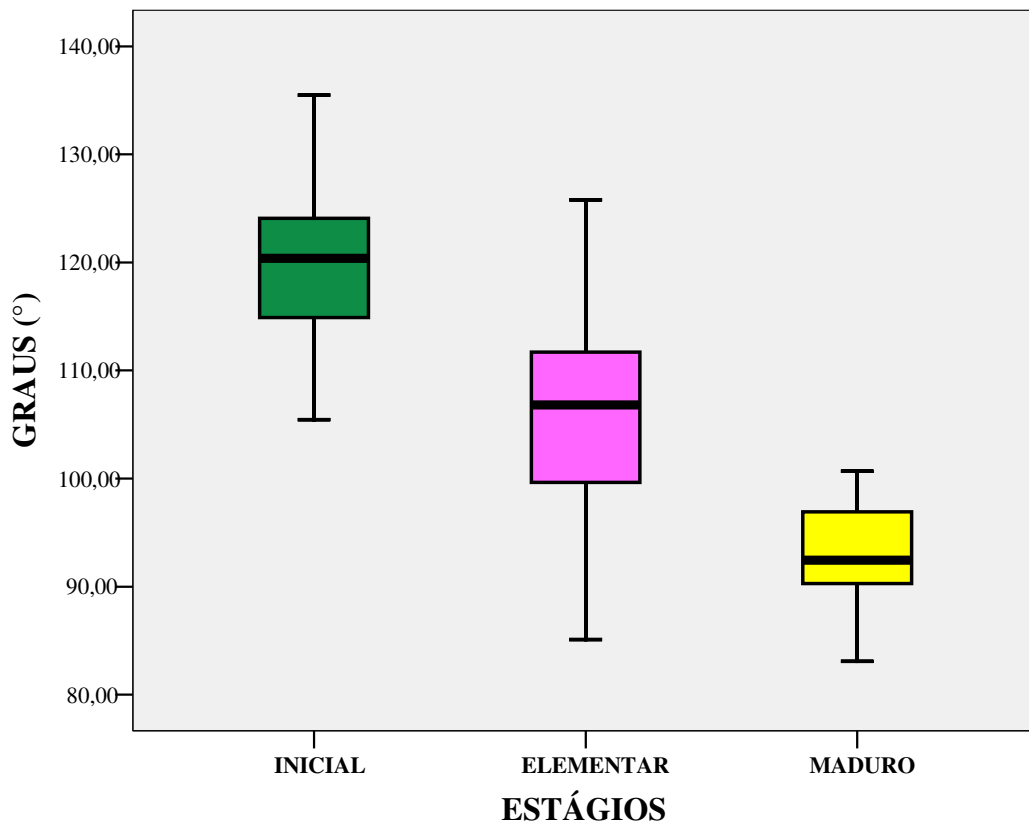


Figura 12. Gráfico do ângulo do joelho nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical.

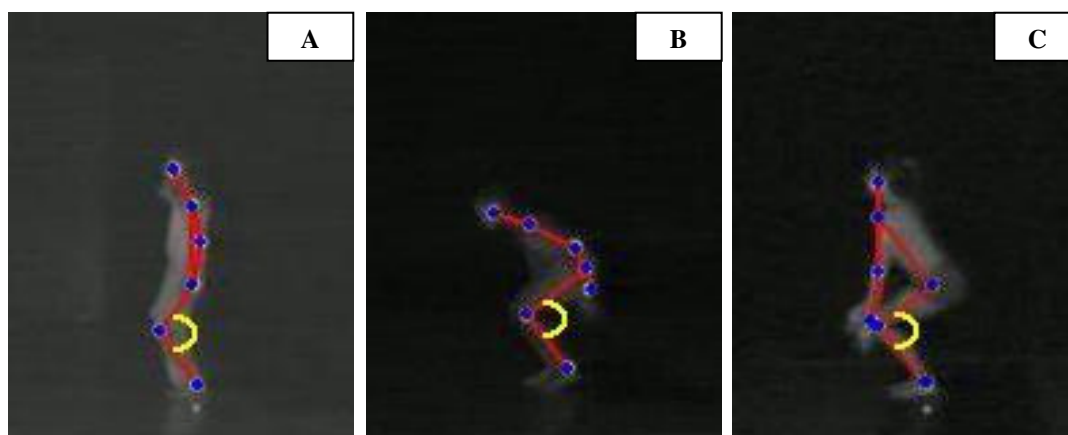


Figura 13. Posicionamento dos membros inferiores com destaque para o ângulo do joelho nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase aterrissagem do salto vertical.

A partir da Figura 12, verifica-se que a dispersão dos dados é maior no estágio elementar, verificada pela maior amplitude dos “bigodes”. No estágio maduro nota-se que a dispersão dos dados é maior abaixo da mediana, indicada pela maior distância entre o quartil inferior e o extremo inferior.

Semelhante a fase de propulsão, verificou-se, na aterrissagem, distribuição dos dados em faixas angulares semelhantes, mesmo sendo confirmada diferença estatística (Tabela 10) e a não sobreposição dos intervalos de 95% de confiança para a média (Tabela 9). Porém, mesmo observando o sombreamento dos dados, constata-se graficamente (Figura 12) tendência ao agrupamento em faixas de valores diferentes de pelo menos 50% dos dados (caixas), mesmo que ainda existam valores equivalentes em ambos os estágios (sobreposição dos “bigodes”).

De acordo com os resultados expostos acima, verifica-se que no estágio inicial as crianças apresentaram menor flexão do joelho e no maduro a maior, apontando a mesma seqüência observada na fase de propulsão, isto é, aumento da flexão do joelho conforme avanço do estágio de maturidade. Esse resultado é esperado e encontra suporte na literatura clássica, pois “crianças do estágio maduro realizam pouso controlado bastante próximo ao ponto de partida”, ou seja, com flexão de joelhos próxima aos 90°; crianças do estágio inicial e elementar apresentam flexão de joelhos inibida ou exagerada ao pousar (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Comparando com estudos anteriores, constata-se que Gatti (2005) obteve valores médios menores para o ângulo do joelho na máxima flexão durante a aterrissagem em todos os estágios: 64,39° (inicial), 62,13° (elementar) e 66,13° (maduro). Nota-se que as crianças do

estágio maduro flexionaram menos o joelho do que as crianças do inicial e do elementar, não sendo verificada a mesma tendência observada neste estudo. A autora não verificou diferença estatística entre os estágios, visto que os valores médios foram muito semelhantes, o que pode estar refletindo a forma de observação qualitativa, que não distinguiu quantitativamente os estágios de desenvolvimento motor; pois, segundo Gallahue e Ozmun (2005), o esperado é a maior flexão do joelho das crianças do estágio maduro.

Por outro lado, os resultados deste estudo foram semelhantes aos encontrados por Estrázulas (2006) e Detânico (2008), que verificaram a mesma hierarquia dos estágios para o ângulo de flexão do joelho no salto horizontal. Contudo, no estudo dos autores citados, as crianças flexionaram mais o joelho na aterrissagem do salto horizontal do que as crianças deste estudo, na aterrissagem do salto vertical. Diferença esperada, pois, quando os pés tocam o solo no salto horizontal, ocorre uma flexão dos joelhos com o peso do corpo num movimento que continua para frente e para baixo, sendo necessário, portanto, que ocorra uma grande flexão de joelhos para que o pouso seja equilibrado, sem quedas à frente.

É válido lembrar que a fase de aterrissagem constitui a fase de maior risco de lesões, pois, o grau de carga imposta ao aparelho locomotor, apesar do curto intervalo de tempo, pode ser excessivo para as estruturas do aparelho locomotor (NICOL, 2001; FANTINI; MENZEL, 2003). Entre os fatores que influenciam as cargas impostas ao corpo durante a aterrissagem está o posicionamento corporal adotado pelo executante (VALIANT; CAVANAGH, 1983; BARRIER *et al.*, 1997), e técnicas apropriadas de movimentação, que podem reduzir significativamente os riscos de lesão dependendo do ângulo do joelho no momento do primeiro contato (STACOFF *et al.*, 1988; FANTINI; MENZEL, 2003). Com base nessas abordagens, salienta-se a importância da qualidade da execução do movimento na aterrissagem, a fim de minimizar os efeitos do impacto através de pouso controlado com flexão eficiente dos joelhos. Através dos resultados obtidos, verifica-se que as crianças do estágio maduro utilizaram melhor técnica na aterrissagem, flexionando mais os joelhos que as crianças do estágio elementar e inicial. Com essa estratégia, elas realizaram um pouso suave através da maior amplitude de flexão do joelho, facilitando a ação dos músculos e diminuindo o risco de lesões (NICOL, 2001).

Dessa maneira, chama-se atenção para a importância do desenvolvimento de padrões maduros de movimento no salto vertical enquanto crianças, a fim de evitar lesões do aparelho locomotor humano durante a infância e vida adulta. Ressalta-se que não são somente os atletas que se beneficiam da técnica apropriada de movimento, pois, atividades rotineiras exigem movimentos de saltar, como por exemplo, alcançar objetos mais altos ou transpor

obstáculos; como também atividades lúdicas e jogos recreacionais. Estima-se que 50% dos jovens atletas e não atletas aterrissam com técnica inadequada, causando impactos maiores que cinco vezes o peso corporal (FANTINI; MENZEL, 2003). Como essas pessoas ainda se encontram na fase de crescimento, praticando atividade física em superfícies rígidas como concreto ou asfalto, uma execução inapropriada pode resultar em lesões e levar possíveis talentos abandonar o esporte.

Em síntese, pelos resultados apresentados nas Tabelas 5, 7 e 9 e pela tendência observada nas Figuras 8, 10 e 12, verificou-se a possibilidade de se estabelecer faixas de valores entre os três estágios de desenvolvimento motor para a variável ângulo do joelho nas diferentes fases do salto vertical. Salienta-se que o estabelecimento dessas faixas de valores característicos de cada estágio é uma tentativa inicial, considerando que o objetivo maior, futuramente, é a criação de uma matriz quantitativa para análise do padrão motor do salto vertical. As faixas de valores para o ângulo do joelho nas três fases do salto vertical podem ser vistas de forma resumida na Tabela 11, a seguir.

Tabela 11. Faixas limites do ângulo do joelho (°) para os estágios inicial, elementar e maduro nas três fases do salto vertical.

Estágios Desenvolvimento Motor	ÂNGULO DO JOELHO (°)		
	Fase de Propulsão	Fase de Vôo	Fase de Aterrissagem
<i>Inicial</i>	-	Até 123,37°	Acima de 112,44°
<i>Elementar</i>	-	123,38° - 162,15°	99,59° - 112,43°
<i>Maduro</i>	Até 88,23°	Acima de 162,16	Até 99,58°

Observando a Tabela 11 verificam-se as faixas limites para as três fases do salto vertical, calculadas a partir do intervalo de 95% de confiança para a média nos grupos que não apresentaram sobreposição dos valores angulares. Percebe-se que na fase de propulsão não foi possível estabelecer os limites entre os ângulos do estágio inicial e elementar, visto que ambos apresentaram sobreposição dos intervalos de 95% de confiança para a média. Com isso, pode-se concluir que a variável ângulo de joelho não diferenciou o estágio inicial do elementar.

De modo geral, além da possibilidade de identificar faixas de valores específicas para a maioria das variáveis, verifica-se semelhança na fase de propulsão e aterrissagem quanto à seqüência de evolução observada entre os estágios. As crianças do estágio inicial mostraram os maiores ângulos do joelho e o estágio maduro os menores ângulos em ambas as fases do salto vertical. Já, na fase aérea, ocorreu o inverso, as maiores médias foram observadas no

estágio maduro, seguido do elementar e inicial. Portanto, quanto mais desenvolvido o padrão motor maior foi a flexão do joelho na propulsão e aterrissagem; e na fase de vôo quanto mais avançado o estágio de desenvolvimento motor, maior foi a extensão dos joelhos.

4.2.2 Caracterização e comparação do ângulo do quadril e tronco nas três fases do salto vertical

Para cada fase apresentou-se, primeiramente, a caracterização das variáveis ângulo do quadril e ângulo do tronco, seguida do teste de comparação entre os estágios inicial, elementar e maduro, da representação gráfica da distribuição dos dados e da ilustração do posicionamento do segmento quadril/tronco. Salienta-se que ilustração do posicionamento do quadril e tronco foi realizada de forma conjunta, pois na avaliação qualitativa a análise considera o segmento corporal quadril/tronco com segmento único. Na Tabela 12, a seguir, são apresentados os parâmetros angulares do quadril e do tronco na fase de propulsão do salto vertical.

Tabela 12. Caracterização do ângulo do quadril e do tronco (°) na fase de propulsão do salto vertical.

Segmento Corporal	Estágio	n	\bar{X}	s	CV%	Mínimo	Máximo	Intervalo de 95% confiança para média	
QUADRIL	<i>Inicial</i>	14	115,26	6,65	5,77	108,56	130,46	111,41	119,1
	<i>Elementar</i>	29	74,26	11,8	15,89	50,26	91,09	69,77	78,74
	<i>Maduro</i>	48	94,61	11,54	12,2	67,93	112,2	91,25	97,96
TRONCO	<i>Inicial</i>	14	23,74	4,95	20,86	15,83	31,64	20,88	26,6
	<i>Elementar</i>	29	53,11	9,79	18,43	40,57	75,86	49,39	56,83
	<i>Maduro</i>	48	36,7	7,15	19,47	27,05	60,91	34,62	38,77

Na Tabela 12 observam-se maiores valores médios para o ângulo do quadril no estágio inicial ($115,26 \pm 6,65^\circ$), seguido do estágio maduro ($94,61 \pm 11,54^\circ$) e do elementar ($74,26 \pm 11,8^\circ$). Para o ângulo do tronco observam-se maiores valores médios para o estágio elementar ($53,11 \pm 9,79^\circ$), seguido do estágio maduro ($36,7 \pm 7,15^\circ$) e inicial ($23,74 \pm 4,95^\circ$). O coeficiente de variação situou-se entre baixa e média variabilidade para o ângulo do quadril, (5,77% a 15,89%). Para o ângulo do tronco, média e alta variabilidade, com percentuais entre 18,43 e 20,86%.

Analisando os valores do intervalo de 95% de confiança para a média, verifica-se que os mesmos não estão sobrepostos, o que nos permite estabelecer os limites entre cada grupo para o ângulo do quadril e tronco. Desse modo, para o ângulo do quadril, o estágio elementar caracteriza-se por valores de até 84,99°, desse valor até 104,68° identifica o estágio maduro e acima desse, o estágio inicial (Tabela 18). Para o ângulo do tronco, os limites de valores entre os grupos são: até 30,61° identifica o estágio inicial, desse valor até 44,08° o estágio maduro, e acima disso o estágio elementar (Tabela 19).

Na seqüência (Tabela 13), são apresentados os resultados da comparação dos ângulos do quadril e de tronco entre os três estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão.

Tabela 13. Comparação do ângulo do quadril e tronco entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical.

Segmento Corporal	Estágio Desenvolvimento Motor	$\bar{X} \pm s$	χ^2	p	Teste "U" de Mann Whitney	
					Diferenças encontradas	p
<i>QUADRIL</i>	Inicial	115,26 ± 6,65	56,075	0,000*	Inicial x Elementar	0,000*
	Elementar	74,26 ± 11,80			Inicial x Maduro	0,000*
	Maduro	94,61 ± 11,54			Elementar x Maduro	0,000*
<i>TRONCO</i>	Inicial	23,74 ± 4,95	60,614	0,000*	Inicial x Elementar	0,000*
	Elementar	53,11 ± 9,79			Inicial x Maduro	0,000*
	Maduro	36,70 ± 7,15			Elementar x Maduro	0,000*

* p ≤ 0,05

Analisando os resultados da Tabela 13, constata-se diferença estatisticamente significativa (p=0,000) entre todos os estágios de desenvolvimento motor para os ângulos de quadril e tronco na fase de propulsão do salto vertical. A partir desse resultado, percebe-se que as variáveis ângulo de quadril e ângulo de tronco distinguiram os três estágios entre si na fase de propulsão do salto, sendo um bom parâmetro para caracterizar quantitativamente o posicionamento do segmento quadril/tronco.

Em seguida, fez-se a representação gráfica da distribuição dos dados nos três estágios de desenvolvimento motor para o ângulo do quadril (Figura 14) e tronco (Figura 15). Nota-se que a seqüência na evolução dos estágios observada para o ângulo do joelho na fase de propulsão, não foi observada para o ângulo do quadril. Pode ser observado no gráfico da Figura 14 valores angulares maiores para o estágio inicial, seguido do estágio maduro e

elementar para a variável ângulo de quadril. A Figura 16 ilustra essa tendência da maior flexão do quadril para as crianças do estágio elementar.

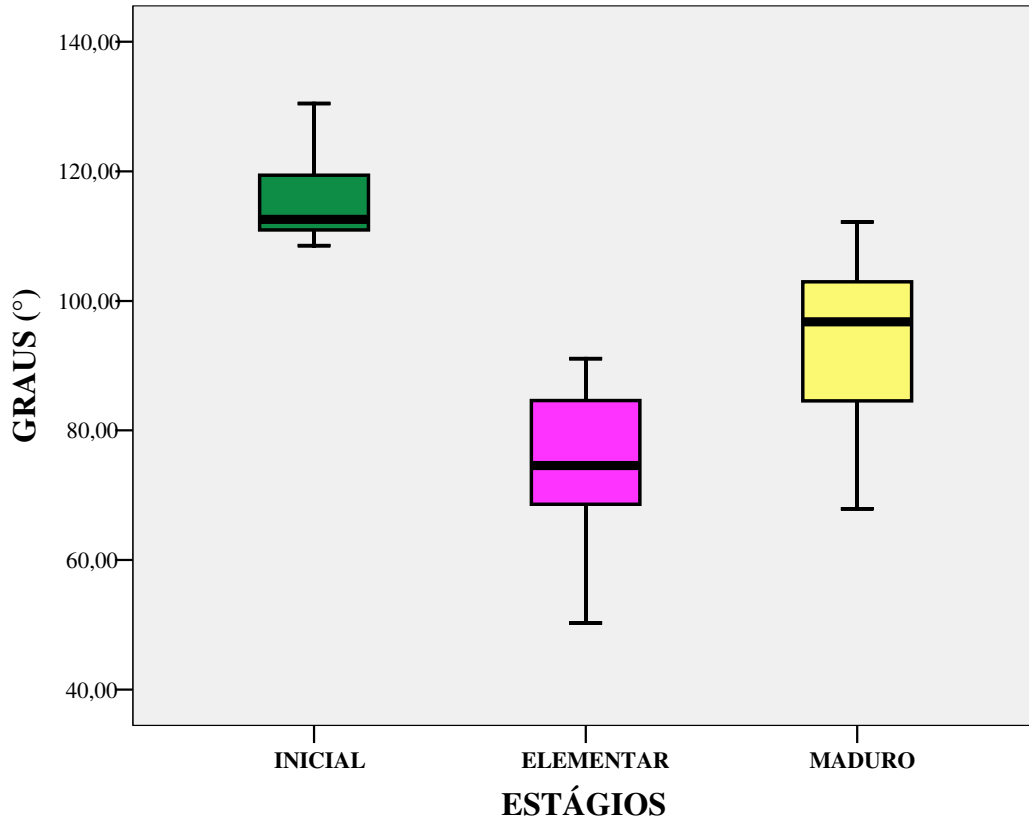


Figura 14. Gráfico do ângulo do quadril nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical.

Também, na Figura 14, verifica-se que no estágio inicial a distribuição dos dados é assimétrica, com maior dispersão das observações dos valores acima da mediana. No estágio elementar e maduro, a distribuição dos dados também é assimétrica, com maior dispersão dos valores abaixo da mediana, indicada pela maior distância entre o quartil inferior e o extremo inferior.

A distribuição dos dados para o ângulo do tronco pode ser vista na Figura 15 e o posicionamento do segmento quadril/tronco na Figura 16, a seguir. Nota-se que não houve a seqüência de evolução dos estágios observada para o ângulo do joelho, identificando-se maiores valores angulares para o estágio elementar, seguido do estágio maduro e inicial. Comparando a distribuição dos dados com o gráfico da Figura 14, referente ao ângulo do quadril nota-se que em todos os estágios à medida que diminui o ângulo do quadril, aumenta o ângulo de tronco. Pois, quando a criança inicia o movimento do salto, ela parte da posição ereta, na qual o ângulo do quadril está próximo dos 180° e o ângulo de tronco próximo dos 0°.

Então, à medida que ocorre a flexão do tronco para frente, o ângulo do quadril diminui e o ângulo do tronco aumenta em relação à vertical.

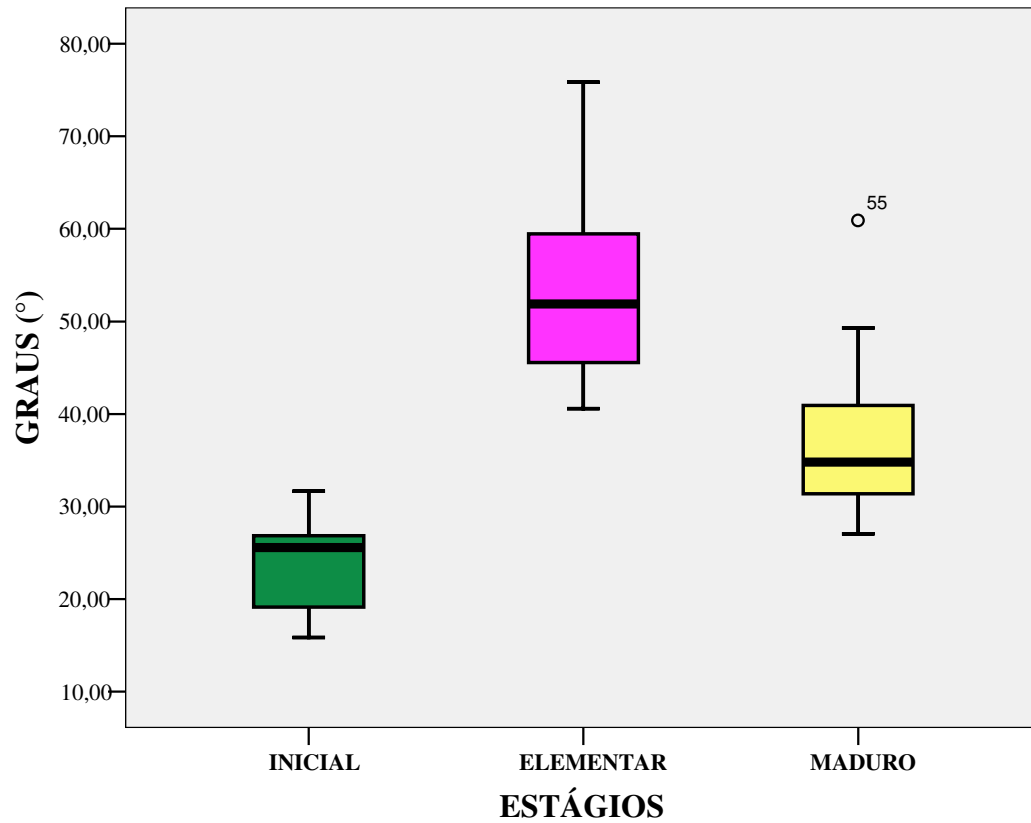


Figura 15. Gráfico do ângulo do tronco nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical.

