

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA - ESEF
DISCIPLINA: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2 - EFI

VINICIUS CORRÊA MURAD

Análise da força explosiva de membros inferiores em atletas de ginástica rítmica e ginástica artística feminina.

Porto Alegre

2009

VINICIUS CORRÊA MURAD

Análise da força explosiva de membros inferiores em atletas de ginástica rítmica e ginástica artística feminina.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado às provas de Graduação em Educação Física - Licenciatura, orientado pelo Prof. Doutor João Carlos Oliva da Escola de Educação Física da Universidade Federal de Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Doutor João Carlos Oliva

Porto Alegre

2009

*“Agradeço à minha família, que foi meu
suporte e sempre deixou claro quais
horizontes seguir;*

*Agradeço aos mestres, que sempre tiveram
palavras sábias de orientação para horas
difíceis;*

*Agradeço aos meus amigos, pelas
incontáveis horas de amizade e por tudo que
vivenciamos ao longo dessa caminhada.”*

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar e comparar a força explosiva de Membros Inferiores das atletas de Ginástica Artística feminina do Rio Grande do Sul e das atletas que participaram do Torneio Nacional de Ginástica Rítmica. A amostra foi composta 42 atletas ($n = 42$) que se encontram na faixa etária 08 a 13 anos do sexo feminino, condicionadas a 3 horas de treino, 6 vezes por semana. Para o tratamento dos dados coletados foi utilizada a estatística descritiva ANOVA (one-way) e para testar as hipóteses do estudo nos valem de estatística inferencial utilizando o Teste T para amostras independentes sendo o nível de significância mantido em 5% e o *software* utilizado foi o SPSS 17.0. Os resultados da Impulsão vertical não apresentaram diferença estatisticamente significativa de força explosiva de MMII para atletas de GA e GR na faixa etária de 8 a 10 anos de idade em nenhuma das técnicas de salto (CMJ, $p = 0,229$ - SJ $p = 0,247$ - DJ $p = 0,883$). Na faixa etária de 11 a 13 anos houve diferença estatisticamente significativa nos resultados de força explosiva de MMII em GA e GR nas três técnicas de salto (CMJ, $p = 0,001$ - SJ $p = 0,002$ - DJ $p = 0,010$). Houve diferença estatisticamente significativa nos resultados de força explosiva de MMII entre as faixas etárias 8 a 10 e 11 a 13 anos para as atletas GA nas três técnicas de salto (CMJ, $p = 0,000$ - SJ $p = 0,002$ - DJ $p = 0,001$). Não houve diferença estatisticamente significativa nos resultados de força explosiva de MMII entre as faixas etárias 8 a 10 e 11 a 13 anos para as atletas de GR nas três técnicas de salto (CMJ, $p = 0,373$ - SJ $p = 0,346$ - DJ $p = 0,397$). Concluímos que as atletas de Ginástica Artística possuem uma maior força explosiva de Membros Inferiores que as de Ginástica Rítmica na faixa etária de 11 a 13 anos. Esta mesma diferença não foi estatisticamente relevante quando comparadas no grupo de 8 a 10 anos de idade entre as modalidades. Dentro dos mesmos desportos, as ginastas de 11 a 13 anos obtiveram resultados mais expressivos e significantes que as atletas de 8 a 10 anos somente na Ginástica Artística.

Palavras chave: Ginástica Artística, Ginástica Rítmica, Força Explosiva, Membros Inferiores, Impulsão Vertical.

