



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

DÉBORA ALONSO DE LIMA

**RELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA MECÂNICA E  
COMPETÊNCIA MOTORA NO PADRÃO FUNDAMENTAL DE  
MOVIMENTO ARREMESSAR**

---

Londrina  
2009

DÉBORA ALONSO DE LIMA

**RELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA MECÂNICA E  
COMPETÊNCIA MOTORA NO PADRÃO FUNDAMENTAL DE  
MOVIMENTO ARREMESSAR**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UEM/UEL para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Inara Marques

Londrina  
2009

**Catálogo na publicação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina.**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

L732r Lima, Débora Alonso de.  
Relação entre eficiência mecânica e competência motora no padrão fundamental de movimento arremessar / Débora Alonso de Lima. – Londrina, 2009.  
xx, 90 f. : il.  
Orientador: Inara Marques.  
Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esporte, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2009.  
Inclui bibliografia.  
1. Capacidade motora para crianças – Teses. 2. Eficiência mecânica – Arremesso de peso – Teses. I. Marques, Inara. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esporte. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Universidade Estadual de Maringá. IV. Título.

CDU 796:159.9

DÉBORA ALONSO DE LIMA

**RELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA MECÂNICA E COMPETÊNCIA  
MOTORA NO PADRÃO FUNDAMENTAL DE MOVIMENTO  
ARREMESSAR**

Este exemplar corresponde a defesa de Dissertação de Mestrado defendida por Débora Alonso de Lima e aprovada pela Comissão julgadora em: 22/05/2009.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Inara Marques  
Orientadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Edison de Jesus Manoel  
Membro externo

---

Prof. Dr. José Luiz Lopes Vieira  
Membro interno

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2009.

Ao meu pai, minha mãe e minha irmã, berço  
de minha existência, escola da minha vida.

Ao meu marido, que juntos estamos  
construindo uma família baseada no amor.

## AGRADECIMENTOS

Escrever essas palavras em nenhum momento se fez menos importante do que todo o trabalho em si. Muito pelo contrário, diversas vezes parei para pensar sobre elas e o quão realmente as pessoas citadas aqui contribuíram tanto para a realização do trabalho quanto para a minha formação neste processo.

A maioria das pessoas começam agradecendo a Deus, porém pensar e falar sobre Deus não é uma tarefa tão simples, desta forma achei por bem utilizar um poema de Alberto Caeiro para exprimir o meu agradecimento. “Pensar em Deus é desobedecer a Deus, /Porque Deus quis que o não conhecêssemos, /Por isso se nos não mostrou... /Sejamos simples e calmos, /Como os regatos e as árvores, /E Deus amar-nos-á fazendo de nós /Belos como as árvores e os regatos, /E dar-nos-á verdor na sua primavera, /E um rio aonde ir ter quando acabemos!...”.

À professora Inara Marques pela orientação, acompanhamento e diretrizes em todas as etapas deste trabalho. Também agradeço por, respeitosamente, permitir que meu tempo interno fluísse.

Aos professores da banca, prof.º Edison de Jesus Manoel, por me mostrar uma pesquisa séria e uma visão holística de Ser Humano da qual eu compartilho. Ao prof.º José Luiz Lopes Vieira por exercer uma docência de aproximação com seus alunos. A ambos agradeço pelas contribuições enriquecedoras ao meu trabalho.

Ao professor Luciano Basso que mesmo com um oceano de distância foi capaz de me fazer refletir, indagar e assim obter respostas sobre a vida profissional, principalmente sobre docência e pesquisa. Agradeço também pelas inúmeras contribuições para a construção deste trabalho.

Ao Professor Ernani Xavier Filho que ao realizar as suas colocações as fez sempre com cuidado, cuidado este que julgo necessário para permitir que, quem as recebe, seja capaz de dar passos mais confiantes.

Ao grupo Gepedam pelo convívio e pelas discussões sempre enriquecedoras.

A Raquel de Melo Martins Martins e a Marcelo Alves Costa pela ajuda nas coletas.

Aos meus pais por me mostrarem que... "Se você se julgar muito importante, então tudo dependerá de você. Mas se você se sentir humilde, então tudo dependerá de algo maior que você. Você estará, finalmente, nos braços de um pai e no colo de uma mãe. E quem está nos braços do pai ou no colo da mãe pode dormir em paz..." (Alberto Caeiro). Ensinando-me que um mundo mais leve e justo só existirá quando as pessoas se permitirem voar.

Ao Ricardo por tanta compreensão durante este período, por tanta disponibilidade e sabedoria, por tantos colos e mão estendida, por tanto amor sem medida, meu mais belo amor e ternura.

A minha irmã Talitha, por me permitir conviver e aprender de perto com alguém tão humana, você é fantástica. Ao meu cunhado Diego, por fazer parte da nossa família de forma tão intensa.

A vó Iza e ao vô Paulo - "Que coisa boa, ter um anjo que cuida para que nada de mal nos aconteça! Num mundo guardado por anjos da guarda a alma descansa sem medos!" (Rubem Alves).

Ao Dr. Oswaldo Azenha por respeitar e permitir os meus medos, vibrando com cada conquista, mesmo que hoje em dia tais vibrações sejam realizadas em outro plano.

Aos meus alunos que durante todo este período me ensinaram a preciosa lição que... "ninguém é tão grande que não possa aprender, nem tão pequeno que não possa ensinar" (Píndaro).

A todos os meus familiares que mesmo com a distância foram capazes de torcer e se alegrar com cada conquista.

“... os seres humanos não nascem para sempre no dia em que as mães os dão à luz, e sim que a vida os obriga outra vez e muitas vezes a se parirem a si mesmos.”

**Gabriel Garcia Marques em Amor nos tempos do cólera.**



LIMA, Débora Alonso. **Relação entre eficiência mecânica e competência motora no padrão fundamental de movimento arremessar**. 2009. 99f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina - Centro de Educação Física e Esporte, Londrina, 2009.

## RESUMO

O propósito deste estudo foi verificar a relação entre os níveis de eficiência mecânica e os níveis de competência motora na tarefa arremessar em crianças escolares de 6 e 7 anos de idade. Compreendendo a importância da fase dos movimentos fundamentais para o desenvolvimento motor da criança e o papel de destaque que esta fase representa nos modelos de sequência de desenvolvimento motor, a questão norteadora deste trabalho foi entender se o padrão maduro de movimento abordado pelo ponto de vista de uma mecânica eficiente, realmente é condição *sine qua non* para a solução de situações diversificadas. Para responder a esta questão, trinta e uma crianças arremessaram sob duas condições diferentes, à distância e ao alvo. Para ambas as tarefas foram coletados dados relativos à eficiência mecânica, obtidas por meio do *checklist* proposto por Robertson e Halverson (1984), cuja descrição resulta na identificação da moda dos componentes. Subsequentemente a estes dados foi calculado o Comportamento Coletivo dos Componentes (CCC), uma estratégia metodológica cujo objetivo é esclarecer como os componentes corporais se alteram em virtude da situação, tempo e interação entre as restrições. Os dados relativos à competência motora das crianças foram obtidos pelos metros e pontos obtidos nas tarefas. Os resultados mostraram que a relação entre a eficiência mecânica nas duas tarefas apresentou, na maioria dos componentes, correlações moderadas, indicando que as crianças alteraram seus comportamentos diante das duas tarefas. Quando se verificou a relação entre a eficiência mecânica das crianças com a competência motora, observou-se que o grupo mais eficiente mecanicamente, independente da tarefa, não apresentou, necessariamente, melhores níveis de competência motora. Isto foi observado, especialmente, na tarefa ao alvo onde o grupo classificado como menos avançado em eficiência mecânica foi o que apresentou melhores níveis de competência motora. Quando verificada a relação entre as competências motoras do arremessar à distância e do arremessar ao alvo, foi encontrada uma correlação moderada. De acordo com os resultados encontrados nesta pesquisa, conclui-se que o padrão fundamental de movimento arremessar, embora, requisitado nas duas tarefas, sofreu alterações decorrente dos objetivos distintos.

**Palavras-Chave:** Desenvolvimento motor. Padrão fundamental de movimento arremessar. Eficiência mecânica. Competência motora.

LIMA, Débora Alonso. **Relationship between mechanical efficiency and motor competence in fundamental motor pattern throw.** 2009. 99f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina - Centro de Educação Física e Esporte, Londrina, 2009.

### ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the relationship between the levels of mechanical efficiency and levels of competency motor in task throw in school children of 6 and 7 years of age. Understanding the importance of the fundamental phase of the movement for the child's motor development and the role of prominence that this phase represents for sequence of models of motor development, the guiding question of this paper was understand the mature pattern of movement approached the point of view of a mechanical efficiency, is really condition sine qua non for the solution of diverse situations. To answer this question, thirty-one children under two different conditions throwing - distance and target. For both tasks were collected data on mechanical efficiency, obtained using the checklist proposed by Robertson and Halverson (1984), whose description follows the identification of the mode components. Subsequently, this data was calculated the Collective Behavior of Components (CCC), a methodological strategy whose purpose is to clarify how the body components change because of the situation, time and interaction between the constrains. Data of motor competence of the children were obtained by meters and points obtained in the tasks. The results showed that the relation between the mechanical efficiency in the two tasks presented in most components, moderate correlations, indicating that children changed their behavior in front of the two tasks. When there was a relationship between the mechanical efficiency of children with motor competence, it was observed that the most efficient mechanically, independent of the task, not made, necessarily, higher levels of motor competence. This has been observed, especially in the target task where the group classified as less advanced in mechanical efficiency was the best levels of motor competence. When examined the relationship between motor competences of the throw - distance and target, we found a moderate correlation. According to the results found in this study, concluded that the pattern of movement throwing, although required in the two tasks, change caused by different objectives.

**Keywords:** Motor development. Fundamental motor pattern throw. Mechanical efficiency. Motor competence.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 -</b>	Relação entre eficiência mecânica do arremesso à distância com a eficiência mecânica do arremesso ao alvo .....	61
<b>Tabela 2 -</b>	Combinações de CCCs e sua respectiva frequência para o arremesso à distância .....	63
<b>Tabela 3 -</b>	Combinações de CCCs e sua respectiva frequência para o arremesso ao alvo .....	64
<b>Tabela 4 -</b>	Dados individuais relativos à moda do CCC e a soma das distâncias no arremesso à distancia .....	65
<b>Tabela 5 -</b>	Dados individuais relativos à moda do CCC e ao número de acertos no arremesso ao alvo.....	66
<b>Tabela 6 -</b>	Distribuição dos grupos de CCCs, em relação ao índice de eficiência mecânica e competência motora para o arremesso à distância.....	67
<b>Tabela 7 -</b>	Distribuição dos grupos de CCCs, em relação ao índice de eficiência mecânica e competência motora para o arremesso ao alvo .....	68
<b>Tabela 8 -</b>	Relação entre a eficiência mecânica e a competência motora na tarefa de arremesso à distância.....	69
<b>Tabela 9 -</b>	Relação entre a eficiência mecânica e a competência motora na tarefa de arremesso ao alvo .....	70
<b>Tabela 10 -</b>	Relação entre a competência motora do arremesso à distância com a competência motora do arremesso ao alvo .....	71

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Modelo de “pirâmide” proposto por Gallahue (1982) para sequência de desenvolvimento motor .....	23
<b>Figura 2</b> - Modelo de ampulheta proposto por Gallahue e Ozmun (2005) para sequência de desenvolvimento motor .....	25
<b>Figura 3</b> - Modelo proposto por Manoel (1994) para sequência de desenvolvimento motor .....	27
<b>Figura 4</b> - Sequência de desenvolvimento do lançamento, segundo Monica Wild, retirado de Sebastião 2004 .....	36
<b>Figura 5</b> - Situação experimental da tarefa de arremesso à distância .....	46
<b>Figura 6</b> - Situação experimental da tarefa de arremesso ao alvo.....	46

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Distribuição das crianças nos estágios para o componente tronco na tarefa de arremesso à distância.....	51
<b>Gráfico 2</b> - Distribuição das crianças nos estágios para o componente tronco na tarefa de arremesso ao alvo .....	52
<b>Gráfico 3</b> - Distribuição das crianças nos estágios para o componente balanço preparatório do braço para trás na tarefa de arremesso à distância.....	53
<b>Gráfico 4</b> - Distribuição das crianças nos estágios para o componente balanço preparatório do braço para trás na tarefa de arremesso ao alvo .....	54
<b>Gráfico 5</b> - Distribuição das crianças nos estágios para o componente úmero na tarefa de arremesso à distância.....	55
<b>Gráfico 6</b> - Distribuição das crianças nos estágios para o componente úmero na tarefa de arremesso ao alvo .....	55
<b>Gráfico 7</b> - Distribuição das crianças nos estágios para o componente Antebraço na tarefa de arremesso à distância.....	56
<b>Gráfico 8</b> - Distribuição das crianças nos estágios para o componente antebraço na tarefa de arremesso ao alvo .....	57
<b>Gráfico 9</b> - Distribuição das crianças nos estágios para o componente pé na tarefa de arremesso à distância.....	58
<b>Gráfico 10</b> - Distribuição das crianças nos estágios para o componente pé na tarefa de arremesso ao alvo .....	58

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>UEM</b>	Universidade Estadual de Maringá
<b>UEL</b>	Universidade Estadual de Londrina
<b>CCC</b>	Comportamento Coletivo dos Componentes
<b>AD</b>	Arremesso à distância
<b>AA</b>	Arremesso ao alvo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	19
2.1 OBJETIVO GERAL.....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	20
3.1 SEQUÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO MOTOR.....	20
3.2 PADRÃO FUNDAMENTAL DE MOVIMENTO.....	27
3.3 PADRÃO FUNDAMENTAL ARREMESSAR .....	34
3.4 AVALIAÇÃO DOS PADRÕES FUNDAMENTAIS DE MOVIMENTO.....	39
<b>4 MÉTODO</b> .....	44
4.1 AMOSTRA.....	44
4.2 DESCRIÇÃO DAS TAREFAS.....	44
4.3 MATERIAL .....	46
4.4 PROCEDIMENTOS.....	47
4.5 ANÁLISE DOS DADOS .....	48
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	48
<b>5 RESULTADOS</b> .....	50
5.1 COMPONENTES CORPORAIS .....	51
5.1.1 Análise descritiva.....	51
5.1.1.1 Componente da ação do tronco.....	51
5.1.1.2 Componente do balanço preparatório do braço para trás.....	52
5.1.1.3 Componente da ação do úmero.....	54
5.1.1.4 Componente da ação do antebraço.....	56
5.1.1.5 Componente da ação do pé.....	57

5.1.2	Relação entre a Eficiência Mecânica do Arremesso à Distância com a Eficiência Mecânica do Arremesso ao Alvo .....	59
5.2	COMPORTAMENTO COLETIVO DOS COMPONENTES .....	62
5.2.1	Análise Descritiva .....	62
5.2.2	Relação entre a Eficiência Mecânica e a Competência Motora para a Tarefa de Arremesso à Distância e Arremesso ao Alvo .....	68
5.3	RELAÇÃO ENTRE A COMPETÊNCIA MOTORA DO ARREMESSO À DISTÂNCIA COM A COMPETÊNCIA MOTORA DO ARREMESSO AO ALVO. ....	70
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>72</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>84</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>87</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>94</b>
	ANEXO I - <i>Checklist</i> para Análise do Padrão Fundamental Arremessar .....	95
	ANEXO II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	96
	<b>APÊNDICE</b> .....	<b>98</b>
	APÊNDICE I - Análise da Competência Motora .....	99



## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento motor é visto como um processo contínuo de mudanças no comportamento motor que acontece no indivíduo ao longo de todo ciclo vital, no qual o ser humano progride de um movimento simples e com pouca habilidade, até o ponto de adquirir habilidades motoras complexas e organizadas (HAYWOOD; GETCHELL, 2004; CLARK; WHITHALL, 1989). No entanto, o desenvolvimento não se refere a mudanças específicas de uma habilidade, mas a mudanças gerais em períodos ou fases da vida, que permitem à criança desempenhar as três funções motoras básicas à vida: locomoção, manipulação e controle postural (MANOEL, 1998).

As pesquisas conduzidas no campo do desenvolvimento motor têm apresentado uma série de informações que permitiu a elaboração de modelos de sequências de desenvolvimento que sintetizam, de certa maneira, as alterações no comportamento motor, como, por exemplo, os modelos de Seaman e DePauw (1982), Gallahue (1982) e Manoel (1994). De maneira geral, estas sequências são apresentadas partindo de características gerais, denominada fases e mais especificamente dos estágios que as compõem. O modelo mais utilizado na área foi formulado por Gallahue (1982), em um modelo de pirâmide, que aplica o conceito de estágios de desenvolvimento, o que é, de certa forma, um princípio descritivo da organização da sequência. Seu modelo constitui-se da *fase motora reflexa* (de 4 meses dentro do útero a 4 meses de idade); *fase motora rudimentar* (desde o nascimento até, aproximadamente, a idade de 2 anos); *fase motora fundamental* (é compreendida dos 2 anos aos 7 anos) e a *fase motora especializada* (onde dos 7 anos aos 13 é compreendida como estágio transitório e de aplicação, e dos 14 anos em diante é vista como estágio de *utilização permanente*). Atualmente, a caracterização heurística deste modelo foi alterada sendo representado por uma “ampulheta” mantendo as fases e estágios, na qual o desenvolvimento motor neste modelo é visto como um processo descontínuo, isto é, um processo que embora tenha aspectos de estágios em sentido geral é altamente variável em sentido específico.

Dentro da perspectiva de se ampliar as características observadas nas sequências, Manoel (1994) propõe um modelo que propicia alterações como a

inclusão de três fases. A *fase de movimentos fetais*, que inicia no período da concepção até o nascimento. A *fase de movimentos espontâneos e reflexos* onde o autor argumenta que existe uma série de movimentos que não são desencadeados por estímulo, mas que, também, não são voluntários, e a *fase de combinação de movimentos fundamentais* – período situado dos 7 aos 10 anos de idade.

Especificamente, no que diz respeito à fase dos movimentos fundamentais que compreende dos 2 aos 7 anos, há a compreensão de que as habilidades motoras adquiridas referem-se ao desempenho observável de movimentos básicos locomotores, manipulativos e estabilizadores, denominados como padrões fundamentais de movimento. Esses padrões podem ser vistos como desenvolvidos em três estágios ao longo desta fase, progredindo do *estágio inicial* – no qual as crianças desempenham suas primeiras tentativas observáveis com finalidade de executar uma tarefa, porém com movimentos desordenados e sem ritmo. Posteriormente, apresentam o *estágio elementar* – a *performance* coordenada e rítmica melhora e as crianças ganham maior controle sobre seus movimentos, no entanto os movimentos ainda se apresentarão um tanto inábeis e sem fluidez. E o *estágio maduro* – que é caracterizado pela integração de todas as partes que compõem um padrão de movimento dentro de um ato bem coordenado, mecanicamente correto e eficiente. (GALLAHUE; OZMUN, 2005).

Manoel (1994) afirma que o estudo sobre os padrões fundamentais de movimento tem uma influência direta no ensino dos conteúdos da Educação Física que propõe o padrão maduro dessas habilidades como o alicerce para a aquisição de habilidades motoras específicas ou culturalmente determinadas. Desta forma, torna-se imprescindível à aquisição de padrões fundamentais de movimento para o desenvolvimento motor da criança, como em particular às atividades motoras na Educação Física. (OLIVEIRA, 2002).

A discussão que se estabelece é sobre o que considerar como padrão maduro. As concepções se baseiam desde mudanças que se encaminham para um estado final geralmente comparável à *performance* do adulto habilidoso (ROBERTON, 1977a; GALLAHUE, 1982; WICKSTROM, 1983), na qual essa *performance* habilidosa seria caracterizada por uma forma particular e invariável de execução, mecanicamente eficiente e apresentando um desempenho bem coordenado. Todavia, na década de 70, Higgens e Spaeth (1972) alertaram para uma nova possibilidade de compreender o padrão maduro, destacando que um

padrão de movimento maduro deve se referir a uma solução particular para um dado problema motor, no qual as peculiaridades da interação indivíduo-ambiente têm grande influência. Recentemente, Marques (1995) ressalta a importância de reconhecer que os estágios de desenvolvimento motor são especificados pela interação das restrições do organismo, do ambiente e da tarefa, obedecendo ao pressuposto de Newell (1986). Segundo a autora, um padrão maduro de movimento deve ser considerado pela sua capacidade de adaptação em um grande número de situações, as mais variadas possíveis, e não a sua organização em função de uma única situação. Isso revela a necessidade de se repensar o conceito de estágio maduro, assim como a noção progressiva de estágios motores. Corroborando com a idéia acima, Manoel (1989), também ressalta a importância de se perceber o padrão maduro como um estado em que o sistema organiza movimentos eficazmente, não em uma, mas em uma variedade de situações. Sendo assim, este conceito seria mais adequado se fossem consideradas as mudanças dos movimentos em situações diferentes, o que ocorre, na verdade, numa situação real de aprendizagem, onde a criança tem que realizar movimentos com diferentes objetivos.

Compreendendo a importância da fase dos movimentos fundamentais para o desenvolvimento motor da criança e o papel de destaque que esta fase representa nos modelos de sequência de desenvolvimento motor, a questão norteadora deste trabalho foi entender se o padrão maduro de movimento abordado pelo ponto de vista de uma mecânica eficiente, realmente é condição *sine qua non* para a solução de situações diversificadas, ou se, na verdade, a criança deve apresentar um padrão de movimento estável, mesmo que este não seja o mais eficiente mecanicamente, para que ela possa alcançar os objetivos com os quais ela se depara no meio dinâmico em que interage.

De acordo com Manoel (1994), a criança, ao executar um movimento nas tarefas motoras, o apresenta de forma eficiente. Esta *eficiência motora* pode ser compreendida por meio da *eficiência mecânica*, que é expressa por um padrão de movimento similar ao do adulto habilidoso. Entretanto, o movimento e seu resultado são produtos de um processo. Sendo assim, para entender como ocorre esse processo é preciso considerar mais amplamente o conceito de eficiência motora, pois também é possível atingi-la executando-se a tarefa num nível ótimo e suficiente para a solução do problema motor, denominado então de *competência*

*motora*. Assim a compreensão é de que cada indivíduo pode apresentar um padrão de movimento com eficiência motora, respondendo com competência a ação, mesmo que não o faça exibindo o padrão mais eficiente em termos mecânicos.

A competência motora e a eficiência mecânica estão intimamente ligadas quando se percebe que para um indivíduo ter competência, ele necessita elaborar um plano de ação direcionado a uma meta no ambiente e que este não deve ser rígido devido a variações do ambiente e para a obtenção de novos objetivos. Sendo assim, o indivíduo será apto a realizar uma execução competente que também será expressa em um padrão eficiente em termos mecânicos. (MANOEL, 1994).