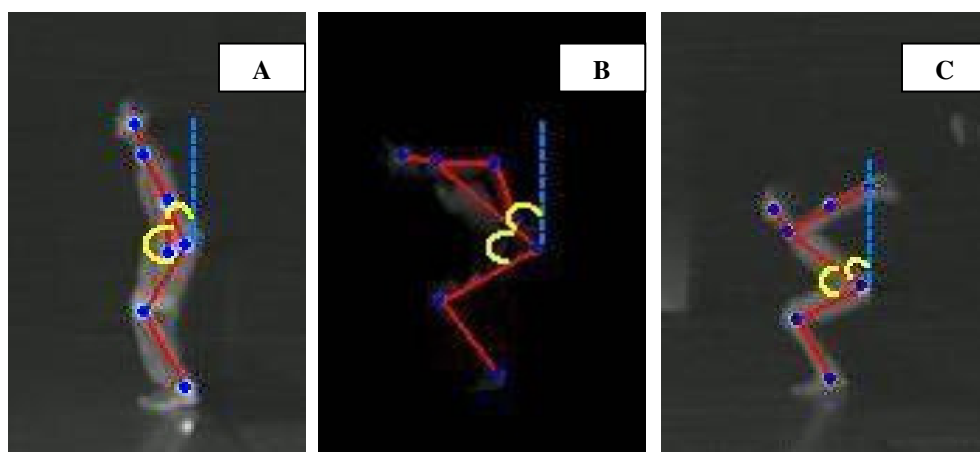


Figura 16. Posicionamento do quadril/tronco com destaque para ângulo do quadril e tronco nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase propulsão do salto vertical.

Analisando a distribuição dos dados gráfico da Figura 15, percebe-se maior dispersão dos dados no estágio elementar, indicado pela maior amplitude entre o extremo superior e

inferior. Observando o estágio inicial, verifica-se que os 25% dos valores do quartil inferior estão mais dispersos que o quartil superior, indicando assimetria na distribuição dos dados. No estágio elementar e maduro, os valores angulares mais altos encontram-se mais dispersos. Verifica-se também, no estágio maduro, a presença de *outliers* na posição 55, referente ao valor 60,91°. Esse valor discrepante pode ter ocorrido pelos critérios utilizados na avaliação qualitativa desse salto, pois, provavelmente, o avaliador teve dúvida na classificação do estágio de desenvolvimento motor do membro inferior dessa criança e recorreu aos critérios definidos para a avaliação qualitativa para definir o estágio desse segmento corporal. A partir disso, pode-se admitir que a avaliação qualitativa não discriminou, pelos critérios utilizados, o posicionamento do segmento quadril/tronco dessa criança; o que pode ser considerado normal, visto que o avaliador utiliza a informação visual para classificar a amplitude da flexão do tronco.

A partir dos dados apresentados na Figura 14 e 15, percebe-se a distribuição dos dados em faixas angulares semelhantes na fase de propulsão do salto, mesmo sendo comprovada diferença estatística (Tabela 13) e a inexistência de sobreposição dos intervalos de 95% de confiança para a média (Tabela 12). Porém, mesmo verificando o sombreamento dos dados, identifica-se graficamente (Figura 14 e 15) tendência ao agrupamento em faixas de valores diferentes, mesmo existindo valores equivalentes entre os estágios para o ângulo de quadril e tronco. Nota-se que no estágio inicial, houve pouca sobreposição dos valores angulares do quadril e tronco, indicando a existência de uma faixa limite entre os ângulos desse estágio com os do estágio elementar. Isso nos permite dizer que os ângulos do quadril e tronco distinguiram quantitativamente o posicionamento do segmento quadril/tronco do estágio inicial e elementar.

De acordo com os resultados constata-se que o estágio inicial apresentou menor flexão do quadril, e o elementar maior flexão. O estágio maduro apresentou flexão de quadril intermediária, ou seja, nem inibida e nem exagerada. As características observadas nas crianças deste encontram suporte na literatura clássica, sendo coerente com a descrição que revela: “agachamento preparatório inconsistente” no estágio inicial; “inclinação exagerada para frente durante o agachamento” no estágio elementar; “e agachamento preparatório consistente ao agachar”, no estágio maduro (GALLAHUE; OZMUN, 2005). No movimento de preparação para a propulsão observa-se sincronia entre as ações de pernas e quadril/tronco, pois, ao flexionar o joelho, as crianças do estágio maduro realizam também, a inclinação do tronco à frente. Nesse aspecto conseguimos distinguir os diferentes padrões motores das crianças do estágio inicial, elementar e maduro; pois, crianças que não realizaram uma flexão

eficiente do joelho, compensaram o movimento inclinando o tronco exageradamente para frente ou não realizando movimento algum com o segmento, características das crianças do estágio elementar e inicial, respectivamente. Portanto, uma flexão consistente do joelho parece estar associada à flexão do quadril e inclinação do tronco à frente de forma controlada, isto é, nem inibida ou exagerada.

Semelhantemente, Gatti (2005) também observou o ângulo do quadril e tronco na maior flexão do joelho na propulsão durante o salto vertical de crianças, encontrando os seguintes valores para o ângulo do quadril: 76,57°, 91,27° e 77,09° para o estágio inicial, elementar e maduro, respectivamente. Para o ângulo do tronco, os valores encontrados pela autora foram: 12,81°, 29,46° e 25,49°, para os estágios inicial, elementar e maduro, respectivamente. Comparando os resultados com este estudo, verificam-se para o ângulo do quadril, maiores valores médios no estágio inicial e maduro, e menores valores médios para o estágio elementar; e para o ângulo do tronco, observam-se maiores valores médios para todos os estágios. Isso significa que no estudo de Gatti (2005), as crianças flexionaram mais o quadril no estágio inicial, seguido do estágio maduro e elementar, o que não foi observado neste estudo. Em relação ao ângulo do tronco, observa-se que em todos os estágios as crianças deste estudo inclinaram mais o tronco à frente. Em relação à evolução dos estágios, a evolução observada pela autora foi diferente da observada neste estudo, pois ela verificou maior flexão do quadril no estágio inicial, seguida do maduro e elementar, em contrapartida, o estágio maduro também obteve valores angulares intermediários, semelhante a este estudo. Já no ângulo do tronco a hierarquia identificada neste estudo foi semelhante à identificada por Gatti (2005), com maior inclinação do tronco para frente das crianças do estágio elementar, seguida pelo estágio maduro e inicial. As diferenças encontradas entre ambos os estudos podem ser atribuídas, como citado anteriormente, aos diferentes critérios utilizados na análise qualitativa. Pois, neste estudo, utilizou a classificação segmentar da criança, na qual cada segmento corporal é classificado de forma independente dos demais, utilizando-se a moda para caracterizar o padrão do salto. Enquanto no estudo de Gatti (2005), a classificação foi realizada de forma global, segundo a qual a criança é classificada pelo estágio de desenvolvimento motor do segmento mais atrasado (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Comparando os resultados deste estudo com de Estrázulas (2006) para a tarefa do salto horizontal, verifica-se que as crianças do estágio inicial e elementar flexionaram menos o quadril no salto horizontal e as crianças do estágio maduro flexionaram mais o quadril do que as crianças que executaram o salto vertical. Diferentemente deste estudo, o autor verificou tendência do aumento da flexão do quadril, conforme avanço do estágio de maturidade. Essa

mesma tendência foi observada por Detânico (2008) na execução do salto horizontal de crianças. Analisando especificamente o padrão maduro de movimento no salto horizontal e vertical, verifica-se que no primeiro as crianças flexionaram mais o quadril, visto que o objetivo é alcançar a maior distância, portanto, projeta-se o corpo para frente antes de sair do solo e iniciar a fase de vôo. Já no salto vertical, o objetivo é atingir maior altura, portanto, o quadril executa menor flexão e o tronco inclina menos, a fim de executar o movimento para cima. Essa diferença na amplitude de flexão do quadril no salto horizontal e vertical também foi observada por Nagano, Komura e Fukashiro (2007), os quais verificaram que a articulação do quadril foi utilizada mais vigorosamente no salto horizontal durante a preparação do salto, através da maior amplitude de flexão do quadril.

Estrázulas (2006) e Detânico (2008), também estudaram os valores médios do ângulo do tronco no salto horizontal no instante de máxima flexão do joelho na propulsão, verificando aumento progressivo na inclinação do tronco para frente conforme evolução do estágio inicial para o maduro. Embora sejam tarefas motoras semelhantes, no salto horizontal o tronco apresentou inclinação para frente maior quando comparado ao salto vertical, exceto no estágio elementar que foram semelhantes, pois a inclinação para frente exagerada durante o agachamento no salto vertical é característico das crianças com padrão elementar de movimento (GALLAHUE; OZMUN, 2005). A maior inclinação do tronco no salto horizontal pode ser explicada pelo aumento da projeção do tronco à frente, com objetivo de atingir o maior alcance horizontal, diferentemente do salto vertical, no qual a projeção do tronco foi menor, pois o intuito é atingir maior alcance vertical. Nagano, Komura e Fukashiro (2007), contribuem dizendo que no salto vertical a orientação do tronco deve ser próxima da postura ereta, pois essa condição é necessária para que o corpo salte verticalmente com posição ereta.

Na seqüência, observa-se a caracterização do ângulo do quadril e tronco na fase aérea do salto vertical nos três estágios de desenvolvimento motor (Tabela 14), a comparação entre os estágios na Tabela 15, a representação gráfica da distribuição dos dados na Figura 17 e 18 e a ilustração do posicionamento do segmento quadril/tronco.

Tabela 14. Caracterização do ângulo do quadril e do tronco (°) na fase de vôo do salto vertical.

Segmento Corporal	Estágio	n	\bar{X}	s	CV%	Mínimo	Máximo	Intervalo de 95% confiança para média	
<i>QUADRIL</i>	<i>Inicial</i>	10	108,42	26,8	24,71	72,5	150,3	89,25	127,59
	<i>Elementar</i>	22	153,36	9,15	5,96	133,72	170,55	149,3	157,41
	<i>Maduro</i>	59	184,18	13,4	7,28	157,2	224,69	180,69	187,67
<i>TRONCO</i>	<i>Inicial</i>	10	29,98	17,72	59,11	9,57	56,36	17,3	42,65
	<i>Elementar</i>	22	10,77	6,54	60,69	0,71	23,89	7,87	13,67
	<i>Maduro</i>	59	0,30	6,22	*	-15,69	13,13	-1,33	1,92

Analisando a Tabela 14, verificam-se maiores valores médios para o ângulo do quadril no estágio maduro ($184,14 \pm 13,4^\circ$), seguido do elementar ($153,36 \pm 9,15^\circ$) e inicial ($108,42 \pm 26,8^\circ$). Já no ângulo do tronco, observaram-se maiores valores médios para o estágio inicial ($29,98 \pm 17,72^\circ$), seguido do elementar ($10,77 \pm 6,54^\circ$) e maduro ($0,30 \pm 6,22^\circ$). Verificou-se baixa variabilidade no estágio elementar (5,96%) e maduro (7,28%) e alta variabilidade no estágio inicial (24,71%) para o ângulo do quadril, indicando maior variação na amplitude do movimento para as crianças com padrão motor inicial, tratando-se das primeiras tentativas observáveis com finalidade de executar uma tarefa (GALLAHUE; OZMUN, 2005; GALLAHUE; DONNELLY, 2008), portanto, variabilidade característica do estágio inicial (GALLAHUE, 1989).

Para o ângulo do tronco, constata-se coeficientes de variação bastante elevados para o estágio inicial (59,11%) e elementar (60,69%). Para o estágio maduro, a variabilidade não foi considerada, pois o ângulo do tronco apresenta valores positivos e negativos, deixando a média próximo do valor zero, e, portanto, elevando consideravelmente o coeficiente de variação, apesar da amplitude entre o valor mínimo e máximo não ser elevada para justificar coeficientes de variação tão altos. O alto coeficiente de variação observado para o ângulo do tronco em todos os estágios identifica a variabilidade do movimento de tronco das crianças, pois, por possuir grande massa, facilmente desequilibra o corpo durante a fase aérea. Essa alta variabilidade também foi observada no estudo de Gatti (2005) no salto vertical e no estudo de Estrázulas (2006) no salto horizontal, para o ângulo do tronco.

Observando o intervalo de 95% de confiança para média, percebe-se que não houve sobreposição entre os estágios para o ângulo do quadril e tronco. Portanto, é possível estabelecer as faixas angulares limites entre cada grupo: até $138,44^\circ$ caracteriza o estágio inicial, de $138,45^\circ$ a $169,05^\circ$ o estágio elementar e acima desse valor, identifica o estágio

maduro para o ângulo do quadril (Tabela 18). E para o ângulo do tronco: até 4,89° caracteriza o estágio maduro, de 4,90° a 15,48° o estágio elementar, e acima desse valor o estágio inicial (Tabela 19).

Na Tabela 15, a seguir, são apresentados os resultados da comparação do ângulo do quadril e tronco entre os três estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo.

Tabela 15. Comparação do ângulo do quadril e tronco entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical.

Segmento Corporal	Estágio Desenvolvimento Motor	$\bar{X} \pm s$	χ^2	p	Teste "U" de Mann Whitney	
					Diferenças encontradas	P
<i>QUADRIL</i>	Inicial	108,42 ± 26,80	60,366	0,000*	Inicial x Elementar	0,000*
	Elementar	153,36 ± 9,15			Inicial x Maduro	0,000*
	Maduro	184,18 ± 13,40			Elementar x Maduro	0,000*
<i>TRONCO</i>	Inicial	29,98 ± 17,72	46,211	0,000*	Inicial x Elementar	0,000*
	Elementar	10,77 ± 6,54			Inicial x Maduro	0,000*
	Maduro	0,30 ± 6,22			Elementar x Maduro	0,000*

* $p \leq 0,05$

Verifica-se diferenças significativas ($p=0,000$) entre todos os estágios de desenvolvimento motor para o ângulo do quadril e tronco na fase de vôo do salto vertical (Tabela 15). Isso indica que o ângulo do quadril e tronco distinguiu os três estágios de desenvolvimento motor entre si na fase de vôo do salto, sendo, portanto, um bom parâmetro para caracterizar o posicionamento do segmento corporal quadril/tronco. Além do que, também houve aumento progressivo do ângulo do quadril na mesma direção do processo maturacional.

Na seqüência, fez-se a representação gráfica da distribuição dos dados nos três estágios de desenvolvimento motor para o ângulo do quadril (Figura 17) e tronco (Figura 18). Nota-se, novamente, a existência de uma seqüência de evolução entre os estágios no ângulo do quadril, semelhante à hierarquia observada para o ângulo do joelho na fase de vôo. De acordo com a distribuição da Figura 17, verifica-se tendência do aumento do ângulo do quadril à medida que avança o estágio de desenvolvimento motor. Essa tendência pode ser observada na Figura 19, através do posicionamento do quadril.

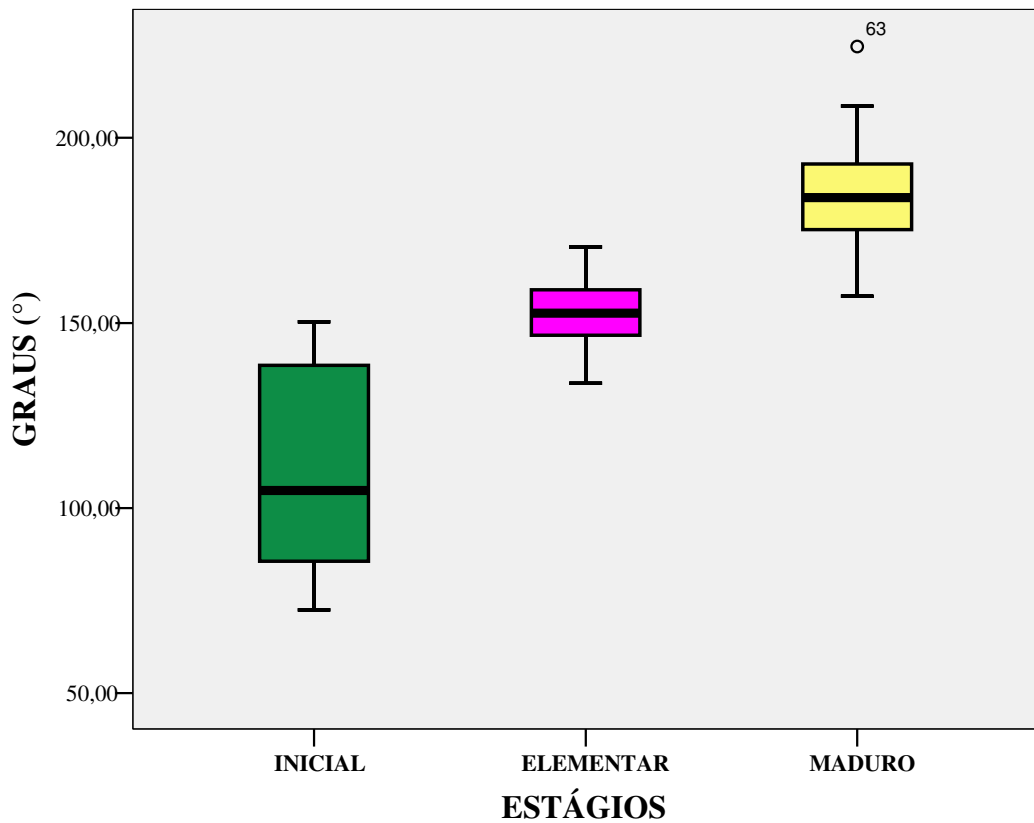


Figura 17. Gráfico do ângulo do quadril nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical.

Observando a distribuição dos dados no gráfico da Figura 17, verifica-se maior dispersão dos valores no estágio inicial, indicado pela maior amplitude entre os “bigodes” inferior e superior. Ainda em relação ao estágio inicial, observa-se assimetria na distribuição dos dados, com maior dispersão dos valores angulares acima da mediana. O estágio elementar apresenta distribuição simétrica dos dados, observada pela amplitude de dispersão dos dados acima e abaixo da mediana. No estágio maduro, verifica-se a presença de *outliers* na posição 63, que corresponde ao valor $224,69^\circ$, caracterizando uma hiperextensão do quadril na fase de vôo dessa criança.

A distribuição dos dados para o ângulo do tronco na fase de vôo pode ser vista na Figura 18, a seguir, e na Figura 19, pode ser visto o posicionamento do segmento quadril/tronco nos diferentes estágios. Verifica-se também (Figura 18), a existência de uma seqüência de evolução entre os estágios, com tendência a diminuição do ângulo do tronco à medida que avança o estágio de desenvolvimento motor. Observando a distribuição dos dados das Figuras 17 e 18, percebe-se que conforme aumento do ângulo do quadril, ocorre diminuição do ângulo do tronco, sendo, portanto, inversamente proporcionais. Por exemplo, a

criança com padrão maduro de movimento, apresenta grande extensão do quadril (amplitude angular próxima dos 180°) e tronco próximo à vertical (amplitude angular próxima dos 0°).

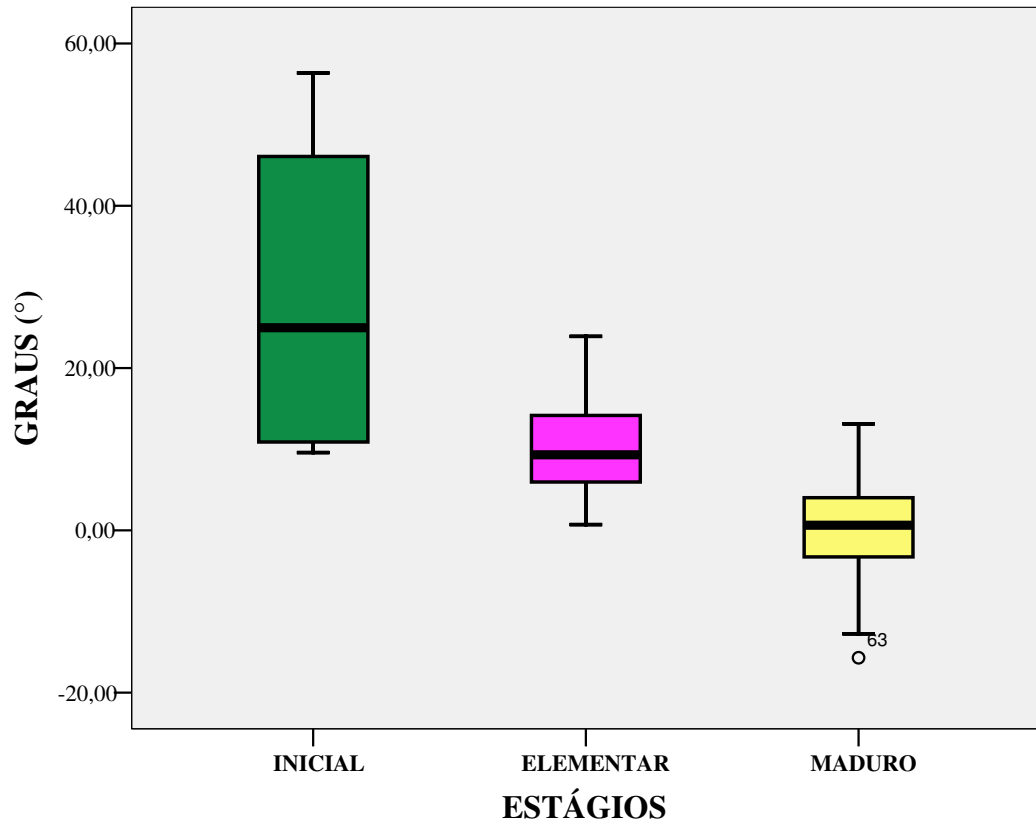


Figura 18. Gráfico do ângulo do tronco nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical.