ABSTRACT

This paper aims to analyze and compare the explosive power of lower limbs of athletes in women's Gymnastics Ontario and the athletes who participated in the National Tournament in Rhythmic Gymnastics. The sample comprised 42 athletes ($n = 42$) who are aged 08 to 13 year-old female, conditioned to 3 hours of training, 6 times a week. To address the data collected was used descriptive statistics to ANOVA (one way) and to test the hypotheses of the study we make use of statistical inference using the t test for independent samples with the level of significance maintained at 5% and the software used was SPSS 17.0. The results of vertical jump showed no statistically significant difference in explosive power of lower limbs for athletes of GA and GR aged 8 to 10 years of age in any of the techniques of jump (CMJ, $p = 0.229$ - 0.247 $p =$ SJ - DJ $p = 0.883$). At the age of 11 to 13 years was significant difference in the results of explosive strength of lower limbs in GA and GR in all three techniques jump (CMJ, $p = 0.001$ - 0.002 $p =$ SJ - DJ $p = 0.010$). A statistically significant difference in the results of explosive strength of lower limbs between the ages 8 to 10 and 11 to 13 years for the three athletes GA techniques jump (CMJ, $p = 0.000$ - 0.002 $p =$ SJ - DJ $p = 0.001$). There was no statistically significant difference in the results of explosive strength of lower limbs between the ages 8 to 10 and 11 to 13 years for athletes of GR in the three techniques jump (CMJ, $p = 0.373$ - 0.346 $p =$ SJ - DJ $p = 0.397$). Concluded that the Artistic Gymnastics athletes have a greater explosive force of the lower limbs in rhythmic gymnastics at the age of 11 to 13 years. This same difference was not statistically significant when compared with the group of 8 to 10 years of age between the modalities. Within the same sport, the gymnasts from 11 to 13 years obtained more significant results and significant that the athletes from 8 to 10 years only in gymnastics.

Keywords: Artistic Gymnastics, Rhythmic Gymnastics, Explosive Strength, Leg, Vertical Impulse.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	8
1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 <i>Problemas</i>	9
1.2 <i>Justificativas</i>	9
1.3 <i>Estrutura do Trabalho</i>	10
CAPÍTULO II.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 <i>Ginástica Artística</i>	17
2.1.1 <i>Conhecendo a Ginástica Artística</i>	17
2.1.2 <i>Indicadores históricos na construção na Ginástica Artística</i>	18
2.1.3 <i>Aparelhos da Ginástica Artística</i>	20
2.2 <i>Ginástica Rítmica</i>	21
2.2.1 <i>Conhecendo a Ginástica Rítmica</i>	21
2.2.2 <i>Indicadores históricos na construção da Ginástica Rítmica</i>	21
2.2.3 <i>Aparelhos da Ginástica Rítmica</i>	23
CAPÍTULO III.....	25
3 OBJETIVOS E HIPÓTESES DE ESTUDO	25
3.2 <i>Objetivo Geral</i>	25
3.2 <i>Objetivo Específico</i>	25
3.3 <i>Hipóteses</i>	25
3.3.1 <i>Hipótese Positiva</i>	25
3.3.2 <i>Hipótese Negativa</i>	25
3.3.3 <i>Hipótese Nula</i>	26
CAPÍTULO IV.....	27
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4.1 <i>Tipo de estudo e método de abordagem</i>	27
4.2 <i>População e Amostra</i>	27
4.2.1 <i>Seleção da amostra</i>	27
4.3 <i>Procedimentos e instrumentos de medida</i>	27

4.3.1 Estatutra.....	28
4.3.2 Peso Corporal	28
4.3.3 Impusão Vertical.....	28
4.3.3.1 Countermovement Jump	29
4.3.3.2 Squat Jump	29
4.3.3.3 Drop Jump	29
4.4 Tratamento Estatístico	30
CAPÍTULO V.....	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
CAPÍTULO VI.....	38
6 CONCLUSÕES.....	38
CAPÍTULO VII.....	40
7 REFERÊNCIAS	40
ANEXO A – GRÁFICO DA MÉDIA OBTIDA EM CADA SALTO EM AMBOS GRUPOS DE IDADE PARA AS ATLETAS DE GA	44
ANEXO B - GRÁFICO DA MÉDIA OBTIDA EM CADA SALTO EM AMBOS GRUPOS DE IDADE PARA AS ATLETAS DE GR	45
ANEXO C – GRÁFICO DA MÉDIA OBTIDA EM CADA SALTO EM AMBAS AS MODALIDADES PARA A IDADE DE 8 - 10	46
ANEXO D – GRÁFICO DA MÉDIA OBTIDA EM CADA SALTO EM AMBAS AS MODALIDADES PARA A IDADE DE 11 - 13	47

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

O termo ginástica origina-se do grego *gymnázzein*, que significa treinar e, em sentido literal, “exercitar-se nu”, a forma como os gregos praticavam os exercícios, com o propósito de manter e melhorar a saúde. A Ginástica Artística (GA) é um conjunto de exercícios corporais sistematizados, aplicados com fins competitivos, em que se conjugam a força, a agilidade e a flexibilidade. É composta de quatro aparelhos para o sexo feminino e seis aparelhos para o sexo masculino. A GA, nome este dado há pouco tempo ao esporte no Brasil, é conhecida por seu alto nível de exigência para com os atletas.