Desta maneira, faz-se necessário o trabalho de avaliação em tarefas que envolvem estímulos ambientais em constante mudança, em que a cada tentativa o indivíduo tem que ser capaz de perceber as demandas do ambiente e de gerar, dentre as várias respostas possíveis, aquela que melhor satisfaz as necessidades atuais da tarefa (FREUDENHEIM, 1999). Estruturar o ambiente para se obter uma avaliação mais válida do nível de desenvolvimento motor da criança é importante para considerar como ela se move e, em especial, como ela se ajusta numa variedade de situações.

Ressalta-se assim, a preocupação que os profissionais de Educação Física deveriam ter em relação ao conhecimento sobre a aquisição e desenvolvimento dos padrões fundamentais de movimento, elegendo-o como foco principal para o desenvolvimento da Educação Física pré-escolar e séries iniciais do ensino fundamental.

De acordo com a problemática exposta anteriormente, compreendendo que algumas premissas ainda necessitam de esclarecimentos como a conceituação e aplicação do padrão maduro, bem como a compreensão sobre a relação entre os conceitos de eficiência mecânica e competência motora, o objetivo desta dissertação foi verificar a relação entre os níveis de eficiência mecânica e os níveis de competência motora na tarefa arremessar em crianças escolares de 6 e 7 anos de idade.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a relação entre os níveis de eficiência mecânica e os níveis de competência motora na tarefa arremessar em crianças escolares de 6 e 7 anos de idade.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a eficiência mecânica de crianças na tarefa arremessar - à distância e ao alvo”;
- Verificar a competência motora de crianças na tarefa arremessar – à distância e ao alvo”;
- Relacionar os resultados obtidos pelas análises de eficiência mecânica e competência motora nos arremessos à distância e ao alvo.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 SEQUÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO MOTOR

O referencial teórico abordará quatro tópicos, sendo estes a sequência de desenvolvimento motor, padrão fundamental de movimento, padrão fundamental arremessar e avaliação das habilidades motoras fundamentais.

Compreendendo que o desenvolvimento é um processo contínuo que acontece ao longo de toda a vida do ser humano, sendo este um processo sequencial e ordenado, considerando também a existência de uma sequência de desenvolvimento, três princípios devem ser considerados, universalidade, progressividade e continuidade. O princípio da *universalidade* pressupõe que a sequência é a mesma para todos os indivíduos, apenas a velocidade de progressão varia, ressaltando que cada ser humano apresenta capacidades e limitações que não são comuns a todas as pessoas. Pode-se dizer que a ordem em que as atividades são dominadas depende mais do fator maturacional, enquanto que o grau e a velocidade em que ocorre o domínio estão mais na dependência das experiências e diferenças individuais. O princípio da *progressividade* pressupõe haver uma interdependência entre as mudanças, e que estas mudanças ocorridas no desenvolvimento permitem identificar a sequência de fases do processo de desenvolvimento motor. É a partir do entendimento deste princípio que surge a afirmação de que habilidades básicas são essenciais para que toda aquisição posterior de habilidades específicas seja possível e mais efetiva (TANI et al., 1988). O princípio da *continuidade* se baseia na idéia de que o ser humano passa por uma série de mudanças contínuas ao longo da vida e que a existência de uma sequência indica não apenas a ordem daquilo que ele pode aprender, mas, principalmente, as suas necessidades (MANOEL, 1994). Assim, segundo Keogh (1977), no eixo temporal da vida de uma pessoa, há uma ordem e coerência no conjunto de mudanças, o que permite identificar uma sequência. Esta sequência tende a ser variável em sua progressão, mas invariável em sua ordem, cujo resultado é destacado pelo aumento na capacidade de controlar movimentos.

Esta capacidade de controlar movimentos se compõe de mudanças qualitativas no comportamento, as quais são expressas por meio de passagens por diferentes fases e estágios de desenvolvimento motor que compõe a sequência desse processo. A teoria de estágios de desenvolvimento motor baseou-se nas concepções teóricas dos estágios do desenvolvimento cognitivo de Piaget e dos estágios de desenvolvimento moral de Kohlberg's (LOPES, 2006). No desenvolvimento motor, as mudanças observáveis ou estágios são vistos como reflexo de uma reconstrução do sistema nervoso, sendo que cada mudança de estágio representa a substituição de um antigo programa neural por outro programa. O termo estágio refere-se a períodos no desenvolvimento que são caracterizados por determinados tipos de comportamento que refletem um estado neural e, do tipo de processamento cognitivo que orientará uma determinada ação. A teoria de estágio é hierárquica, sendo assim o estágio prévio é incorporado ao estágio subsequente, integrando-se e estabilizando-se gradualmente (Robertson, 1978). Estas sequências desenvolvimentais foram propostas para vários padrões de movimento, as quais refletiam mudanças qualitativas predizíveis (Robertson, 1977a).

É fato, de acordo com Manoel (2000), que existe uma idéia clássica de que as mudanças são ordenadas numa sequência. Os caminhos podem variar de um estado a outro, algumas etapas podem não ser atingidas ou plenamente estabelecidas, mas a sequência não deixa de existir. No entanto, na literatura atual existem apontamentos a respeito da sequência ser posta de maneira rígida e invariante, e frequentemente sendo vista como resultado do processo maturacional da criança – implícita ou explicitamente –, não se considerando a influência dos fatores ambientais como a estimulação e a prática (OLIVEIRA; MANOEL, 2005).

A existência de uma sequência desenvolvimental para habilidades motoras específicas parece bem aceita na literatura contemporânea sobre desenvolvimento motor. Todavia, um questionamento que tem sido feito diz respeito à utilidade da descrição de sequência para tarefas isoladas. Essa crítica é feita quando existe apenas a descrição pela descrição. O chamado “processo” na literatura sobre desenvolvimento motor vai além da descrição, o que atualmente tem significado abandoná-la. Na verdade, dever-se-ia utilizá-la como uma maneira de checar os construtos teóricos (Robertson, 1989). Segundo a autora, temos agora que tornar a informação descritiva uma variável dependente em estudos experimentais de desenvolvimento motor.

A utilidade da descrição de sequências desenvolvimentais não precisa ser defendida. O conhecimento sobre tais sequências deve auxiliar professores nos seus trabalhos de intervenção. Por exemplo, observar se o movimento da criança está progredindo ou não, como também identificar se a criança está pronta para mais complexidade ou está precisando de simplificações dentro de uma tarefa particular. Os professores também podem utilizar as sequências desenvolvimentais como um instrumento de avaliação, tanto formal, quanto informal (ROBERTON, 1989). O problema do ponto de vista da investigação aplicada é que poucas sequências de desenvolvimento de habilidades motoras, com interesse para a Educação Física e o desporto, foram validadas. A validação das sequências de desenvolvimento das habilidades requer estudos longitudinais com grandes amostras, bem como o desenvolvimento de procedimentos estatísticos para estudar estes processos aparentemente discretos.

Particularmente no primeiro ano de vida, observa-se uma sequência progressiva, no que se refere à aquisição das habilidades motoras. O lactente vai aumentando seu repertório motor e os movimentos tornam-se mais eficientes, adequando-se às intenções da criança. No entanto, embora a capacidade para executar determinados movimentos surja à medida que ocorre a maturação neural, não significa obrigatoriamente que, apenas porque um ato motor precede outro, aquele deva sempre ser anterior a este ou que a sua instalação em época mais precoce facilite a aquisição do outro ato motor. O engatinhar, por exemplo, não é uma condição indispensável para a aquisição da marcha, pois se trata de um ato biomecânico muito diferente, no que se refere à função muscular, mais especificamente aos ajustes posturais (CAMPOS; SANTOS; GONÇALVES, 2005).

A pesquisa em desenvolvimento motor tem apresentado uma série de estudos que investigaram a sequência de desenvolvimento de várias tarefas motoras, o que permitiu o surgimento de modelos de sequências de desenvolvimento que sintetizam, de certa maneira, todas as informações obtidas. A seguir serão discutidos dois destes modelos.

O primeiro modelo a ser discutido é proposto por Gallahue (1982) (Figura 1) e este é um modelo de sequência com o intuito de servir de base para a programação de atividades motoras para a Educação Física. Parte do ponto de vista que as mudanças observáveis nas características do movimento refletem o processo



de desenvolvimento, orientando ao nível mais superior da sequência para a aquisição de habilidades desportivas.



**Figura 1** – Modelo de “pirâmide” proposto por Gallahue (1982) para sequência de desenvolvimento motor

A Fase Motora Reflexa é representada por movimentos involuntários controlados sub-corticalmente no útero e na primeira infância. Os estágios correspondentes são: o *estágio de codificação de informações* - atividades de movimentos involuntários, dentro do útero até 04 meses de idade e o *estágio de decodificação de informações* - tem seu início em torno do quarto mês no qual os centros inferiores do cérebro gradualmente cedem o controle sobre os movimentos reflexos e são substituídos por atividade motora voluntária mediada pela área motora do córtex cerebral.

A Fase Motora Rudimentar representa as primeiras formas de movimentos voluntários e podem ser observados na criança desde o nascimento até aproximadamente 2 anos. É compreendida pelo *estágio de inibição de reflexos* - pode ser considerado a partir do nascimento, onde o movimento voluntário é pouco diferenciado e integrado, os movimentos parecem descontrolados e não refinados; e *estágio de pré-controle* - ocorre por volta do primeiro ano de idade, quando a criança começa a demonstrar maior precisão e controle em seus movimentos, isto é, ganhar e manter o equilíbrio, manipular objetos e se locomover através do meio ambiente com proficiência e controle motor.

Já a Fase Motora Fundamental é marcada pela descoberta do desempenho de uma variedade de movimentos locomotores, de estabilidade e

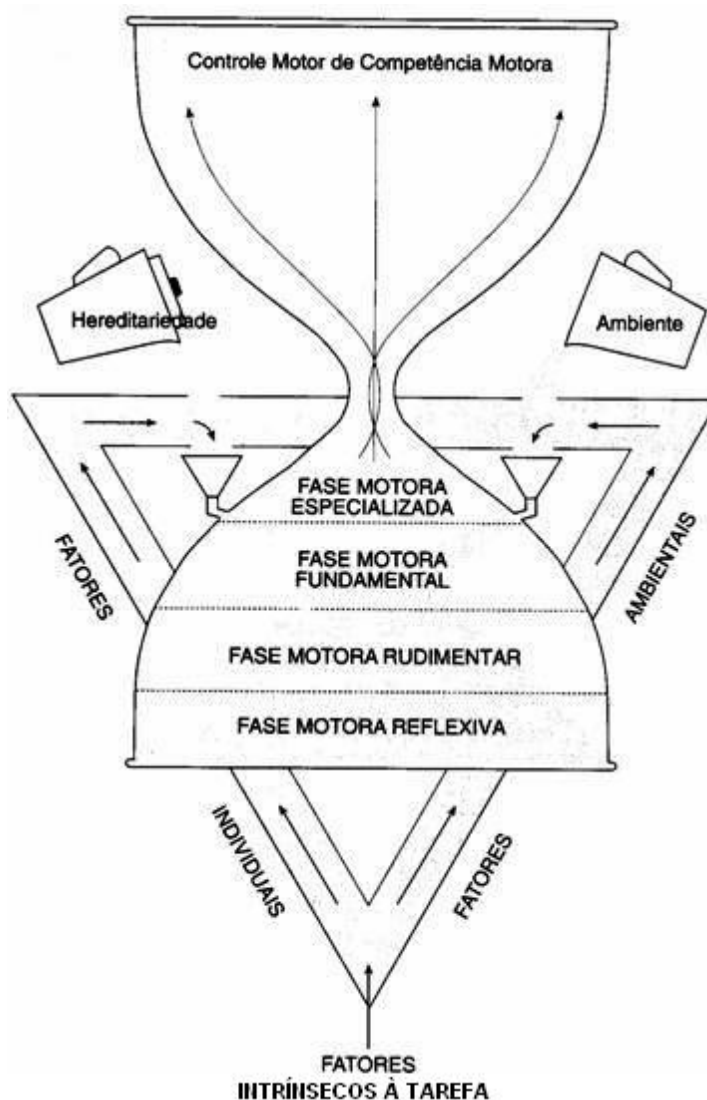
manipulativos. Os estágios que compreendem esta fase são: o *estágio inicial* - as primeiras tentativas objetivamente orientadas de desempenhar uma habilidade fundamental, no qual o movimento é caracterizado por partes mal sequenciadas ou mesmo por ausência de partes, uso restrito ou exagerado do corpo, e pouca fluidez rítmica e coordenação, é observado em crianças de 2 a 3 anos de idade. *Estágio elementar* - envolve maior controle e melhor coordenação rítmica dos movimentos fundamentais. Os elementos temporais e espaciais do movimento são mais coordenados, mas os padrões de movimento nesse estágio ainda continuam restritos ou exagerados. Compreende crianças de 4 a 5 anos de idade. O terceiro estágio é denominado *estágio maduro* - é caracterizado por desempenhos mecanicamente eficientes, coordenados e controlados. Detalhe na análise do movimento, tanto na sequência como no *timing*, fornece informações para se avaliar o nível desenvolvimental da criança (HALVERSON, 1966). Este estágio é observado em crianças de 6 a 7 anos de idade.

Por fim a Fase Motora Especializada na qual as habilidades motoras são progressivamente refinadas, combinadas e elaboradas em uma ordem tal que possam ser utilizadas em uma crescente demanda de atividades. Os estágios que compreendem esta fase são: o *estágio transitório* – abrange dos 07 a 10 anos de idade. A criança começa a combinar e aplicar habilidades de movimentos fundamentais para desempenhar habilidades relacionadas ao desporto, contendo os mesmos elementos dos movimentos fundamentais numa forma um pouco mais complexa e específica. *Estágio de aplicação* – dos 11 aos 13 anos de idade. Caracterizado pela iniciativa de tomar decisões conscientes baseadas numa variedade de gostos e desgostos, forças e fraquezas, oportunidades e restrições, para enfrentar sua base de atividades específicas. Refinamento de habilidades e utilização no desempenho de atividades pré-desportivas avançadas e a escolha do esporte a ser praticado. E o último estágio, o *estágio de utilização permanente* - observado dos 14 anos em diante. Representa o ponto mais alto no processo do desenvolvimento motor e é caracterizado pelo desejo do indivíduo em participar de um número limitado de atividades de movimentos durante um período de anos.

Atualmente, a caracterização deste modelo foi alterada sendo representado por uma “ampulheta” mantendo-se as fases e estágios (Figura 2). Esta mudança se deu pela necessidade de se propor e de trabalhar um modelo teórico para o processo de desenvolvimento motor. Essa ampulheta, como é apresentada

não é uma teoria abrangente sobre o tema, é um aparato heurístico, isto é, uma representação conceitual ou modelo de desenvolvimento motor, que fornece orientações gerais para descrição e explicação desse processo, o qual passa a ser visto como um processo descontínuo que embora tenha aspectos de estágios em sentido geral é altamente variável em sentido específico.

As faixas etárias para cada fase do desenvolvimento motor passam a ser consideradas como orientações gerais, ilustrativas somente no amplo conceito de apropriação etária. Os indivíduos frequentemente trabalham em fases diferentes, dependendo de seus ambientes de experiências e de certas estruturas genéticas.



**Figura 2** – Modelo de ampulheta proposto por Gallahue e Ozmun (2005) para sequência de desenvolvimento motor

Neste modelo, Gallahue e Ozmun (2005) destacam para a existência de dois recipientes, um é o recipiente hereditário e o outro, o ambiental. Os dois jarros de areia significam que tanto a hereditariedade quanto o ambiente influenciam o processo de desenvolvimento. Na análise final, não importa realmente se a ampulheta está preenchida com areia hereditária ou com areia ambiental. O que importa é que, de alguma forma, a areia entra na ampulheta e que esse recheio da vida seja produto tanto da hereditariedade como do ambiente.

O terceiro modelo apresentado é proposto por Manoel (1994) (Figura 3) no qual o autor amplia as características observadas na sequência de desenvolvimento motor. Neste modelo é adicionada a *fase dos movimentos fetais* que vai da concepção até o nascimento. Esta nova fase surge por se ter evidência de que o desenvolvimento motor tem início muito antes do nascimento. Os movimentos fetais envolvem desde ações globais do corpo todo até movimentos isolados de membros superiores ou inferiores. Segundo o autor, até que exista uma melhor compreensão da natureza e função desses movimentos, é melhor que sejam tratados como uma categoria independente. *Fase de movimentos espontâneos e reflexos* – o autor argumenta que existe uma série de movimentos que não são desencadeados por estímulo, mas que, também, não são voluntários. Esses são os movimentos espontâneos de característica aleatória e cíclica. *Fase de combinação de movimentos fundamentais* – período relacionado dos 7 aos 10 anos de idade. De acordo com o autor, a noção de reações aditivas para o surgimento da complexidade tem levado a uma simplificação das explicações sobre a aquisição de movimentos culturais. A transição para habilidades específicas não depende da mera adição de movimentos fundamentais. Existe uma barreira de proficiência entre essas duas fases (SEEFELDT, 1980). Para suplantá-la é importante o refinamento de habilidades básicas. Desta forma, Manoel (1994) considera também a necessidade desta fase em que há o desenvolvimento de combinações de habilidades básicas.



**Figura 3** - Modelo proposto por Manoel (1994) para sequência de desenvolvimento motor

Os modelos de sequência de desenvolvimento motor apresentam várias implicações para a pesquisa e atuação profissional na Educação Física Escolar. Especificamente, em relação à atuação profissional, é importante considerar que cada fase da sequência é o resultado de um longo processo de mudanças, assim como constitui-se num estado temporário em direção a estados futuros, mais específicos e mais complexos. Cada fase reflete, por um lado, realizações específicas, mas por outro lado, reflete também uma ampla variação de atividades que o indivíduo deveria ser capaz de executar habilidosamente. No conjunto, cada fase permite ao indivíduo interagir competentemente em ambientes variados com objetivos específicos.

### 3.2 PADRÃO FUNDAMENTAL DE MOVIMENTO

Aprender a movimentar-se envolve constante desenvolvimento da habilidade de usar o corpo efetivamente e prazerosamente, de maneira perspicaz no controle e na qualidade do movimento. Tal processo envolve o desenvolvimento da capacidade de se movimentar de uma variedade de maneiras, em situações esperadas e inesperadas, e em tarefas crescentemente complexas. Isto requer mais

do que uma resposta automática e mecânica. Aprender a movimentar-se envolve tentar, praticar, pensar, tomar decisões, avaliar, arriscar e persistir. (HALVERSON, 1971).

A fase das habilidades motoras fundamentais tem início por volta do segundo ano de vida, prolongando-se até, aproximadamente, os seis ou sete anos, sendo uma fase crítica e sensível à mudanças que determinarão o futuro motor do indivíduo.

Compreendendo a importância do movimentar-se, o desenvolvimento dos padrões fundamentais de movimento torna-se um tópico de interesse de vários pesquisadores. Esses padrões constituem a primeira forma de ação voluntária sobre o controle de movimentos, podendo ser definidos como um conjunto de características básicas na sequência e organização de movimentos dentro de uma relação espaço-temporal. (WICKSTROM, 1983).

Esta fase é representada por um período no qual as crianças pequenas estão ativamente envolvidas em explorar e experienciar as capacidades de movimentos de seu corpo. É um momento de descoberta de como executar uma variedade de movimentos, primeiro de forma isolada e depois em combinação com outros. As crianças estão aprendendo como responder com controle a uma multiplicidade de estímulos e, com isso, resolvendo tarefas mais complexas.

Nesta fase, as crianças aprendem uma ampla gama de movimentos fundamentais. Na integração com o ambiente são utilizados os três tipos de categorias de movimento, locomoção, manipulação e de estabilidade. A *locomoção* é um aspecto fundamental no aprendizado do movimentar-se, efetiva e eficientemente pelo ambiente, envolvendo a projeção do corpo no espaço externo, alterando sua localização relativamente a pontos fixos da superfície. Alguns exemplos são o andar, o correr, o saltar e o galopar. Os *movimentos manipulativos* envolvem o relacionamento de objetos com os indivíduos, caracterizando-se pela cadência de força para com os objetos e o recebimento de força vindo destes. Podemos citar o arremessar, o receber, o rebater, o chutar e o quicar. A *estabilidade* envolve a habilidade para manter uma postura no espaço e em relação à força de gravidade, exemplo: flexionar/estender, girar, levantar e apoiar (WICKSTROM, 1983; GALLAHUE; OZMUN, 2005).

De acordo com Pellegrini (1985), a aquisição de padrões fundamentais de movimento pode ser caracterizada por uma sequência de fases de adaptação e assimilação ou fases de equilíbrio ou desequilíbrio. Quando observamos o comportamento motor de uma criança, se esse comportamento for consistente sobre um grande número de tentativas, podemos inferir que a criança está em uma determinada fase, em período de assimilação ou equilíbrio. Quando o comportamento motor for inconsistente, apresentando componentes ou elementos de fases anteriores ou posteriores simultaneamente, podemos inferir que a criança está em período de transição entre fases, em desequilíbrio e adaptação às necessidades de seu próprio crescimento e desenvolvimento.

O conhecimento das características básicas que compõe o padrão de movimento é de fundamental importância. Ao observar crianças é essencial ter conhecimento dos fatores de movimento básico que estão relacionados às habilidades motoras, sendo estes a conscientização do corpo, a conscientização do espaço, a qualidade da força e os inter-relacionamentos (FLINCHUM, 1982). Halverson (1971) propôs duas formas básicas para análise do movimento: pelo produto e pelo processo. Pelo produto, verifica-se o quanto a criança corre e em que velocidade corre, ou a que distância arremessa uma bola. Pelo processo, verifica-se a característica do padrão espaço-temporal dos movimentos para correr, arremessar, etc. Sendo assim, a análise do processo é muito mais significativa para o estudo do desenvolvimento e para a atuação profissional. (MANOEL, 1994).

Devido a concepção maturacional, dois problemas são trazidos a tona quando se pesquisa os padrões fundamentais de movimento. O primeiro é que durante algum tempo acreditou-se que o papel do ambiente/experiência teria pouca influência no desenvolvimento dos padrões fundamentais de movimento, sendo a aquisição dos mesmos uma sequência determinística. No entanto, a literatura nos mostra que algumas crianças desenvolvem formas rudimentares nos padrões fundamentais de movimento, não vivenciando o uso desses padrões em várias velocidades, níveis ou sobre várias circunstâncias. Além dessas crianças que não atingem o padrão maduro dessas habilidades, um grande número de adultos também não obtém a forma madura das mesmas, restando um estágio primitivo de desenvolvimento motor. (HALVERSON, 1966).