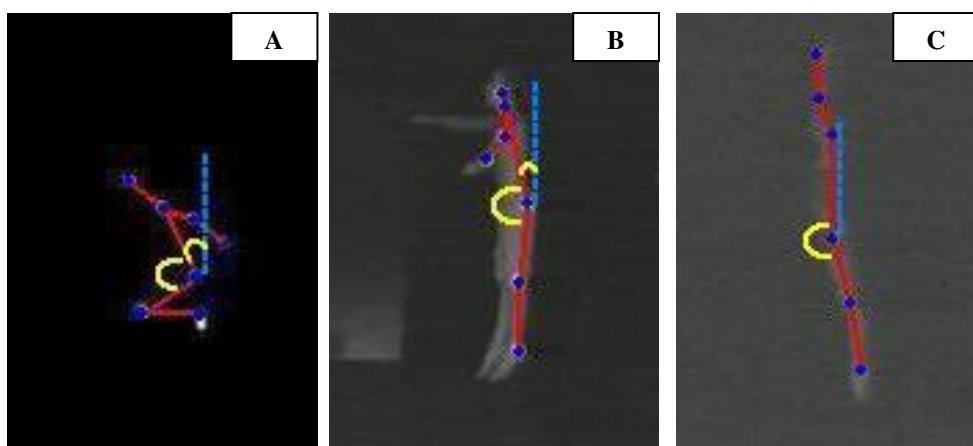


Figura 19. Posicionamento do quadril/tronco com destaque para o ângulo do quadril e tronco nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase de vôo do salto vertical.

Analisando a distribuição dos dados do gráfico anterior, verifica-se maior dispersão dos valores no estágio inicial, semelhante ao observado para o ângulo do quadril. Também

observa-se assimetria na distribuição do estágio inicial, com maior dispersão dos valores acima da mediana. Em relação ao estágio elementar, a distribuição também é assimétrica, com maior dispersão dos valores acima da mediana. No estágio maduro observa-se a presença de *outliers* na posição 63, relativo ao valor $-15,68^\circ$, referente à mesma criança identificada na distribuição do ângulo do quadril. Essa criança apresentou maior inclinação do tronco para trás, refletindo a grande flexibilidade da articulação do quadril observada na Figura 17, através da amplitude do ângulo de quadril.

A partir dos dados apresentados nas Figuras 17 e 18, verifica-se distribuição dos dados em faixas angulares semelhantes na fase de vôo do salto vertical, mesmo comprovada diferença estatística (Tabela 15) e a inexistência de sobreposição dos intervalos de 95% de confiança para a média (Tabela 14). Isso nos permite afirmar, que mesmo havendo sombreamento nos dados (Figura 17 e 18), identifica-se graficamente, tendência ao agrupamento dos dados em faixas angulares distintas, ainda que existam valores equivalentes entre os estágios para o ângulo do quadril e tronco. Mas, sobretudo há uma aproximação do tronco em relação à vertical a medida que ocorre o avanço do estágio de desenvolvimento motor.

Conforme resultados expostos acima constata-se que o estágio inicial apresentou menor extensão do quadril e maior inclinação do tronco para frente. O estágio maduro apresentou maior extensão do quadril e tronco estendido, próximo à vertical. Já o estágio elementar mostrou valores intermediários entre o estágio inicial e maduro, identificando uma fase de transição para o padrão maduro. Essas características encontram suporte na teoria, segundo a qual a criança do estágio inicial exibe na fase aérea “extensão insuficiente do corpo”, a do elementar “extensão incompleta do corpo” e a criança com padrão maduro de movimento “extensão total do corpo”, conforme observado neste estudo (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

A seqüência (evolução dos estágios) observado neste estudo foi semelhante à encontrada por Melo *et al.* (2008), com menor extensão do quadril das crianças do estágio inicial ($135,29^\circ$), seguido pelo estágio elementar ($153,26^\circ$) e maduro ($168,44^\circ$). Os valores médios obtidos pelos autores foram maiores no estágio inicial e menores no maduro, e praticamente igual no estágio elementar quando comparado com os valores obtidos neste estudo. Isso indica que as crianças do estudo de Melo *et al.* (2008) estenderam mais o quadril no estágio inicial e menos no estágio maduro na fase aérea do salto vertical.

Gatti (2005) também observou maiores valores médios para o estágio inicial ($10,73^\circ$), seguido do elementar ($4,83^\circ$) e maduro ($4,09^\circ$), para o ângulo do tronco no ápice do vôo. Os valores médios angulares encontrados neste estudo foram maiores no estágio inicial,

diminuindo progressivamente para o elementar e maduro, quando comparado ao estudo citado. Isso indica que as crianças com padrão maduro de movimento estenderam mais o tronco e as crianças com padrão inicial e elementar inclinaram mais o tronco para frente neste estudo, quando comparado ao estudo de Gatti (2005). Em contrapartida, a autora verificou a mesma seqüência de evolução entre os estágios, confirmando a tendência do aumento da extensão do tronco conforme avanço do estágio de desenvolvimento motor.

Em síntese, constatou-se que as crianças deste estudo apresentaram maior extensão do quadril e tronco no estágio maduro, aumentando a flexão do quadril e inclinação do tronco para frente nos estágios menos desenvolvidos. Também foi possível estabelecer faixas limites entre todos os estágios de desenvolvimento motor para o ângulo do quadril e tronco na fase aérea do salto vertical. E, os coeficientes de variação observados foram maiores que os encontrados para o ângulo do joelho em todas as fases do salto, indicando maior dificuldade no controle das ações do quadril/tronco.

Em seguida, são apresentados e discutidos os resultados referentes ao ângulo do quadril e tronco na fase de aterrissagem do salto vertical. A caracterização das variáveis nos três estágios de desenvolvimento motor na Tabela 16, a comparação entre os estágios (Tabela 17), a representação gráfica da distribuição dos dados (Figura 20 e 21) e a ilustração do posicionamento dos segmentos na Figura 22.

Tabela 16. Caracterização do ângulo do quadril e do tronco (°) na fase de aterrissagem do salto vertical

Segmento Corporal	Estágio	n	\bar{X}	s	CV%	Mínimo	Máximo	Intervalo de 95% confiança para média	
QUADRIL	<i>Inicial</i>	52	138,16	12,63	9,14	105,5	162,54	134,65	141,68
	<i>Elementar</i>	11	96,19	13,63	14,17	77,89	120,2	87,03	105,35
	<i>Maduro</i>	28	113,34	11,55	10,19	88,49	130,94	108,86	117,81
TRONCO	<i>Inicial</i>	52	6,84	6,52	95,44	-6,43	20,67	5,02	8,65
	<i>Elementar</i>	11	38,91	9,57	24,59	18,14	50,73	32,48	45,33
	<i>Maduro</i>	28	24,78	7,32	29,56	10,47	39,34	21,94	27,62

Analisando os resultados da Tabela 16, verificam-se maiores valores médios para o estágio inicial ($138,16 \pm 12,63^\circ$), seguido do maduro ($113,34 \pm 11,55^\circ$) e elementar ($96,19 \pm 13,63^\circ$) no ângulo do quadril. No ângulo do tronco constata-se maiores valores médios para o estágio elementar ($38,91 \pm 9,57^\circ$), seguido do maduro ($24,78 \pm 7,32^\circ$) e inicial ($6,84 \pm 6,52^\circ$). Verificou-se baixa (estágio inicial) e média (elementar e maduro) variabilidade

no ângulo do quadril, enquanto no ângulo do tronco verificou-se variabilidade alta (estágio elementar e maduro) e muito alta (inicial). A variabilidade de 95,44% encontrada no estágio inicial confirma as limitações características desse estágio quanto à dificuldade de domínio do próprio corpo (GALLAHUE; 1989; MELO *et al*, 2003), com movimentos grosseiramente exagerados ou inibidos (GALLAHUE; DONNELLY, 2008).

Através da análise dos intervalos de confiança, verifica-se que os mesmos não estão sobrepostos, possibilitando também, estabelecer faixas limites para o ângulo do quadril e tronco na fase de aterrissagem do salto vertical. Assim, até 107,1° caracteriza o estágio elementar, de 107,2° - 126,23° identifica o estágio maduro, e acima desse valor, o estágio inicial para o ângulo do quadril (Tabela 18). Para o ângulo do tronco têm-se as seguintes faixas limites: até 15,29° caracteriza o estágio inicial, de 15,30° - 30,05° o estágio maduro, e acima desse valor o estágio elementar (Tabela 19).

A seguir, na Tabela 17, são apresentados os resultados da comparação do ângulo do quadril e tronco entre os três estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem.

Tabela 17. Comparação do ângulo do quadril e tronco(°) entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical.

Segmento Corporal	Estágio Desenvolvimento Motor	$\bar{X} \pm s$	F	p	Post hoc Scheffé	
					Diferenças encontradas	P
QUADRIL	Inicial	138,16 ± 12,63	70,991	0,000*	Inicial x Elementar	0,000*
	Elementar	96,19 ± 13,63			Inicial x Maduro	0,000*
	Maduro	113,34 ± 11,55			Elementar x Maduro	0,000*
TRONCO	Inicial	6,84 ± 6,52	119,28	0,000*	Inicial x Elementar	0,000*
	Elementar	38,91 ± 9,57			Inicial x Maduro	0,000*
	Maduro	24,78 ± 7,32			Elementar x Maduro	0,000*

* $p \leq 0,05$

Analisando a Tabela 17, observa-se diferença estatística ($p=0,000$) para o ângulo de quadril e tronco entre todos os estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto. Isso indica que essas duas variáveis angulares foram bons indicadores do posicionamento do segmento quadril/tronco na fase de aterrissagem.

A fim de mostrar a distribuição dos dados, fez-se a representação gráfica dos valores angulares nos três estágios de desenvolvimento motor para o ângulo do quadril (Figura 20) e tronco (Figura 21). Nota-se, no ângulo do quadril, que não houve uma sequência de evolução

entre os estágios, identificando-se os menores valores médios no estágio elementar. O que também pode ser observado no gráfico da Figura 20 é uma semelhança com a fase de propulsão, com valores angulares maiores para o estágio inicial, seguido do maduro e elementar para o ângulo do quadril.

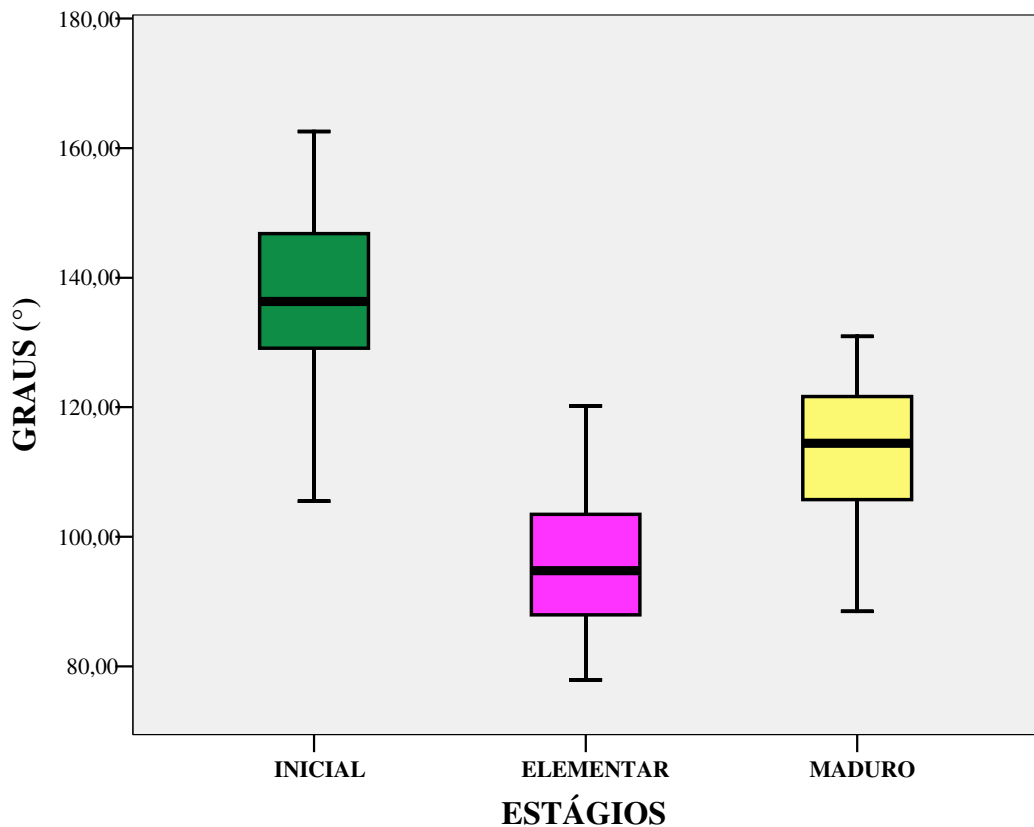


Figura 20. Gráfico do ângulo do quadril nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical.

Observando o gráfico da Figura 20, percebe-se maior dispersão dos dados no estágio inicial, identificada pela maior amplitude entre os "bigodes" do *Box plot*. Percebe-se uma leve assimetria nas distribuições, com maior dispersão dos valores angulares abaixo da mediana no estágio inicial e maduro, e acima da mediana no estágio elementar.

Na seqüência fez-se a análise da distribuição dos dados para o ângulo do tronco na fase de aterrissagem. Observa-se, no gráfico da Figura 21, que o estágio elementar apresentou maiores valores angulares, não havendo, portanto, o aumento ou diminuição progressiva do ângulo conforme avanço do estágio de desenvolvimento motor. Nota-se, no gráfico abaixo, semelhança com a fase de propulsão, com valores angulares maiores para o estágio elementar,

seguido do maduro e inicial. O posicionamento do segmento corporal quadril/tronco pode ser visualizado na Figura 22, a seguir.

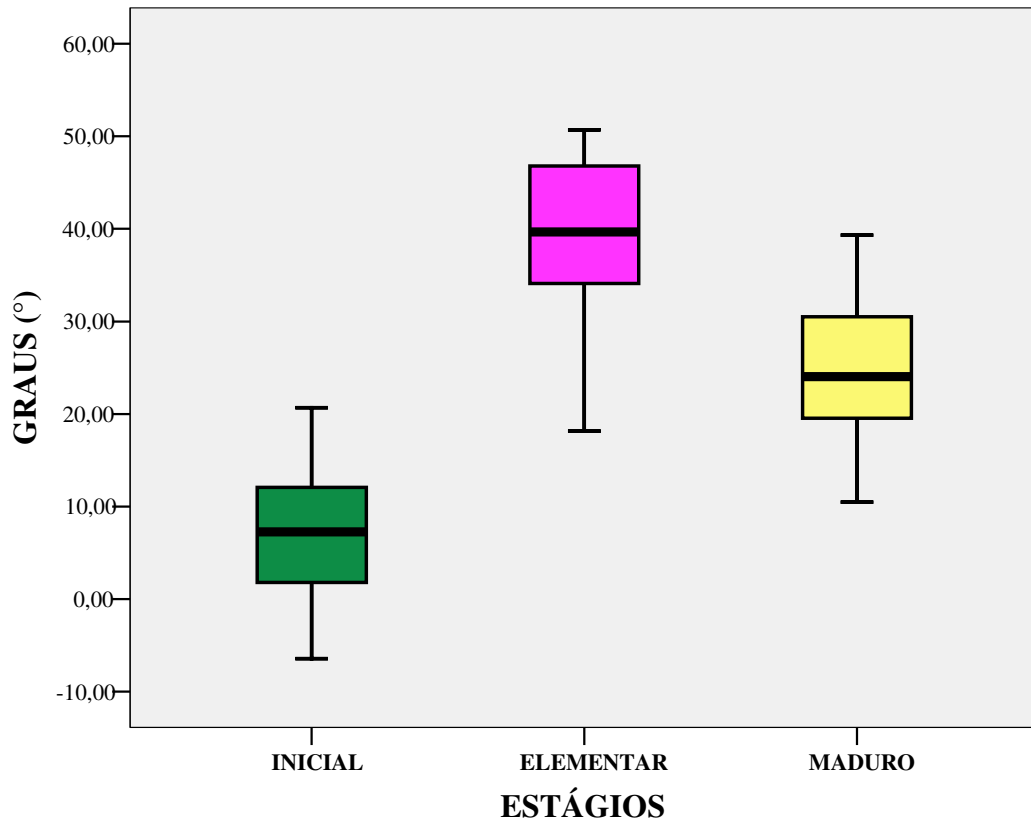


Figura 21. Gráfico do ângulo do tronco nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical.

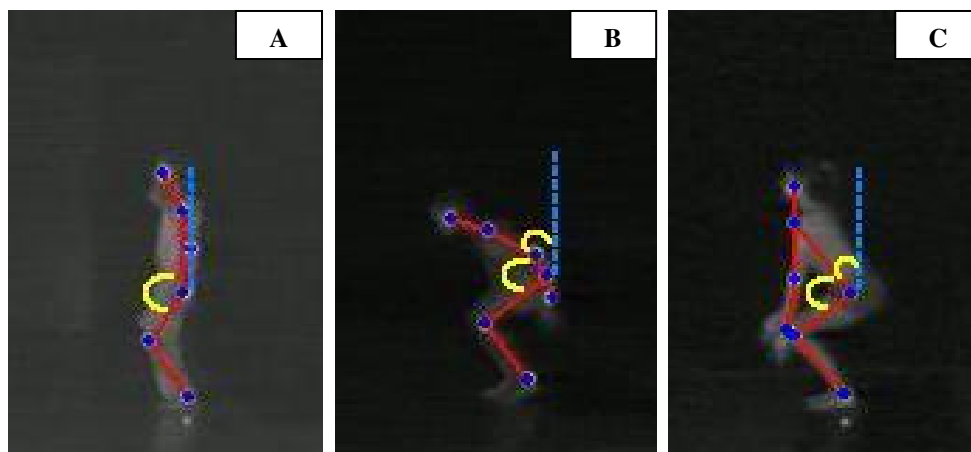


Figura 22. Posicionamento do quadril/tronco com destaque para o ângulo do quadril e tronco nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase de aterrissagem do salto vertical.

De acordo com o gráfico (Figura 21), verifica-se maior assimetria na distribuição dos dados no estágio elementar, com maior dispersão dos valores abaixo da mediana, indicado pela maior amplitude do “bigode” inferior. No estágio inicial e maduro, observa-se distribuição praticamente simétrica dos dados, com uma leve dispersão estágio maduro.

Analisando a distribuição dos valores angulares (Figura 20 e 21), verifica-se sombreamento dos dados em todos os estágios, indicando existir valores equivalentes entre os grupos, mesmo sendo comprovada diferença estatística (Tabela 17) e a não sobreposição dos intervalos de 95% de confiança para a média (Tabela 16). Porém, observa-se graficamente, tendência ao agrupamento em faixas angulares distintas de grande parte dos valores, que pode ser verificado pela não sobreposição das caixas, que representam 50% dos dados.

De acordo com os resultados expostos nas Figuras 20 e 21 referentes aos ângulos do quadril e tronco respectivamente, percebe-se que as crianças do estágio inicial, realizaram pouso com pouca flexão do quadril, mantendo o tronco próximo a vertical ou deslocando o peso para trás, conforme pode ser observado na Figura 22. As crianças do estágio elementar mostraram grande flexão do quadril e grande inclinação do tronco para frente (Figura 22). Já as crianças do estágio maduro apresentaram um pouso equilibrado, com flexão de quadril e inclinação do tronco moderada (Figura 22) na aterrissagem. Os resultados obtidos estão coerentes com a literatura clássica, que revela que entre as dificuldades de desenvolvimento na aterrissagem está a “flexão dos quadris inibida ou exagerada ao pousar” (GALLAHUE; OZMUN, 2005), característica observada nas crianças do estágio inicial e elementar, respectivamente. Já para o estágio maduro, a literatura clássica (GALLAHUE; OZMUN, 2005) faz referência apenas “ao pouso controlado bastante próximo ao ponto de partida”, entendendo-se, portanto, que as crianças com padrão maduro de movimento não inibem nem exageram a flexão dos quadris, característica observada nos sujeitos deste estudo com padrão maduro.

Os resultados deste estudo não foram semelhantes aos encontrados por Gatti (2005) para o ângulo de quadril e tronco no instante de máxima flexão do joelho na propulsão do salto vertical. Embora em amostra e tarefa motora semelhantes, Gatti (2005) encontrou maiores valores médios para o estágio inicial ($66,95^\circ$), seguido do elementar ($46,60^\circ$) e maduro ($37,57^\circ$) para o ângulo do quadril, que neste estudo foram $136,18^\circ$, $96,19^\circ$, $113,34^\circ$, respectivamente. Nota-se que os valores médios encontrados pela autora são menores em todos os estágios quando comparado aos obtidos neste estudo, indicando também, que as crianças do estágio maduro flexionaram mais o quadril que as do elementar e inicial. Em

relação ao ângulo do tronco, Gatti (2005) observou valores de $12,63^\circ$ no estágio inicial, $8,50^\circ$ no elementar e $9,33^\circ$ no maduro, identificando assim, maior inclinação do tronco para frente das crianças com padrão de movimento inicial, seguida do maduro e elementar. Considerando que o aumento da flexão do quadril está associado ao aumento da inclinação do tronco para frente, as crianças do estágio elementar deveriam apresentar maiores valores médios para o ângulo do tronco, o que não foi observado no estudo de Gatti (2005). Como comentando anteriormente, isso pode estar refletindo os critérios utilizados na avaliação qualitativa, em que a autora adotou o método global que classifica a criança no estágio menos desenvolvido, e, neste, foi adotado o método de classificação segmentar, no qual cada segmento corporal é analisado separadamente.

O melhor posicionamento corporal na aterrissagem, como citado anteriormente, pode reduzir o risco de lesões associadas aos altos impactos gerados pela queda no solo. A aterrissagem pode envolver um pouso forçado, no qual os joelhos nem os quadris flexionam para absorver a energia da queda, ou um pouso suave, no qual o quadril e joelhos flexionam para facilitar a ação na aterrissagem (NICOL, 2001). Dessa maneira, as crianças do estágio maduro realizaram um pouso mais suave que as crianças do estágio elementar e inicial, pois, flexionaram mais os joelhos e quadris. Gatti (2005) através de análise dinâmica encontrou menor força de reação do solo durante a queda para as crianças do estágio maduro, que também realizaram maior flexão do quadril, quando comparado com as crianças do estágio inicial e elementar.

Em síntese, pelos resultados apresentados nas Tabelas e Figuras acima, verifica-se a possibilidade de se estabelecer faixas de valores limites entre os estágios de desenvolvimento motor para a variável ângulo de quadril e ângulo de tronco nas três fases do salto vertical. Ressaltando-se todavia, que a proposição dessas faixas de ângulos é uma tentativa inicial, considerando o objetivo de futuramente criar uma matriz quantitativa para análise do padrão motor de crianças no salto vertical. As faixas de valores para o ângulo do quadril e tronco nas três fases do salto vertical, apresentadas anteriormente, podem ser vistas de forma resumida na Tabela 18 e 19 a seguir, respectivamente.

Tabela 18. Faixas limites do ângulo do quadril (°) para os estágios inicial, elementar e maduro nas três fases do salto vertical.