A Ginástica Rítmica (GR), segundo Silva e Silva (2004), explora as qualidades estéticas e suas principais características. São materiais específicos da modalidade: Bola, Corda, Arco, Fita, Maças e da Música, o que a torna atraente e empolgante com movimentos de características próprias. Outra forma de caracterizar a GR é pela sua competitividade esportiva, que exige alto nível de capacidade coordenativa das atletas, em que o desempenho físico, técnico e rítmico deve estar presente nas suas apresentações, juntamente com os elementos corporais indispensável aos exercícios individuais ou em conjunto. Fazem parte dos elementos corporais obrigatórios: andar, correr, saltar, saltitar, balancear, circunduzir, girar, equilibrar, ondular, executar movimentos pré-acrobáticos, lançar e recuperar sendo que os exercícios devem ser acompanhados por estímulo musical. Portanto, mesmo na competição a GR tem caráter de relação do corpo com os objetos (aparelhos).

A impulsão vertical é uma importante medida usada para mensurar o grau de potência muscular de membros inferiores de atletas hoje em dia. Nas Ginásticas, Artística e Rítmica, sabe-se que esta medida está diretamente ligada ao sucesso que a ginasta poderá atingir. Estas modalidades esportivas exigem de seus praticantes muitos saltos e vôos além de rotações ao redor dos eixos do corpo em fases aéreas, incluindo acrobacias consecutivas que dependem somente da força de membros inferiores, além de uma técnica de execução perfeita.

O público deste trabalho foi eleito em função de um aspecto que não pode ser desconsiderado, o fato de que dos aparelhos femininos da GA: Solo, Trave de equilíbrio, Paralelas assimétricas e Mesa de salto - exigem uma força de MMII muito maiores que a de membros superiores (MMSS). Assim como todas as rotinas da GR: Corda, Arco, Bola, Maças e Fita - são executadas em um solo não elástico, obrigando assim com quem as atletas se utilizem unicamente de sua impulsão vertical ao realizar os saltos e elementos que incluem vôos, assim como acrobacias.

O presente estudo tem como objetivo fornecer informações que são imprescindíveis para o meio acadêmico-esportivo, analisando a força explosiva de MMII através da medida de Impulsão Vertical valendo-se de um protocolo de testes e comparando assim os resultados obtidos em ambas as categorias.

1.1 Problema

Este estudo pretende analisar a impulsão vertical das ginastas, comparando assim as diferentes metodologias de treino que são utilizadas de em cada categoria, respondendo assim à seguinte questão: será que as atletas de GA possuem maior impulsão vertical que as ginastas de GR, a partir das metodologias adotadas nos programas de treinos de força explosiva específica de cada modalidade, realizado em seu local de prática no período competitivo?

1.2 Justificativas

Consideramos que a concretização do tema deste estudo terá base na seguinte justificativa:

Dentro os trabalhos pesquisados que envolvem impulsão vertical assim como força explosiva de MMII, (Cruz (2003); Enoka (2000); Szmuchrowski e Vidigal (1997); Galdi (1997); Harman e colaboradores (1990); Luhtanen e Komi (1978); Zakharov (1992); Bobbert e colaboradores (1986)) nenhum deles comparou as metodologias de treino em força para MMII utilizadas nos centros desportivos que possuem as modalidades de ginástica artística feminina e ginástica rítmica. Assim como não foram realizados trabalhos com ginastas comparando esta valência entre

duas categorias distintas de atletas. Diante disso, este estudo será de grande relevância no meio acadêmico e profissional da área, a fim de levar estes conhecimentos para técnicos com uma estratégia de treino.

1.3 Estrutura do trabalho

Foi estruturado em sete capítulos: Introdução, Revisão da Literatura, Objetivos, Metodologia, Resultados e Discussão, Conclusões e Referências.

Capítulo I – São apresentados os motivos pelos quais levaram à realização do presente estudo.