Corroborando com o autor supracitado, Manoel (1994) também concorda que a aquisição das habilidades motoras fundamentais pode parecer natural, no entanto, é grande o número de indivíduos que não atinge o padrão maduro. Isto, dentro das concepções tradicionais, seria um sinal de que a criança estaria em níveis de desenvolvimento menos desenvolvidos, o que traria grandes prejuízos para a fase dos movimentos específicos. Gallahue e Ozmun (2005), afirma que, quem não atingiu este estágio até os 7 anos de idade, estaria atrasado no que se refere ao seu desenvolvimento motor, e ainda, segundo o autor, isto acontece devido a falta de encorajamento, oportunidade prática e instrução adequada.

Outro problema estabelecido pela visão maturacional é o de concepção de fenômeno, qual seja de que o desenvolvimento motor se findaria quando se atingisse o estágio maduro. Contudo, atualmente estudos têm demonstrado que, ao se tornar habilidosa, a criança não apresenta uma forma única de execução, mas várias formas de execução. (HIGGENS; SPAETH, 1972; MANOEL; OLIVEIRA, 2000; MARQUES, 1995). Por conseguinte, não se pode esquecer que ações habilidosas são criadas a partir de uma relação dinâmica entre organismo, ambiente e tarefa. Mudanças em qualquer um desses elementos trarão consequências para a ação (NEWELL, 1986). A literatura tem apresentado estudos que demonstram evidências de que a organização da criança durante os estágios inicial, elementar e maduro é consequência direta da interação das restrições do organismo, do ambiente e da tarefa (BASSO; MARQUES; MANOEL, 2005; XAVIER FILHO; GIMENEZ; MEIRA JUNIOR, 2003; NABEIRO, 1993; FORTI, 1992). O que se depreende desses trabalhos é que a sequência de estágios sofre alterações em razão da mudança do objetivo da tarefa, dos aspectos relativos ao estado do executante e do objeto, se estáveis ou em movimento, da execução em diferentes distâncias, etc. (MARQUES; XAVIER FILHO, 2008).

Sendo assim, Marques (1995) ressalta a importância de se compreender a sequência de desenvolvimento motor como uma série de movimentos reorganizados em respostas às mudanças do organismo, ambiente e tarefa, passando a compreender que o padrão considerado maduro é especificado pela interação das restrições que podem induzir ou reverter a progressão do desenvolvimento. Neste sentido, a *performance* de um padrão maduro, cujo momento ótimo, teoricamente seria aos sete anos de idade, não seria mais comparada à de um adulto habilidoso, visto que, a manipulação de tais restrições em



seu trabalho, levou com que as crianças apresentassem novas organizações, consideradas, inclusive, imaturas ou rudimentares.

Consequentemente, o ponto chave é reconhecer que o conceito de estágio maduro de movimento deve ser considerado pela sua capacidade de adaptação em um grande número de situações, as mais variadas possíveis e não a sua organização em razão de uma única situação (Manoel, 1989; Marques, 1995), o que ocorre, na verdade, numa situação real de aprendizagem, na qual a criança tem de realizar movimentos com diferentes objetivos (MARQUES; XAVIER FILHO, 2008). Oliveira (2006) corrobora com a idéia de que o desenvolvimento não se encerra no estágio maduro, pois, novos desafios são sempre colocados à habilidade adquirida. Esse estado estável é temporário na medida em que ele antecipa a aquisição de movimentos mais complexos e específicos (TANI et al., 1988).

Compreendendo a importância e a dificuldade de se avaliar os padrões fundamentais de movimento, Manoel (1994) destaca em seu trabalho uma avaliação denominada de eficiência motora, sendo esta uma forma de analisar o movimento diante de dois conceitos, a eficiência mecânica e a competência motora.

A eficiência mecânica é expressa por um padrão de movimento similar ao do adulto. Dessa caracterização surge a idéia de que, a direção do desenvolvimento é estabelecida em função de uma maior eficiência mecânica. Entretanto, o movimento e seu resultado são produtos de um processo. Para entender como ocorre esse processo é preciso considerar o problema da competência motora. (MANOEL, 1994).

A competência motora é a capacidade de execução motora num nível ótimo e suficiente para a solução do problema motor. Cada indivíduo pode apresentar um padrão de movimento com competência motora mesmo que não o faça exibindo o padrão mais eficiente em termos mecânicos. (MANOEL, 1994).

Para que haja competência o indivíduo necessita elaborar um plano de ação direcionado a uma meta no ambiente. Um aspecto central da competência motora é o de que esses planos não são rígidos, pois são continuamente reorganizados, permitindo ajustes às variações do ambiente, assim como para atingir novos objetivos (CONNOLLY; BRUNER, 1974<sup>1</sup> apud MANOEL, 1994). É neste sentido que o produto final no desenvolvimento será uma execução

---

<sup>1</sup> CONNOLLY, K. J.; BRUNER, J. S. Competence: it's nature and nurture. In: CONNOLLY, K. J.; BRUNER, J. S., (eds). **The growth of competence**. London: Academic Press, 1974.

competente, expressa num padrão eficiente em termos mecânicos. Com o avanço da idade é provável que a eficiência mecânica diminua, mas nem por isso a execução deixará de ser competente (MANOEL, 1994).

Como a eficiência motora é atingida é uma questão fundamental. Para uma melhor compreensão é necessário o entendimento dos conceitos propostos por Keogh (1977) denominados de consistência e constância.

A consistência pode ser definida pela repetição do mesmo movimento muitas vezes até atingir um padrão estável que lhe permite alcançar o objetivo. O desenvolvimento da consistência do movimento é o principal problema de movimento a ser resolvido por bebês e por crianças. Os bebês devem desenvolver um repertório de sequência de movimento ou habilidade que são apropriadas e confiáveis para resolver todos os dias problemas da vida. Soluções iniciais podem não ter eficiência e eficácia, mas essas habilidades de movimento tornam-se refinadas e confiáveis no curso normal de atividades dos bebês. Já as crianças mais velhas resolvem problemas de movimentos repetindo-os com considerável grau de consistência. (KEOGH, 1977).

A constância é definida pela utilização do padrão estável para ajustar-se a situações diferentes e não experimentadas anteriormente. A maior dificuldade de problemas de movimentos para um indivíduo é o desenvolvimento da constância de movimento, ou seja, o uso flexível de movimentos consistentes em uma variedade de situações. (KEOGH, 1977).

Consistência e constância são compreendidas como dinamicamente interligadas. Um nível crítico de consistência em uma habilidade motora provavelmente deve existir antes do movimento ser usado de maneira flexível. A obtenção de um nível crítico de consistência deve conduzir ao desenvolvimento da constância do movimento. No sentido inverso, a consistência do movimento é aumentada quando uma habilidade motora pode ser usada em várias circunstâncias, como causado pela constância dos movimentos. Repetições em jogos de crianças pode ser uma importante maneira em que a consistência do movimento – movimentos apropriados e fidedignos - é estabelecida. Da mesma maneira, brincar pode ser importante no desenvolvimento da constância do movimento. Quando a criança brinca, ela repete o movimento várias vezes (consistência), depois brinca com os movimentos de diferentes e não usuais maneiras (constância) (KEOGH, 1978). Ou seja, a consistência e a constância estão intimamente relacionadas. A

constância só é possível a partir da consistência nos movimentos. Ao mesmo tempo a partir da constância, novos movimentos podem ser adquiridos, iniciando novo processo de melhoria da consistência (KEOGH, 1977).

Pode-se dizer assim, que a competência no desenvolvimento é vista em função da consistência nas múltiplas formas de movimento adquiridas, e da constância ao adaptar os movimentos nas mais variadas situações (MANOEL, 1994).

Um conceito de fundamental importância para a compreensão entre a relação consistência e constância é a equivalência motora, ou seja, a capacidade de atingir a meta via diferentes caminhos. Na sequência de desenvolvimento, inicialmente o ser humano apresenta movimentos com baixa equivalência motora e com o passar do tempo o grau de equivalência aumenta, como pode ser verificado na relação consistência e constância do movimento (MANOEL, 1994). Como observado nos modelos apresentados anteriormente, pode-se perceber que eles partem, por exemplo, de movimentos reflexos para movimentos voluntários. Isto sugere que, na Educação Física escolar devem ser explorados diferentes meios (movimentos) para o mesmo fim (objetivo da tarefa), assim como o mesmo meio para diferentes objetivos. (TANI et al., 1988).

Como se pode perceber, recentemente, conceitos como eficiência motora, consistência, constância e equivalência motora, têm contribuído para redirecionar a compreensão e o estudo dos movimentos fundamentais (Manoel, 1994). Em consequência, a idéia de padrão maduro estaria relacionada a uma capacidade para se ajustar às diferentes demandas do ambiente, demonstrando estabilidade (atingir o objetivo com o máximo de certeza) e controle (com o mínimo de dispêndio de tempo e energia).

Desta forma, a Educação Física adquire papel importantíssimo à medida que o professor pode estruturar o ambiente adequado para a criança, oferecendo experiências, resultando em um grande auxílio e promoção do desenvolvimento humano, em especial ao desenvolvimento motor e garantir a aprendizagem de habilidades específicas nos jogos, esportes, ginásticas e dança (FLINCHUM, 1982; ECKERT, 1993; HALVERSON, 1966).

Existe a necessidade de cuidadosamente desenvolver situações ambientais em que a criança é desafiada suficientemente a crescer em maturidade motora e em habilidades. A habilidade da criança para responder com sucesso as

demandas do problema motor é surpreendente, sendo assim, muito mais experimentações com situações de prática, metas e equipamentos diversificados são necessários (HALVERSON, 1966).

### 3.3 PADRÃO FUNDAMENTAL ARREMESSAR

Dentre todos os padrões fundamentais de movimento, o mais estudado é o arremessar, sendo este utilizado para entender os processos de aquisição desta fase.

O comportamento de arremessar começa cedo na vida, antes mesmo de adquirir a posição ereta, quando a criança começa a soltar e jogar objetos. Este movimento é fruto do movimento de apreensão, adquirido nos primeiros meses de vida (HALVERSON, 1971). Porém, a habilidade de arremessar efetivamente, ou seja, a habilidade de projetar um objeto com precisão e com força suficiente através do espaço, requer a coordenação de vários mecanismos distintos, os quais se desenvolvem após muitos anos de experimentação e exercício por parte da criança antes que um padrão eficiente possa vir a ocorrer (ECKERT, 1993).

Para Wickstrom (1983) o arremessar é analisado por meio de uma perspectiva de mecânica no qual o ato de arremessar pode ser definido como uma sequência rigorosa e combinada de movimentos que se inicia com o avanço de pé da perna contra-lateral, seguido de uma rotação do quadril e do tronco e finalizando com o movimento de arremesso do braço propulsor. Já para uma perspectiva de análise perceptivo-cinética o arremessar é uma habilidade que projeta um objeto no espaço com precisão e força suficientes, requerendo a coordenação entre vários mecanismos distintos, sendo necessário anos de experimentação e prática por parte da criança até atingir o padrão maturo (ECKERT, 1993). Segundo a classificação de Schmidt; Wrisberg (2001) o movimento de arremessar é uma habilidade motora discreta, pois tem início e fim definidos e a duração do movimento é curta.

A primeira preocupação no desenvolvimento inicial do arremesso é obter uma acurácia geral para que o objeto caia no local desejado, frequentemente para que alguém possa pegá-lo. O arremessador deve resolver três problemas de movimento. Primeiro, força suficiente deve ser somada ao sistema de ligação braço

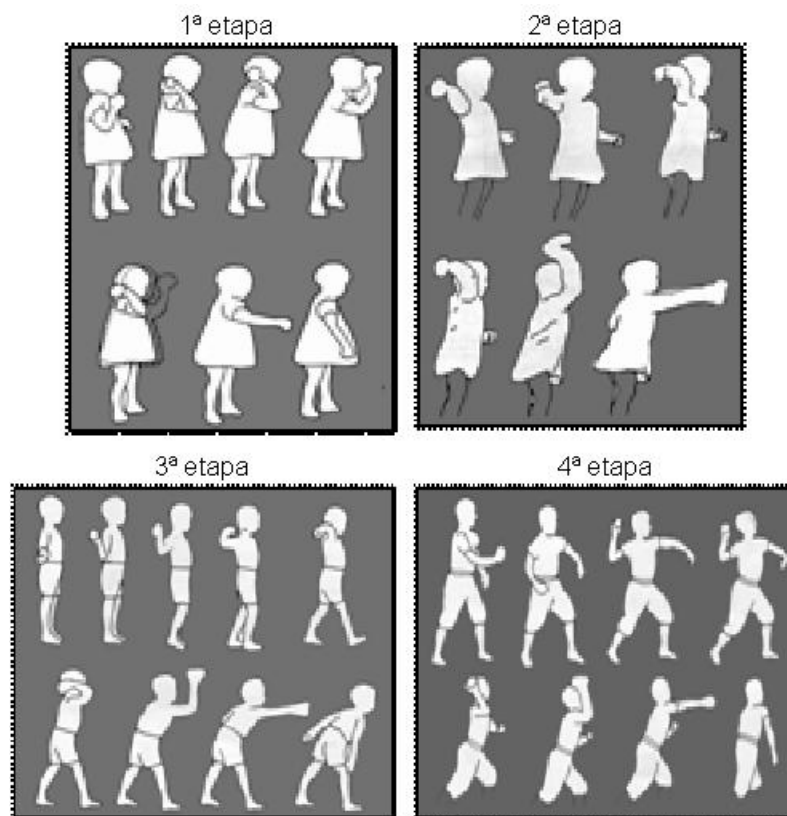
e tronco para transmitir força ao objeto. Segundo, direção adequada da trajetória do voo deve ser transmitida ao objeto. Terceiro, o arremessador deve conter o movimento gerado no arremesso para manter o controle postural. A soma das forças é obtida usando vários segmentos do sistema de ligação do braço em ordem e tempo apropriado em conjunto com a rotação do tronco para trás e para frente. A direção e a distância são obtidas liberando o objeto em um ponto adequado e com e com a força apropriada. O controle postural é mantido usando o próprio movimento de uma parte do corpo para reverter a força gerada em outras partes e para mover os segmentos corporais de uma maneira a fornecer mais estabilidade no ponto final do arremesso (KEOGH; SUGDEN, 1985).

Especificamente sobre o padrão fundamental arremessar, um dos primeiros e mais completo estudo foi o realizado por Monica Wild (WILD, 1938<sup>2</sup> apud BARELA; BARELA, 1997). De acordo com os autores, este trabalho tem sido reconhecido por muitos estudiosos pela identificação das mudanças que ocorrem no padrão fundamental do arremesso, desde suas primeiras execuções até as formas mais refinadas. Wild centra o seu estudo em 32 crianças com idades compreendidas entre os 2 e os 12 anos e caracteriza quatro tipos distintos de arremessos que pareciam estar estreitamente associados a particulares grupos de idade. A primeira etapa diz respeito aos 2 e 3 anos de idade na qual o movimento é localizado apenas no braço e é realizado num plano antero-posterior. Os pés não mudam de direção e quase não existe a rotação do tronco. A segunda etapa corresponde do terceiro ao quinto ano de vida e neste momento começa a aparecer uma rotação do tronco, os braços são colocados lateralmente e atrás, a mão de arremesso é levada junto ao ombro e a cabeça, os movimentos ocorrem em um plano oblíquo ou horizontal e os pés não mudam de lugar. A terceira etapa é referente aos cinco e seis anos e observa-se um deslocamento do pé homolateral à frente e o tronco com uma ligeira flexão à frente. Por fim, a quarta etapa corresponde aos seis anos em diante quando o lançamento torna-se uma forma evoluída. O peso do corpo está sobre o pé correspondente a mão usada no arremesso durante a fase preparatória, o braço balança embaixo e atrás, existe uma flexão e rotação do tronco, o gesto é terminado com o movimento do punho e depois da rotação do tronco o peso do corpo passa para o pé oposto a mão do arremesso (SEBASTIÃO, 2004). Na Figura 4 pode ser

---

<sup>2</sup> WILD, M. The behavior pattern of throwing and some observations concerning its course of development in children. **The Research Quarterly**, 3, p. 20-24, 1938.

observado a ilustração da sequência de desenvolvimento do lançamento segundo Wild.



**Figura 4** – Sequência de desenvolvimento do lançamento, segundo Monica Wild, retirado de Sebastião 2004

Afastados temporalmente quase meio século, os pesquisadores Roberton e Halverson (1984) propuseram uma sequência desenvolvimental mais elaborada e definida para este padrão de movimento. Esta sequência foi composta por cinco componentes, com vários estágios desenvolvimentais específicos para cada um, os quais parecem refletir as mudanças durante a aquisição e desenvolvimento do padrão arremessar. Sequências desenvolvimentais como esta sugerida para o arremessar foram baseadas em verificações empíricas, descrevendo as transformações qualitativas na organização dos segmentos corporais durante a execução do movimento. Esta sequência, como descrito anteriormente, é dividida em componentes e subdividida em estágios, onde é ordenada com uma hierarquia nos estágios, isto é, os primeiros sempre se referem a comportamentos mais iniciais e conforme se progride na sequência dos estágios, mais elaborado se torna o movimento.

O primeiro componente descrito é a ação do tronco e este se divide em três estágios. O primeiro estágio é referente ao tronco imóvel, não havendo movimentos nem para frente e nem para trás. O estágio dois refere-se a rotação da parte superior do tronco ou rotação total do tronco em “bloco” e o estágio três refere ao nível mais avançado onde o tronco apresenta uma rotação diferenciada.

O segundo componente descrito é designado à preparação do balanço do braço para trás, este dividido em quatro estágios. No estágio um não observa-se movimento do braço para trás, no estágio dois percebe-se uma flexão do cotovelo e do úmero, no estágio três ocorre um balanço circular para trás e para cima, e no estágio quatro a criança apresenta um balanço circular para trás e para baixo.

O terceiro componente é a ação do úmero (braço) durante o balanço para frente. Neste componente três estágios são descritos. No primeiro estágio o úmero é oblíquo, no segundo estágio o úmero encontra-se alinhado, mas independente e no terceiro estágio ocorre um atraso do úmero.

O quarto componente é a ação do antebraço durante o balanço para frente. Este componente também divide-se em três estágios. O primeiro é caracterizado por não apresentar atraso do antebraço, o segundo estágio por apresentar um atraso no antebraço e o último estágio caracteriza-se por exibir um atraso retardado do antebraço.

O quinto e último componente refere-se à ação dos pés no arremesso e este se divide em quatro estágios. O estágio um é destacado quando a criança não apresenta um passo. No estágio dois observa-se um passo ipsilateral, o estágio três é identificado por um passo curto contralateral e o estágio quatro é representado por um passo longo contralateral.

Haywood e Getchell (2004) relatam que o arremesso sobre o ombro realizado por um iniciante, especialmente de crianças com menos de 3 anos, tende a ser restrito apenas à ação do braço. A criança posiciona o braço em geral com o cotovelo para cima ou para frente, executando o arremesso apenas na extensão do cotovelo. Já um arremesso proficiente por sobre o ombro, segundo as autoras, apresenta os seguintes padrões de movimento:

- O peso corporal se desloca para o pé de trás, o tronco gira para trás, e o braço faz um balanço circular para baixo e para trás antes do lançamento.

- A perna oposta ao braço de arremesso dá um passo à frente para aumentar a distância a partir da qual o arremessador aplica a força na bola e também para permitir uma completa rotação do tronco.
- O tronco gira para frente a fim de adicionar força ao arremesso. Para reproduzir força máxima, a rotação de tronco é diferenciada.
- O tronco se flexiona lateralmente, opondo-se ao lado do braço do arremesso.
- O braço forma um ângulo reto com o tronco vindo para frente no exato momento em que (ou logo depois) os ombros realizam uma rotação para uma posição frontal em relação ao arremesso. Isso significa que, da lateral, é possível ver o antebraço dentro do perfil do tronco.
- O arremessador mantém o cotovelo em um ângulo reto durante o balanço para frente, estendendo o braço quando os ombros atingem a posição frontal em relação ao arremesso. Estender o braço um pouco antes de soltar a bola aumenta o raio do arco de arremesso.
- O antebraço fica atrás do tronco e do braço durante o balanço para frente. Enquanto a parte superior do tronco realiza uma rotação para frente, o antebraço e a mão parecem estar imóveis ou se movendo para baixo ou para trás. O antebraço atrasa até que a parte superior do tronco e os ombros realmente rotem na direção do arremesso (a posição frontal do arremesso).
- O recuo dissipa a força do arremesso à distância. A maior parte da flexão de punho ocorre durante o recuo, depois que o arremessador larga a bola. Dissipar a força após a largada da bola permite velocidade máxima de movimento enquanto ela está na mão.
- O arremessador executa os movimentos dos segmentos corporais sequencialmente, adicionando, de forma progressiva, as contribuições de cada parte para a força do arremesso.



Com o auxílio destes trabalhos que se preocuparam em descrever a sequência desenvolvimental do arremessar, a preocupação está sendo em investigar a evolução do arremessar baseado na interação ambiente, tarefa e indivíduo.

Um trabalho pioneiro que se atentou a esta questão foi de Higgens e Spaeth (1972) que investigaram a relação entre a consistência do movimento em duas diferentes condições ambientais (em ambiente estável e instável), obtendo como resultado, uma variabilidade no padrão do movimento em consequência desta mudança. Langendorfer (1990) investigou o arremesso ao alvo e à distância. O resultado demonstrou que o arremesso à distância apresentava um padrão mais eficiente do que o arremesso ao alvo, estes resultados vão ao encontro do trabalho de Manoel e Oliveira (2000).

Enfim, o arremesso, apesar de, provavelmente, surgir antes de outros padrões fundamentais de movimento, é um comportamento complexo e, frequentemente encontramos padrões imaturos, até mesmo, na idade adulta (HALVERSON, 1971). Talvez seja esta contradição verificada entre a literatura e a realidade que tenha proporcionado o surgimento de outras tendências, procurando dar respostas mais objetivas não só ao arremessar, mas às outras habilidades básicas (MARQUES, 1995). E é neste sentido que esta pesquisa analisou o padrão fundamental arremessar por meio da eficiência mecânica e da competência motora com a intenção de observar se, necessariamente as crianças que apresentaram um melhor padrão biomecanicamente conseguiram solucionar maior quantidade de situações diversificadas da tarefa arremessar.

#### 3.4 AVALIAÇÃO DOS PADRÕES FUNDAMENTAIS DE MOVIMENTO

O enfoque teórico de desenvolvimento motor baseado em estágios estuda a mudança no comportamento motor inter-tarefas e intra-tarefas. O conceito de desenvolvimento motor inter-tarefas consiste na sequência de diferentes tarefas motoras ordenadas ao longo do tempo no qual observa-se as diferentes fases que a criança atravessa, todavia essas diferentes tarefas motoras pertencem a mesma categoria de movimento, sendo a locomoção, a manipulação ou a estabilização. O

conceito de desenvolvimento motor intra-tarefas é a forma mais frequente de estudo dentro do paradigma de estágios, onde a mesma habilidade é analisada, desde as primeiras tentativas, caracterizando a forma rudimentar até a forma mais avançada que é considerada como padrão maduro de uma habilidade básica. (FERRAZ, 1992).