Estágios Desenvolvimento Motor	ÂNGULO DO QUADRIL (°)		
	Fase de Propulsão	Fase de Vôo	Fase de Aterrissagem
<i>Inicial</i>	Acima de 104,69°	Até 138,44°	Acima de 126,24°
<i>Elementar</i>	Até 84,99°	138,45° - 169,05°	Até 107,1°
<i>Maduro</i>	85,0° - 104,68	Acima de 169,06°	107,2° - 126,23°

Tabela 19. Faixas limites do ângulo do tronco (°) para os estágios inicial, elementar e maduro nas três fases do salto vertical.

Estágios Desenvolvimento Motor	ÂNGULO DO TRONCO (°)		
	Fase de Propulsão	Fase de Vôo	Fase de Aterrissagem
<i>Inicial</i>	Até 30,61°	Acima de 15,49°	Até 15,29°
<i>Elementar</i>	Acima de 44,09°	4,90° - 15,48°	Acima de 30,06°
<i>Maduro</i>	30,62° - 44,08°	Até 4,89°	15,30° - 30,05°

Observando a Tabela 18 e 19 verificam-se as faixas limites para o ângulo do quadril e tronco nas três fases do salto vertical, calculadas a partir do intervalo de 95% de confiança para a média nos grupos que não apresentaram sobreposição dos valores angulares. Percebe-se que em todas as fases foi possível estabelecer os limites entre os estágios, indicando que o ângulo do quadril e tronco foram bons indicadores do posicionamento do segmento quadril/tronco, diferenciando quantitativamente os estágios entre si.

De um modo geral, verifica-se semelhança na fase propulsão e aterrissagem, pois, em ambas as fases as crianças do estágio elementar apresentaram valores angulares maiores do que o estágio inicial e maduro. Nas duas fases as crianças do estágio elementar adotaram maior flexão do quadril e inclinação do tronco para frente, não ocorrendo assim, a evolução do estágio inicial para o maduro ou vice-versa, como observada na fase aérea. Essa por sua vez, apresentou semelhança com a fase aérea do ângulo do joelho, ou seja, as crianças do estágio maduro apresentaram extensão total dos segmentos quadril/tronco, como observado nos membros inferiores. Portanto, quanto mais avançado o estágio de desenvolvimento motor, maior foi a extensão do segmento quadril/tronco na fase de vôo; e na fase de propulsão e aterrissagem, quanto mais desenvolvido o padrão motor do salto, mais controlado foi o movimento, ou seja, sem inibição ou exagero da flexão do quadril e inclinação do tronco para frente.

4.2.3 Caracterização e comparação do ângulo do membro superior nas três fases do salto vertical

O posicionamento dos membros superiores foi representado pelo ângulo formado entre o braço e o tronco no plano sagital (conforme ilustrado na Figura 24), a fim de caracterizar quantitativamente a movimentação do membro superior durante o salto vertical. Para cada fase do salto apresentou-se, primeiramente, a caracterização do ângulo do membro superior, seguida do teste de comparação entre os estágios inicial, elementar e maduro, da representação gráfica da distribuição dos dados e da ilustração do posicionamento dos membros superiores. Na Tabela 20, a seguir, apresenta-se a caracterização dos ângulos do membro superior na fase de propulsão do salto vertical.

Tabela 20. Caracterização do ângulo do membro superior (°) na fase de propulsão do salto vertical.

Estágio	n	\bar{X}	s	CV%	Mínimo	Máximo	Intervalo de 95% confiança para média	
<i>Inicial</i>	31	- 1,99	10,36	*	-20,62	16,89	-5,79	1,81
<i>Elementar</i>	29	- 40,4	14,03	34,72	-75,68	-14,49	-45,74	-35,07
<i>Maduro</i>	31	- 9,51	16,24	27,28	-95,65	-30,58	-65,47	-53,56

Na Tabela 20 observam-se maiores valores médios em módulo para o estágio maduro ($-59,51 \pm 16,24^\circ$), seguido do elementar ($-40,4 \pm 14,03^\circ$) e inicial ($-1,99 \pm 10,36^\circ$). O sinal negativo nas médias dos ângulos indica a direção do movimento para trás do corpo, e o valor positivo das médias caracteriza a movimentação na frente do corpo. Foram verificados coeficientes de variação altos para o estágio maduro e muito altos para o elementar. Novamente, a variabilidade do estágio inicial não foi considerada, visto que o valor mínimo e máximo do deslocamento angular do membro superior apresentou valores negativos e positivos, trazendo a média próxima do valor zero, e, portanto, não sendo bom parâmetro para verificar a variabilidade dos dados. Estrázulas (2006) e Detânico (2008) verificaram coeficientes de variação mais altos do que os observados neste estudo para ângulo do membro superior na fase de propulsão do salto horizontal. Isso indica maior dificuldade das crianças na coordenação e controle do movimento dos membros superiores no salto vertical e horizontal em relação aos outros segmentos corporais, que apresentaram coeficientes de variação menores.

Observando os intervalos de confiança para a média, verifica-se que não houve sobreposição dos intervalos entre os três estágios, o que possibilita estabelecer as faixas

limites entre os grupos. Assim, até o ângulo de $-20,43^\circ$ identifica o estágio inicial, de $-20,44^\circ$ a $-49,65^\circ$ o estágio elementar, e acima disso, o estágio maduro (Tabela 26).

A seguir (Tabela 21) os resultados da comparação do ângulo do membro superior entre os três estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão.

Tabela 21. Comparação do ângulo do membro superior ($^\circ$) entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical.

Fase do salto	Estágio Desenvolvimento Motor	$\bar{X} \pm s$	F	p	<i>Post hoc Scheffé</i>	
					Diferenças encontradas	p
<i>Propulsão</i>	Inicial	$-1,99 \pm 10,36$	140,524	0,000*	Inicial x Elementar	0,000*
	Elementar	$-40,4 \pm 14,03$			Inicial x Maduro	0,000*
	Maduro	$-59,51 \pm 16,24$			Elementar x Maduro	0,000*

* $p \leq 0,05$

Analisando os resultados da Tabela 21, verifica-se diferença estatisticamente significativa ($p=0,000$) entre todos os estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão. A partir desses resultados, percebe-se que a variável ângulo do membro superior discriminou quantitativamente o posicionamento dos membros superiores na fase de propulsão do salto nos três estágios de desenvolvimento motor.

Na seqüência, fez-se a representação gráfica da distribuição dos dados (Figura 23) e ilustração do posicionamento dos membros superiores (Figura 24) nos três estágios de desenvolvimento motor. Verifica-se, também, tendência no aumento do ângulo do membro superior à medida que ocorre o avanço do estágio de maturidade motora. Nota-se também, a seqüência de evolução entre os estágios, com maior ângulo do membro superior em módulo para as crianças do estágio maduro, seguidas do elementar e inicial, como pode ser visto no gráfico abaixo.

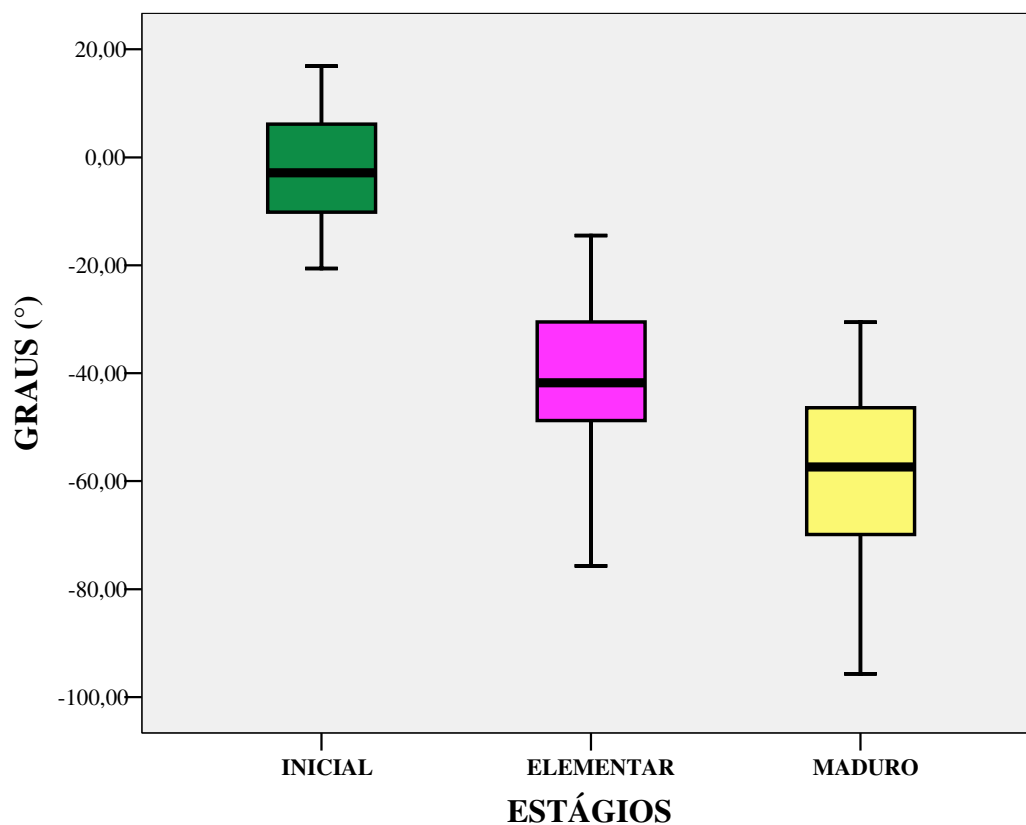


Figura 23. Gráfico do ângulo do membro superior nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de propulsão do salto vertical.

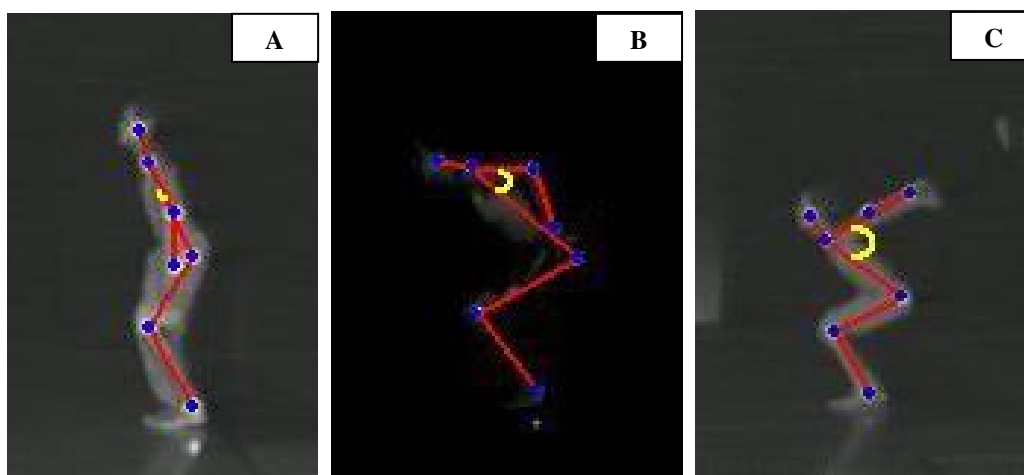


Figura 24. Posicionamento do membro superior com destaque para o ângulo do membro superior nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase de propulsão do salto vertical.

De acordo com a distribuição do gráfico da Figura 23, verifica-se assimetria no estágio elementar e maduro, indicado pelos diferentes tamanhos dos “bigodes” em cada um dos lados das caixas, exceto para o estágio inicial, cuja distribuição dos dados está praticamente simétrica, com dados levemente mais dispersos acima da mediana.

Mesmo comprovada diferença estatística (Tabela 21) e não sobreposição dos intervalos de 95% de confiança para a média (Tabela 20), os valores do ângulo do membro superior distribuíram-se em faixas angulares equivalentes, embora possa ser observada tendência ao agrupamento em faixas de valores diferentes (Figura 23). Isso indica que mesmo observando sombreamento dos dados no gráfico da Figura 23, pode-se identificar, graficamente, a disposição dos dados em faixas de valores distintas nos três estágios de desenvolvimento motor.

De acordo com os resultados expostos nas Tabelas 20 e 21 e na Figura 23, verifica-se que o estágio maduro apresentou a maior extensão do ombro ou o maior ângulo do membro superior em módulo, seguido do estágio elementar e inicial. Portanto, percebe-se que o padrão maduro de movimento é caracterizado pelo uso eficiente do braço durante a propulsão, com grande extensão do ombro. O padrão elementar também utiliza o movimento do membro superior, porém com menor amplitude no movimento de extensão do segmento, e o estágio inicial praticamente não utilizou a ação do membro superior, identificado pela permanência do braço ao lado do corpo durante a propulsão, com ângulo muito próximo a zero. Não é possível confrontar os resultados obtidos na fase de propulsão com a teoria clássica para a tarefa motora do salto vertical, visto que o autor não caracteriza claramente a ação dos braços nessa fase. Porém, é possível estabelecer uma relação com a movimentação dos braços na fase de propulsão do salto horizontal, visto se tratar de habilidade fundamental semelhante ao salto vertical com características similares nessa fase. Assim, as seguintes características são observadas no movimento dos braços no salto horizontal durante a propulsão: no estágio inicial “os braços não iniciam a ação do salto”, no estágio elementar “braços iniciam a ação do salto” e no estágio maduro “braços se movem para o alto e para trás durante o agachamento preparatório” (GALLAHUE; OZMUN, 2005). Essas características foram observadas nas crianças deste estudo, porém com menor amplitude angular.

Estrázulas (2006) e Detânico (2008) verificaram o posicionamento dos membros superiores na máxima extensão dos ombros de crianças durante o salto horizontal, a partir do ângulo do membro superior. Esses autores obtiveram resultados semelhantes aos obtidos neste estudo quanto à evolução dos estágios de desenvolvimento motor, com maior extensão do membro superior das crianças do estágio maduro, seguida do elementar e inicial. Esses resultados mostram semelhança quanto à movimentação do membro superior na fase de propulsão do salto vertical e horizontal.

O movimento dos braços auxilia no desempenho do salto vertical e horizontal, contribuindo para o alcance da maior altura no vertical (SHETTY; ETNYRE, 1989;

HARMAN *et al.*, 1990; OLIVEIRA *et al.*, 1993; LEES; VANRENTERGHEM; DE CLERCQ, 2004; SILVA; MAGALHÃES; GARCIA, 2005; CHENG *et al.*, 2008) e maior distância no horizontal (ASHBY; HEEGARD, 2002; WU, *et al.*, 2003; ASHBY; DELP, 2006; HARA *et al.*, 2008). Sob esse enfoque, Estrázulas (2006), verificou o desempenho no salto horizontal de crianças de diferentes estágios de desenvolvimento motor, observando também maior alcance horizontal das crianças do estágio maduro. Assim, nota-se a importância do desenvolvimento de padrões maduros de movimento na infância, pois as crianças do estágio maduro coordenam melhor seus movimentos através de uma técnica de execução adequada, refletindo-se no desempenho do salto.

Na sequência, são apresentados os resultados referentes ao ângulo do membro superior na fase de vôo do salto vertical. Primeiramente, fez-se a caracterização da variável nos três estágios de desenvolvimento motor na Tabela 22, após a comparação entre os estágios (Tabela 23), a representação gráfica da distribuição dos dados (Figura 25) e a ilustração do posicionamento do segmento (Figura 26).

Tabela 22. Caracterização do ângulo do membro superior (°) na fase de vôo do salto vertical.

Estágio	n	\bar{X}	s	CV%	Mínimo	Máximo	Intervalo de 95% confiança para média	
<i>Inicial</i>	40	-5,85	23,89	*	-51,83	40,42	-13,49	1,79
<i>Elementar</i>	18	84,81	68,64	*	-80,9	161,16	50,68	118,94
<i>Maduro</i>	33	161,43	9,86	6,11	139,58	173,72	157,94	164,93

Semelhante à fase de propulsão, observam-se na Tabela 22 maiores valores médios para o estágio maduro ($161,43 \pm 9,86^\circ$), seguido do elementar ($84,81 \pm 68,64^\circ$) e inicial ($-5,85 \pm 23,89^\circ$). O sinal negativo na média do ângulo do membro superior no estágio inicial indica a direção do movimento para trás do corpo e o valor positivo no estágio elementar e maduro indica movimentação para frente do corpo. Verificou-se coeficiente de variação baixo (6,11%) para o estágio maduro, identificando baixa variabilidade na movimentação do membro superior para as crianças deste estudo, apontando a existência de um padrão semelhante de movimentação para as crianças do estágio maduro. Também, nesta análise, a variabilidade do estágio inicial e elementar não foi considerada, pelo fato do valor mínimo e máximo do deslocamento angular do membro superior apresentarem valores negativos e positivos, deslocando a média para valor próximo do zero, e, portanto, não sendo bom parâmetro para verificar a variabilidade dos dados, ou seja, superestimando-a.

Também, observa-se na Tabela 22, que não houve sobreposição dos intervalos de confiança para a média, possibilitando estabelecer os valores limites entre cada estágio de desenvolvimento motor. Portanto, até o valor 26,23° identifica o estágio inicial, de 26,24° a 138,44° o estágio elementar, e acima de 138,45° o estágio maduro, como pode ser visto na Tabela 26.

Em seguida, fez-se a comparação do ângulo do membro superior na fase de vôo entre os estágios de desenvolvimento motor.

Tabela 23. Comparação do ângulo do membro superior (°) entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical.

Fase do salto	Estágio Desenvolvimento Motor	$\bar{X} \pm s$	χ^2	P	Teste "U" de Mann Whitney	
					Diferenças encontradas	P
Vôo	Inicial	5,85 ± 23,89			Inicial x Elementar	0,000*
	Elementar	84,81 ± 68,64	69,396	0,000*	Inicial x Maduro	0,000*
	Maduro	161,43 ± 9,86			Elementar x Maduro	0,000*

* $p \leq 0,05$

Analisando os resultados da Tabela 23, verifica-se diferença estatisticamente significativa ($p=0,000$) entre todos os estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto. Semelhante à fase de propulsão, percebe-se que a variável ângulo do membro superior na fase de vôo também diferenciou quantitativamente o posicionamento do membro superior nos três estágios de desenvolvimento motor.

Em seguida, fez-se a representação gráfica da distribuição dos dados nos três estágios de desenvolvimento motor (Figura 25), cuja análise constata a tendência no aumento do ângulo do membro superior à medida que ocorre o avanço do estágio de maturidade. Semelhante à fase de propulsão, nota-se também, aumento progressivo do ângulo do membro superior conforme avanço do estágio de desenvolvimento motor, com maior ângulo para as crianças do estágio maduro, seguidas do elementar e inicial, como pode ser visto no gráfico da Figura 25 e na ilustração da Figura 26, a seguir.

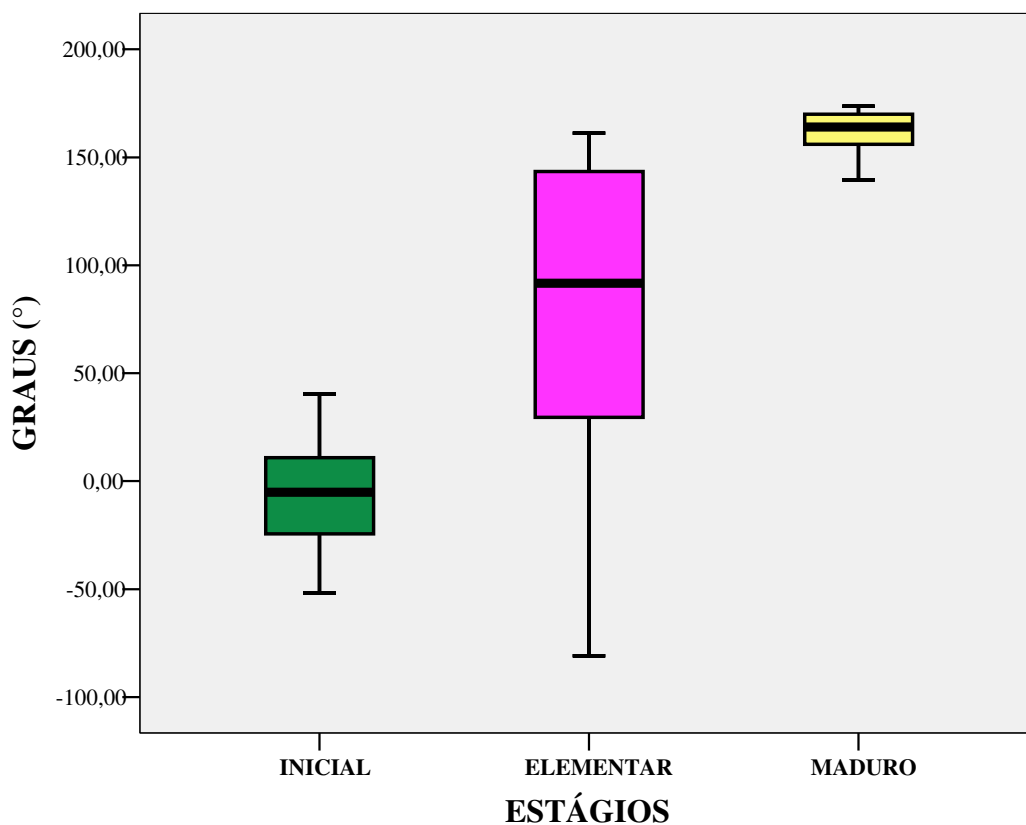


Figura 25. Gráfico do ângulo do membro superior nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de vôo do salto vertical.

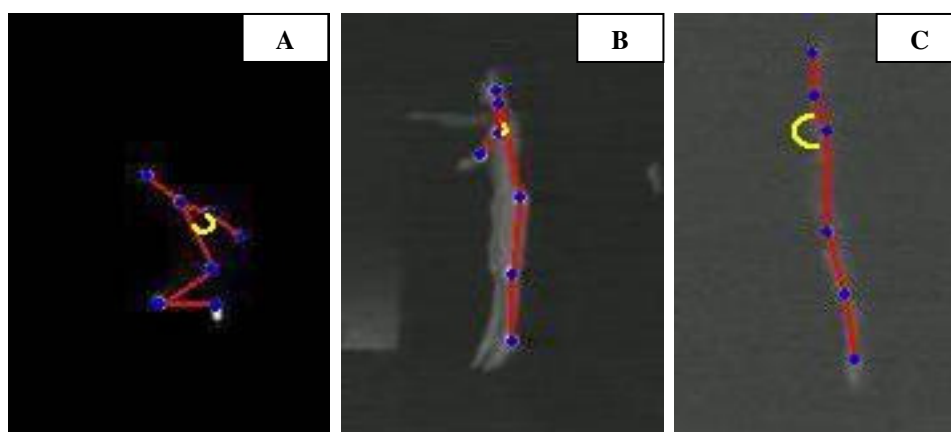


Figura 26. Posicionamento do membro superior com destaque para o ângulo do membro superior nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase de vôo do salto vertical.