Os primeiros estudos que se propuseram a avaliar e descrever os padrões fundamentais de movimento analisaram os níveis de desenvolvimento motor mediante a configuração total do corpo. Essa forma de análise considera que, com o passar do tempo, os diferentes segmentos corporais modificam-se para níveis superiores de proficiência simultaneamente.

Seefeldt e Haubenstricker (1982) utilizaram da descrição por configuração total para a avaliação da execução de habilidades. Os autores concordam que todos os padrões ou subrotinas que estão dentro de um estágio (assim definido por eles) não avançam como uma unidade indivisível. No entanto acreditam que essas subrotinas listadas dentro de 'estágio' é um apelo no mínimo complicado para descrever uma tarefa desenvolvimental particular. De acordo com os estudos os autores mostraram que a preferência pela descrição pela configuração total do corpo permite identificar vários níveis desenvolvimentais. Os autores utilizam da abordagem biomecânica para dividir o processo sequencial em estágios, indo da forma mais rudimentar até a forma mais madura, baseando-se na observação de tarefas que são executadas por inúmeras crianças que abrange o primeiro até o décimo segundo ano de vida. O critério de execução madura utilizado pelos autores refere-se a execução da tarefa sendo desempenhada como um atleta adulto muito habilidoso. A mudança de um estágio para outro, desta maneira, é caracterizada por uma mudança abrupta na posição de um ou mais membros do segmento corporal em relação a sua posição anterior na sequência ou no conjunto de ações. Estas mudanças na posição dentro de uma série de conjunto de rotações sempre resultaram em um potencial para as tarefas serem executadas mais proficientemente por permitir uma ou a combinação das seguintes ocorrências: permitir um maior repertório de movimento em torno de pontos de produção de força, permitir melhor fluxo ou menos interrupção do movimento e permitir um melhor posicionamento do corpo para máxima produção de força.

Nas sequências intratarefas existe uma variante, proposta por Roberton (1977a), que consiste na análise dos níveis de desenvolvimento em cada um dos segmentos corporais ou componentes do movimento, em oposição à análise dos níveis de desenvolvimento em termos de configuração corporal como um todo. Nesta forma de avaliação diferenciada proposta por Roberton (1977a) a autora propõe que as tarefas sejam classificadas de acordo com os seus componentes, com ênfase para a descrição independente para cada um deles. Roberton (1978) critica a descrição por configuração total porque acredita que este procedimento implica que a ação segmental ou os componentes se desenvolveriam no mesmo ritmo. Ela propõe que as tarefas sejam classificadas de acordo com os componentes intratarefas, que enfatiza a descrição independente de cada componente. Em sua versão, estágios de desenvolvimento podem existir em nível de componente, mas não em nível de configuração total do corpo, isto é, a criança pode se mover progredindo no estágio da ação do tronco enquanto permanece no mesmo estágio para a ação dos braços. Outra criança pode se manter no estágio da ação do tronco, mas progredir na sua ação dos braços. Duas crianças movendo-se no mesmo estágio em cada componente poderão mostrar uma combinação diferente desses estágios em algum outro momento. Poucas pessoas estarão sempre no mesmo ponto em todos os seus componentes de estágio em um mesmo momento. (Roberton, 1977a).

Para comprovar sua forma de avaliação, Roberton (1978) passa a realizar estudos enfatizando apenas componentes ou partes da ação corporal. Assim, descobriu que o desenvolvimento em diferentes componentes ocorrem em diferentes ritmos na mesma criança. Por exemplo, durante os três anos estudando o arremesso, apenas 6% das crianças moveram-se em um estágio desenvolvimental em cada um dos três componentes, 20% progrediram em dois componentes e 39% progrediram apenas em um componente. Fica evidente desta maneira que os componentes dos movimentos não se desenvolvem paralelamente, com passos fechados como sugerido pela configuração total do corpo. Parece que a questão da sequência ser invariante, deve, portanto ser confirmada em estágios desenvolvimentais dentro de componentes corporais. (Roberton, 1982).

A princípio, este modelo de desenvolvimento intra-tarefa por componentes respondeu de forma mais flexível e abrangente a questões referentes às diferenças inter e intraindivíduos. Hoje, porém, verifica-se uma preocupação

crescente em investigar a evolução dos padrões fundamentais de movimento baseados na interação ambiente, tarefa e indivíduo e, não só através de uma análise segmentar, embora esta análise tenha a flexibilidade como uma de suas principais características. (MARQUES, 1995).

Um outro apontamento realizado sobre a avaliação por componentes é que esta origina uma lacuna por analisar o indivíduo de forma fragmentada, oferecendo poucas respostas sobre o nível de desenvolvimento motor global do mesmo. Muitos estudos têm observado os componentes de forma isolada, apenas reportando como cada componente modifica-se no tempo. A compartimentalização do movimento como uma alternativa de análise não deve perder de vista o indivíduo que interage com o mundo por meio do movimento, ou seja, a relação dinâmica entre os componentes corporais na execução do movimento é entendida como pressuposto fundamental na análise do comportamento motor humano.

Uma proposta metodológica criada e utilizada por Basso, Marques e Manoel (2005) que tem por objetivo sanar esse problema é intitulada como Comportamento Coletivo dos Componentes (CCC) e se baseia na idéia de que o desenvolvimento da sequência dos padrões fundamentais de movimento não pode apresentar, visto a complexidade do ser humano, o desenvolvimento dos seus segmentos de forma independente. Esta estratégia metodológica propõe-se a esclarecer como os componentes corporais vão se alterando em virtude da situação, tempo e interação entre as restrições. Uma vez que o Comportamento Coletivo dos Componentes representa o comportamento do indivíduo, isso pode tornar a análise menos segmentada. O CCC não preza apenas pela verificação das diferentes taxas de mudanças de cada componente, mas sim em como os componentes interagem num dado instante, e ainda, como essa interação se modifica ao longo do tempo gerando um novo padrão mais complexo. (BASSO; MARQUES, 1999).

Por meio do CCC é possível verificar a ocorrência de reorganização do sequenciamento das ações motoras das crianças como um todo, sem desprezar os diferentes componentes da ação. Essa denominação de análise foi adotada por permitir uma análise da ação da criança, mesmo utilizando-se de uma análise por componentes (BASSO; MARQUES; MANOEL, 2005).

De acordo com o exposto, essa estratégia metodológica será utilizada neste trabalho com o intuito de verificar o processo do movimento, ou seja, além da possibilidade de identificar comportamentos coletivos dos componentes em

uma dada situação, será possível, também, observar se as mudanças ocorridas em determinados componentes estão, de certa forma, relacionadas às mudanças em outros componentes. (BASSO; MARQUES, 1999). Outro aspecto relevante para a utilização do CCC é que este nos possibilita traçar uma linha de coerência entre a abordagem dos sistemas dinâmicos e uma metodologia, de fato, sistêmica.

## 4 MÉTODO

### 4.1 AMOSTRA

O experimento teve um caráter transversal e contou com a participação de trinta e uma crianças. A escolha da amostra se deu por conveniência. A faixa etária escolhida foi de 6 e 7 anos, estudantes do ensino fundamental da cidade de Londrina. A escolha desta faixa etária se deu por esta compreender o final da fase dos movimentos fundamentais.

Somente participaram do estudo crianças cujos pais ou responsável assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido onde afirmaram ter claramente entendido todas as dúvidas referentes ao estudo e concordando voluntariamente em participar do mesmo. Esta dissertação cumpre o critério de ética em pesquisa com seres humanos, conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sob o protocolo nº. 242/07, pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina – PR.

### 4.2 DESCRIÇÃO DAS TAREFAS

A eficiência mecânica foi avaliada a partir da observação da tarefa arremessar à distância e ao alvo. A tarefa de arremessar a distância consistiu em arremessar uma bola de tênis com aproximadamente 6,50 cm de diâmetro e peso médio de 58 gramas, com a maior força possível, como observado na Figura 5. A tarefa de arremessar ao alvo foi designada pelo arremesso de uma bola de tênis, esta descrita anteriormente, a um alvo com 80 cm de diâmetro e posicionado a cinco metros da criança, como observado na Figura 6.

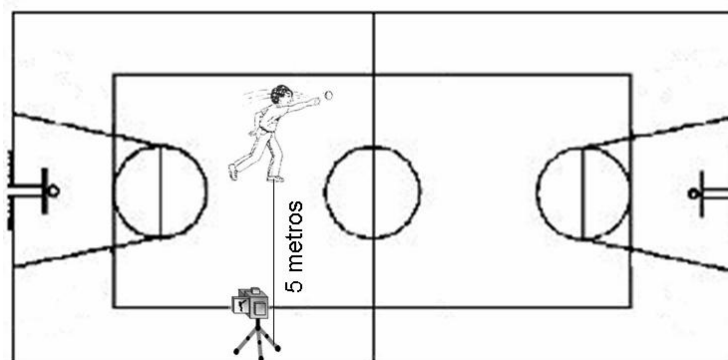
Para a decodificação dos dados foi utilizado o *checklist* proposto por Robertson e Halverson (1984), traduzido por Haywood e Getchell (2004), no qual o critério de observação para a análise do movimento é realizado por meio de componentes. São estes:

- 1) Componente da ação do tronco (três estágios),
- 2) Componentes do balanço preparatório do braço para trás (quatro estágios),
- 3) Componentes da ação do úmero (três estágios),
- 4) Componentes da ação do antebraço (três estágios),
- 5) Componentes da ação do pé (quatro estágios).

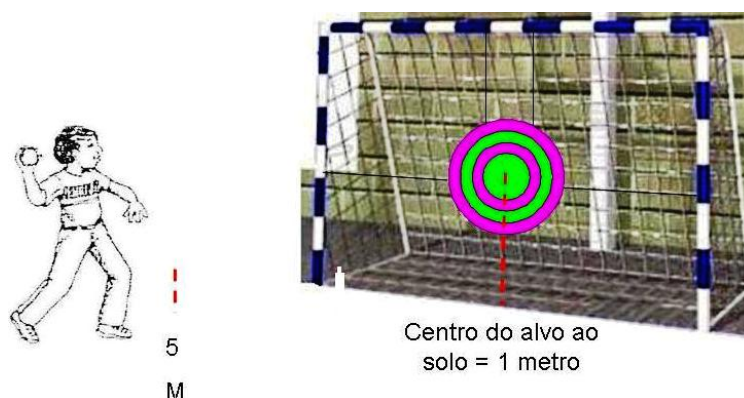
O padrão caracterizado como sendo o mais eficiente mecanicamente é aquele que cumpre os critérios do último estágio da lista de avaliação. Sendo assim, um arremesso mecanicamente eficiente seria aquele em que o tronco apresentasse uma rotação diferenciada, a ação preparatória do braço fosse realizada com um balanço circular para trás e para baixo, apresentasse também um úmero atrasado, com mais atraso do antebraço e por fim com um passo longo contralateral. Cada criança realizou cinco tentativas em ambas as condições. Por meio destes dados, calculou-se a moda do nível desenvolvimental observado para cada componente. Utilizando-se da moda do nível desenvolvimental, a posteriori, foi traçado o Comportamento Coletivo dos Componentes (CCC). A escolha da utilização do CCC para a análise dos dados se deu por, segundo os autores que o elaboraram, Basso, Marques e Manoel (2005), este indicar a ocorrência de reorganização do sequenciamento das ações motoras das crianças como um todo, sem desprezar os diferentes componentes da ação.

A competência motora também foi avaliada nas duas condições de arremesso – distância e alvo. A competência motora do arremesso à distância se deu por meio das distâncias arremessadas pelas crianças, ou seja, calculou-se a distância entre o ponto inicial (posição da criança) e entre o ponto final (contato da bola com o chão). A avaliação da competência motora da tarefa arremessar ao alvo foi mensurada diante do acerto ou erro do alvo, bem como a magnitude do acerto. Para calcular o quão longe o arremesso ficou da “mosca” do alvo, este foi dividido por raios, sendo que o alvo utilizado (80 cm de diâmetro) contou com uma “mosca” de trinta e dois centímetros e seus raios foram de oito centímetros. Quanto mais externo o contato da bola com o alvo, menor foi o valor da pontuação. Estes valores adotados foram, mosca= 5 pontos, raio mais interno= 4 pontos, raio do meio= 3 pontos e raio mais externo= 2 pontos. Para o erro foi determinado o valor 1. A bola de tênis, antes de cada arremesso, era imersa em um balde com farinha para, ao contato com o alvo, efetuar uma marca para o registro do nível de acerto.

Para calcular o nível de competência motora das crianças nestas tarefas, foi calculado a somatória das distâncias bem como a somatória da pontuação no arremesso ao alvo nas cinco tentativas.



**Figura 5** – Situação experimental da tarefa de arremesso à distância



**Figura 6** – Situação experimental da tarefa de arremesso ao alvo

#### 4.3 MATERIAL

Para a realização deste estudo foram utilizados os seguintes materiais: uma filmadora digital da marca *Sony modelo HDR-HC5* acoplada ao seu respectivo tripé de suporte, leitor e gravador de DVD e mídias de DVD. *Checklist* da habilidade arremessar a distância proposto por Robertson e Halverson (1984) e descrito anteriormente, ficha de quantificação dos acertos/erros. Bolas de tênis com



aproximadamente 6,50 cm de diâmetro e peso médio de 58 gramas e 1 alvo com tamanho de diâmetro de 80cm.

#### 4.4 PROCEDIMENTOS

O experimento foi realizado em uma quadra poliesportiva da escola contactada.

Durante a coleta, três pessoas participaram deste processo: uma pessoa que foi responsável pelo manuseio da câmera, um assistente que ficou responsável pela organização das crianças, sendo responsável pelo deslocamento sala de aula – local de coleta, e um instrutor que permaneceu com a criança durante todo o tempo da coleta.

As crianças foram conduzidas individualmente ao local do experimento onde as tarefas foram explicadas dando oportunidade para as crianças realizarem perguntas sobre os procedimentos.

Dois círculos foram desenhados no chão com um metro de diâmetro. Um círculo demarcou o posicionamento do arremesso à distância e o outro o posicionamento do arremesso ao alvo. Estes círculos serviram de base tanto para nortear o posicionamento das crianças em relação à filmadora bem como para demarcar os cinco metros de distância entre a criança e o alvo.

De início, todas as crianças foram filmadas realizando a habilidade básica arremessar a distância. No segundo momento elas realizaram a tarefa arremessar ao alvo.

O instrutor primeiramente certificava junto ao operador da câmera de que a tentativa já estava sendo gravada e logo após fornecia o comando “atenção..., já” e então as crianças executavam o movimento. Se algum imprevisto acontecia durante a tentativa e a expectativa não era satisfatória, solicitava-se a repetição da tarefa.

#### 4.5 ANÁLISE DOS DADOS

As análises referentes ao teste de eficiência mecânica foram realizadas por dois avaliadores, utilizando-se das imagens geradas no momento da coleta. Foi utilizado o *checklist* proposto por Robertson e Halverson (1984) para as análises. Com os resultados destas análises, identificou-se a moda dos componentes e, posteriormente, se traçou o Comportamento Coletivo dos Componentes. Quando necessário as observações dos arremessos foram realizadas em *slow motion*.

As situações de competência motora foram pontuadas *in loco* e registradas na ficha de avaliação de cada criança.

#### 4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para garantir a fidedignidade dos resultados na avaliação qualitativa, foi realizada a análise da consistência inter e intra-avaliador (erro), cujo objetivo foi verificar as características das medidas em termos de tentativas.

O erro interavaliador foi realizado diante das avaliações de dois avaliadores e computado a partir de 1550 análises de componentes (31 crianças x 5 tentativas x 5 componentes x 2 tarefas). Diante dessas análises o erro ficou em 1,8%. Já o erro intra-avaliador foi realizado entre duas avaliações e foi computado a partir de 200 análises de componentes (10 crianças x 2 tentativas x 5 componentes x 2 tarefas). Diante desta análise o erro ficou em 2,5%. Anastasi e Urbina (1997) indicam que o erro inter e intra-avaliador não deve ser computado separadamente, e nem em termos médios, mas sim no seu somatório. Com isso, a soma do erro para a análise dos componentes da habilidade de arremessar ficou em 4,3% (1,8% + 2,5%), o que traz um total de 95,7% de concordância inter e intra-avaliador. De acordo com Thomas e Nelson (2005) acima de 85% já se garante a fidedignidade dos resultados na análise qualitativa. Desta maneira, este procedimento garantiu a fidedignidade nas observações de cada um dos avaliadores bem como na avaliação entre o mesmo avaliador para a classificação das crianças em seus estágios de desenvolvimento de acordo com o *checklist*.

Para verificar se houve alta ou baixa confiabilidade na *performance* das crianças entre as tentativas de arremesso, tanto à distância quanto ao alvo, foi verificada a confiabilidade das variáveis da competência motora, ou seja, a soma das distâncias bem como a pontuação obtida por meio de acertos no alvo. Os resultados referentes à somatória do arremesso à distância apresentou correlação intraclassa (entre as 5 tentativas) de 0,91;  $p < 0,001$ , sendo considerada muito alta. Já, a soma da pontuação obtida pelos acertos no alvo (entre as 5 tentativas) apresentou correlação intraclassa de 0,035;  $p = 0,41$ , considerada baixa. (MADUREIRA, 2002).

Para se verificar se houve a correlação entre as variáveis do estudo foi utilizado o programa estatístico SPSS, versão 13.0. Para averiguar a normalidade das variáveis foi utilizado o teste de Shapiro Wilks. Os resultados encontrados indicaram que apenas uma variável teve distribuição normal, a competência motora do arremesso à distância. Desse modo, o valor médio foi utilizado como medida de tendência central para esta variável. Para a competência motora do arremesso ao alvo, por não ter apresentado distribuição normal, utilizou-se a mediana como medida de tendência central.

Para avaliar a relação da eficiência mecânica com a da competência motora foi utilizado o teste de correlação de Spearman com nível de significância de  $p < 0,05$ .

## 5 RESULTADOS

Este trabalho teve como objetivo verificar a relação entre os níveis de eficiência mecânica e os níveis de competência motora na tarefa arremessar em crianças escolares de 6 e 7 anos de idade. Para tanto, as imagens obtidas pela filmagem no momento do procedimento experimental, foram analisadas por meio do *checklist* por componentes corporais proposto por Robertson e Halverson (1984), cujos resultados foram convertidos, descritivamente, em comportamentos modais. O termo utilizado no *checklist* para definir o nível de desenvolvimento da criança em cada componente corporal é designado passo, no entanto, como o conceito estágio se faz mais presente na literatura de desenvolvimento motor, optou-se pela utilização deste termo nesta pesquisa.

Os resultados seguirão a seguinte ordem. Em um primeiro momento será realizada uma análise descritiva com o intuito de mapear os níveis de desenvolvimento das 31 crianças (média de idade centesimal = 7,24 anos), em cada uma das condições (à distância e ao alvo). Nesta análise, primeiramente, identificou-se a frequência de aparição de cada estágio e, posteriormente, por meio desses valores, calculou-se a porcentagem, em cada um dos componentes corporais. Neste item, a apresentação dos resultados será feita seguindo a ordem dos componentes corporais: ação do tronco, balanço preparatório do braço para trás, ação do úmero, ação do antebraço e ação dos pés.

Na sequência, serão apresentados os resultados referentes à relação entre a eficiência mecânica do arremesso à distância com a eficiência mecânica do arremesso ao alvo, com dados inferenciais dos componentes corporais das crianças, em ambas as situações.

Em seguida, serão apresentados os dados descritivos relacionados à identificação do Comportamento Coletivo dos Componentes (CCC), bem como a análise inferencial visando relacionar as variáveis de eficiência mecânica e competência motora para ambas as situações.

A última análise dos resultados apresentada refere-se à relação entre os valores da competência motora da tarefa de arremesso à distância (metros) com a competência motora da tarefa de arremesso ao alvo (pontos) realizadas pelas crianças.

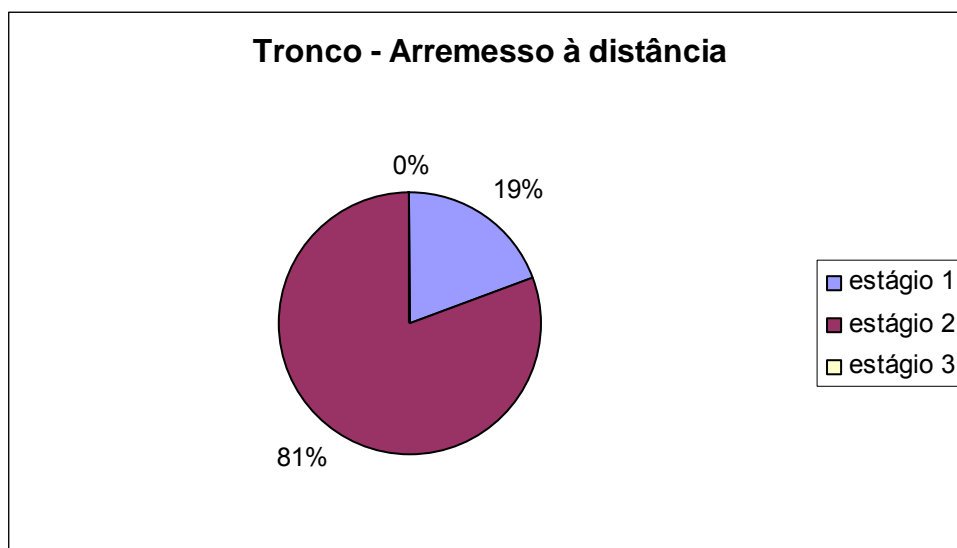
## 5.1 COMPONENTES CORPORAIS

### 5.1.1 Análise descritiva

#### 5.1.1.1 Componente da ação do tronco

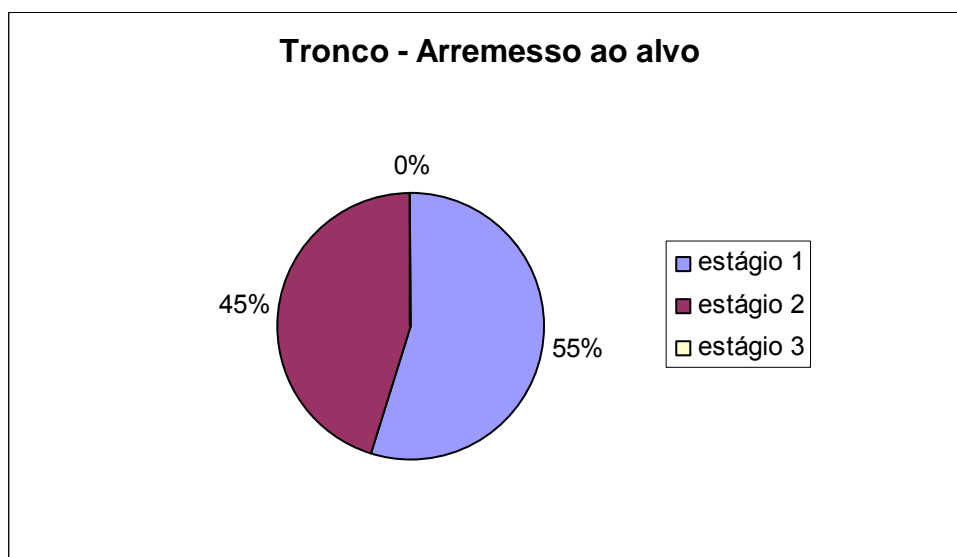
Para a ação do tronco, três estágios são propostos segundo os autores do *checklist*. O estágio 1 refere-se a uma ausência da ação do tronco nem movimentos para frente e para trás. No estágio 2 existe uma rotação da parte superior do tronco ou rotação total do tronco em bloco e o estágio 3 corresponde a uma rotação diferenciada.

Na tarefa de arremesso à distância, os resultados indicaram que seis crianças estavam no estágio 1 e, vinte e cinco crianças no estágio 2. Nenhuma criança da amostra realizou o movimento referente ao estágio 3. Convertendo estes valores em porcentagem, como pode ser observado na Figura 7, logo abaixo, 19% das crianças se encontravam no estágio 1, 81% no estágio 2 e o estágio 3 não foi utilizado pelas crianças no arremesso à distância para o componente tronco.



**Gráfico 1** - Distribuição das crianças nos estágios para o componente tronco na tarefa de arremesso à distância

Na tarefa de arremesso ao alvo, os resultados indicaram que dezessete crianças apresentaram movimentos referentes ao estágio 1 e, quatorze crianças apresentaram movimentos relacionados ao estágio 2. Similar ao arremesso à distância, nenhuma criança apresentou movimentos relativos ao estágio 3 para o componente corporal do tronco. Convertendo estes valores em porcentagem, como pode ser observado na Figura 8, logo abaixo, 55% das crianças se encontravam no estágio 1, 45% no estágio 2 e o estágio 3 não foi utilizado pelas crianças no arremesso ao alvo para o componente tronco.



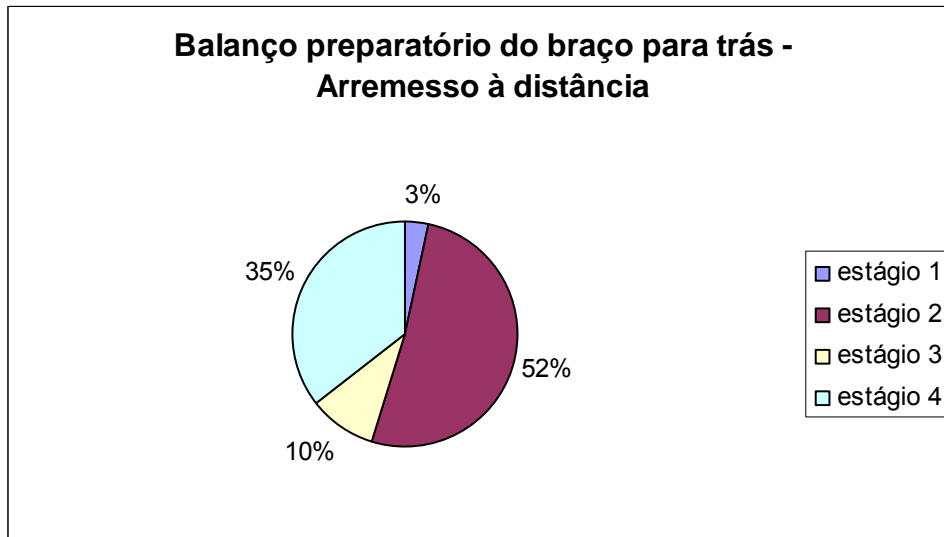
**Gráfico 2** - Distribuição das crianças nos estágios para o componente tronco na tarefa de arremesso ao alvo

#### 5.1.1.2 Componente do balanço preparatório do braço para trás

Neste componente, quatro estágios são propostos. O estágio 1 refere-se à ausência de balanço para trás. O estágio 2 se define por uma flexão do cotovelo e de úmero. No estágio 3 ocorre o balanço circular para trás e para cima e no estágio quatro o comportamento observado é o balanço circular para trás e para baixo.

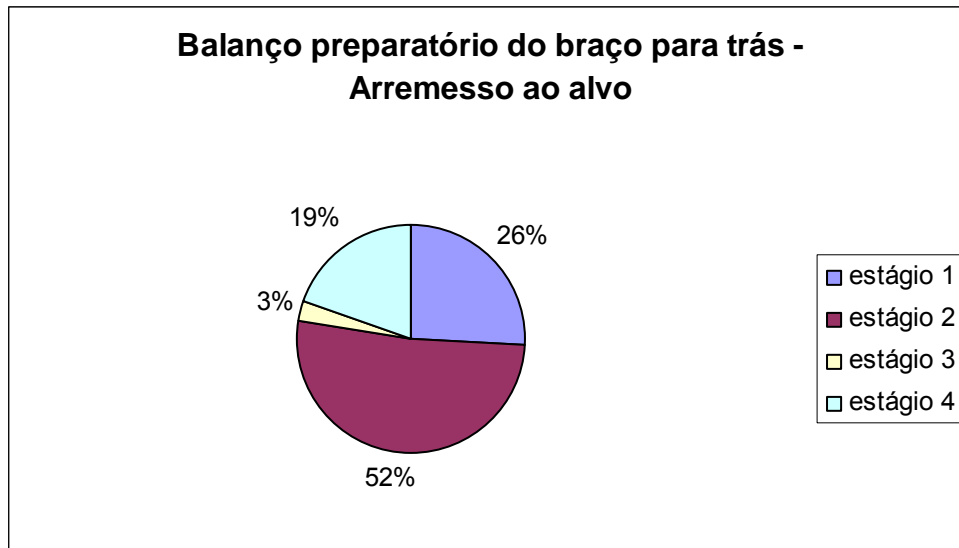
Na tarefa de arremessar à distância, o que observamos foi uma criança no estágio 1, dezesseis crianças no estágio 2, três crianças no estágio 3 e onze crianças no estágio 4. Convertendo estes valores em porcentagem, como pode

ser observado na Figura 9, logo abaixo, 3% das crianças se encontravam no estágio 1, 52% no estágio 2, 10% das crianças utilizaram do estágio 3 e o estágio 4 correspondeu a 35% da preferência das crianças para este componente corporal.



**Gráfico 3** - Distribuição das crianças nos estágios para o componente balanço preparatório do braço para trás na tarefa de arremesso à distância

Na tarefa de arremessar ao alvo, oito crianças constituíram o estágio 1, dezesseis crianças foram classificadas no estágio 2, apenas uma criança se enquadrou no estágio 3 e seis crianças estavam no estágio mais avançado, ou seja, o estágio 4. Convertendo estes valores em porcentagem, como pode ser observado na FIGURA 10, logo abaixo, 26% das crianças se encontravam no estágio 1, 52% no estágio 2, 3% das crianças utilizaram do estágio 3 e o estágio 4 correspondeu a 19% da preferência das crianças para este componente corporal.



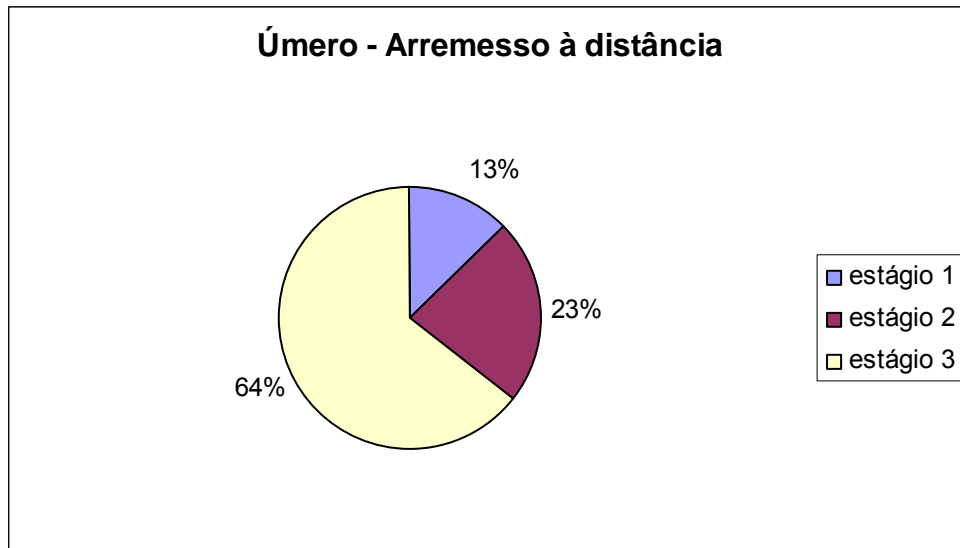
**Gráfico 4** - Distribuição das crianças nos estágios para o componente balanço preparatório do braço para trás na tarefa de arremesso ao alvo

#### 5.1.1.3 Componente da ação do úmero

Para este componente, três estágios são propostos de acordo com o *checklist*. No estágio 1, o úmero se encontra oblíquo, no estágio 2 o úmero é alinhado, mas independente e o estágio 3 é caracterizado por um úmero atrasado.

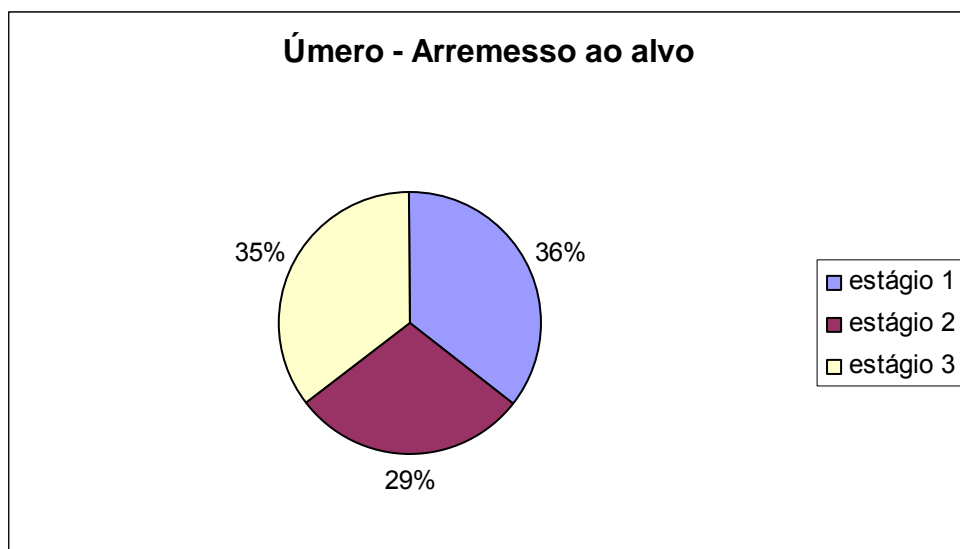
No arremesso à distância, as crianças foram dispostas da seguinte maneira dentro dos estágios: quatro crianças no estágio 1, sete crianças no estágio 2 e vinte crianças no estágio 3. Convertendo estes valores em porcentagem, como pode ser observado na FIGURA 11, logo abaixo, 13% das crianças se encontravam no estágio 1, 23% no estágio 2, e 64% das crianças utilizaram do estágio 3 para este comportamento.





**Gráfico 5** - Distribuição das crianças nos estágios para o componente úmero na tarefa de arremesso à distância

No arremesso ao alvo, as crianças apresentaram a seguinte disposição dentro dos estágios: onze crianças no estágio 1, nove crianças no estágio 2 e onze crianças no estágio 3. Convertendo estes valores em porcentagem, como pode ser observado na FIGURA 12, logo abaixo, 36% das crianças se encontravam no estágio 1, 29% no estágio 2, e 35% das crianças utilizaram do estágio 3 para este comportamento.

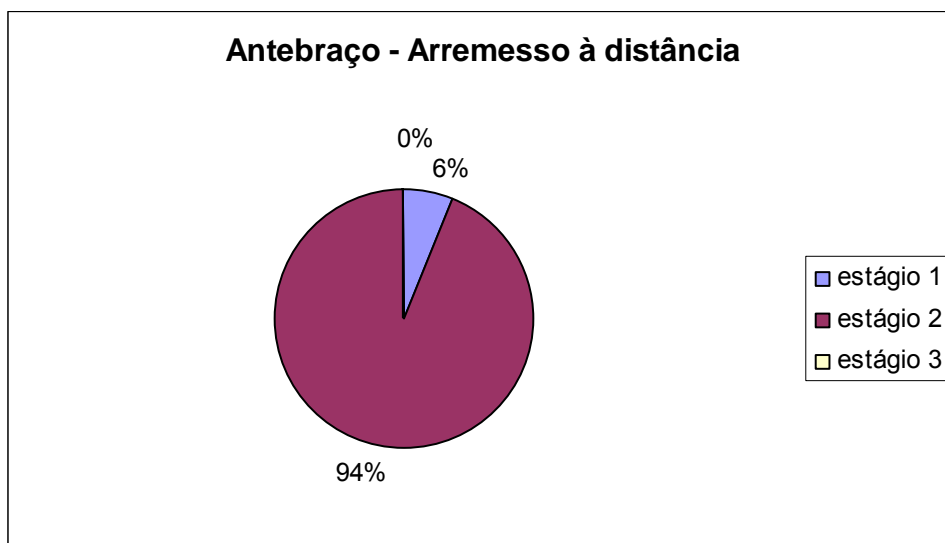


**Gráfico 6** - Distribuição das crianças nos estágios para o componente úmero na tarefa de arremesso ao alvo

#### 5.1.1.4 Componente da ação do antebraço

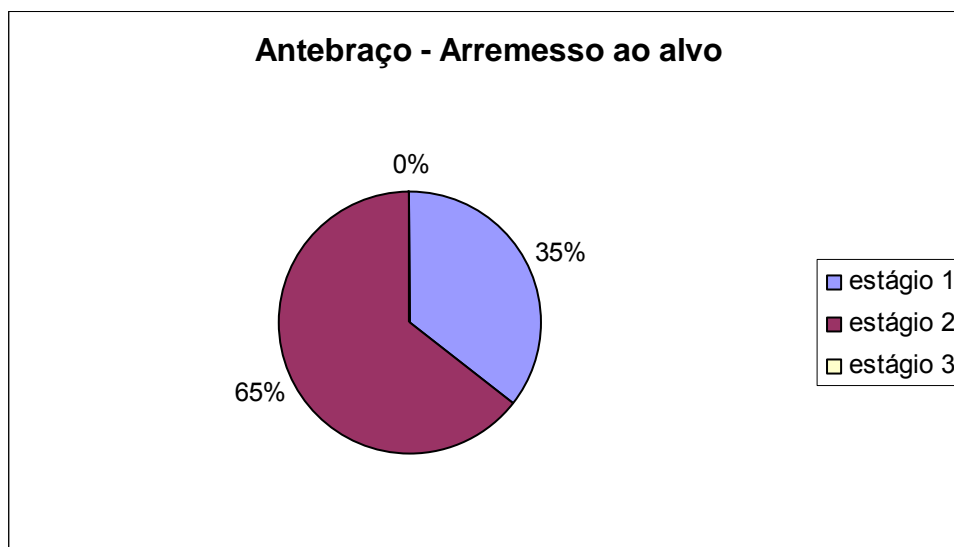
Para a ação do antebraço, uma divisão em três estágios também é proposta. O estágio 1 refere-se à ausência de atraso do antebraço, no estágio 2 o que se nota é um atraso de antebraço e o estágio 3 é caracterizado por mais atraso do antebraço.

Para a tarefa do arremesso à distância, as crianças se subdividiram, de acordo com a avaliação deste componente, da seguinte forma: duas crianças no estágio 1 e vinte nove crianças no estágio 2. Nenhuma criança apresentou as características de enquadramento do estágio 3. Convertendo estes valores em porcentagem, como pode ser observado na Figura 13, logo abaixo, 6% das crianças se encontravam no estágio 1 e 94% no estágio 2.



**Gráfico 7** - Distribuição das crianças nos estágios para o componente Antebraço na tarefa de arremesso à distância

Na tarefa do arremesso ao alvo o que pôde ser notado é que uma quantidade maior de crianças, comparado ao arremesso à distância, enquadrou-se no estágio 1, perfazendo onze no total. Vinte crianças apresentaram um comportamento referente ao estágio 2 e nenhuma criança se enquadrou na definição proposta pelo estágio 3. Convertendo estes valores em porcentagem, como pode ser observado na FIGURA 14, logo abaixo, 35% das crianças se encontravam no estágio 1 e 65% no estágio 2.

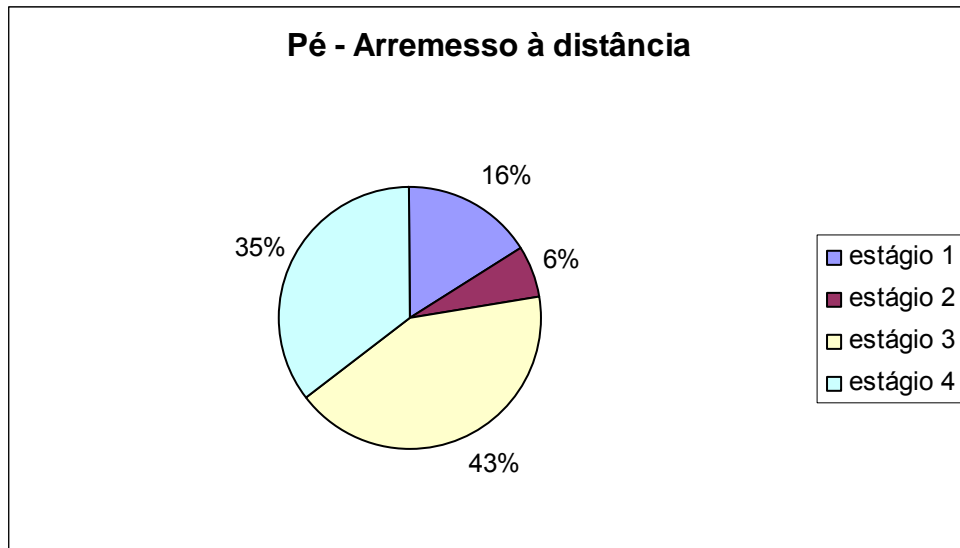


**Gráfico 8** - Distribuição das crianças nos estágios para o componente antebraço na tarefa de arremesso ao alvo

#### 5.1.1.5 Componente da ação do pé

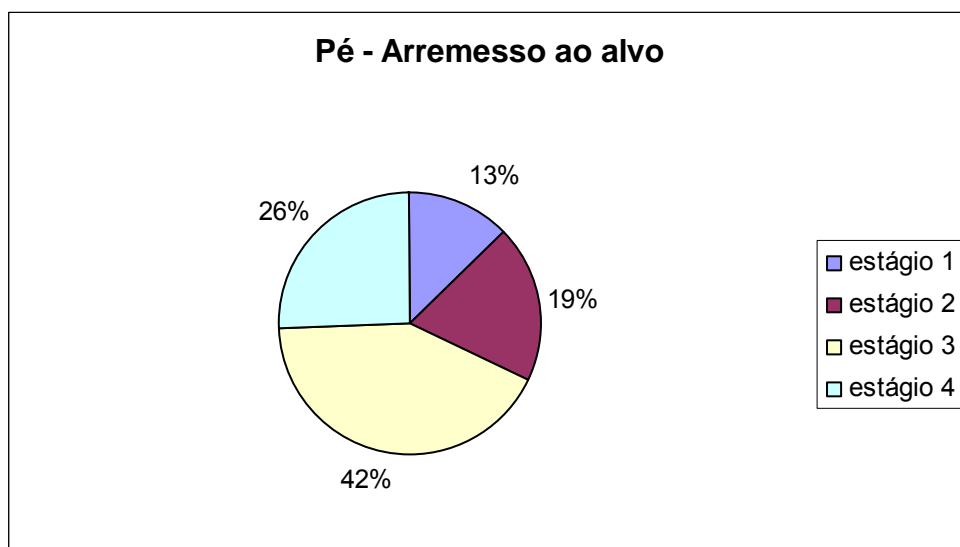
Este componente é o último do *checklist* e se divide em quatro estágios. O primeiro estágio é caracterizado por não apresentar nenhum passo. O estágio 2 se define por um passo ipsilateral. O estágio 3 é designado por um passo curto, contralateral e o estágio 4 é determinado por um passo longo, contralateral.

No arremesso à distância, cinco crianças se enquadraram no estágio 1, duas crianças no estágio 2, treze crianças no estágio 3 e onze crianças no estágio 4. Convertendo estes valores em porcentagem, como pode ser observado na Figura 15, logo abaixo, 16% das crianças se encontravam no estágio 1, 6% no estágio 2, 43% das crianças utilizaram do estágio 3 e o estágio 4 correspondeu a 35% da preferência das crianças para este componente corporal.



**Gráfico 9** - Distribuição das crianças nos estágios para o componente pé na tarefa de arremesso à distância

Para a tarefa de arremesso ao alvo, quatro crianças foram classificadas de acordo com o estágio 1, seis crianças de acordo com o estágio 2, treze crianças de acordo com o estágio 3 e oito crianças de acordo com o estágio 4. Convertendo estes valores em porcentagem, como pode ser observado na FIGURA 16, logo abaixo, 13% das crianças se encontravam no estágio 1, 19% no estágio 2, 42% das crianças utilizaram do estágio 3 e o estágio 4 correspondeu a 26% da preferência das crianças para este componente corporal.



**Gráfico 10** - Distribuição das crianças nos estágios para o componente pé na tarefa de arremesso ao alvo

Em resumo, o que pôde ser identificado nesta análise é que a maioria das crianças, para o arremesso à distância, utilizou-se, para o componente tronco do estágio 2 - rotação da parte superior do tronco ou rotação total do tronco em bloco para a ação do tronco, para o componente balanço preparatório do braço para trás do estágio 2 - flexão do cotovelo e de úmero, para o componente úmero do estágio 3 - úmero atrasado, para o componente antebraço do estágio 2 - atraso de antebraço e para o componente ação do pé do estágio 3 - passo curto, contralateral.

Para o arremesso ao alvo, a configuração corporal mais utilizada foi, para o componente tronco do estágio 1 - ausência da ação do tronco nem movimentos para frente e para trás, para o componente balanço preparatório do braço para trás do estágio 2 - flexão do cotovelo e de úmero, para o componente úmero do estágio 1 - úmero oblíquo, para o componente antebraço do estágio 2 - atraso de antebraço e para o componente ação do pé do estágio 3 - passo curto, contralateral.