Analisando o gráfico da Figura 25, nota-se assimetria dos dados no estágio elementar e maduro, e para o estágio inicial observa-se tendência para assimetria, com diferença sutil entre a dispersão dos valores acima e abaixo da mediana. Percebe-se que houve sobreposição entre todos os estágios, embora tenha sido comprovada a diferença estatística (Tabela 23) e o não cruzamento dos intervalos de confiança para a média (Tabela 22). A partir

do gráfico acima, verifica-se que os valores dos ângulos do membro superior distribuíram-se em faixas angulares equivalentes, identificadas pela sobreposição dos “bigodes”, porém pode ser observada tendência ao agrupamento em faixas de valores distintas, pois 50% dos dados estão distribuídos em intervalos diferentes, confirmado essa tendência ao agrupamento.

De acordo com os resultados expostos nas Tabelas e Figuras acima, verifica-se que: a) o estágio maduro apresentou a maior flexão do ombro (entendido como o movimento para frente e para cima do corpo) ou o maior ângulo do membro superior, seguido do estágio elementar e inicial; b) o estágio inicial utilizou muito pouco os braços na fase de vôo, deixando-os ao lado do corpo de forma descoordenada com a ação dos braços e pernas (Figura 26); c) o estágio elementar utilizou o movimento de braço basicamente para equilibrar-se no ar, inclinando-os para trás ou para as laterais, característica que justifica a grande amplitude observada no ângulo do membro superior nesse estágio, conforme pode ser visto na Figura 26; d) o estágio maduro projetou o braço para frente e para cima, com intuito de alcançar a maior altura possível, realizando assim, a extensão total do corpo, juntamente com os joelhos e quadril/tronco (Figura 26). As características observadas nas crianças deste estudo na fase de vôo estão de acordo com a literatura clássica referente ao movimento dos membros superiores no salto vertical (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Os resultados encontrados neste estudo são semelhantes aos resultados de Detânico (2008) para a tarefa motora do salto horizontal. Embora sejam saltos diferentes, a movimentação do braço na fase aérea é semelhante, pois em ambos os saltos o membro superior projeta-se para frente e para cima a fim de atingir maior alcance no salto horizontal e maior altura no salto vertical. Detânico (2008) verificou aumento da amplitude do braço conforme avanço do estágio de desenvolvimento motor, ou seja, as crianças do estágio maduro apresentaram as maiores amplitudes para o ângulo do membro superior, semelhante aos resultados obtidos neste estudo. Detânico (2008) também observou que as crianças do estágio elementar utilizaram os braços para conseguir equilíbrio durante o vôo, projetando-os para os lados e para trás; e as do estágio inicial posicionaram os braços ao longo do corpo, semelhante ao posicionamento obtido pelas crianças deste estudo, no salto vertical.

E, por último, são apresentados os resultados referentes à fase de aterrissagem do salto vertical. Na Tabela 24 fez-se a caracterização do ângulo do membro superior nos três estágios de desenvolvimento motor, na Tabela 25 a comparação entre os estágios, na Figura 27 a representação gráfica da distribuição dos dados e na Figura 28 a ilustração do posicionamento do segmento corporal membros superiores.

Tabela 24. Caracterização do ângulo do membro superior (°) na fase de aterrissagem do salto vertical.

Estágio	n	\bar{X}	s	CV%	Mínimo	Máximo	Intervalo de 95 % confiança para média	
<i>Inicial</i>	41	-11,79	13,84	*	-57,34	15,4	-16,15	-7,42
<i>Elementar</i>	27	77,86	37,66	*	-7,42	143,06	62,96	92,76
<i>Maduro</i>	23	28,0	13,17	47,04	4,11	48,86	22,3	33,7

Analisando a Tabela 24, verificam-se maiores valores médios para o estágio elementar ($77,86 \pm 37,66^\circ$), seguido do maduro ($28,0 \pm 13,17^\circ$) e inicial ($-11,79 \pm 13,84^\circ$). O sinal negativo na média no ângulo do membro superior no estágio inicial indica a direção do movimento para trás do corpo, e o valor positivo no estágio elementar e maduro indica movimentação para frente do corpo. Verificou-se coeficientes de variação muito altos (47,04%) para o estágio maduro, representando alta variabilidade na movimentação do membro superior para as crianças deste estudo, identificando pequenas e grandes amplitudes angulares no posicionamento adotado pelas crianças. Da mesma forma que para as outras fases do salto, o estágio inicial e elementar apresentou deslocamento angular com valores positivos e negativos, não sendo considerada, portanto, a variabilidade dos dados.

Em relação ao coeficiente de variação, vários motivos podem ter ocasionado a alta variabilidade no estágio maduro. Podendo ser atribuídas as próprias características do salto das crianças deste estudo, ou a própria variabilidade inerente aos movimentos humanos. Também, na matriz de Gallahue (1989) os desenhos esquemáticos apresentados pelo autor não contemplam a fase de aterrissagem, nem as explicações contidas no *check list* da matriz. Dessa forma, a classificação qualitativa desse segmento na fase de aterrissagem foi realizada com base nos outros segmentos corporais, podendo ser, portanto, um dos motivos da alta variabilidade verificada no estágio maduro. Além do que, a alta variabilidade também pode estar refletindo características inerentes à faixa etária deste estudo, pois, segundo Loko *et al.* (2000) as curvas de estabilização final da execução de habilidades motoras ocorreu nas idades de 16 e 17 anos, identificando nessa faixa etária, a existência de um padrão na execução do movimento.

Analisando os intervalos de 95% de confiança para a média, nota-se também, que não houve sobreposição dos intervalos entre os três estágios. Como na fase de propulsão e vôo, também é possível estabelecer faixas limites: até $-3,07^\circ$ identifica o estágio inicial, de $-3,08^\circ$ a $48,33^\circ$ o estágio maduro, e acima de $48,34^\circ$ o estágio elementar (Tabela 26). Ressaltando-se

que o sinal negativo identifica o movimento do braço para trás do corpo e o sinal positivo movimento para frente do corpo.

Na seqüência, fez-se a comparação do ângulo do membro superior na fase de aterrissagem entre os três estágios de desenvolvimento motor.

Tabela 25. Comparação do ângulo do membro superior (°) entre os estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical.

Fase do salto	Estágio Desenvolvimento Motor	$\bar{X} \pm s$	χ^2	p	Teste "U" de Mann Whitney	
					Diferenças encontradas	p
<i>Aterrissagem</i>	Inicial	11,79 ± 13,84	69,946	0,000*	Inicial x Elementar	0,000*
	Elementar	77,86 ± 37,66			Inicial x Maduro	0,000*
	Maduro	28,0 ± 13,17			Elementar x Maduro	0,000*

* p ≤ 0,05

Analisando os resultados da Tabela 25, verifica-se diferença estatisticamente significativa (p=0,000) entre todos os estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical. Semelhante à fase de propulsão e vôo, percebe-se que a variável ângulo do membro superior na fase de aterrissagem também diferenciou quantitativamente o posicionamento do membro superior nos três estágios de desenvolvimento motor.

Na Figura 27, a seguir, fez-se a representação gráfica da distribuição dos dados nos três estágios de desenvolvimento motor e na Figura 28 a ilustração do posicionamento do membro superior na fase de aterrissagem. A seqüência de evolução entre os estágios observada na fase de propulsão e vôo não aconteceu na fase de aterrissagem para o membro superior. O estágio elementar apresentou os maiores valores angulares, seguido do maduro e inicial, como pode ser visto no gráfico abaixo.

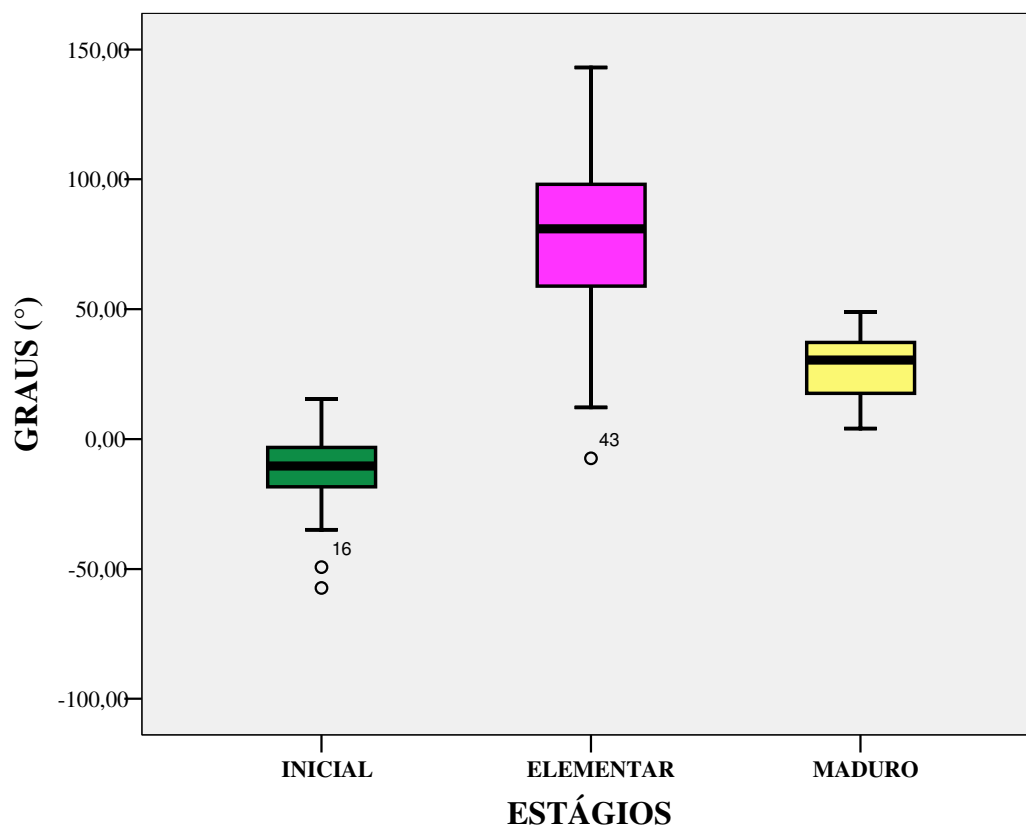


Figura 27. Gráfico do ângulo do membro superior nos três estágios de desenvolvimento motor na fase de aterrissagem do salto vertical.

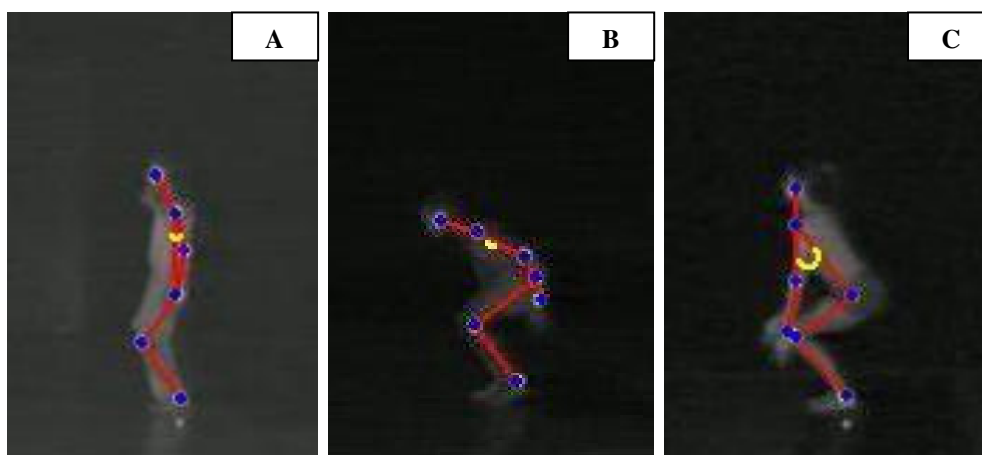


Figura 28. Posicionamento do membro superior com destaque para ângulo do membro superior nos estágios inicial (A), elementar (B) e maduro (C) na fase de aterrissagem do salto vertical

Observando a Figura 27, nota-se assimetria na distribuição dos dados nos três estágios, sendo que no estágio maduro, existe tendência à simetria, visto que os dados estão sutilmente mais dispersos abaixo da mediana. No estágio inicial verifica-se a presença de dois *outliers* na posição 16, correspondente ao valor $-49,29^\circ$, indicando que na hora da aterrissagem a criança

posicionou o membro superior para trás do corpo, característico da criança do estágio inicial, que provavelmente chegou ao solo de forma desequilibrada utilizando o braço para reequilibrar-se. No estágio elementar também nota-se a presença de *outliers* na posição 43, referente ao valor $-7,42^\circ$, valor atípico considerando a característica do posicionamento da maioria das crianças do estágio elementar. Essa criança utilizou o braço para se equilibrar, projetando-o para as laterais e para trás, sendo mensurada apenas a inclinação do braço no sentido posterior em virtude da filmagem bidimensional. Possivelmente, se mais câmeras fossem utilizadas seria possível uma melhor interpretação quantitativa do movimento do braço na aterrissagem. Tem-se então, este fator, como uma limitação metodológica.

De acordo com o exposto acima, pode-se concluir que as crianças do estágio maduro apresentaram um pouso controlado com movimentação do braço a frente do corpo. As crianças do estágio elementar utilizaram os braços para se equilibrar durante a aterrissagem, projetando-os para as laterais e para cima. Já as crianças do estágio inicial, pelo que se viu, parecem não apresentar um movimento característico do braço, visto que geralmente chegam ao solo desequilibradas, posicionando o segmento para trás ou ao longo do corpo. Não é possível confrontar esses resultados com a teórica clássica, visto que a mesma não apresenta, de forma clara, as características do posicionamento dos membros superiores na aterrissagem do salto vertical.

Detânico (2008) também encontrou dificuldades quanto à avaliação qualitativa dos membros superiores na fase de aterrissagem do salto horizontal para as crianças do estágio inicial e elementar. Pois, segundo a autora ambos os estágios apresentaram movimentos descoordenados, sem características marcantes que caracterizassem cada estágio, concluindo então, que as crianças com padrão motor inicial tendem a desequilibrar para trás, e as do elementar tendem a manter os braços ao longo do corpo. Porém, no estágio maduro, Detânico (2008) observou que ficou visível a tendência do posicionamento dos braços na frente do corpo, semelhante ao posicionamento observado na maioria das crianças deste estudo.

Em síntese, pelos resultados apresentados nas Tabelas 20, 22 e 24 e pela tendência observada nas Figuras 23, 25 e 27, verificou-se a possibilidade de se estabelecer faixas de valores entre os três estágios de desenvolvimento motor para a variável ângulo do membro superior nas diferentes fases do salto vertical. Salienta-se que os valores negativos representam movimentos para trás do corpo e valores positivos caracterizam movimentação anterior ao corpo. As faixas de valores para o ângulo do membro superior nas três fases do salto vertical podem ser vistas de forma resumida na Tabela 26, a seguir.

Tabela 26. Faixas limites do ângulo do membro superior (°) para os estágios inicial, elementar e maduro nas três fases do salto vertical.

Estágios Desenvolvimento Motor	ÂNGULO DO MEMBRO SUPERIOR (°)		
	Fase de Propulsão	Fase de Vôo	Fase de Aterrissagem
<i>Inicial</i>	Até -20,43°	Até 26,23°	Até -3,07°
<i>Elementar</i>	-20,44° a -49,65°	26,24° a 138,44°	Acima de 48,34°
<i>Maduro</i>	Acima de -49,66°	Acima de 138,45°	-3,08° a 48,33°

Observando a Tabela 26 verificam-se as faixas limites para as três fases do salto vertical, calculadas a partir do intervalo de 95% de confiança para a média nos grupos que não apresentaram sobreposição dos valores angulares. Nota-se que em todas as fases foi possível estabelecer os limites entre os estágios, indicando que o ângulo do membro superior foi bom indicador do posicionamento dos membros superiores, diferenciando quantitativamente os estágios entre si. Também pode-se dizer, que apesar das dificuldades encontradas na classificação qualitativa, os critérios definidos e utilizados foram eficazes para diferenciar os estágios de desenvolvimento motor.

De modo geral, além da possibilidade de identificar faixas de valores específicas para as variáveis, verifica-se semelhança na fase de propulsão e vôo quanto à hierarquia entre os estágios. As crianças do estágio maduro apresentaram os maiores ângulos do membro superior e o estágio inicial os menores ângulos em ambas as fases do salto vertical. Já, na fase de aterrissagem, não observou-se essa tendência, sendo que as crianças do estágio maduro posicionaram os braços na frente; as do estágio elementar para cima e para as laterais; e as crianças com padrão inicial aterrissaram posicionando os braços ao longo do corpo ou para trás. Portanto, quanto mais desenvolvido o estágio de desenvolvimento motor maior foi a amplitude angular do membro superior na propulsão e vôo; e na fase de aterrissagem não foi possível estabelecer uma seqüência entre os estágios.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este tópico está organizado conforme seqüência dos objetivos específicos do estudo. De acordo com o referencial teórico analisado, os resultados obtidos e as limitações do estudo, podem-se fazer as seguintes considerações e conclusões.

Quanto à caracterização do estágio de desenvolvimento motor por segmento corporal em cada fase do salto vertical:

De um modo geral, as crianças apresentaram padrão motor diferente do preconizado pela literatura. As três fases do salto vertical apresentaram diferentes padrões motores, assim como os segmentos corporais apresentaram estágios distintos numa mesma fase do salto.

Os membros superiores foram aqueles que apresentaram um padrão motor mais tardio em relação aos outros segmentos corporais.

A propulsão foi a fase com o padrão motor mais avançado, ou seja, a fase mais madura.

Quanto à caracterização e comparação dos ângulos inter segmentares entre os estágios de desenvolvimento motor e fase do salto vertical:

Para os membros inferiores, à medida que ocorreu o avanço do estágio de desenvolvimento motor, aumentou a flexão dos joelhos na fase de propulsão e aterrissagem, próxima dos 90°. E na fase aérea, aumentou a extensão dos joelhos conforme avanço do estágio.

Na propulsão e aterrissagem, as crianças do estágio maduro apresentaram melhor posicionamento dos segmentos corporais quadril e tronco, flexionando o quadril e inclinando o troco para frente. Os movimentos dessas crianças não apresentaram grandes amplitudes como no estágio elementar, nem pequenas amplitudes como no estágio inicial.

As crianças do estágio maduro utilizaram os membros superiores através de ações coordenadas e sincronizadas com os outros segmentos corporais. Já, as crianças do estágio

elementar e inicial mostraram movimentos desordenados, hora auxiliando no equilíbrio para as laterais, hora projetando-os para trás de corpo.

De um modo geral, pode-se concluir que os ângulos do joelho, quadril, tronco e membro superior foram bons indicadores do posicionamento dos segmentos corporais, discriminando o estágio de desenvolvimento motor das crianças deste estudo. Com suporte nos resultados obtidos neste estudo, também se conclui, que foi possível elaborar os primeiros indicadores angulares para elaboração de uma matriz de análise quantitativa para avaliação do padrão motor do salto vertical.

Evidenciou-se a existência de uma hierarquia entre os segmentos corporais na execução do salto vertical. Verificou-se que os membros inferiores e o segmento quadril/tronco discriminaram mais os estágios de desenvolvimento motor, enquanto os membros superiores garantiram a manutenção do equilíbrio durante o salto. Esses resultados servem como dicas de aprendizagem para serem utilizados pelos profissionais da Educação Física no ensino e aprimoramento da habilidade de saltar, pois, além de existir diferentes tempos de desenvolvimento motor, existe uma hierarquia entre os diferentes segmentos corporais durante a habilidade de salto, sugerindo possibilidades de intervenção.

Ainda, a sistemática proposta neste estudo foi um bom instrumento para avaliar o desenvolvimento motor de crianças de forma quantitativa, pois os resultados da análise quantitativa feitos a partir da sistemática estão de acordo com a Teoria de Gallahue. Dessa forma, mesmo não sendo objetivo deste estudo, observou-se a existência de uma validade concorrente da sistemática proposta neste estudo com a matriz de Gallahue (1989), através das ferramentas da biomecânica, pois, os resultados encontrados a partir dessa sistemática corroboraram a Teoria de Gallahue.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABILEL, B. S.; SERRÃO, J. C.; SACCO, I. C. N.; AMADIO, A. C. Características dinâmicas, cinemáticas e eletromiográficas das aterrissagens em situações esperadas e inesperadas. **Revista Brasileira de Biomecânica**. ano 3, n. 2, p. 45-50. 2002.

ALMEIDA, M. J. R.; RIBEIRO-do-VALLE, L.E.; SACCO, I. C. N. Assimetria interlateral da atividade muscular dos membros inferiores no salto vertical. **Revista Brasileira de Biomecânica**. n. 2. p. 69-78, mai. 2001.

AMADIO, A. C. Análise biomecânica do salto triplo – introdução aos princípios fundamentais da investigação e análise do movimento esportivo. **Revista Paulista de Educação Física**. v. 2, n. 2, p. 17-20. 1998.

AMADIO, A. C.; DUARTE, M. **Fundamentos biomecânicos para a análise do movimento humano**. São Paulo: Laboratório de biomecânica – EEFUSP, 1996.

ASHBY, B. M.; DELP, S. L. Optimal control simulation reveal mechanisms by which arm movement improves standing long jump performance. **Journal of Biomechanics**. v. 39, p. 1726-1734. 2006.

ASHBY, B. M.; HEEGAARD, J. H. Role of arm motion in the standing long jump. **Journal of Biomechanics**. v. 35, p. 1631-1637. 2002.

BARRIER, J.; KOVACS, I.; RACZ, L.; TIHANYI, J.; DE VITA, P.; HORTOBAGYI, T. Differential effects of toe versus heel landing on lower extremity joint kinetics. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 29, suppl., p. S233. 1997.

BAUER, J.; FUCHS, R. K.; SMITH, G. A.; SNOW, C. M. Quantifying force magnitude and loading rate from drop landings that induce osteogenesis. **Journal of Applied Biomechanics**. v. 17, n. 2, p. 142-152. 2001.

CALOMARDE, A. B.; CALOMARDE, R. B.; ASENSIO, S. F. **Las habilidades motoras-básicas**. Disponível em: <http://www.ul.ie/~pess/research/motordev/vertical%20jump.htm>.> Acesso em: 05 mar 2005.

CARVALHO, E. R. **Análise da Educação Física no 1º grau: uma abordagem desenvolvimentista**. 1992. 114 f. Dissertação (Mestrado Ciências do Movimento Humano) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

CHENG, K. B.; WANG, C.; CHEN, H.; WU, C.; CHIU, H. The mechanisms that enable arm motion to enhance vertical jump performance – A simulation study. **Journal of Biomechanics**. v. 41, p. 1847-1854. 2008.