### 5.1.2 Relação entre a Eficiência Mecânica do Arremesso à Distância com a Eficiência Mecânica do Arremesso ao Alvo

Neste tópico é possível verificar se as crianças mudaram seus componentes corporais de acordo com os diferentes objetivos das tarefas, ou seja, se as crianças alteraram seus padrões de eficiência mecânica sob as duas condições.

A força e o sentido da correlação são determinados numericamente por meio do coeficiente de correlação. Para este trabalho, utilizou-se da seguinte escala:  $0,00 < r \leq 0,19$  = correlação fraca;  $0,20 \leq r \leq 0,39$  = correlação baixa;  $0,40 \leq r \leq 0,69$  = correlação moderada;  $0,70 \leq r \leq 0,89$  = correlação alta e  $0,90 \leq r \leq 1,00$  = correlação muito alta. (MADUREIRA, 2002).

O que pode ser notado é que, dentre as 25 correlações possíveis, 6 delas são classificadas, de acordo com o coeficiente, como correlações altas, e aconteceram entre o balanço preparatório do braço para trás (AD) e o tronco (AA)

( $r=,878$ ;  $p= 0$ ), entre o balanço preparatório do braço para trás (AD) e o balanço preparatório do braço para trás (AA) ( $r= ,745$ ;  $p= 0$ ), entre o balanço preparatório do braço para trás (AD) e o úmero (AA) ( $r= ,800$ ;  $p= 0$ ), entre o pé (AD) e o balanço preparatório do braço para trás (AA) ( $r= ,773$ ;  $p= 0$ ), entre o pé (AD) e o pé (AA) ( $r= ,707$ ;  $p= 0$ ) e entre o úmero (AD) e o úmero (AA) ( $r= ,725$ ;  $p= 0$ ).

As classificações tidas como moderadas perfizeram 15 e aconteceram entre o tronco (AD) e o tronco (AA) ( $r= ,445$ ;  $p= 0,012$ ), entre o tronco (AD) e o balanço preparatório do braço para trás (AA) ( $r=,568$ ;  $p= 0,001$ ), entre o tronco (AD) e o úmero (AA) ( $r=,485$ ;  $p= 0,006$ ), entre o tronco (AD) e o antebraço (AA) ( $r= ,661$ ;  $p= 0$ ), entre o tronco (AD) e o pé (AA) ( $r= ,587$ ;  $p= 0,001$ ), entre o balanço preparatório do braço para trás (AD) e o antebraço (AA) ( $r= ,667$ ;  $p= 0$ ), entre o balanço preparatório do braço para trás (AD) e o pé (AA) ( $r=,567$ ;  $p= 0,001$ ), entre o úmero (AD) e o tronco (AA) ( $r= ,658$ ;  $p= 0$ ), entre o úmero (AD) e o balanço preparatório do braço para trás (AA) ( $r= ,479$ ;  $p= 0,006$ ), entre o úmero (AD) e o antebraço (AA) ( $r= ,449$ ;  $p= 0,011$ ), entre o úmero (AD) e o pé (AA) ( $r= ,575$ ;  $p= 0,001$ ), entre o antebraço (AD) e o pé (AA) ( $r= ,418$ ;  $p= 0,019$ ), entre o pé (AD) e o tronco (AA) ( $r= ,619$ ;  $p= 0$ ), entre o pé (AD) e o úmero (AA) ( $r= ,653$ ;  $p= 0$ ) e entre o pé (AD) e o antebraço (AA) ( $r= ,680$ ;  $p= 0$ ).

As correlações que apresentaram valores do coeficiente classificados como baixo totalizaram quatro e foram vistas entre o antebraço (AD) e o tronco (AA) ( $r=,238$ ;  $p= 0,197$ ), entre o antebraço (AD) e o balanço preparatório do braço para trás (AA) ( $r= ,369$ ;  $p= 0,041$ ), entre o antebraço (AD) e o úmero (AA) ( $r= 0,312$ ;  $p= 0,088$ ) e entre o antebraço (AD) e o antebraço (AA) ( $r= 0,354$ ;  $p= 0,051$ ). Estes valores podem ser visualizados na TABELA 1, logo abaixo.

**Tabela 1** – Relação entre eficiência mecânica do arremesso à distância com a eficiência mecânica do arremesso ao alvo

	Tronco AA	Bal_prep AA	Úmero AA	Antebraço AA	Pé AA
Tronco	r= ,445(*)	r= ,568(**)	r= ,485(**)	r= ,661(**)	r= ,587(**)
AD	p= 0,012	p= 0,001	p= 0,006	p= 0	p= 0,001
Bal_prep	r= ,878(**)	r= ,745(**)	r= ,800(**)	r= ,667(**)	r= ,567(**)
AD	p= 0	p= 0	p= 0	p= 0	p= 0,001
Úmero	r= ,658(**)	r= ,479(**)	r= ,725(**)	r= ,449(*)	r= ,575(**)
AD	p= 0	p= 0,006	p= 0	p= 0,011	p= 0,001
Antebraço	r= ,238	r= ,369(*)	r= ,312	r= ,354	r= ,418(*)
AD	p= 0,197	p= 0,041	p= 0,088	p= 0,051	p= 0,019
Pé	r= ,619(**)	r= ,773(**)	r= ,653(**)	r= ,680(**)	r= ,707(**)
AD	p= 0	p= 0	p= 0	p= 0	p= 0

\*p< 0.05  
\*\*p< 0.01

Da relação entre a eficiência mecânica do arremesso à distância com a eficiência mecânica do arremesso ao alvo, pôde se verificar que as crianças alteraram seus comportamentos diante das diferentes demandas das tarefas. Isto pode ser notado pelo fato da maioria das correlações traçadas entre os componentes corporais em ambas as tarefas terem sido moderadas.

Quando observada a relação entre os componentes corporais à partir da tarefa de arremesso à distância, o componente balanço preparatório do braço para trás foi o componente que apresentou correlações mais altas quando correlacionado com os componentes no arremesso ao alvo, totalizando três das seis encontradas.

O componente tronco apresentou correlações moderadas com todos os componentes corporais no arremesso ao alvo. O componente úmero também apresentou correlações moderadas com quase todos os componentes no arremesso ao alvo, exceto com o úmero.

O componente corporal antebraço foi o componente que apresentou correlações mais baixas com os componentes corporais no arremesso ao alvo, podendo ser visto em quatro componentes, exceto com o pé.

Quando observada a relação entre os componentes corporais à partir da tarefa do arremesso ao alvo, as correlações foram mais variadas dentre os componentes. O balanço preparatório do braço para trás e o úmero foram os componentes que apresentaram maior quantidade de correlações altas quando verificado com os componentes na tarefa de arremessar à distância, perfazendo duas.

O componente pé e o componente antebraço foram os componentes que apresentaram uma maior quantidade de correlações moderadas com os componentes no arremesso à distância, somando quatro.

Quatro componentes apresentaram correlações baixas com os componentes no arremesso à distância, sendo que todos estes componentes apresentaram apenas uma correlação baixa. O único componente que não apresentou correlação baixa foi o componente pé.

## 5.2 COMPORTAMENTO COLETIVO DOS COMPONENTES

### 5.2.1 Análise Descritiva

O CCC é o valor modal entre as cinco tentativas compostas pelos valores dos componentes. Para elucidar, será dado um exemplo. Uma criança teve a seguinte configuração corporal em uma das cinco tentativas: 11211. O primeiro número refere-se ao tronco, o segundo ao balanço preparatório do braço para trás, o terceiro número refere-se ao úmero, o quarto número é designado para o antebraço e o quinto número é referente ao pé. Como pode ser notado, esses valores são os valores obtidos por meio da análise por componentes proposto pelo *checklist*. O CCC tem como objetivo verificar a ocorrência de reorganização do sequenciamento das ações motoras das crianças como um todo, sem desprezar os diferentes componentes da ação verificando como os componentes interagem num dado instante. Para tanto, utiliza-se ao invés da moda de cada componente, a moda da configuração das tentativas. Dando continuidade ao exemplo, suponhamos que no decorrer das cinco tentativas, são designadas as seguintes configurações corporais:



primeira tentativa - 11211, segunda tentativa - 12222, terceira tentativa - 12222, quarta tentativa – 11212 e quinta tentativa - 11112. Neste exemplo, a moda do CCC é 12222 já que esta configuração aparece nas tentativas 2 e 3.

Quando se analisou descritivamente o CCC, pôde-se verificar que houve variações entre eles, tanto acerca das configurações apresentadas, quanto da frequência em que os mesmos foram vistos. Para fins de esclarecimento, dentre as 31 crianças que perfizeram a amostra total, três crianças não obtiveram moda no CCC, sendo assim, as análises que seguem são referentes a 28 crianças que computaram uma média de idade centesimal de 7,24 anos.

Na tarefa de arremessar a distância, foram detectadas 14 formas diferentes de CCCs entre as 28 crianças, sendo que o mais frequente foi o 24324, com frequência de 5 aparições e que se refere a uma rotação da parte superior do tronco ou rotação total do tronco em bloco, a um balanço circular para trás e para baixo, a um úmero atrasado, a um atraso de antebraço e a um passo longo, contralateral. Dois comportamentos foram apresentados com uma frequência de quatro aparições cada, são eles o 24323 e o 22323. Quatro CCCs foram representados por uma frequência de 2 e sete CCCs apareceram ao menos uma vez dentro os 28 possíveis. Estes dados podem ser observados na Tabela 2 que segue.

**Tabela 2** – Combinações de CCCs e sua respectiva frequência para o arremesso à distância

<b>Arremesso à Distância</b>					
	CCC	Frequência		CCC	Frequência
1	11111	1	8	22224	2
2	12111	1	9	22323	4
3	12223	1	10	22324	2
4	22122	1	11	23323	2
5	22221	1	12	23324	1
6	22222	1	13	24323	4
7	22223	2	14	24324	5

Na tarefa de arremessar ao alvo, uma maior quantidade de combinações de CCCs foi observada no comportamento das 28 crianças, totalizando 19 formas de combinação. O CCC com maior frequência de aparição foi, semelhante ao arremesso à distância, o 24324, todavia nesta tarefa ele foi observado quatro vezes. Um CCC teve uma frequência de 3, sendo este o 22323. Assim como no arremesso à distância, este CCC foi o segundo com maior frequência. Quatro CCCs apresentaram uma frequência de 2, e 13 CCCs foram observados apenas uma vez. Estes dados estão apresentados na Tabela 3 a seguir.

**Tabela 3** – Combinações de CCCs e sua respectiva frequência para o arremesso ao alvo

<b>Arremesso ao Alvo</b>					
	CCC	Frequência		CCC	Frequência
1	11111	2	11	12223	1
2	11112	2	12	12323	1
3	11113	1	13	22222	1
4	11114	1	14	22223	1
5	11213	1	15	22224	1
6	12112	1	16	22323	3
7	12113	2	17	23322	1
8	12124	1	18	24323	2
9	12221	1	19	24324	4
10	12222	1			

Na Tabela 4 abaixo pode ser observado os dados relativos aos CCCs que representaram a moda de cada criança e a soma da distância da bola arremessada nas cinco tentativas, na tarefa do arremesso à distância.

**Tabela 4** – Dados individuais relativos à moda do CCC e a soma das distâncias no arremesso à distância

Criança	CCC	Distância (metros)	Criança	CCC	Distância (metros)
7	24324	71,2	13	22323	39,1
12	24324	59,5	15	22323	44,5
18	24324	75	20	22323	72,3
21	24324	68,6	28	22323	39,9
23	24324	90,5	5	22224	41,6
8	24323	38,25	9	22224	56,8
10	24323	68,1	1	22223	44,9
11	24323	67,8	2	22223	58,6
27	24323	66,3	6	22222	46,2
24	23324	28,6	4	22221	33,1
16	23323	46,4	25	12223	33,7
2	23323	41,8	17	22122	33,2
14	22324	44,5	3	12111	35,75
19	22324	60,5	26	11111	18,3

Como pôde-se verificar, os comportamentos mais avançados classificados diante do *checklist*, situados na parte superior da Tabela 4, não necessariamente em sua maioria foram responsáveis pela somatória das maiores distâncias. Por exemplo, a criança número oito teve uma eficiência mecânica bem avançada e isto não garantiu a ela uma boa somatória nas distâncias arremessadas. No outro extremo, a criança vinte não apresentou, segundo o *checklist*, uma eficiência mecânica avançada, contudo ela foi capaz de somar 72,3 metros de arremesso.

Para a tarefa arremesso ao alvo, podem ser observados na Tabela 5, logo abaixo, os dados relativos aos CCCs que representaram a moda de cada criança e a soma da pontuação obtida nas cinco tentativas. Observou-se o mesmo comportamento obtido no arremesso à distância, ou seja, não necessariamente as melhores organizações relativas ao CCC obtiveram os melhores resultados em relação à pontuação. Para elucidar, a criança número vinte e um teve uma eficiência mecânica bem avançada e isto não garantiu a ela uma alta quantidade de acertos no alvo. No outro extremo, a criança número três não apresentou, segundo o *checklist*,

uma eficiência mecânica avançada, contudo ela foi capaz de acertar o alvo quatro vezes das cinco possíveis.

**Tabela 5** – Dados individuais relativos à moda do CCC e ao número de acertos no arremesso ao alvo

Criança	CCC	Alvo (acerto)	Criança	CCC	Alvo (acerto)
11	24324	3	16	12223	2
12	24324	4	6	12222	1
21	24324	1	25	12221	2
23	24324	4	5	12124	1
10	24323	2	22	12113	2
18	24323	4	24	12113	0
15	23322	1	19	11213	0
8	22323	2	3	12112	4
20	22323	2	14	11114	1
27	22323	1	2	11113	3
7	22224	3	1	11112	1
9	22223	4	17	11112	0
13	12323	1	4	11111	1
28	22222	3	26	11111	1

A fim de realizar uma análise mais detalhada, as 28 crianças que fizeram parte das análises por meio do CCC, foram divididas em quatro grupos, onde estes grupos foram hierarquizados diante da eficiência mecânica, ou seja, o CCC.

Para o arremesso à distância os quatro grupos ficaram distribuídos da seguinte maneira, grupo um – 5 crianças, grupo dois – 8 crianças, grupo três – 8 crianças e grupo quatro – 7 crianças. As crianças que compuseram cada grupo são identificadas na Tabela 6, a seguir.

**Tabela 6** – Distribuição dos grupos de CCCs, em relação ao índice de eficiência mecânica e competência motora para o arremesso à distância

<b>Arremesso à distância</b>								
	Criança	Moda CCC	Média Distância		Criança	Moda CCC	Média Distância	
Grupo 1	7	24324	14,2	Grupo 3	19	22323	12,1	
	12	24324	11,9		15	22323	8,9	
	18	24324	15,0		20	22323	14,4	
	21	24324	13,7		28	22323	7,9	
	23	24324	18,1		5	22224	8,3	
Grupo 2	8	24323	7,6		9	22224	11,3	
	10	24323	13,6		1	22223	8,9	
	11	24323	13,5		2	22223	11,7	
	27	24323	13,2		Grupo 4	6	22222	9,2
	24	23324	4,7			4	22221	6,6
	16	23323	9,2	17		22122	6,6	
	22	23323	8,3	13		12321	7,8	
	14	22324	8,9	25		12223	6,7	
			3	12111		7,1		
			26	11111		3,6		

Para a formação dos grupos relacionados ao arremesso ao alvo, as crianças ficaram assim distribuídas. Grupo um – 6 crianças, grupo dois – 7 crianças, grupo três – 8 crianças e no grupo quatro – 7 crianças. A distribuição das crianças dentro dos grupos pode ser visualizada na Tabela 7, a seguir.

**Tabela 7** – Distribuição dos grupos de CCCs, em relação ao índice de eficiência mecânica e competência motora para o arremesso ao alvo

Arremesso ao alvo							
	Criança	Moda CCC	Média Pontuação		Criança	Moda CCC	Média Pontuação
Grupo 1	11	24324	2,4	Grupo 3	28	22222	3
	12	24324	3,4		16	12223	2,2
	21	24324	1,4		6	12222	1,8
	23	24324	3		25	12221	1,6
	10	24323	1,6		5	12124	1,2
	18	24323	3,4		22	12113	2,2
Grupo 2	15	23322	1,8	24	12113	1	
	8	22323	2,2	19	11213	1	
	20	22323	2	Grupo 4	3	12112	2,4
	27	22323	1,8		14	11114	1,2
	7	22224	3		2	11113	2,8
	9	22223	2,2		1	11112	1,2
	13	12323	1,2		17	11112	1
			4	11111	1,2		
			26	11111	1,4		

### 5.2.2 Relação entre a Eficiência Mecânica e a Competência Motora para a Tarefa de Arremesso à Distância e Arremesso ao Alvo

O teste de correlação de Spearman, com nível de significância de  $p < 0,05$  foi realizado para verificar a relação entre a eficiência mecânica e a competência motora apresentada pelas crianças divididas nos quatro grupos para ambas as tarefas a fim de verificar se, estatisticamente, os CCCs mais elaborados garantiram maiores distâncias ou pontuações, bem como se os CCCs menos elaborados foram pressupostos para distâncias e pontuações menores.

Se tratando, especificamente, do arremesso à distância, de acordo com Madureira (2002), os valores dos coeficientes encontrados entre as relações eficiência mecânica – competência motora, indicam que, no grupo 1 houve uma correlação alta ( $r= 0,866$ ;  $p= 0,058$ ), explicando 73% da relação entre estas variáveis. No segundo grupo o que se pode notar foi uma correlação moderada ( $r= 0,572$ ;  $p= 0,139$ ), explicando 32% da relação entre essas variáveis. Já no terceiro grupo, uma correlação fraca foi detectada ( $r= 0,026$ ;  $p= 0,952$ ), o que praticamente não aponta nenhuma correlação entre as variáveis, e por fim, no grupo quatro, o que se observou foi uma correlação baixa ( $r= 0,396$ ;  $p= 0,379$ ) entre a eficiência mecânica e a competência motora das crianças para o arremesso à distância, explicando 15% da relação entre as variáveis. Estes dados podem ser visualizados na Tabela 8, logo abaixo.

**Tabela 8 –** Relação entre a eficiência mecânica e a competência motora na tarefa de arremesso à distância

Arremesso à distância			
Grupo 1		Grupo 3	
Distância	$r= 0,866$ $p= 0,058$	Distância	$r= 0,026$ $p= 0,952$
Grupo 2		Grupo 4	
Distância	$r= 0,572$ $p= 0,139$	Distância	$r= 0,396$ $p= 0,379$

Já para a tarefa de arremessar ao alvo, os coeficientes observados entre a relação eficiência mecânica – competência motora - indicam que, para o grupo um, o valor do coeficiente entre essas variáveis foi negativo e fraco ( $r= -0,105$ ;  $p= 0,843$ ), explicando apenas 1% da relação entre as variáveis. Para o grupo dois a correlação não foi tão suscetível, mas, ainda assim, foi tida como negativa e baixa ( $r= -0,245$ ;  $p= 0,596$ ), explicando 5% da relação entre as variáveis. Já para o grupo três observou-se uma correlação alta ( $r= ,724$ ;  $p= 0,042$ ), permitindo assim dizer que houve uma relação entre os valores do CCC deste grupo com a pontuação obtida equivalente a 51%. E para finalizar, o grupo quatro apresentou uma correlação baixa

( $r = 0,321$ ;  $p = 0,483$ ), o que explica apenas 10% da relação entre as variáveis. Estes dados podem ser visualizados na Tabela 9, logo abaixo.

**Tabela 9** – Relação entre a eficiência mecânica e a competência motora na tarefa de arremesso ao alvo

Arremesso ao alvo			
Grupo 1		Grupo 3	
Alvo	$r = -0,105$ $p = 0,843$	Alvo	$r = ,724(*)$ $p = 0,042$
Grupo 2		Grupo 4	
Alvo	$r = -0,245$ $p = 0,596$	Alvo	$r = 0,321$ $p = 0,483$
* $p < 0.05$			

### 5.3 RELAÇÃO ENTRE A COMPETÊNCIA MOTORA DO ARREMESSO À DISTÂNCIA COM A COMPETÊNCIA MOTORA DO ARREMESSO AO ALVO.

Para esta análise, os dados referentes às 31 crianças foram utilizados. Vale lembrar que para o arremesso à distância utilizou-se a média e para o arremesso ao alvo utilizou-se a mediana como medida de tendência central. Desta maneira, o que se observou foi uma correlação moderada ( $r = ,407$ ;  $p = 0,023$ ), o que explica 16% da relação entre essas variáveis, como pode ser observado na TABELA 10 a seguir.



**Tabela 10** – Relação entre a competência motora do arremesso à distância com a competência motora do arremesso ao alvo

<b>Competência motora - arremesso à distância/alvo</b>	
	Resultado AA
Resultado AD	r= ,407(*)
	p= ,023
*p< 0.05	

A tarefa de arremesso à distância, pelo grau de dificuldade, favorece uma maior linearidade nas execuções, já a tarefa de arremesso ao alvo requer um maior controle corporal para obter o objetivo de acurácia. Desta maneira, um dos motivos apontados para esta correlação moderada foi a dificuldade que as crianças tiveram em realizar a tarefa do arremesso ao alvo. Entre as cinco tentativas propostas no estudo, nenhuma criança acertou as cinco tentativas, quatro crianças acertaram quatro vezes, o que equivale a 12,90%, cinco crianças acertaram três vezes, o que equivale a 16,13%, oito crianças acertaram duas vezes, o que equivale a 25,81%, onze crianças acertaram apenas uma vez, o que equivale a 35,48% e três crianças não conseguiram realizar o contato da bola com o alvo, independente da pontuação.

## 6 DISCUSSÃO

Este trabalho utilizou-se de investigações conceituais que, de acordo com os autores Machado, Lourenço e Silva (2000), estas investigações verificam a inteligibilidade de teorias, explica seus significados e identifica os seus domínios sensatos. Os resultados das investigações conceituais têm muitas vezes um sabor negativo porque são mais propensos a identificar erro, expor incoerência ou revelar um disparate do que encontrar a verdade ou sugerir como esta pode ser encontrada. Teorias conceituais investigam não em termos de como elas prevêm com exatidão as relações empíricas, mas, em termos da sua inteligibilidade e coerência, a clareza de suas categorias, ou as fronteiras de seus domínios. De uma forma ou de outra, investigações conceituais lidam com a linguagem que informa nossas intuições, observações, teorias e abordagens. Elas tentam desvelar o oculto, o confuso, o ambíguo e até mesmo contraditórios significados de nossas noções. Incidem sobre a compreensão dos nossos conceitos e de como eles dizem respeito à sua extensão. Investigações conceituais nos ajudam a conciliar as coisas com outras coisas e, assim, evitam que a verdade se torne apenas nossa convenção. Porque, se é certo que investigações conceituais, sozinhas, não vão resolver os múltiplos problemas de pesquisa, também é certo que, sem elas, nenhuma tentativa de solução pode eventualmente ter sucesso.

Com o intuito de verificar a relação entre a eficiência mecânica e a competência motora em crianças, o delineamento experimental deste trabalho focou-se no padrão fundamental de movimento arremessar. Trinta e uma crianças, com idade entre 6 e 7 anos participaram do estudo no qual todas realizaram arremessos à distância e arremessos ao alvo.

A análise da eficiência mecânica neste trabalho partiu do pressuposto, de acordo com Caldwell e Clark (1990), de que a aprendizagem de algumas habilidades motoras, se não é um estado explícito, exige, implicitamente, que o executante se mova com mais proficiência quanto possível. A Educação Física, na verdade, empresta o conceito de eficiência mecânica do campo da engenharia e utiliza deste conceito como uma medida proposta e aplicada para avaliar habilidades motoras. Uma máquina pode ser comparada com essa variável, pois descreve sua capacidade para converter uma forma de energia em outra. A

resposta do trabalho mecânico do sistema é dividida pela entrada do trabalho (consumo de combustível) e é expressa como a porcentagem para avaliar a soma do trabalho transformado com sucesso pela máquina - Eficiência mecânica =  $(W_o / W_i) \times 100\%$  - onde  $W_o$  é a resposta de trabalho e  $W_i$  é a entrada do trabalho. Uma máquina perfeitamente eficiente (uma idéia impossível) é aquela que converte 100% desta entrada de trabalho em resposta de trabalho útil.

O conceito de eficiência mecânica tem sido aplicado ao movimento humano por considerar a execução como uma máquina que converte energia metabólica (entrada) em energia mecânica (saída). Este é um modelo intuitivo, porque o sistema metabólico humano é direcionalmente responsável por extrair energia útil dos gêneros alimentícios e de gerar energia mecânica durante a sequência de movimento que é produzido por contrações musculares pelo sistema metabólico. Esta abordagem é atrativa porque integra dois importantes subsistemas do movimento humano na avaliação de habilidades motoras. Diante da perspectiva dos sistemas dinâmicos, ela pode fornecer um método para avaliar tanto restrições mecânicas quanto metabólicas durante a execução de uma sequência de movimento. Em termos de avaliar coordenação, esta é uma suposição implícita de que executantes com uma maior eficiência devem ser considerados mais bem coordenados (CALDWELL; CLARK, 1990). Desta maneira, a utilização do *checklist* de Robertson e Halverson (1984) nesta pesquisa se deu pelo fato deste instrumento ser uma maneira indireta de mapear a eficiência mecânica de crianças na tarefa arremessar.

Com este entendimento acerca do conceito de eficiência mecânica, como anteriormente definido e explicado, neste trabalho foi possível detectar que nos dados das crianças relativos a este conceito verificou-se que elas modificaram os seus comportamentos diante dos diferentes objetivos que eram requisitados nas tarefas. Para os arremessos ao alvo, existe uma necessidade maior de controlar os graus de liberdade e isto, para a sequência desenvolvimental do arremesso, implica em executar a ação motora utilizando-se de níveis desenvolvimentais mais rudimentares. Segundo Manoel e Oliveira (2000), a melhor descrição para o arremesso ao alvo corresponde com os padrões de movimento descritos no nível um de todos os componentes descritos por Robertson e Halverson (1984).

Com esta compreensão, foi possível detectar nesta pesquisa, que as crianças na tarefa de arremesso ao alvo, em todos os componentes corporais

apresentaram estágios mais iniciais, como visto no componente tronco e úmero, ou pelo menos, em níveis semelhantes, como visto no componente balanço preparatório do braço para trás, antebraço e pé quando comparado com a tarefa de arremessar à distância.

Roberton (1978) descreveu mudanças em diferentes partes do corpo (ou componentes) que mostram que o desenvolvimento dessas partes são relativamente independente e argumentou que essa independência é, em grande parte, responsável por diferenças individuais observadas no desenvolvimento do arremesso.

No estudo de Langendorfer e Roberton (2002) os autores reportaram como o perfil muda na mesma criança entre as tentativas e com o passar dos anos. As crianças de seis e sete anos avaliadas neste estudo tiveram como elemento comum a utilização da ação do tronco no estágio de rotação da parte superior do tronco ou rotação total do tronco em bloco, equivalente ao estágio 2. Primitivos e intermediários níveis no úmero e na ação do antebraço foram pareados com a ação do tronco. Ou seja, as crianças sempre arremessaram utilizando a rotação da parte superior do tronco ou rotação total em bloco, mas a ação dos braços variou entre úmero oblíquo e úmero alinhado, mas independente para o braço e sem atraso do antebraço e atraso de antebraço para o componente antebraço. Neste trabalho foi possível conjecturar sobre as variações entre as tentativas que podem afetar a emergência de perfis particulares. A relação do perfil dessas crianças, particularmente, reforça a idéia que os movimentos de certas partes do corpo podem ser permitidos por movimentos de outras partes do corpo. No sentido inverso, certos movimentos podem, efetivamente, inibir outros.

Destacada a importância da análise da eficiência mecânica para uma melhor compreensão acerca deste conceito, a análise da competência no movimento, ou competência motora, foi realizada neste trabalho por, como ressalta Ulrich (1988), ser um importante requerimento para a participação em esportes e jogos de nossa cultura. Requer competência para adaptar ou modificar seu próprio comportamento para satisfazer as demandas do cenário social. Isto, geralmente, demanda um alto grau de comportamento adaptativo para participar de jogos com estruturas formais e, também, de atividades isoladas.

A avaliação da competência motora é tipicamente mensurada por professores de Educação Física por analisar o produto final do movimento, geralmente, em forma de distância, tempo, etc. Uma crítica sobre esta estratégia é que, quando a criança executa um movimento de forma não satisfatória dentro do seu grupo, causa uma dúvida nos professores de qual instrução é necessária para remediar a deficiência. No entanto, quando se analisa a qualidade do movimento, observa-se o padrão de movimento demonstrado pelas crianças executando uma tarefa. A execução é avaliada comparando-a a um critério pré-determinado em forma de nível desenvolvimental. Cada nível desenvolvimental é caracterizado por um padrão de movimento um pouco melhor e colocado na sequência de menos maduro para o mais maduro. (ULRICH, 1988).

Uma crítica é direcionada a essa fragmentação na avaliação em pesquisas de desenvolvimento motor. Robertson e Konczak (2001) trazem a tona que os estudos em desenvolvimento motor têm utilizado duas medidas para representar mudanças no comportamento motor. A primeira é o resultado ou o produto e a segunda é a descrição de mudanças qualitativas que ocorrem em alguns movimentos. No entanto, raramente a relação entre esses dois tipos de medida tem sido avaliada. Enquanto medidas de produto são facilmente obtidas, sua validade desenvolvimental tem sido desafiada pelo fato de sua relação com as mudanças qualitativas serem pouco claras.

Robertson e Konczak (2001) buscam em seu estudo esclarecer alguns pontos sobre esta forma dicotômica de avaliação, para tanto, o trabalho teve como objetivo examinar a relação entre processo-produto na perspectiva desenvolvimental. Os dados deste estudo foram coletados por meio de um estudo de coorte onde 27 garotas e 22 garotos foram filmados com idade de 6, 7, 8 e 13 anos e seus movimentos foram avaliados por meio do *checklist* de Robertson e Halverson (1984). O que foi observado neste estudo foi que as crianças de seis anos de idade utilizaram-se do antebraço (54%) como principal componente para o arremesso, o úmero teve uma participação de 13% e do pé influenciou 5% dos resultados em relação a influência dos componentes corporais na velocidade da bola. As crianças de sete anos de idade já utilizaram como principal componente o úmero (59%), o antebraço explicou 5% dos resultados e o componente tronco somado ao componente pé explicou apenas 1% da relação entre os componentes corporais e a velocidade da bola. As crianças de oito anos também se utilizaram do

úmero como principal componente (84%) e as crianças mais velhas, de treze anos de idade, utilizaram-se do tamanho da passada (51%) como estratégia para arremessar a bola mais rápido, seguido pelo antebraço (25%). Neste estudo, as correlações entre os componentes corporais de crianças de seis anos de idade foram mais fortes entre o úmero e o antebraço ( $r = ,461$ ), entre o antebraço e o tamanho da passada ( $r = ,567$ ), entre o tronco e o tamanho da passada ( $r = ,425$ ) e entre o pé e o tamanho da passada ( $r = ,444$ ). Para as crianças de sete anos de idade, as relações comportamentais mais expressivas se deram, similar às crianças de seis anos, entre o úmero e o antebraço ( $r = ,655$ ), entre o antebraço e o tamanho da passada ( $r = ,445$ ) e entre o pé e o tamanho da passada ( $r = ,622$ ). Já a relação mais forte do tronco, diferentemente das crianças de seis anos, foi com o componente pé e esta foi negativa ( $r = -,102$ ).

Em relação à questão levantada pelo trabalho de verificar se crianças com melhores níveis de eficiência mecânica atingiriam melhores resultados (competência motora), o que observamos foi, corroborando com o trabalho de Marques (1995), que o fato de encontrarmos crianças de 7 anos realizando tarefas em estágios rudimentares não invalida totalmente a teoria de estágios, mas esclarece que o estágio não é determinado pela idade e que o produto final é consequência da interação entre o indivíduo e o ambiente. Esta incidência em estágios mais iniciais, de acordo com teorias anteriores como a maturacional e a normativa/descritiva, seria caracterizada como atraso. Isso, na verdade, indica a falta de oportunidade de prática, de instrução adequada e encorajamento, conforme afirma Gallahue e Ozmun (2005).

Manoel (2008), com uma visão mais abrangente e atual de desenvolvimento motor, afirma que este é um processo de construção em que o sujeito é ator de seu próprio desenvolvimento, é o resultado da interação de uma entidade com outras, de um ser em formação com outros em diferentes estágios de organização no tempo e no espaço. Os conceitos de universalidade e de variabilidade são frutos tanto de nossa estrutura e conformação biológica como de crenças e atitudes culturais.

A idéia de progresso no desenvolvimento é equivocada. A ubiquidade, ou seja, ser onipresente, é a essência do desenvolvimento, e nela, a diversidade. A idéia de progressão resulta numa visão voltada ao produto do desenvolvimento e ao desempenho excepcional de atletas. A consequência desta

visão é que bebês, idosos ou portadores de alguma deficiência são tratados como sistemas deficitários, pois se fala em imaturidade, atrasos, regressões. Desta forma, o conceito de progressividade acaba por gerar equívocos, pois muitas coisas que são possíveis de se observar dentre os seres humanos, tornam-se impossíveis de serem enquadradas dentro de um roteiro pré-estabelecido. (MANOEL, 2008). Da mesma maneira que, segundo o autor, não existe progresso dentro do desenvolvimento motor, não há também uma sequência de desenvolvimento, mas trilhas desenvolvimentistas. A variabilidade comportamental apresenta uma relação de causa-efeito com um processo dinâmico em que estados do sistema são, ao mesmo tempo, estáveis e instáveis. (MANOEL, 2008).

Neste trabalho, quando foi verificado como as crianças se comportaram no arremesso à distância e no arremesso ao alvo, se tratando de eficiência mecânica, o que pôde ser notado é que elas alteraram seus comportamentos diante dos diferentes objetivos da tarefa. Reflexo disso é que, das 25 correlações possíveis entre os componentes corporais, apenas seis tiveram um valor de coeficiente designando correlações altas. As correlações moderadas foram as que tiveram uma maior incidência e estas totalizaram quinze. As correlações baixas foram apenas quatro. Estas alterações podem ser explicadas pelo fato de, embora as crianças não apresentem os mais elaborados níveis de eficiência mecânica, elas tiveram a capacidade de discernir dentre os objetivos distintos e quando necessário, mantiveram a mesma configuração corporal para alguns componentes corporais. As correlações moderadas provavelmente foram as mais frequentes devido a forma de avaliação utilizada. Como já descrito anteriormente, o *checklist* utilizado avalia a melhor eficiência mecânica no arremesso à distância, e, pela descrição do mesmo, um arremesso eficiente mecanicamente para o alvo seria caracterizado pelos primeiros estágios para todos os componentes corporais. Todavia, em nosso estudo, a distância utilizada para o arremesso ao alvo foi de 5 metros, na qual apresentou uma demanda, mesmo que pequena, de força. Neste sentido, este ponto talvez tenha sido uma condição para que, nem em todos os componentes, o estágio mais rudimentar tenha sido a melhor estratégia, mantendo as correlações entre as tarefas à distância e ao alvo em níveis moderados. Desta maneira, como Canfield (1991) ressaltou, é preciso verificar o papel da intencionalidade na estrutura da ação, do comportamento motor, e não somente na descrição da ação.

O trabalho de Barela e Barela (1997) vai ao encontro dos dados encontrados nesta pesquisa. No estudo, os autores tiveram como objetivo examinar as influências ambientais no padrão arremessar. Para tanto, participaram do estudo vinte meninos, com média de idade variando entre 10 e 12 anos e foram filmados enquanto realizavam o arremesso em três diferentes condições ambientais: 4, 6 e 8 m distantes do alvo. Os resultados deste estudo não indicaram qualquer diferença estatisticamente significativa como resultado das mudanças ambientais, contudo quando as análises descritivas foram realizadas, pôde-se verificar que os sujeitos manifestaram-se diferentemente frente às manipulações ambientais. Mais da metade dos sujeitos apresentou mudança no nível desenvolvimental em pelo menos um componente. Neste caso, alterações ambientais provocaram mudanças no padrão de arremesso, mesmo que tal mudança não tenha levado a uma reorganização do movimento como um todo.

Quando, nesta pesquisa, realizou-se a análise inferencial entre a competência motora do arremesso à distância e da competência motora do arremesso ao alvo encontrou-se uma correlação moderada. Um dos motivos possíveis para este resultado é que, quando analisado a confiabilidade da competência motora das crianças dentre as tentativas de arremesso, o que se observou foi que, para o arremesso à distância, a correlação intraclasse foi muito alta e, para o arremesso ao alvo, a correlação intraclasse foi considerada baixa. Isto implica dizer que, possivelmente, a tarefa de arremesso ao alvo tenha manifestado uma dificuldade notável para a amostra do estudo.

Em um estudo com o objetivo de investigar se e como as crianças com diferentes níveis desenvolvimentais alterariam seu padrão de arremesso quando a meta era modificada de força para acurácia, a expectativa de Manoel e Oliveira (2000) era de que apenas as crianças em estágios mais avançados demonstrariam mudanças em termos de níveis desenvolvimentais e em velocidade e tempo de movimento absoluto. Para a tarefa de arremesso à distância, o grupo maduro arremessou mais longe do que as crianças nos outros dois grupos. Já para o arremesso de acurácia, crianças no grupo inicial e maduro apresentaram resultados similares enquanto o grupo elementar teve resultados melhores do que os outros dois grupos. O grupo maduro apresentou componentes no nível 2 e 3 quando arremessaram com demanda de precisão. Se o estágio maduro é um reflexo de sistema estável, que demonstra consistência assim como constância, os autores



concluem que este grupo não realizou ajustamentos suficientes quanto era esperado para execuções habilidosas em tarefas de acurácia. Este trabalho também fundamenta os resultados desta pesquisa quando, de forma equivalente, as crianças apresentaram melhores padrões de eficiência mecânica bem como melhores índices de competência motora quando arremessaram a distância do que quando realizaram a tarefa ao alvo.

Resultados como dos autores anteriormente citado, extrapolam além da infância como mostrado por Langendorfer (1990). Em seu estudo, foi examinado o efeito da demanda da tarefa e as mudanças na meta da tarefa arremessar de acurácia para força sobre o status desenvolvimental de padrões motores. Os sujeitos foram divididos em dois grupos (34 adultos jovens e 43 crianças de nove e dez anos). Todos os participantes executaram tentativas de arremesso sobre o ombro em diferentes condições. Os adultos executaram tentativas de acurácia e de força. As crianças arremessaram utilizando acurácia, força e combinando acurácia e força. Relacionado apenas aos dados dos adultos, o que se comprovou foi que existiram diferenças significativas nos homens entre tentativas de acurácia e força em níveis desenvolvimentais dentro dos componentes da ação dos pés e ação do tronco, bem como entre a ação do úmero e ação do antebraço de maneira significativa. Sempre a condição de arremesso à distância resultou em médias mais avançadas de padrões de movimento do que a condição de acurácia. Não houve nenhuma diferença significativa entre tentativas de acurácia e a distância entre os componentes de movimentos nas mulheres, todavia, quando analisados descritivamente, os resultados das mulheres também demonstraram que o arremesso à distância resultou em padrões de arremessos mais avançados que arremessos de acurácia.

Quando, nesta pesquisa, foi realizada a análise por meio do CCC, o que foi possível notar foi a variabilidade de comportamentos apresentados pelas crianças. Para o arremesso ao alvo, foram encontradas quatorze formas de combinações diferentes. Este número é ainda maior para a tarefa de arremesso ao alvo, onde foram encontradas dezenove combinações. A consideração do nível desenvolvimental ou o nível da habilidade aprendida pode ser, de fato, muito importante, pois crianças e sujeitos inexperientes podem manifestar fortes características invariantes na tarefa quando comparado a adultos e sujeitos mais experientes. (LANGENDORFER, 1987).

Southard (2002) teve como objetivo em seu trabalho determinar os valores críticos em que padrões de arremesso mudam quando escalados sobre o parâmetro controle de velocidade. Participaram deste estudo trinta e seis crianças (com idade entre 6-12 anos) que foram classificadas em quatro níveis. Foi solicitado a cada criança realizar 5 arremessos sobre o ombro em cada velocidade, sendo assim um total de 50 tentativas por participante. A tentativa mais baixa foi a 10% da velocidade máxima, com aumentos de 10%, até um esforço máximo. Análises quantitativas e qualitativas indicaram, como encontrado nesta pesquisa, que valores críticos variaram de acordo com os níveis dos arremessadores. De modo geral, os arremessadores menos qualificados (níveis 1 e 2) mudaram o padrão para velocidades mais baixas do que arremessadores qualificados (níveis 3 e 4). Assunto como este, onde se busca determinar os processos relacionados à formação e à mudança qualitativa nos padrões motores têm demonstrado ser foco de interesse de pesquisadores. Como o sistema neuromotor adquire habilidade é fundamental para saber como praticar, aprender e ensinar habilidades motoras. Se os pesquisadores entenderem como se desenvolvem as competências, o porquê de desenvolver habilidades e quando ocorrem mudanças nos padrões motores, eles podem ser capazes de aproveitar as propriedades naturais do sistema em movimento.

Outro estudo que destacou a questão do nível de desenvolvimento na execução de habilidades foi de Teixeira e Gasparetto (2002) onde os pesquisadores verificaram assimetrias laterais (manual, pedal e ocular) e assimetria motora no desempenho do arremesso. Para tanto foram analisadas 71 crianças com idades compreendidas entre os 4 e 10 anos. O desempenho de cada lado do corpo foi avaliado com base em análise qualitativa, tal como proposto por Robertson e Halverson (1984) para identificação das fases de desenvolvimento por componentes da tarefa. O arremesso foi desenvolvido com ambos os lados do corpo e a preferência lateral foi indicado pela frequência com que as crianças utilizaram o lado direito ou lado esquerdo do seu corpo para realizar diferentes tarefas manual, pedal e ocular. Se tratando, especificamente, da assimetria no desempenho, ocorreram diferenças significativa entre os lados do corpo a partir da idade de 4 anos, revelando que a assimetria lateral no desempenho se manifesta cedo no arremesso. Observou-se que existe uma diferença proporcional entre os lados do corpo, no entanto, esta diferença acontece independente do nível de desenvolvimento atingido na habilidade.

Em relação a esta variabilidade comportamental decorrente do nível desenvolvimental das crianças, no qual crianças mais inexperientes tendem a ser mais variáveis em seus comportamentos, deve ser foco da Educação Física Escolar, desenvolvendo um trabalho adequado objetivando as relações meio-fim. Uma pesquisa que teve por objetivo verificar a influência de 12 semanas de intervenção no desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais em pré-escolares desfavorecidos notou que o grupo que passou por uma intervenção motora demonstrou um aumento significativo quando comparado ao grupo controle. O grupo que foi submetido à intervenção demonstrou uma média de aumento de 15% para 80% para habilidades locomotoras e de 17% para 80% para habilidades de controle de objetos posteriormente as 12 semanas de intervenção motora. Este estudo é consistente com os dados encontrados na literatura que sugerem ganhos desenvolvimentais motores significativos podem ser obtidos com o resultado de intervenções de habilidade motoras estruturada. A intervenção foi desenvolvida apropriando as tarefas do simples para o complexo e foi permitido a todas as crianças realizar as tarefas em seu próprio ritmo. (GOODWAY, BRANTA, 2003).

Quando foi realizada a divisão das crianças em quatro grupos neste trabalho, hierarquizados pelo CCC, para ambas as tarefas, teve o intuito de classificar as crianças de acordo com seus níveis de eficiência mecânica e verificar a relação destes níveis com a competência motora obtida em cada grupo. O grupo um para o arremesso à distância obteve uma média de distância de 39,90 metros. Este grupo foi caracterizado por ter o melhor padrão comportamental diante da eficiência mecânica, porém, não foi o grupo que apresentou a maior média de distância nos arremessos, o que caracteriza a competência motora. No entanto, a relação entre essas variáveis foi a mais alta dentre todos os grupos e, de acordo com o valor do coeficiente, esta pode ser classificada como alta. O grupo dois contabilizou uma média de distância arremessada de 41,61 metros, a mais alta entre os quatro grupos e a relação entre a eficiência mecânica e a competência motora se deu de forma moderada. O grupo três teve uma média de distância de 33,06 metros, a mais baixa entre os grupos e a correlação entre a eficiência mecânica e a competência motora apresentou-se baixa. O último grupo, grupo quatro, totalizou uma média de distância arremessada de 37,77 metros e mesmo sendo o grupo com os CCCs que representam uma eficiência mecânica menos elaborada de acordo com o *checklist*, as crianças deste grupo não apresentaram a menor média de arremesso, embora a

correlação entre a eficiência mecânica e a competência motora também tenha sido baixa.