CHOW, J. W.; HAY, J. G. Computer Simulation of the Last Support Phase of the Long Jump. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 37, n. 1, p. 115-123. 2005.

CLARK, J. E. **Motor development**. **Encyclopedia of human behavior**. v. 3, n. 1, p. 245-255, 1994.

COPETTI, F. Nível de maturação dos padrões fundamentais de movimentos e o desempenho motor em pré-escolares. **Cinergis – Revista do Departamento de Educação física e Saúde**. v.1. n.1. p.51-80, jan/jun. 2000.

COPETTI, F. **O desenvolvimento de crianças de Teutônia, interpretado através do paradigma ecológico humano**. 1996. 173 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia usando SPSS para Windows**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DAVISA, D. S.; BRISCOEB, D. A.; MARKOWSKIC C. T.; SAVILLED, S. E.; TAYLORE, C. J. Physical Characteristics that predict vertical jump performance in recreational male athletes. **Physical Therapy in Sport**. v. 4, p. 167-174. 2003.

DETÂNICO, R. C. **Análise cinemática do salto horizontal de crianças**. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis.

DURWARD, B. R.; BAER, G. D.; ROWE, P. J. **Movimento funcional humano: mensuração e análise**. São Paulo: Manole, 2001.

ECKERT, H. M. **Desenvolvimento motor**. São Paulo: Manole, 1993.

ESTRÁZULAS, J. A. **Características biomecânicas do salto horizontal de crianças em diferentes estágios de desenvolvimento motor**. 2006. 135f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Centro de Educação Física, Fisioterapia e Desportos, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis. 2006.

ESTRÁZULAS, J. A.; GATTI, R. G. O.; DETÂNICO, R. C.; KREBS, R. J.; MELO, S. I. L. Características angulares e cinéticas dos estágios de desenvolvimento motor no salto horizontal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 11. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Biomecânica. 2005.

FANTINI, C. e MENZEL, H. Análise de impactos de aterrissagens após saltos máximos em diferentes grupos de atletas e não-atletas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 9, v. 2. **Anais...** Gramado: Sociedade Brasileira de Biomecânica, 2003.

FERRAZ, O. L. Desenvolvimento do padrão fundamental de movimento correr em crianças: estudo semi-longitudinal. **Revista Paulista de Educação Física**. v. 6. n. 1. p. 26-34, Jan/jun.1992.

FERREIRA NETO, C. A. **Motricidade e jogo na infância**. Rio de Janeiro: Sprint, 1995.

FURTADO, G. S.; MELO, R. R. O.; GARCIA, M. A. C. Desempenho de atletas de voleibol do sexo feminino em saltos verticais. **Arquivos em Movimento**. v. 2, n.2, p. 3-20, jul/dez. 2006.

FUKASHIRO, S.; BESIER, T. F.; BARRET, R.; COCHRANE, J.; NAGANO, A.; LLOYD, D. Direction control in standing horizontal and vertical jumps. **International Journal of Sport and Health Science**. v. 3, p. 272-279. 2005.

GALDI, E. H. G. Pesquisas com salto vertical: uma revisão. **Revista Treinamento Desportivo**. v. 5, n. 2, p. 51-61. 2000.

GALLAHUE, D. L. **Understanding motor development: infants, children, adolescents**: 2. ed. Indiane, Benchmark, 1989.

GALLAHUE, D. L. Assessing children's motor behavior: considerations for motor, fitness, physical active, and alternative assessment. In: KREBS, R. J. e FERREIRA NETO, C. A. Org. **Tópicos em desenvolvimento motor na infância e adolescência**. – Livro da SIEC. Rio de Janeiro: LECSU, 2007. p. 167 – 85.

GALLAHUE, D. L.; DONNELLY, F. C. **Educação Física Desenvolvimentista para todas as crianças**. 4. ed. São Paulo: Phorte, 2008.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 3. ed. São Paulo: Phorte, 2005.

GATTI, R. G. O. **Características biomecânicas do salto vertical de crianças**. 2005. 137f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Centro de Educação Física, Fisioterapia e Desportos, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis. 2005.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 13 ed. Piracicaba: Degaspari, 1990.

GRESS, Flademir A. G. **Características dinâmicas do salto horizontal de crianças com idade entre 6 e 9 anos**. 2004. 75f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano) – Centro de Educação Física, Fisioterapia e Desportos, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis. 2004.

GRISI, R. N. F. **Nível de maturidade dos padrões fundamentais dos movimentos correr, chutar e rolar em crianças de 3 a 5 anos: efeitos da prática de natação**. 2002. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro.

GROSS, T. S.; NELSON, R. C. The shock attenuation role of the ankle during landing from a vertical jump. . **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 20, p. 506-514. 1988.

GUTIÉRREZ, A.; SIERRA, A. & DELGADO, M. Evaluacion de las características morfofuncionales y psicomotrices en una muestra de 106 niños de 5 y 6 años. **Archivos de Medicina del Deporte**. v. XII, n. 50, p. 425 – 433, nov/dic. 1995.

GUTIÉRREZ-DAVILA, M.; CAMPOS, J.; NAVARRO, E. A comparison of two landing styles in a two-foot vertical jump. **Journal of strength and conditioning research**. v. 23, n. 1, p. 325-331, jan. 2009.

HAMILL, J.; KNUTZEN, K. **Bases biomecânicas do movimento humano**. São Paulo: Manole, 1999.

HARA, M.; SHIBAYAMA, A.; ARAKAWA, H.; FUKASHIRO, S.; Effect of arm swing direction on forward and backward jump performance. **Journal of Biomechanics**. v. 41, p. 2806-2815. 2008.

HARMAN, E. A.; ROSENSTEIN, M. T.; FRYKMAN, P. N.; ROSENSTEIN, R. M. The effects of arms and countermovement on vertical jumping. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v.22, n. 6, p. 825-833. 1990.

HARRISON, A. J. e GAFFNEY, S. Motor development and gender effects on stretch-shortening cycle performance. **Journal of Science and Medicine in Sport**. v. 4. n. 4. P. 406-15. 2001.

HARRISON, A. J. e KEANE, N. Effects of variable and fixed practice on the development of jumping ability in young children. International Symposium on Biomechanics in Sports, 25. **Proceedings...** Ouro Preto: Universidade Federal de Minas Gerais. 2007.

HARRISON, A. J. e MORONEY, A. Arm augmentation of vertical jump performance in young girls and adult females. International Symposium on Biomechanics in Sports, 25. **Proceedings...** Ouro Preto: Universidade Federal de Minas Gerais. 2007.

HENRICH, C. H.; GOING, S.B.; PAMENTER, R.W.; PERRY, C.D.; BOYDEN, T.W.; LOHMAN, T.G. Bone mineral content of cyclically menstruating female resistance and endurance trained athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 22. n. 5. p. 558-563, oct. 1990.

HESPANHOL, J. E.; NETO, L. G. S.; ARRUDA, M.; DINI, C. A. Avaliação da resistência de força explosiva em voleibolistas através de testes de saltos verticais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 13, n. 3, p, 181-184, mai/jun. 2007.

HORITA, T.; KITAMURA, K. e KOHNO, N. Body configuration and joint moment analysis during standing long jump in 6-yr-old children and adult males. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 23, n. 9, p. 1068-1072, Sep. 1991.

ISAYAMA, H. F. **Habilidade motora fundamental: análise comparativa entre situação laboratorial e “natural”**. 1997. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade de Campinas, Campinas.

KNUTZEN, K, M.; MARTIN, L. Usin biomechanics to explore children’s movement. **Pediatric Exercise Science**, v. 14, n.3, p. 222-247, ago. 2002.

JOB, J. C.; PIERSON, M. **Endocrinologia pediátrica e crescimento**. São Paulo: Manole, 1980.

JÓDAR, X. A.; REDIN, M. I. La detente horizontal. Estudio cinemático y cinético de 64 casos em lãs pruebas de ingreso em el I.N.E.F. de Léon. **Archivos de Medicinal Del Deporte**. Pamplona, v. 7, n. 46, p. 93-104, mar/abr. 1995.

LEE, E. M. e CLARK M. K. Influence of lifetime sports activity based on a ground reaction force on bone mineral density in korean adults. **Taehan Kanho Hakhoe Chi**. v. 35. n. 3. p. 621-630, jun. 2005.

LEES, A.; VANRENTERGHEM, J. e de CLERCQ, D. Understanding how an arm swing enhances performance in the vertical jump. **Journal of Biomechanics**. v. 37, p. 1929-1940. 2004.

LIU, Y.; SHIH, S.; TIAN, S.; ZHONG, Y.; LI, L. Lower extremity joint torque predicted by using artificial neural network during vertical jump. **Journal of Biomechanics**. v. 42, p. 906-911. 2009.

LOI, L. S. M. **Padrões motores de escolares de oito e nove anos de idade da cidade de Santa Rosa/RS**. 1999, 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LOKO, J.; AULE, R.; SIKKUT, T.; ERELINE, J. e VIRU, A. Motor performance status in 10 to 17 years old Estonian girls. **Journal of medicine science and sports**. v.10. n. 2. p. 109-113, apr. 2000.

LOPES, L. C. O. **Atividade física, recreio escolar e desenvolvimento motor – estudos exploratórios em crianças do 1º ciclo do ensino básico**. 2006. 94f. Dissertação (Mestrado em Estudos da Criança) – Instituto de Estudos da Criança - Universidade do Minho, Portugal. 2006.

MAFORTE, J. P. G; XAVIER, A. J. M.; NEVES, L. A.; CAVALCANTE, A. P. C.; ALBUQUERQUE, M. R.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N. Análise dos padrões fundamentais de movimento em escolares de sete a nove anos de idade. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. v. 21, n. 3, p. 195-204, jul/set. 2007.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C. Growth, maturation and physical activity. Champaign: Human Kinectics, 1991.

MANOEL, E. J. Desenvolvimento motor: implicações para a educação física escolar I. **Revista Paulista de Educação Física**. v. 8, p. 82-97. 1994.

MARQUES, I. **Padrão fundamental de movimento: uma análise universal ou contextual?** 1995. 188 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade de Campinas, Campinas.

MARQUES, M. A. C.; GONZÁLES-BADILHO, J. J. O efeito do treino de força sobre o salto vertical em jogadores de basquetebol de 10-13 anos de idade. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v. 13, n.2, p. 93-100. 2005.

MELO, S. I. L.; GATTI, R. G. O.; DETÂNICO, R. C.; ESTRÁZULAS, J. A. KREBS, R. J. Desempenho motor de crianças de diferentes estágios maturacionais: análise biomecânica. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**. v.8, n. 1, p. 58-67. 2008.

MELO, S. I. L. e GRESS, F. A. G. Salto horizontal crianças: uma abordagem biomecânica. **Temas sobre Desenvolvimento**. v. 13, n. 74, p. 14-18, jun. 2004.

MELO, S. I. L.; GRESS, F. A. G.; ROESLER, H.; HAUPENTAL, A.; FAQUIN, A.; SERAFIN, F. Características dinâmicas do salto horizontal de crianças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 10. **Anais...** Ouro Preto: Sociedade Brasileira de Biomecânica. 2003.

MISUTA, M. S.; RUSSAMANNO, T. G.; SANTIS, L.B.; SALGADO, D. D. & BARROS, R. M. L. Estudo da variabilidade curvas de flexão do joelho no salto vertical. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 9., 1999. Florianópolis, SC. **Anais...** SantaMaria: Universidade do Estado de Santa Catarina, 1999. P. 209-212.

MOREIRA, A.; OLIVEIRA, P. R.; OKANO, A. H.; SOUZA, M.; ARRUDA, M. A dinâmica de alteração das medidas de força e o efeito posterior duradouro de treinamento em basquetebolistas submetidos ao sistema de treinamento em bloco. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 10, n. 4, p. 243-25, jul/ago. 2004.

MOREIRA, A.; OKANO, A. H.; RONQUE, E. R. V.; OLIVEIRA, P. R.; ARRUDA, M.; MORTATTI, A. L.; PAES, F. O. A dinâmica das variáveis morfológicas e de performance motora de jovens jogadores de basquetebol. **Revista da Educação Física/UEM**. v. 19, n. 4, p. 539-548. 2008.

MOTUS – Motion Measurement System. **Peak Start Manual**. Englewood – USA, 1996.

MUJIKA, I.; SANTISTEBAN, J.; IMPELLIZZERI, F. M.; CASTAGNA, C. Fitness determinants of success in men's and women's football. **Journal of Sport Sciences**. v. 27, n. 2. p. 107-114, jan. 2009.

NAGANO, A.; KOMURA, T.; FUKASHIRO, S.; Optimal coordination of maximal-effort horizontal and vertical jump motions – a computer simulation study. **Biomedical Engineering OnLine**. v. 6, n. 20. 2007.

NASSIF, L. C. **Desenvolvimento motor: análise do saltar e cair e do subir e descer em crianças de 24 a 36 meses de idade frequentadoras de creches municipais**. 1999. 101f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

NETO, A. A.; PELLEGRINOTTI, I. L.; MONTEBELO, M. I. L. Efeitos de um programa de treinamento neuromuscular sobre o consumo máximo de oxigênio e salto vertical em atletas iniciantes de voleibol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 12, n. 1, 33-38, jan/fev, 2006.

NICOL, A. C. Saltar. In: DURWARD, B. R.; BAER, G. D. & ROWE, P. J. **Movimento Funcional Humano – Mensuração e Análise**. São Paulo: Manole, 2001, p. 136-145.

NIGG, B. M. e HERZOG, W. **Biomechanics of the Musculo-Skeletal System**. Chichester: John Wiley e Sons Ltd. 1994.

OLIVEIRA, L. F.; MASSIMILIANI, R.; GARCIA, M. A. C.; MEDEIROS, A. C. M. Influência de uma e duas passadas de aproximação no desempenho do salto vertical, medido através da plataforma de salto. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v. 7, n. 3, p. 18-25. 1993.

PAIM, M. C. C. Desenvolvimento motor de crianças pré-escolares entre 5 e 6 anos. **Educación Física e Deportes – Revista Digital**. Buenos Aires. Ano 8, n. 58, Mar. 2003. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com>> Acesso em: 20 abr 2007.

QUATMAN, C. E.; FORD, K. R. *et. al.* Maturation leads to gender differences in landings force and vertical jump performance. **The American Journal of Sports Medicine**. v. 34, n. 5, p. 806-813. 2006.

RIBEIRO, R. S.; DIAS, D. F.; CLAUDINO, J. G. O.; GONÇALVES, R. Análise do somatotipo e condicionamento físico entre atletas de futebol de campo sub-20. **Motriz**. v. 13, n. 4, p. 280-287, out/dez. 2007.

RIEHLE, H. **Introdução na biomecânica do esporte**. I Parte. Universidade Federal de Santa Maria, 1976. Notas de aula.

ROBERTON, M.A. e HALVERSON, L.E. **Developing children: their changing movements: A guide for teachers**. Philadelphia: Leo & Fabiger. 1984.

SACCO, I. C. N.; TAKAHASI, H. Y.; VASCONCELLOS, A. A.; SUDA, E. Y.; BACARIN, T. A.; PEREIRA, C. S.; BATTISTELLA, L. R.; KAVAMOTO, C.; LOPES, J. A. F.; VANCONCELOS, J. C. P. Influência de implementos para o tornozelo nas respostas biomecânicas do salto e aterrissagem no basquete. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 19, n. 6, p. 447-452, nov/dez. 2004.

SANKEY, S. P.; SEAN, P.; JONES, P. A.; BAMPOURAS, T. M. Effects of two plyometric training programmes of different intensity on vertical jump performance in high school athletes. **Serbian Journal of sports sciences**. v. 2, n. 4. p. 123-130. 2008.

SANTO, E.; JANEIRA, M. A.; MAIA, J. A. R. Efeitos do treino e destreino específicos na força explosiva: um estudo em jovens basquetebolistas do sexo masculino. **Revista Paulista de Educação Física**. v. 11, n. 2, p. 116-127, jul/dez. 1997.

SEABRA, A.; MAIA, J. A.; GARGANTA, R. Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas. Estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**. v. 1, n. 2, p. 22-35. 2001.

SEYFARTH, A.; FRIEDRICHS, A.; WANK, V.; BLICKHAN, R. Dynamics of the long jump. **Journal of Biomechanics**. v. 32, p. 1259-1267. 1999.

SHETTY, A. B.; ETNYRE, B. R. Contribution of arm movement to the force components of a maximum vertical jump. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 11, n. 5, p. 198-201. 1989.

SILVA, K. R.; MAGALHÃES, J.; GARCIA, M. A. C. Desempenho do salto vertical sob diferentes condições de execução. **Arquivos em Movimento**. v. 1, n. 1, p. 17-24, jan/jun. 2005.

SOARES, A. S.; ALMEIDA, M. C. R. Nível maturacional dos padrões motores básicos do chutar e impulsão vertical em crianças de 7/8 anos. **Movimentum**. v. 1, n. 1, p. 1-15, ago/dez. 2006.

STACOFF, A.; DENTOH, J.; KAELIN, X.; SUTESI, E. Running injuries and shoe construction: some possible relationships. **International Journal of Sport Biomechanics**. v. 4, p. 342-357. 1988.

TAGLIARI, I. A. **Contexto município de Irati e o desenvolvimento motor das crianças com 7 anos de idade**. 1999. 162 f. Dissertação (Mestrado Ciências do Movimento Humano) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

TOMIOKA, M.; OWINGS, T. M.; GRABINER, M. D. Lower extremity strenght and coordination are independent contributors to maximum vertical jump height. **Journal Applied Biomechanics**. v. 13, n. 3, p. 181-187. 2001.

UEZU, R.; PAES, F. O.; BÖHME, M. T. S.; MASSA, M. Características discriminantes de jovens atletas de handebol do sexo masculino. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v. 10, n. 4, p. 330-334. 2008.

UGRINOWITSCH, C.; BARBANTI, V. J. O ciclo de alongamento e encurtamento e a "performance" no salto vertical. **Revista Paulista de Educação Física**. v. 12, n. 1, p. 85-94. 1998.

ULRICH, D. A. **Test of gross motor development (2nd edition)**. Examiner's Manual. Pro-Ed: Austin: 2000.

VALDIMARSSON, O.; SIGURDSSONZ, G.; STEINGRÍMSDÓTTIR, L.; KARLSSON, M. K. Physical activity in the post-pubertal period is associated with maintenance of pre-pubertal high bone density – a 5-year follow-up. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**. v. 15, p. 280-286. 2005.

VALENTINI, N. C.; BARBOSA, M. L. L.; CINI, G. V.; PICK, R. K.; SPESSATO, B. C.; BALBINOTTI, M. A. A. Teste de desenvolvimento motor grosso: validade e consistência interna para uma população gaúcha. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v. 10, n. 4, p. 399-404. 2008.

VALENTINI, N. C. Competência e autonomia: desafios para a educação física escolar. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. v. 20, supl n. 5, p. 185-87, set. 2006.

VALENTINI, N. C. A influência de uma intervenção motora no desempenho motor e na percepção de competência de crianças com atrasos motores. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo. v. 16. n. 1. p. 61-99, jan/jun. 2002.

VALIANT G. A.; CAVANAGH, P. R. A study of landing from a jump: implications for the design of a basketball shoe. In: Matsui H, Kobayash K, editores. **Biomechanics VIII-A**. Champaign: Human Kinetics, 1983. p. 112-116.

VANRENTERGHEM, Jos; LEES, Adrian; LENOIR, Matthieu; AERTS, Peter & DE CLERCQ, Dirk. Performing the vertical jump: movement adaptations for submaximal jumping. **Human Movement Science**. n. 22, p. 713-727. 2004.

VIEL, E. **A marcha humana, a corrida e o salto – biomecânica, investigações, normas e disfunções**. São Paulo: Manole, 2001.

VILLAREAL, E. S. S. de. Variables determinantes em el salto vertical. **Lecturas: Educación Física e Deportes – Revista Digital**. Ano 10, n. 70. Buenos Aires, Mar. 2004. Disponível em/; <http://www.efdeportes.com/edf70/salto.htm>. Acesso em: 7 mar 2007.

VOLOSHIN, A. S. **Propagação do impacto e seus efeitos sobre o corpo humano**. In: ZATSIORSKY, Vladimir M. Biomecânica no esporte – performance do desempenho e prevenção de lesão. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

WU, W-L.; WU, J-H.; LIN, H-T.; WANG, G-J. Biomechanical analysis of the standing long jump. **Biomedical Engineering – applications, basis e communications**. v. 15, n. 5, oct. 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE I – Estudo Piloto

APÊNDICE II – Ficha de identificação e antropometria

APÊNDICE III – Ficha de avaliação qualitativa

APÊNDICE I

ESTUDO PILOTO

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo geral

Organizar, experimentar e definir os parâmetros metodológicos do estudo, bem como o treinamento e a familiarização dos pesquisadores envolvidos com o método, protocolos e rotinas de trabalho.

1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a amostra do estudo piloto;
- Definir a sistemática para avaliação qualitativa e quantitativa a partir da determinação de instantes que melhor representem as fases do salto vertical;
- Definir critérios para a escolha das repetições e do número de repetições que serão utilizadas para a análise;
- Definir as instruções que serão fornecidas para os sujeitos do estudo antes e durante a execução dos saltos verticais.

2. MÉTODO

2.1 Local e Data

O estudo piloto foi realizado nos meses de julho e agosto de 2008 no Laboratório de Biomecânica do CEFID/UEDESC.

2.2 Sujeitos do estudo

Participaram do estudo piloto 9 crianças da Grande Florianópolis-SC, sendo duas do sexo feminino e sete do sexo masculino, com média de idade de $9,1 \pm 3,5$ anos, cujos pais consentiram a participação no estudo, mediante apresentação da autorização e do termo de consentimento devidamente preenchidos e assinados.

Os sujeitos do estudo piloto foram selecionados de forma casual sistemática a partir de listagem fornecida pela escola. Utilizou-se como critério de inclusão a participação nas aulas de educação física escolar, conforme consta na ficha de identificação das crianças (APÊNDICE II), preenchida pelo pesquisador previamente à coleta de dados.

2.3 Instrumentos de medida

- Para aquisição das imagens foi utilizado uma câmera filmadora do sistema de aquisição de imagens, *Peak Motus (PEAK HSC-180)*, com frequência de aquisição de 60 Hz, via software *Peak Motus*;
- Matriz de avaliação observacional proposta por Gallahue (1989) para classificação do estágio de desenvolvimento motor das crianças no salto vertical.
- Para a avaliação antropométrica da massa e estatura foi utilizada, respectivamente, uma balança e um estadiômetro.