Para o arremesso ao alvo a média do grupo um foi de 4,50 pontos e da mesma maneira que encontrado no grupo um do arremesso à distância, embora este seja o grupo mais elaborado de acordo com o *checklist*, isso não garantiu a maior pontuação e a correlação entre a eficiência mecânica e a competência motora além de ser classificada como fraca, foi negativa. O grupo dois apresentou uma média de pontuação de 7,43 pontos, o segundo melhor grupo se tratando de competência motora. A relação entre a eficiência mecânica e a competência motora apresentada pelas crianças deste grupo é classificada como baixa e também foi vista como negativa. O grupo três teve uma média de pontuação de 4,88 pontos e foi o grupo que apresentou maior correlação entre as variáveis do estudo, classificada como alta. Por fim, o grupo quatro que teve os comportamentos menos eficientes diante do *checklist*, foi o grupo que apresentou maior média de pontuação, sendo de 9,57 pontos e uma correlação baixa. Estes dados vão ao encontro, como já descrito anteriormente, que a melhor maneira de se comportar diante de um arremesso ao alvo é limitando os movimentos das articulações, ou seja, congelando os graus de liberdade, e isso corresponde, de acordo com o *checklist* utilizado, com padrões de movimentos menos elaborados, já que este material foi criado para mensurar a eficiência mecânica de arremesso à distância e no nosso estudo serviu de embasamento para ambas as tarefas sem, no entanto, perder de vista que a compreensão da criança para a realização de tarefas tão distintas resultariam em padrões comportamentais divergentes.

Manoel (2008) ressalta que não há desenvolvimento motor, mas desenvolvimento da ação. Não basta realizar movimentos, é preciso contextualizá-los, tanto do ponto de vista físico como do ponto de vista social. Quando dizemos que estamos realizando um movimento, na verdade, estamos realizando ações motoras, para as quais o movimento é o meio. O enfoque na ação e seu desenvolvimento é essencial para uma avaliação e intervenção que tenham como foco o indivíduo. Ser habilidoso não significa mostrar o comportamento mais complexo, mas quem tem maior grau de liberdade de escolha dos meios para solução do problema.

A importância dos movimentos, obviamente, não se restringe ao aspecto biológico. Para Tani (2008) a capacidade do ser humano se mover é mais do que uma simples conveniência que lhe possibilite andar, jogar e manipular objetos. Os movimentos são de fundamental importância para a vida do ser humano em seus diferentes aspectos. Onde existe vida, existe movimento, e vida é impossível sem movimento. O conhecimento acerca dos padrões fundamentais de movimento – seu surgimento e mudança – auxilia o professor no diagnóstico dos escolares e na tomada de decisões sobre os procedimentos didático-pedagógicos, além de servir de referência para o acompanhamento das mudanças no movimento durante o processo de escolarização.

## 7 CONCLUSÃO

No que diz respeito ao período dos padrões fundamentais de movimento, Clark e Metcalfe (2002) afirmam que o objetivo global deste período é construir um repertório motor diversificado que permitirá a aprendizagem posterior de ações adaptáveis, que podem ser qualificadas de forma flexível e adaptadas a diferentes contextos e movimentos específicos. Ressaltam que se as crianças não podem proficientemente correr, saltar, pegar, jogar, etc., então elas terão oportunidades limitadas para o engajamento em atividades físicas mais tarde em suas vidas, porque elas não terão habilidades como pré-requisito. Os autores supracitados ressaltam que os padrões fundamentais de movimentos são precursores de movimentos habilidosos e contextos específicos. Ou seja, para chegar ao "topo da montanha" do desenvolvimento motor e ser fisicamente ativo e habilidoso, as crianças devem primeiro adquirir competência na fase dos padrões fundamentais de movimentos para aplicar essas habilidades em contextos diferentes (por exemplo, esportes e atividades diversificadas). Claramente, os padrões fundamentais de movimento são um importante degrau na escalada do desenvolvimento motor e na atividade física diária.

De acordo com os resultados encontrados nesta pesquisa, verificou-se que, o padrão fundamental de movimento arremessar, embora, requisitado nas duas tarefas, sofreu alterações decorrente dos objetivos distintos, à distância e ao alvo. É sabido, de acordo com a literatura de desenvolvimento motor, que crianças após sete anos de idade estariam em estágios motores avançados em relação aos padrões fundamentais de movimento. No entanto, o que vale ser ressaltado é que, mesmo a maioria dos participantes da pesquisa não terem demonstrado um padrão eficiente na execução da habilidade motora em estudo, eles foram capazes de modificar seus comportamentos diante das duas tarefas, dando sentido a suas ações.

O Comportamento Coletivo dos Componentes, esta nova estratégia metodológica adotada no trabalho, permitiu uma maior compreensão acerca da interação entre os componentes corporais, onde pudemos verificar o comportamento da criança como um todo, sem fragmentá-lo, e se este refletia ou não bons níveis de eficiência mecânica. Por meio do CCC verificamos que as crianças variaram

bastante entre as combinações possíveis para resolverem as tarefas, sendo que ao alvo, esta variação foi ainda maior.

Aliar análise qualitativa (eficiência mecânica) com a análise quantitativa (competência motora) nos permitiu uma compreensão muito mais fidedigna da intencionalidade das crianças na execução de suas ações, e esta deve ser uma preocupação dos professores de Educação Física, principalmente durante a infância, para que não se limite nem que se lance objetivos inalcançáveis às crianças, tornando a Educação Física algo desmotivante. De acordo com Ferraz e Flores (2004) a Educação Física deve proporcionar que as crianças fortaleçam o julgamento sobre suas competências motoras e compreendam como aperfeiçoá-las. Sendo assim, a meta é aprender a aprender, mediante conhecimentos perceptivomotores e conceituais essenciais, que possibilitem uma prática posterior diferenciada.

A não randomização entre as tarefas é apontada como uma limitação do estudo, pois as crianças realizaram primeiramente a tarefa de arremesso à distância para posteriormente arremessarem ao alvo. Este elemento parece não ter influenciado nos resultados a ponto de comprometê-los, mas, nos próximos estudos, seria aconselhável uma randomização entre as tarefas a fim de obter um resultado mais preciso na identificação do arremessar. Outro fator limitante foi o uso do *checklist* proposto por Robertson e Halverson (1984) para o arremesso à distância na tarefa de arremesso ao alvo, contudo na literatura não temos um instrumento validado que seja sensível a ponto de identificar a melhor eficiência mecânica nesta tarefa. No entanto, sabendo desta limitação, compreendemos que comportamentos mais rudimentares no arremesso ao alvo não refletem piores níveis de eficiência mecânica, e sim, uma maior compreensão do objetivo da tarefa.

Para um melhor entendimento acerca dos conceitos abordados no trabalho, eficiência mecânica e competência motora, necessita-se de mais estudos que busquem explicações a respeito dos mesmos em, por exemplo, diferentes padrões fundamentais de movimentos bem como em diferentes demandas ambientais e em diferentes faixa etária. Como destacaram os autores Stodden, Goodway, Langendorfer, et al (2008) em essência, os padrões fundamentais de movimento equivalem aos ABCs do mundo da atividade física. Sendo assim, a compreensão desta fase em diferentes vertentes é um bom motivo para que pesquisadores reativem os estudos com este tema, buscando aliar o campo da

pesquisa com o campo prático. Compreender melhor esta fase é compreender melhor a criança, permitindo que ela tenha êxito em todos os aspectos do movimentar.



## REFERÊNCIAS

ANASTASI, A.; URBINA, S. **Psychological testing**. 7.ed. Upper Sadle River, N. J: Prentice Hall, 1997.

BARELA, A. M. F.; BARELA, J. A. Restrições ambientais do arremesso de ombro. **Motriz**, Rio Claro, v. 3, n. 2, p. 65-72, 1997.

BASSO, L.; MARQUES, I. Análise do comportamento coletivo dos componentes nos padrões fundamentais de movimento: reflexões iniciais. **Boletim do Laboratório de Comportamento Motor**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 2-7, 1999.

BASSO, L.; MARQUES, I.; MANOEL, E. J. Colletive behaviour of components in overarm throwing pattern. **Journal of Human Movement Studies**, London, v. 48, p. 01-14, 2005.

CALDWELL, G. E.; CLARK, J. E. The measurement and evaluation of skill within the dynamical systems perspective. In: CLARK, J. E.; HUMPHREY, J. (Eds.). **Advances in motor development research**, New York, v. 3, p. 165-200, 1990.

CAMPOS, D.; SANTOS, D. C. C.; GONÇALVES, V. M. G. Importância da variabilidade na aquisição de habilidades motoras. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 152-157, 2005.

CANFIELD, J. T. A intencionalidade e os sistemas dinâmicos. **Kinesis**, Santa Maria, v. 7, p. 31-40, 1991.

CLARK, J. E.; WHITALL, J. What is motor development? The lessons of history. **Quest**, Champaign, v. 41, p. 183-202, 1989.

CLARK, J. E.; METCALFE, J. S. The mountain of motor development: A metaphor. In: \_\_\_\_\_. (Eds.). **Motor development: Research and reviews**, Reston, v. 2, p. 163-190, 2002.

ECKERT, H. M. **Desenvolvimento motor**. 3 ed. São Paulo: Manole, 1993.  
FERRAZ, O. L. Desenvolvimento do padrão fundamental de movimento correr em crianças: um estudo semi-longitudinal. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo: v. 6, n. 1, p. 26-34, 1992.

FERRAZ, O. L.; FLORES, K. Z. Educação física na educação infantil: influência de um programa na aprendizagem e desenvolvimento de conteúdos conceituais e procedimentais. **Revista Brasileira de Educação Física Especial**, Marília, v. 18, n. 1, p. 47-60, 2004.

FLINCHUM, B. **Desenvolvimento motor da criança**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1982.

FORTI, A. M. **Arremesso de ombro**: níveis desenvolvimentais em função de restrições da tarefa. 1992. Monografia (Conclusão de curso) – Universidade de São Paulo, Unesp, Rio Claro.

FREUDENHEIM, A. M. **Organização hierárquica de um programa de ação e a estabilização de habilidades motoras**. 1999. Tese (Doutorado) - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1999.

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

GALLAHUE, D. **Understanding motor development in children**. New York: John Wiley e sons, 1982.

GOODWAY, J. D.; BRANTA, C. F. Influence of a motor skill intervention on fundamental motor skill development of disadvantaged preschool children. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 74, n. 1, p. 36-46, 2003.

HALVERSON, L. Development of motor patterns in young children. **Quest**, Champaign, v. 6, p. 44-53, 1966.

HALVERSON, L. The young child: the significance of motor development. In: ENGSTROM, L. (ed). **The significance of the young child's motor development**. Washington, D. C.: National Association for the Education of Young Children, 1971. p. 17-33.

HAYWOOD, K. M.; GETCHELL, N. **Desenvolvimento motor ao longo da vida**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

HIGGINS, J. R.; SPAETH, R. Relationship between consistency of movement and environmental condition. **Quest**, Champaign, v. 18, p. 61-69, 1972.

KEOGH, J. Consistency and constancy in preschool motor development. In: MULLER, H. J.; DECKER, R.; SCHILLING, F. (Eds.). **Motorik in vorschulalter**, Schorndorf: Verlag Karl Hoffman, 1978.

KEOGH, J. F. The study of movements skill development. **Quest**, Champaign, v. 28, p. 76-88, 1977.

KEOGH, J.; SUGDEN, D. A. **Movement skill development**. New York: Mac Millan, 1985.

LANGENDORFER, S. A prelongitudinal test of motor stage theory. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 58, n. 1, p. 21-29, 1987.

LANGENDORFER, S. J.; ROBERTON, M. A. Individual pathways in the development of forceful throwing. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 73, n. 3, p. 245-256, 2002.

LANGENDORFER, S. Motor-task goal as a constraint on developmental status. In: CLARK, J. E.; HUMPHREY, J. (Eds.). **Advances in Motor Development Research**, New York, v. 3, p. 16-28, 1990.

LOPES, L. C. O. **Atividade física, recreio escolar e desenvolvimento motor: estudos exploratórios em crianças do 1º ciclo do ensino básico**. 2006. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Minho, Braga.

MACHADO, A.; LOURENÇO, O.; SILVA, F. J. Facts, concepts, and theories: the shape of psychology's epistemic triangle. **Behavior and Philosophy**, Cambridge, v. 28, p. 1-40, 2000.

**MADUREIRA, A. S.** Estatística aplicada à Educação Física e profissionais da saúde. Montes Claros: Unimontes, 2002.

MANOEL, E. J. A abordagem desenvolvimentista da Educação Física escolar – 20 anos: uma visão pessoal. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 19, n. 4, p. 473-488, 2008.

MANOEL, E. J. **Desenvolvimento do comportamento motor humano: uma abordagem sistêmica**. 1989. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1989.

MANOEL, E. J. Desenvolvimento motor: implicações para a Educação Física escolar I. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 82-97, 1994.

MANOEL, E. J. Desenvolvimento motor: padrões em mudança, complexidade crescente. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, supl. 3, p. 35-54, 2000.

MANOEL, E. J. O que é ser criança? Algumas contribuições de uma visão dinâmica do desenvolvimento motor. In: KREBS, R. J.; COPETTI, F.; BELTRAME, T. S. (Org). **Discutindo o desenvolvimento infantil**. Santa Maria: Edições Padotti Sociedade Internacional para Estudos da Criança, 1998. p. 111-130.

MANOEL, E. J.; OLIVEIRA, J. A. Motor developmental status and task constraint in overarm throwing. **Journal of Human Movement Studies**, London, v. 39, p. 359-378, 2000.

MARQUES, I. **Padrão fundamental de movimento: uma análise universal ou contextual?** 1995. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação Física, Unicamp, Campinas. 1995.

MARQUES, I; XAVIER FILHO, E. Desenvolvimento motor: um modelo baseado nas restrições e a implicação para práticas intervencionistas. In: CORRÊA, U. C. (org.). **Pesquisa em comportamento motor: a intervenção profissional em perspectiva**, São Paulo: EFP/EEFEUSP, 2008. p. 182-197.

NABEIRO, M. **Análise do movimento de arremessar em diferentes tarefas realizadas por crianças portadoras de síndrome de Down**. 1993. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Educação Física, Unicamp, Campinas. 1993

NEWELL, K. M. Constraints on the development of coordination. In: WADE, M. G.; WHITING, H. T. A. (eds.). **Motor development in children: Aspects of coordination and control**. Amsterdam: Martin Nijhoff, 1986. p. 341-361.

OLIVEIRA, J. A. **Aquisição de uma habilidade motora básica**: a prática sistemática em foco. 2006. Tese (doutorado) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.

OLIVEIRA, J. A. Padrões motores fundamentais: implicações e aplicações na Educação Física infantil. **Revista interação**, Varginha, v. 6, p. 37-42, 2002.

OLIVEIRA, J. A., MANOEL, E. J. Análise desenvolvimentista da tarefa motora: estudos e aplicações. In: TANI, G. (org.) **Comportamento motor**: aprendizagem e desenvolvimento, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 273-284.

PELLEGRINI, A. M. O correr e o arremessar em crianças de 6 a 8 anos de idade. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTO, 4., 1985. **Anais...** Santa Maria, RS, 1985.

ROBERTON, M. A. Describing "stages" within and across motor tasks. In: KELSO, J. A.; CLARK, J. E. (ed.). **The development of movement control and co-ordination**. Chichester: John Willey Sons, 1982.

ROBERTON, M. A. Developmental sequence and developmental task analysis. In: SKINNER, J. S. et al. (eds). **Future direction in exercise and sport science research**. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 1989.

ROBERTON, M. A. Motor stages: heuristic model for research and teaching. In: **Proceedings of the NAPECW/NCPEAM**. National conference, Orlando: NAPECW/NCPEAM, 1977a.

ROBERTON, M. A. Stability of stage categorizations across trials: implications for the "stage theory" of overarm throw development. **Journal of Human Movement Studies**, London, v. 3, p. 49-59, 1977b.

ROBERTON, M. A. Stages in motor development. In: RIDENOUR, M. C. (Ed.) **Motor development**: Issues and applications. Princeton: Princeton Book Co., 1978.

ROBERTON, M. A., HALVERSON, L. E. **Developing children**: their changing movement. Philadelphia: Lea e Febiger, 1984.

ROBERTON, M. A.; KONCZAK, J. Predicting children's overarm throw ball velocities from their developmental levels in throwing. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 72, n. 2, p. 91-103, 2001.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SEAMAN, J.; DEPAUW, K. **The new adapted physical education: a developmental approach**. Palo Alto: Mayfield, 1982.

SEBASTIÃO, I. M. **Desenvolvimento de padrões motores: o lançamento**. 2004. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa. 2004.

SEEFELDT, V. Developmental motor patterns: implications for elementary school physical education. In: NADEAU, C.H. et al. (eds). **Psychology of Motor Behavior and Sport**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1980.

SEEFELDT, V.; HAUBENSTRICKER, J. Patterns, phases, or stages: an analytical model for the study of developmental movement. In: KELSO, J. A. S.; CLARK, J. E. (eds). **The development of movement control and co-ordination**. Chichester: John Wiley e Sons, 1982. p. 309-318.

SOUTHARD, D. Change in throwing pattern: critical values for control parameter of velocity. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 73, n. 4, p. 396-407, 2002.

STODDEN, D. F.; GOODWAY, J. D.; LANGENDORFER, S. J.; ROBERTON, M. A.; RUDISILL, M. E.; GARCIA, C.; GARCIA, L. E. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: an emergent relationship. **Quest**, Champaign, v. 60, p. 290-306, 2008.

TANI, G. Abordagem desenvolvimentista: 20 anos depois. **Revista de Educação Física**, Maringá, v. 19, n. 3, p. 313-331, 2008.

TANI, G.; MANOEL, E. J.; KOKUBUN, E.; PROENÇA, J. E. **Educação Física escolar: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1988.

TEIXEIRA, L. A.; GASPARETTO, E. R. Lateral asymmetries in the development of the overarm throw. **Journal of Motor Behavior**, Washington, v. 34, n. 2, p. 151-160, 2002.

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

ULRICH, D. Children with special needs: assessing the quality of movement competence. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, Reston, v. 59, n. 1, p. 43-47, 1988.

WICKSTROM, R. L. **Fundamental motor patterns**. 3.ed. Philadelphia: Lea e Febiger, 1983.

XAVIER FILHO, E.; MEIRA JUNIOR, C. M.; GIMENEZ, R. Efeitos de restrições ambientais na habilidade rebater em crianças, adultos e idosos. **Revista Portuguesa de Ciência do Desporto**, v. 3, n. 3, p. 43-55, 2003.

## **ANEXOS**



**ANEXO I**  
**Checklist para Análise do Padrão Fundamental Arremessar**

Nome: _____					
Data nasc.: ____/____/____ Dominância manual: _____					
→ <i>Componente da ação do tronco</i>					
	1	2	3	4	5
1: Sem ação do tronco nem movimentos para a frente e para trás					
2: Rotação da parte superior do tronco ou rotação total do tronco em bloco					
3: Rotação diferenciada					
→ <i>Componentes do balanço preparatório do braço para trás</i>					
	1	2	3	4	5
1: Sem balanço para trás					
2: Flexão do cotovelo e de úmero					
3: Balanço circular para trás e para cima					
4: Balanço circular para trás e para baixo					
→ <i>Componentes da ação do úmero (braço)</i>					
	1	2	3	4	5
1: Úmero oblíquo					
2: Úmero alinhado, mas independente					
3: Úmero atrasado					
→ <i>Componentes da ação do antebraço</i>					
	1	2	3	4	5
1: Sem atraso do antebraço					
2: Atraso de antebraço					
3: Mais atraso do antebraço					
→ <i>Componentes da ação do pé</i>					
	1	2	3	4	5
1: Sem passo					
2: Passo ipsilateral					
3: Passo curto, contralateral					
4: Passo longo, contralateral					

**ANEXO II**

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Este é um convite especial para o seu filho participar voluntariamente do estudo:

**RELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA MECÂNICA E COMPETÊNCIA MOTORA NO PADRÃO FUNDAMENTAL DE MOVIMENTO ARREMESSAR**

Por favor, leia com atenção as informações abaixo antes de dar seu consentimento para participar ou não do estudo. Qualquer dúvida sobre o estudo ou sobre este documento pergunte ao pesquisador.

**Nome do (a) Pesquisador(a):** Débora Alonso de Lima

**Nome do (a) Orientador (a):** Inara Marques

- 1. Natureza da Pesquisa:** Esta pesquisa tem característica transversal, no qual os participantes realizarão apenas uma sessão de análise. A coleta de dados serão realizadas na escola a ser contactada sem nenhum custo para os participantes.
- 2. Objetivo da Pesquisa:** Verificar a relação entre os níveis de eficiência mecânica e os níveis de competência motora na tarefa arremessar em crianças escolares de 6 e 7 anos de idade.
- 3. Participantes da pesquisa:** A pesquisa será composta de 30 crianças com idade entre 6 e 7 anos.
- 4. Envolvimento da pesquisa:** Ao colaborar com a participação de seu filho ou filha no estudo a Sr<sup>a</sup>. (Sr.) permitirá que a pesquisadora possa trabalhar o padrão fundamental de movimento arremessar com seu filho(a) em duas situações (à distância – eficiência mecânica, e ao alvo – competência motora). Sempre que necessitar poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone da pesquisadora do projeto, (043) 99714556.
- 5. Riscos e desconfortos:** A participação na pesquisa não traz complicações legais e nenhum risco decorrente da participação do projeto. Os procedimentos adotados na pesquisa obedecem aos Critérios de Ética em pesquisa com seres humanos conforme resolução nº. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Londrina, parecer nº. 242/07.
- 6. Confidencialidade:** Todas as informações coletadas neste estudo serão estritamente confidenciais. Todas as informações serão somente utilizadas para fins acadêmicos.

**Benefícios:** Ao participar desta pesquisa a Sra. (Sr.) não terá nenhum benefício direto. Entretanto espera-se que este estudo traga informações importantes sobre a relação entre eficiência mecânica e competência motora

importantes sobre a relação entre eficiência mecânica e competência motora no padrão fundamental de movimento arremessar

**1. Pagamento:** Eu entendo que não terei nenhuma despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

**2. Participação voluntária:** A participação do seu filho (a) neste estudo é *voluntária*, vocês terão plena e total liberdade para desistir do estudo a qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer prejuízo a você ou à criança.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para autorizar seu filho (a) a participar desta pesquisa. Portanto, preencha, por favor, os itens que se seguem:

Eu \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_, responsável legal por \_\_\_\_\_, declaro ter sido informado e concordo com a sua participação, como sujeito, no projeto de pesquisa acima descrito. Fui devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora Débora Alonso de Lima sobre os procedimentos, riscos, benefícios decorrente de minha participação.

Tendo em vista os itens acima descritos, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Londrina, .....de .....de 2008

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável do Participante da Pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Orientador

**TELEFONES:**

**Pesquisadora: Débora Lima** (43) 3344-1267 (43) 9971-4556

**Orientadora: Inara Marques** (43) 3341-9663 (43) 9995-0381

## APÊNDICE

**APÊNDICE I**  
Análise da Competência Motora

Nome: \_\_\_\_\_

Data nasc.: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Dominância manual: \_\_\_\_\_

Competência Motora		
Tentativa	Distância	Pontuação
1		
2		
3		
4		
5		