2.4 Procedimentos para coleta de dados

Foram tomados os seguintes procedimentos antes da aquisição dos dados do estudo piloto:

- Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UDESC, sob referência nº 023/06 (ANEXO I);
- Contato com a direção da escola através da apresentação verbal do projeto a fim de esclarecer os procedimentos e objetivos do estudo e requerer a autorização para a coleta dos dados em horário de aula;
- Envio do termo de consentimento livre e esclarecido para os pais por intermédio das crianças e recebimento do termo de consentimento preenchido e assinado pelos pais;
- Agendamento das coletas no Laboratório de Biomecânica do CEFID/UDESC e com a direção da escola;

- Organização do local da coleta: a coleta ocorreu em uma sala de aproximadamente 65 m², lugar no qual as crianças foram identificadas e preparadas para a aquisição dos dados. No dia da coleta a sala foi decorada com temas infantis, a fim de deixar o ambiente mais agradável, visto que a sala possui paredes e teto pretos, características próprias para as aquisições de dados cinemáticos.
- Preparação dos sujeitos: consistiu na colocação dos marcadores refletivos nas referências articulares de interesse (ombro, cotovelo, punho, quadril, joelho e tornozelo), conforme modelo adaptado de Kalfhues *apud* Riehle (1976):
 - ✓ Ombro: 4,9 cm do canto superior distal do acrômio;
 - ✓ Cotovelo: 1,1 cm da fenda lateral proximal da articulação do cotovelo;
 - ✓ Punho: 1,1 cm da ponta distal do processo estilóide do rádio;
 - ✓ Quadril: 0,3 cm da ponta distal do trocânter;
 - ✓ Joelho: 2,6 cm da fenda proximal da articulação do joelho;
 - ✓ Tornozelo: 1,3 cm da ponta distal do maléolo lateral
- Calibração do sistema: para a calibração do sistema *Peak Motus* utilizou-se um calibrador em forma de bastão com comprimento de 136 cm, apoiado sobre um tripé.
- Aquisição dos dados antropométricos (massa e estatura) e cinemáticos.

2.5 Aquisição dos dados

Para a aquisição das variáveis cinemáticas foi utilizada uma câmera do sistema *Peak Motus* com frequência de aquisição de 60 Hz via software *Peak Motus*. A câmera foi acoplada a um tripé posicionado perpendicularmente ao plano do movimento do salto vertical, a uma distância mínima para que o movimento fosse visualizado na íntegra, preenchendo todo o campo visual da câmera.

Primeiramente as crianças passaram por um período de familiarização com o ambiente e com os pesquisadores, que consistiu em circular pela sala de coleta e conhecer os equipamentos como a câmera e os marcadores refletivos. Em seguida, foi preenchida pelo pesquisador a ficha de identificação de cada criança e realizada a aquisição das medidas antropométricas de massa e estatura.

O próximo procedimento realizado foi a fixação dos marcadores refletivos nas referências anteriormente citadas e, logo em seguida, a criança foi posicionada no lugar onde foi realizado o movimento do salto vertical. O pesquisador informou à criança a tarefa a ser executada e pediu para ela saltar tentando pegar um objeto no teto, atingindo a maior altura

possível. Após foi feita a demonstração da tarefa através de um vídeo com padrão maduro do salto vertical para que a criança visualizar a tarefa motora. O vídeo padrão consistiu da imagem de um salto com padrão maduro, utilizado para padronizar a demonstração para todas as crianças, garantindo que a informação fornecida fosse sempre a mesma. Após assistir o vídeo e ao comando de voz “pode saltar”, cada criança executou três saltos verticais válidos, ou seja, a partir da posição estática, realizados no plano sagital e iniciados com ambos os pés.

2.6 Processamento e análise dos dados

Após a digitalização, os dados brutos foram filtrados com filtro Butterworth de 4ª ordem, sendo que a frequência de corte foi definida automaticamente pelo próprio software do programa *Peak Motus*, variando conforme a variável digitalizada. A filtragem das curvas foi realizada com intuito de tentar eliminar erros de digitalização. Para cada execução foram criados arquivos individuais, ou seja, para cada fase do salto vertical (propulsão, vôo e aterrissagem) foram criados três arquivos, um para cada tentativa do salto, totalizando nove por sujeito. A análise dos dados foi feita com base na matriz analítica de Gallahue (Gallahue, 1989), a qual é composta de desenhos esquemáticos dos três estágios de desenvolvimento motor – inicial, elementar e maduro - para a tarefa motora do salto vertical. A partir dos desenhos esquemáticos dessa matriz, observou-se nos vídeos os instantes que mais se assemelharam ao modelo proposto por Gallahue (Gallahue, 1989) nas três fases do salto vertical. Através de uma análise minuciosa da execução do salto das nove crianças do estudo piloto, foram escolhidos instantes que melhor representaram as três fases do salto vertical e que pareceram capazes de diferenciar os três estágios de desenvolvimento motor. Portanto, em cada fase do salto vertical – propulsão, vôo e aterrissagem – foram escolhidos instantes (quadros) para realizar a diferenciação dos três estágios de desenvolvimento motor: inicial, elementar e maduro. Os instantes definidos foram:

- Na fase de propulsão foi definido o instante de maior flexão do joelho;
- Na fase aérea foram definidos os instantes de máxima extensão do joelho e maior amplitude do membro superior;
- Na aterrissagem foi definido o instante de maior flexão do joelho;

Cada instante foi assim definido, por ser o quadro que melhor diferenciou a crianças entre os três estágios em cada segmento corporal analisado: joelho, quadril/tronco e membro superior. Após a definição desses instantes, a análise dos dados consistiu de duas etapas: uma análise qualitativa, na qual os diferentes segmentos corporais foram classificados em estágios

de desenvolvimento motor (inicial, elementar e maduro), e uma análise quantitativa, na qual foram capturados os valores angulares correspondentes:

1ª) Análise qualitativa: Verificou-se as características dos segmentos corporais – joelho, tronco-quadril e membro superior – nos quatro instantes selecionados acima (um instante na fase de propulsão, dois instantes na fase de vôle e um instante na fase de aterrissagem). Foi realizada a classificação segmentar, ou seja, isoladamente cada segmento corporal foi classificado nos estágios: inicial, elementar e maduro, considerando as descrições propostas na matriz analítica de Gallahue (Gallahue, 1989). Como são três fases no salto vertical e em cada fase foram classificados os três segmentos corporais (joelho, quadril/tronco e membro superior, cada criança recebeu nove classificações na avaliação qualitativa. Depois da classificação segmentar, a criança foi classificada de forma geral através da moda, quando ocorreu o empate entre os estágios, a criança foi classificada no estágio elementar.

2ª) Avaliação quantitativa: A avaliação quantitativa consistiu na captura dos valores dos ângulos nos quatro instantes selecionados, acima citados. A sistemática proposta neste será melhor explicada nos resultados deste estudo piloto.

2.7 Tratamento estatístico

Para a caracterização dos valores dos ângulos nas três tentativas dos diferentes segmentos corporais e nas diferentes fases do salto vertical, utilizou-se a média (\bar{X}) e o desvio padrão (s). A variabilidade intra-sujeito nas três tentativas de execução do salto vertical nos diferentes segmentos corporais e fases do salto foi verificada através do coeficiente de variação (CV%). Para atestar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro Wilk. Comprovada a normalidade dos dados, aplicou-se o teste ANOVA para medidas repetidas para a comparação entre as médias das três tentativas nas três fases do salto: propulsão, vôle e aterrissagem. O nível de confiança adotado foi de 95%.

III RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização da amostra do estudo piloto

Para responder ao primeiro objetivo específico do estudo piloto foi feita a caracterização dos estágios de desenvolvimento motor da amostra (Quadro 1). A amostra deste estudo piloto foi selecionada a partir de uma avaliação qualitativa realizada com 188 crianças de escola pública e escolinha. Essa avaliação qualitativa consistiu na filmagem de modo aleatório das crianças que estavam disponíveis no momento. A partir dos vídeos da avaliação qualitativa, pode-se perceber que o padrão maduro para a tarefa do salto vertical foi pouco encontrado nas crianças da escola (sujeito 1 a 6). Porém, a mesma constatação não ocorreu para as crianças que praticavam alguma atividade extraclasse, além das aulas de educação física (sujeitos 7, 8 e 9). No quadro abaixo pode-se verificar a transição de um estágio para o outro e a aleatoriedade dos estágios de desenvolvimento motor quando a classificação é feita de modo segmentar. A distribuição nos estágios de desenvolvimento motor dos segmentos corporais dos sujeitos deste estudo pode ser visualizada no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Caracterização dos sujeitos do estudo quanto ao estágio de desenvolvimento motor para os diferentes segmentos corporais, considerando as três fases do salto vertical.

Suj.	Idade	Fase	Joelho	Quadril/ tronco	Membro superior	Moda
1	06	Propulsão	M	E	I	E
		Vôo	M	E	E	
		Aterrissagem	E	M	E	
2	08	Propulsão	E	M	I	E
		Vôo	M	E	I	
		Aterrissagem	E	M	I	
3	10	Propulsão	M	E	E	E
		Vôo	E	E	E	
		Aterrissagem	M	E	I	
4	05	Propulsão	E	E	E	E
		Vôo	M	E	E	
		Aterrissagem	E	M	E	
5	12	Propulsão	M	M	E	E
		Vôo	M	E	E	
		Aterrissagem	I	I	I	
6	09	Propulsão	M	M	M	E
		Vôo	M	E	E	
		Aterrissagem	E	E	I	

7	12	Propulsão	E	E	E	E
		Vôo	M	E	E	
		Aterrissagem	M	M	M	
8	09	Propulsão	M	M	E	M
		Vôo	E	M	M	
		Aterrissagem	E	M	M	
9	11	Propulsão	M	E	M	M
		Vôo	M	M	M	
		Aterrissagem	E	M	I	

Legenda: I – Inicial; E – Elementar; M – Maduro.

Ao analisar os dados do Quadro 1 verifica-se uma heterogeneidade na classificação segmentar do estágio de desenvolvimento motor nas três fases do salto vertical. Todos os sujeitos apresentaram no mínimo dois estágios de desenvolvimento motor, sendo que nenhuma criança apresentou somente um estágio maturacional para os três segmentos corporais nas três fases do salto. Três sujeitos encontram-se simultaneamente em dois estágios maturacionais (sujeito 4, sujeito 7 e sujeito 8), enquanto seis encontram-se em três estágios (sujeito 1, sujeito 2, sujeito 3, sujeito 5, sujeito 6 e sujeito 9). As características da amostra apresentadas no Quadro 1 mostram a existência de diferenças no tempo de desenvolvimento motor dos segmentos corporais nas três fases do salto vertical quando a classificação do estágio maturacional não é feita de forma global.

Pelas características observadas em ambos os grupos, percebeu-se que as crianças que somente praticavam educação física escolar (sujeitos 1 à 6) apresentaram atraso no desenvolvimento motor para a tarefa do salto vertical, exceto os sujeitos 1 e 4 que apresentam estágio maturacional adequado para suas faixas etárias. O número de avaliações qualitativas, realizadas antes da vinda dos sujeitos ao laboratório, foi muito maior com as crianças das escolas públicas do que com as crianças de escolinha de treinamento. Já o número de crianças classificadas no padrão maduro para a tarefa motora do salto vertical foi consideravelmente maior nos sujeitos que praticavam alguma modalidade esportiva além da educação física escolar. Pelas características observadas nos sujeitos do estudo piloto e nas avaliações qualitativas feitas na escola, verificou-se um atraso no estágio de desenvolvimento motor dessas crianças quando comparado as crianças que praticavam alguma atividade extraclasse. No geral, elas apresentaram um estágio maturacional inadequado para a faixa etária. No entanto, Gallahue e Ozmun (2005) explicam que embora relacionado à idade a aquisição de padrões maduro de desenvolvimento motor não é dependente dela. Os autores salientam que

as condições ambientais, como as oportunidades para a prática, encorajamento e instrução são cruciais para o desenvolvimento de padrões maduros de movimentos fundamentais como o salto vertical, por exemplo. Como não é objetivo deste estudo analisar as causas que podem ter afetado o desenvolvimento de padrões maduros para a tarefa do salto vertical, a amostra será intencionalmente selecionada em escolas, clubes e escolinhas de treinamento, a fim de garantir grupos semelhantes de crianças nos três estágios de desenvolvimento motor.

3.2 Sistemática para avaliação qualitativa e quantitativa

Atendendo ao segundo objetivo específico do estudo piloto foi feita uma análise minuciosa da matriz de Gallahue (Gallahue, 1989) e sugerida uma sistemática para a avaliação qualitativa e quantitativa do salto vertical. Como citado anteriormente, a avaliação qualitativa (APÊNDICE II) consistiu na classificação segmentar das crianças nos quatro instantes selecionados (um na fase de propulsão, dois na fase aérea e um na fase de aterrissagem) e a avaliação quantitativa consistiu na captura dos ângulos nesses instantes.

Foram selecionados 4 instantes fundamentais de acordo com a matriz analítica de Gallahue (Gallahue, 1989), nas três fases do salto - propulsão, vôo e aterrissagem - escolhidos por melhor representarem a tarefa motora do salto vertical e diferenciarem os três estágios de desenvolvimento motor: inicial, elementar e maduro. A análise qualitativa consistiu na classificação segmentar da criança, ou seja, segmentos joelho, quadril/tronco e membro superior. A análise quantitativa consistiu na captura dos valores dos ângulos do joelho, quadril, tronco e membro superior. Ressalta-se que na avaliação qualitativa o segmento quadril e tronco são analisados como segmento único, recebendo a mesma classificação do estágio de desenvolvimento motor. Já na avaliação quantitativa eles são analisados separadamente, ou seja, o segmento quadril recebe o valor angular correspondente e o segmento tronco também. Para ambas as análises (qualitativa e quantitativa) foram considerados os seguintes instantes em cada uma das fases:

1) *Fase de propulsão* - um instante de análise:

Máxima flexão do joelho, instante no qual foram capturados os ângulos do joelho, quadril, tronco e membro superior;

2) *Fase de vôo* - dois instantes de análise:

a) máxima extensão do joelho, instante no qual foram capturados os ângulos do joelho, quadril e tronco;

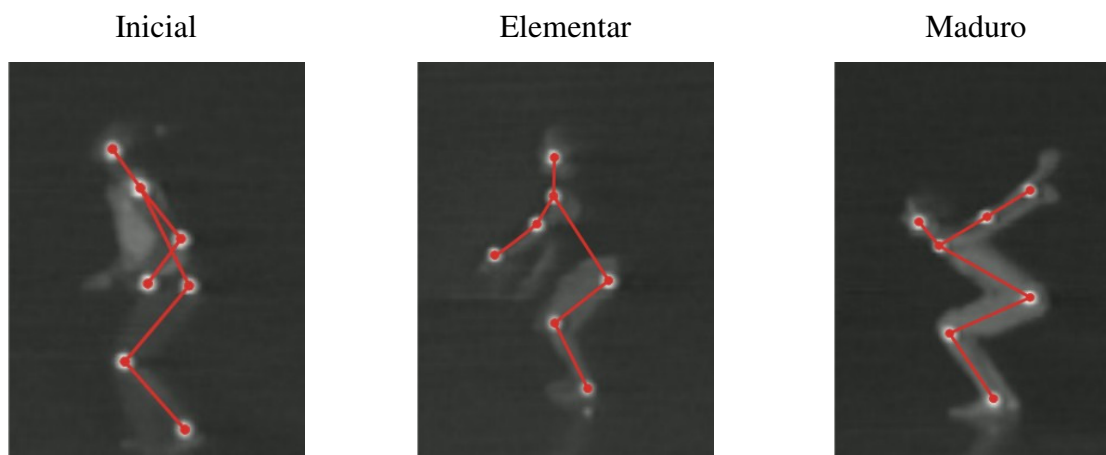
b) maior amplitude do membro superior, instante no qual foi capturado o ângulo do membro superior;

3) *Fase de aterrissagem* – um instante de análise:

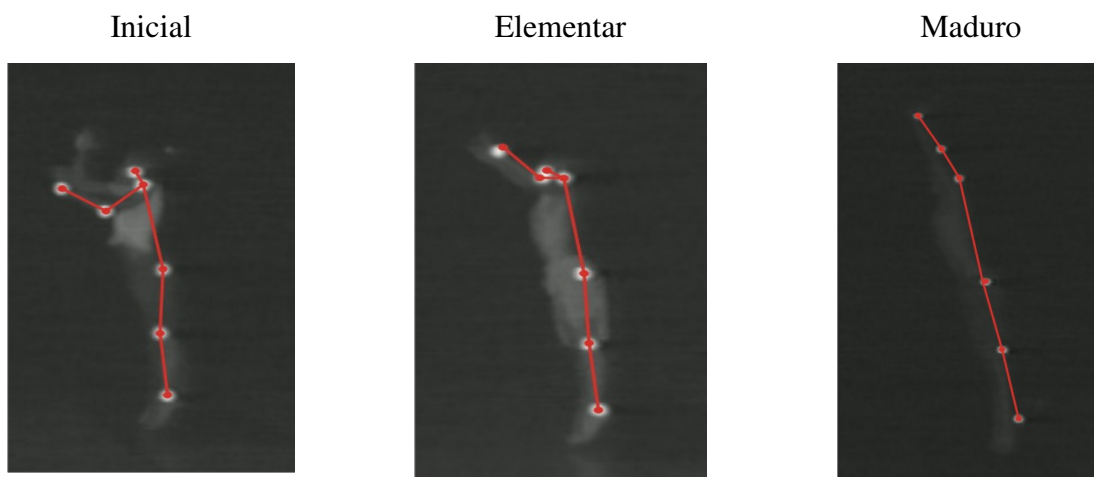
Máxima flexão do joelho, instante no qual foram capturados os ângulos do joelho, quadril, tronco e membro superior.

Portanto, como pode ser visto acima, nas três fases do salto vertical foram definidos instantes para realizar a análise qualitativa e quantitativa. Para a análise qualitativa foram avaliados os posicionamentos dos segmentos corporais: membros inferiores, quadril/tronco e membros superiores. Esses segmentos corporais foram classificados nos instantes definidos acima, ou seja, no instante correspondente à captura dos ângulos foi realizada, simultaneamente, a classificação qualitativa dos segmentos corporais (APÊNDICE II) em estágio inicial, elementar ou maduro. Através dessa sistemática a classificação geral da criança é dada em função da moda, ou seja, do estágio que tiver o maior número de ocorrências na classificação segmentar. Quando ocorrer o empate entre os estágios, a criança é classificada no estágio intermediário, portanto, o estágio elementar.

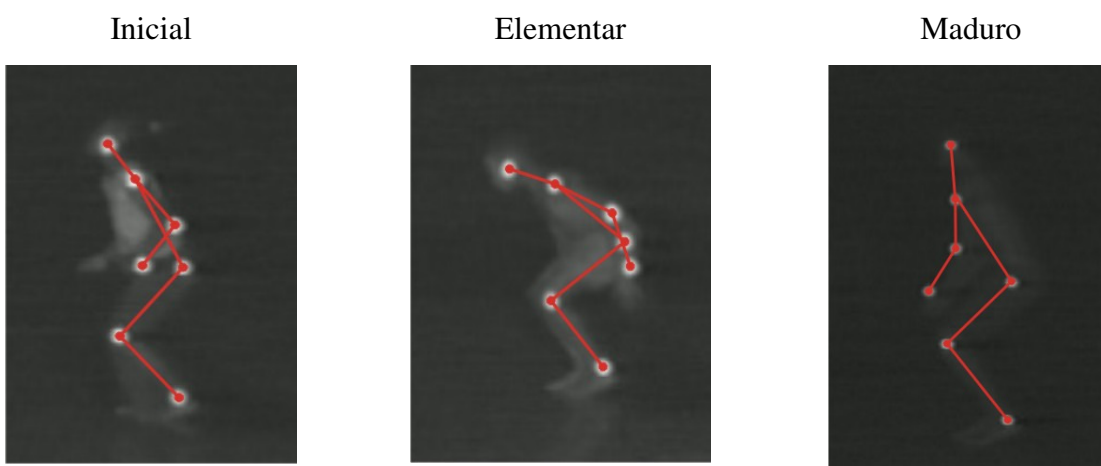
A sistemática definida neste estudo piloto está ilustrada na Figura 1, a seguir.



d) Primeira fase – fase de propulsão



e) Segunda fase – fase de vôo



f) Terceira fase – fase de Aterrissagem

Figura 1. Fases do salto vertical: a) primeira fase – fase de propulsão; b) segunda fase – fase de vôo; c) terceira fase – fase de aterrissagem.

A sistemática acima foi feita utilizando-se dos instantes do salto vertical que melhor representaram os estágios maturacionais, ou seja, cada gravura é característica do estágio de desenvolvimento motor das crianças deste estudo piloto.

A sistemática proposta acima apresentou algumas falhas em relação aos instantes escolhidos para a captura dos ângulos e avaliação qualitativa. Após analisar o movimento do salto dos nove sujeitos percebeu-se que o instante de maior flexão do joelho na fase de propulsão não correspondeu ao instante de maior amplitude do membro superior, ocasionando erros na interpretação do estágio maturacional dos sujeitos. Portanto, definiu-se que na fase de propulsão serão considerados dois instantes de análise: o primeiro quando o braço inicia o movimento de retorno (depois da extensão do ombro, quando inicia o movimento de flexão do mesmo), sendo capturado o ângulo do membro superior no primeiro quadro após o início do

movimento de flexão do ombro; o segundo instante na propulsão será o primeiro quadro após o joelho atingir o ângulo máximo de flexão do joelho. Na fase aérea também verificou-se que os instantes de maior ângulo de extensão do joelho e maior amplitude do membro superior não foram os momentos adequados para a captura dos ângulos e para a avaliação qualitativa, pois, a máxima extensão do joelho ocorreu, em alguns casos, quando a criança estava na fase descendente do salto, próxima do chão. Portanto, na fase de vôo definiu-se apenas um instante de análise: maior amplitude do membro superior na máxima altura atingida pelo quadril. Porém, durante a análise, o pesquisador deverá observar se a maior amplitude do membro superior é exatamente no quadro da maior altura atingida pelo quadril, ou no quadro anterior, ou ainda, no quadro posterior a maior altura atingida pelo quadril do sujeito. O instante de maior flexão do joelho na queda foi um bom parâmetro tanto para a avaliação qualitativa como para a quantitativa. A sistemática com as devidas correções nos instantes de análise está descrita na conclusão do estudo piloto.

3.3 Número de tentativas

Respondendo ao terceiro objetivo do estudo piloto, foi verificada a variabilidade intra-sujeito na primeira, segunda e terceira tentativas para a execução do salto vertical. O intuito é estabelecer um critério para a definição do número ideal de tentativas. Detânico (2008) não encontrou diferenças significativas nas variáveis ângulo do joelho, ângulo do quadril, ângulo do tronco e ângulo do membro superior quando comparou o uso de cinco e três tentativas na execução do salto horizontal. A variabilidade intra-sujeito para o ângulo do joelho pode ser vista na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1. Variabilidade intra-sujeito para os valores médios dos ângulos do joelho nas três tentativas do salto vertical para cada sujeito analisado.

Sujeito	PROPULSÃO		VÔO		ATERRISSAGEM	
	$\bar{X} \pm s$	CV%	$\bar{X} \pm s$	CV%	$\bar{X} \pm s$	CV%
1	78,80 ± 6,15	7,81	173,66 ± 1,61	0,93	101,77 ± 8,44	8,29
2	93,97 ± 2,88	3,06	169,32 ± 1,48	0,87	99,09 ± 3,69	3,72
3	83,60 ± 0,68	0,81	168,25 ± 0,02	0,01	89,92 ± 3,68	4,10
4	81,28 ± 11,52	14,17	168,23 ± 0,73	0,43	121,31 ± 9,69	7,98
5	80,90 ± 3,02	3,74	157,58 ± 4,70	2,98	101,31 ± 8,42	8,31
6	84,48 ± 0,61	0,72	177,90 ± 1,16	0,65	105,45 ± 11,91	11,30
7	85,45 ± 4,31	5,05	180,91 ± 1,53	0,84	109,47 ± 3,71	3,39
8	96,31 ± 1,36	1,41	178,35 ± 1,57	0,88	109,26 ± 9,80	8,97
9	117,48 ± 3,95	3,36	177,91 ± 0,35	0,20	105,75 ± 15,41	14,57

Mín	80,90	0,72	157,58	0,01	89,92	3,39
Máx	117,48	14,17	189,91	2,98	121,31	14,57
CV%	30,68	-	1,75	-	2,68	-

Ao analisar os dados da tabela 1, verifica-se de modo geral, uma variabilidade baixa e média para o ângulo do joelho para todos os sujeitos nas três fases do salto vertical com valores entre 0,01% e 14,57%. Segundo classificação de Gomes (1990), variações inferiores a 10% compreendem baixa variabilidade, entre 10% e 20% média, entre 20% e 30% alta e acima de 30% muito alta. Como pode ser visto na tabela 1, apenas em três casos a variabilidade foi média, no restante dos casos a variabilidade se manteve baixa. Pelos resultados encontrados, pode-se dizer que o ângulo do joelho apresentou confiabilidade na repetitividade da tarefa motora do salto vertical.

A seguir (Tabela 2) são apresentados os resultados da variabilidade intra-sujeito para a variável ângulo do quadril nas três tentativas do salto vertical.

Tabela 2. Variabilidade intra-sujeito para os valores médios dos ângulos do quadril nas três tentativas do salto vertical para cada sujeito analisado.

Sujeito	PROPULSÃO		VÔO		ATERRISSAGEM	
	$\bar{X} \pm s$	CV%	$\bar{X} \pm s$	CV%	$\bar{X} \pm s$	CV%
1	82,08 ± 6,12	7,46	175,03 ± 9,81	5,60	131,32 ± 0,55	0,42
2	103,53 ± 8,11	7,83	166,43 ± 14,53	8,73	101,96 ± 13,11	12,86
3	69,41 ± 6,67	9,61	174,59 ± 4,10	2,35	96,41 ± 11,18	11,60
4	57,86 ± 12,86	22,22	160,02 ± 0,62	0,39	115,98 ± 4,40	3,79
5	102,95 ± 10,57	10,27	163,53 ± 7,85	4,80	126,03 ± 18,25	14,48
6	65,71 ± 0,83	1,26	173,64 ± 11,33	6,52	117,24 ± 4,06	3,47
7	49,56 ± 4,36	8,81	177,29 ± 7,91	4,46	118,41 ± 32,56	27,50
8	107,43 ± 9,03	8,41	179,76 ± 1,37	0,76	142,67 ± 8,21	5,75
9	60,55 ± 3,70	6,11	178,58 ± 3,04	1,70	110,23 ± 2,79	2,53
Mín	49,56	1,26	160,02	0,39	96,41	0,42
Máx	107,43	22,22	179,76	8,73	142,67	27,50
CV%	19,60	-	1,46	-	12,66	-

Ao observar os resultados apresentados na Tabela 2, verificou-se baixa variabilidade para o ângulo do quadril para todos os sujeitos na fase de vôo, variando entre 0,39% e 8,73%. Na fase de propulsão a maioria dos casos apresentou baixa variabilidade variando entre 1,26% e 9,61%, à exceção de dois casos que a variabilidade ficou entre média (10,27%) e alta

(22,22%). Das três fases do salto vertical, a fase de aterrissagem foi aquela que apresentou os maiores coeficientes de variação, variando entre 0,42% e 27,50%. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Detânico (2008), que também encontrou os maiores valores do CV% na fase de aterrissagem para a variável ângulo do quadril na execução do salto horizontal. O ângulo do quadril também apresentou baixa variabilidade, podendo-se dizer que houve confiabilidade na repetitividade da tarefa motora do salto vertical.

A Tabela 3, a seguir, apresenta a variabilidade dos valores médios do ângulo do tronco nas três tentativas de execução do salto vertical para os nove sujeitos.

Tabela 3. Variabilidade intra-sujeito para os valores médios dos ângulos do tronco nas três tentativas do salto vertical para cada sujeito analisado.

Sujeito	PROPULSÃO		VÔO		ATERRISSAGEM	
	$\bar{X} \pm s$	CV%	$\bar{X} \pm s$	CV%	$\bar{X} \pm s$	CV%
1	46,24 ± 2,30	4,98	7,12 ± 4,68	65,76	11,50 ± 0,92	8,05
2	29,14 ± 1,87	6,41	10,78 ± 6,49	60,20	26,29 ± 10,76	40,93
3	56,52 ± 5,48	9,70	8,88 ± 0,40	4,50	31,11 ± 12,84	41,27
4	50,33 ± 3,41	6,78	12,26 ± 2,43	19,82	25,87 ± 9,60	37,09
5	23,24 ± 2,74	11,78	6,37 ± 9,76	153,09	9,87 ± 15,84	160,49
6	53,37 ± 0,17	0,31	7,18 ± 5,30	73,84	11,45 ± 3,62	31,60
7	73,69 ± 4,76	6,47	10,63 ± 8,44	79,34	26,22 ± 26,74	101,97
8	31,01 ± 6,26	20,20	7,49 ± 0,19	2,57	0,93 ± 8,52	919,42
9	75,80 ± 2,55	3,37	12,07 ± 1,97	16,30	28,65 ± 2,26	7,88
Mín	23,24	0,31	6,37	2,57	0,93	7,88
Máx	75,80	20,20	12,26	153,09	31,11	919,42
CV%	42,82	-	38,07%	-	63,50	-

Na Tabela 3 verifica-se que a variabilidade para os ângulos do tronco na fase de propulsão foi inferior à variabilidade nas outras duas fases, ficando entre 0,31% e 20,20%. Já os maiores valores de variabilidade foram encontrados na fase de aterrissagem. As menores variabilidades na fase de propulsão e as maiores na fase de vôo e aterrissagem também foram encontradas por Detânico (2008) quando analisou o CV% entre 3 e 5 tentativas na variável ângulo do tronco para a tarefa motora salto horizontal. A grande diferença encontrada nos coeficientes de variação da fase de propulsão para as fases de vôo e aterrissagem pode ser atribuída pelo fato da fase de propulsão se caracterizar como uma tarefa motora fechada. Segundo Magill (2000) na habilidade motora fechada a pessoa pode iniciar o movimento voluntariamente e também não precisa ajustar os movimentos às condições variáveis enquanto a tarefa estiver em andamento. Portanto, a criança detém o controle do movimento que será

executado, iniciando-o quando quiser. Já para executar uma habilidade motora aberta (vôo) com sucesso, a criança precisa sincronizar o movimento de propulsão com o movimento de vôo e queda. Em uma habilidade motora aberta mudanças podem ocorrer enquanto a ação estiver em andamento, o que exigirá que a pessoa adéqüe seus movimentos as alterações ambientais (MAGILL, 2000). Isso ocorre na fase aérea, pois ao deixar o solo, além dos fatores da qualidade de execução do movimento, fatores ambientais afetarão a queda da criança. Quanto menor for o tempo que a criança permanecer no ar, menor será o tempo disponível para executar todas as ações do salto vertical. Conseqüentemente, as ações realizadas na fase aérea afetarão o movimento de queda e, por fim, os resultados são percebidos na aterrissagem do movimento.

E por último, são apresentados os resultados da variabilidade intra-sujeito para o ângulo do membro superior nas três tentativas do salto vertical (Tabela 4).

Tabela 4. Variabilidade intra-sujeito para os valores médios dos ângulos do membro superior nas três tentativas do salto vertical para cada sujeito analisado.

Sujeito	PROPULSÃO		VÔO		ATERRISSAGEM	
	$\bar{X} \pm s$	CV%	$\bar{X} \pm s$	CV%	$\bar{X} \pm s$	CV%
1	15,84 ± 10,26	64,78	121,61 ± 80,60	66,28	29,24 ± 20,97	71,72
2	-4,71 ± 6,91	146,79	19,17 ± 54,88	286,27	-16,21 ± 7,73	47,70
3	0,79 ± 19,44	2452,99	102,70 ± 10,38	10,11	-4,70 ± 20,23	430,63
4	57,21 ± 3,41	5,96	-7,05 ± 12,44	176,39	19,23 ± 15,51	80,64
5	17,19 ± 1,70	9,89	114,66 ± 77,57	67,65	3,26 ± 6,04	185,09
6	-22,25 ± 71,17	322,52	171,30 ± 33,23	19,40	21,77 ± 5,28	24,23
7	62,14 ± 50,40	81,10	89,08 ± 4,54	5,09	48,15 ± 43,43	90,20
8	22,76 ± 48,47	213,03	155,86 ± 3,66	2,35	-10,01 ± 3,59	35,86
9	-61,17 ± 26,82	43,84	175,87 ± 6,82	3,88	20,92 ± 3,06	14,61
Mín	-61,17	5,96	-7,05	2,35	-16,21	14,61
Máx	62,14	2452,99	175,87	286,27	48,15	430,63
CV%	558,25%	-	36,61	-	77,77	-

Observando a Tabela 4 verificam-se coeficientes de variação muito altos para o ângulo do membro superior em todas as fases do salto vertical. De todas as variáveis anteriores, o ângulo do membro superior foi o que apresentou a maior variabilidade. Essa variabilidade consideravelmente superior às outras variáveis angulares pode ser explicada pela finalidade do uso do braço no movimento do salto. Considerando que os sujeitos deste estudo foram classificados em sua maioria no estágio elementar de desenvolvimento motor, a finalidade do braço foi de equilíbrio do corpo durante o movimento. Outro motivo pode ser a pequena

massa do membro superior em relação aos outros segmentos do corpo, ou seja, qualquer variação nos segmentos de maior massa causa uma grande variação nos segmentos de menor massa. Também, talvez o coeficiente de variação não seja um bom parâmetro para verificar a variabilidade da amplitude angular dos membros superiores, visto que a presença do sinal negativo desloca a média para próximo do zero, elevando consideravelmente o valor do coeficiente de variação e superestimando-o.

De forma geral, os dados das tabelas acima demonstram baixa variabilidade intra-sujeito para as variáveis ângulo do joelho e ângulo do quadril. Já as variáveis ângulo do tronco e ângulo do membro superior foram aquelas que apresentaram a maior variação intra-sujeito. Também podem ser observados nas tabelas 1 à 4 os valores mínimos e máximos das médias dos ângulos das quatro variáveis nas três fases do salto e os respectivos CV% do grupo como um todo. Considerando que não foi realizada a classificação do estágio de desenvolvimento motor das crianças, diferenças consideráveis nos ângulos podem ser justificadas pelo fato de existirem, na amostra, sujeitos de diferentes estágios maturacionais, o que implica em diferenças nos ângulos dos segmentos corporais.

Assim, foi realizada a classificação segmentar das crianças, com intuito de homogeneizar a amostra e verificar a existência de diferenças entre as tentativas do salto vertical de crianças do mesmo estágio de desenvolvimento motor. Para isso foi aplicado o Teste ANOVA para medidas repetidas em seis variáveis (Tabela 5), escolhidas por serem as únicas com um número relevante de dados que possibilitaram aplicar o teste estatístico.

Tabela 5. Comparação dos ângulos segmentares entre três tentativas de execução do salto vertical.

Fase	Segmento	Estágio	n	$\bar{X} \pm s$			F	p
				1ª tent.	2ª tent.	3ª tent.		
Propulsão	Joelho	M	6	90,30±19,0	90,01±33,95	90,48±29,10	0,16	0,94
	M. superior	E	5	5,43±48,15	10,11±27,78	6,54±55,52	0,06	0,874
Vôo	Quadril	E	7	170,68±9,18	167,85±15,45	171,69±11,08	0,255	0,775
	Tronco	E	7	7,26±5,36	10,91±14,43	8,93±1,61	0,408	0,655
Aterrissagem	Joelho	E	6	107,97±3,42	102,40±5,39	110,94±10,39	0,758	0,489
	M. superior	I	5	3,46±41,03	-10,47±7,47	-4,14±30,25	1,593	0,268

A partir dos resultados da Tabela 5 pode-se verificar que não houve diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$) para todas as variáveis selecionadas. Com esses resultados verificou-se que não houve diferença entre as médias das três tentativas de execução no salto vertical. Portanto, pode-se dizer que qualquer uma das três tentativas pode ser utilizada para realizar as análises referentes ao salto vertical.

3.4 Instruções para a coleta de dados

Respondendo ao quarto objetivo específico do estudo piloto, o salto vertical foi demonstrado através de um vídeo padrão antes da execução dos saltos, a fim de padronizar a informação antes da coleta dos dados. Detânico (2008) não encontrou diferenças significativas na melhora na execução do salto horizontal antes e após a demonstração dessa tarefa motora para crianças. Assim, para evitar que diferentes instruções fossem fornecidas, optou-se pela demonstração através de um vídeo padrão do estágio maduro de desenvolvimento motor para a tarefa do salto vertical. Porém, durante a coleta dos dados algumas crianças demonstraram dúvidas sobre a execução do salto, fazendo perguntas para o pesquisador sobre a execução do mesmo. Os pesquisadores apenas informaram que elas deveriam saltar tentando pegar um objeto no alto, atingindo a maior altura possível no salto vertical, pois a matriz de Gallahue (Gallahue, 1989) não fornece explicações sobre os procedimentos e orientações que devem ser fornecidas aos sujeitos antes e durante a aquisição dos dados.

Considerando que a demonstração da tarefa através de um vídeo padrão não foi suficiente para que as mesmas compreendessem a tarefa sem fazer outras perguntas, verificou-se a necessidade de estabelecer um procedimento que forneça as orientações necessárias para a execução do salto vertical. Percebeu-se, na análise dos vídeos deste estudo piloto, que mesmo aquelas crianças que se encontravam nitidamente no estágio maduro não executaram a elevação do braço de alcance, como mostra o desenho esquemático da matriz analítica de Gallahue (Gallahue, 1989) para o padrão maduro de desenvolvimento motor. Assim, foi possível constatar no estudo piloto, a necessidade do pesquisador fornecer mais informações sobre a tarefa motora do salto vertical.

Para isso, será utilizado o protocolo de orientações do TGMD-2 (Test of Gross Motor Development) de Dale Ulrich (Ulrich, 2000) desenvolvido pelo grupo de pesquisa de Nádia Valentini (Valentini, 2006). Entre a bateria de testes do TGMD – 2 está a modalidade do salto horizontal, tarefa motora semelhante ao salto vertical. O protocolo de orientações (ANEXO II) refere-se a todos os procedimentos e orientações para a aplicação dos testes da bateria e, por isso, somente as orientações referentes às instruções fornecidas aos sujeitos serão utilizadas neste estudo. As orientações do TGMD-2 que serão utilizadas são as seguintes:

- *Demonstre e oriente verbalmente de maneira precisa a habilidade a ser realizada. No caso de demonstração utilizar o padrão maduro das habilidades;*

- *Sempre propicie uma tentativa de prática para ter certeza que a criança entendeu a tarefa;*
- *Propicie demonstração adicional se necessário quando a criança parece não saber o que fazer;*
- *Evite dicas verbais. Evite expressões com juízo de valor (ex: muito bom; você é o melhor, etc);*
- *Encoraje a criança a executar da melhor forma possível utilizando-se de dicas verbais apropriadas.*

IV CONCLUSÕES

a) A amostra do estudo consistirá de crianças de 5 a 15 anos da Grande Florianópolis-SC escolhidas intencionalmente em escolas, escolinhas ou clubes. A partir da análise qualitativa dos vídeos serão intencionalmente escolhidas pelo estágio maturacional que se encontram. Esse procedimento será realizado com intuito de garantir que a amostra seja composta de crianças nos três estágios de desenvolvimento motor: inicial, elementar e maduro.

b) A sistemática para análise qualitativa e quantitativa ficou assim definida:

1) *Fase de propulsão* - dois instantes de análise:

- Primeiro quadro após o início de flexão da articulação do ombro, instante no qual é capturado o ângulo do membro superior;

- Primeiro quadro após a máxima flexão do joelho, instante no qual é capturado os ângulos do joelho, quadril e tronco;

2) *Fase de vôo* - um instante de análise:

Primeiro quadro anterior, posterior ou exatamente no quadro de máxima altura atingida pelo quadril, capturando o ângulo num dos três instantes que o membro superior atingiu a maior amplitude. Nesse instante foram capturados os ângulos do joelho, quadril, tronco e membro superior;

3) *Fase de aterrissagem* – um instante de análise:

Máxima flexão do joelho, instante no qual são capturados os ângulos do joelho, quadril, tronco e membro superior.

c) Será utilizada apenas uma tentativa de execução para as análises. Será escolhida a melhor tentativa do sujeito, ou seja, a mais próxima do padrão maduro de movimento.

d) Em relação às orientações para a coleta de dados, optar-se-á pelas orientações utilizadas no TGMD-2, pelo fato de não se conhecer as instruções que devem ser fornecidas aos sujeitos na matriz analítica de Gallahue (Gallahue, 1989) e pela similaridade de ambos os testes de desenvolvimento motor.

APÊNDICE II**FICHA DE IDENTIFICAÇÃO E ANTROPOMETRIA**

DATA DA COLETA: _____ CÓDIGO: _____
INSTITUIÇÃO: _____
NOME: _____
DATA NASC.: _____ IDADE: _____ SÉRIE: _____
SEXO: () MASC () FEM
PARTICIPA DAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR: () SIM () NÃO
ATIVIDADES EXTRA-CLASSE: () SIM () NÃO QUAL? _____

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS	
Estatura:	m
Massa:	kg

APÊNDICE III

FICHA DE AVALIAÇÃO QUALITATIVA

DATA DA COLETA DE DADOS: _____

NÚMERO FITA DE VÍDEO: _____

Código:	Membro inferior	Tronco/Quadril	Membros superiores
Fase de Propulsão			
Fase de vôo			
Fase de Aterrissagem			
Classificação por Moda:			
() Inicial () Elementar () Maduro			

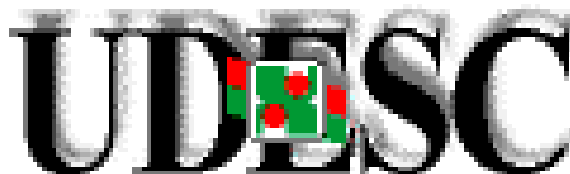
ANEXOS

ANEXO A – Carta de aprovação no Comitê de Ética em Pesquisas da UDESC

ANEXO B – Orientações do uso do TGMD-2

ANEXO A

Carta de aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da UDESC



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS

Florianópolis, 04 de julho de 2007

Nº. de Referência 23/06

Ao Pesquisador Prof. Dr. Sebastião Iberes Lopes Melo

3ª VIA

Prezados Senhores,

Analizamos o projeto de pesquisa intitulado “*Análise cinematográfica do salto em Crianças*”, enviado previamente por V.S.^a. Desta forma, vimos por meio desta, comunicar que o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos tem como resultado a **aprovação** do referido projeto.

Este Comitê de Ética em Pesquisa segue as Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – Resolução CNS 196/96, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Gostaria de salientar que quaisquer alterações do procedimento e metodologia que houver durante a realização do projeto em questão e, que envolva os indivíduos participantes, deverão ser informadas imediatamente ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.

Duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deverão ser assinadas pelo indivíduo pesquisado ou seu representante legal. Uma cópia deverá ser entregue ao indivíduo pesquisado e a outra deverá ser mantida pelos pesquisadores por um período de até cinco anos, sob sigilo.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Rudney da Silva
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – UDESC

ANEXO B

Orientações para o uso do TGMD-2

TGMD -2

AUTOR: DALE ULRICH 2000

**ORIENTAÇÕES PARA O USO DO TGMD-2 do GRUPO DE INTERVENÇÕES
MOTORAS**

Coordenadora: PhD. Nadia Cristina Valentini

Pesquisadoras: Adriana Berleze – Doutoranda

Rosiane Karine Pick – Doutoranda

Gabriela Wilvock – Mestre

Alunos – Bárbara Coiro Spessato – Graduação – Bolsista do Cnpq.

ORIENTAÇÕES PARA O TGMD-2

1. Antes do teste organize todo o material utilizado: filmadoras, bolas, tacos, etc. Demarque a área de teste com antecedência. Providencie um número elevado de bolas para minimizar o tempo gasto durante a aplicação do teste.
2. Antes do teste preencha a ficha de informações sobre a criança.
3. Demonstre e oriente verbalmente de maneira precisa a habilidade a ser realizada. No caso de demonstração **utilizar o padrão maduro das habilidades**.
4. Sempre propicie uma tentativa de prática para ter certeza que a criança entendeu a tarefa.
5. Propicie demonstração adicional se necessário quando a criança parece não saber o que fazer.
6. As crianças devem estar usando roupas folgadas e tênis, ou ainda descalças.
7. Conduza o teste com tranquilidade permitindo que a criança descanse.
8. Mantenha a atenção da criança no teste, se a mesma estiver desatenta ou se recusar a fazer, interrompa o teste.
9. Escolha um local para testar sem distrações.
10. Evite dicas verbais. Evite expressões com juízo de valor (ex: muito bom; você é o melhor, etc).
11. Encoraje a criança a executar da melhor forma possível utilizando-se de utilizadas dicas verbais apropriadas, como por exemplo: arremesse com máximo de força, salte a maior distancia possível, corre muito rápido,
12. No início da gravação falar o dia e o local de aplicação do teste;
13. Durante a filmagem, falar o nome de cada criança e uma referência (roupa) para identificação no vídeo posteriormente.
14. É possível testar duas crianças ao mesmo tempo. Quando uma faz a outra observa e descansa. Alternar a ordem das crianças em cada habilidade. Mais do que duas torna o trabalho de avaliação do vídeo mais complicado.
15. Oriente a criança a sempre esperar o sinal para iniciar uma nova tentativa.