Capítulo II – É realizada uma revisão da literatura onde se encontram tópicos que compõem os pontos referentes à impulsão vertical associados à prática e aos treinos desde desporto, bem como seus métodos de treino e modo como são feitos.

Capítulo III – É apresentado o objetivo geral bem como o objetivo específico que irão responder ao problema gerado nesta investigação.

Capítulo IV – É apresentada a metodologia adaptada no desenvolvimento do presente estudo: a população, a amostra, os instrumentos de avaliação e procedimentos estatísticos para análise dos dados.

Capítulo V – É efetuada uma discussão crítica dos resultados obtidos entre os grupos da amostra, procurando a sua interpretação e significação.

Capítulo VI – São apresentadas as principais conclusões que nos foram permitidas retirar através dos resultados obtidos.

Capítulo VII – É referida a bibliografia consultada que serviu de suporte para a fundamentação desta investigação.

CAPÍTULO II

2. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Mollet (1972), desde tempos imemoriais os homens sentem a imperiosa necessidade de medir suas forças. As obras dos artistas da antiguidade retratam um vivo e colorido testemunho desse fato. Dos ginetes assírios até os cavaleiros medievais – passando pelas dançarinas e ginastas egípcios, os atletas gregos e os gladiadores romanos – os homens, no transcorrer dos tempos, se viram sempre dominados por esta tendência de competir e de lutar; de viver, em uma palavra. Repercute ainda hoje a fama de seu valor e a glória de seus triunfos. Alguns documentos escritos proporcionam informação sobre as pesadas tarefas que a si mesmos tais homens se impunham, com a finalidade de ficar em boa forma no dia do combate supremo, do torneio ou da competição olímpica. Tanto atletas que aplicavam em seu corpo massagens de óleo ou se adestravam no pugilato, como os corredores que realizavam uma pequena marcha preparatória antes da competição, estes se entregavam na realidade a certas formas do treinamento.

As modalidades, GA e GR, são mundialmente conhecidas por encantar platéias, sendo um de seus principais respaldos a capacidade dos ginastas de quebrarem barreiras que nenhum outro atleta consegue. Essa enorme gama de valências físicas, representadas por elementos técnicos nas séries das ginastas, é o resultado dos muitos anos, dia após dia, de rigorosos treinos. Sabe-se, contudo que nada disso seria viável se não houvesse uma periodização feita especialmente para essa casta especial de atletas que a cada dia que passa demonstra desconhecer os limites do corpo humano.

Segundo Cruz (2003), dentro de uma gama enorme de atividades desportivas: futebol, basquetebol, voleibol, handebol, atletismo dentre outros, encontramos um elemento em comum e de grande importância, a capacidade de impulsão ou capacidade de salto.

Szmuchrowski e Vidigal (1997) conceituam a palavra salto, como definição um movimento que consiste na projeção do corpo para cima ou para frente,

mantendo-o um certo período de tempo suspenso no espaço e percorrendo uma determinada distância. Em relação ao sentido, o salto pode ser vertical ou oblíquo: vertical, quando o corpo é movimentado apenas por uma força dirigida para cima e oblíquo, quando é resultante da composição de duas forças, uma vertical dirigida para cima e outra horizontal dirigida para frente. Na primeira fase da realização do salto vertical, no momento em que se executa o deslocamento do centro de gravidade (CG) para baixo, não é realizado nenhum impulso sobre a superfície de apoio. O salto propriamente dito irá iniciar na fase ascendente do movimento corporal, momento este em que o saltador exerce uma força para baixo. A extensão completa dos tornozelos, joelhos e quadris, ocorre como resultado das forças internas exercidas pelos músculos ativos (forças de ação sobre o solo) irá ocasionar forças externas (forças de reação) que serão exercidas sobre o corpo, proporcionando o seu deslocamento para cima. Contudo, para que a projeção do corpo ocorra, é necessário que o impulso realizado sobre o solo seja suficiente para superar a força exercida pela gravidade.

Hollmann e Hettinger (1983) postulam que o salto é resultado da aplicação de uma força dinâmica com o intento de conseguir que o corpo possa alçar vôo. Entende-se por força dinâmica como aquela que pode ser desenvolvida voluntariamente durante movimentos específicos. A força dinâmica em forma de força de impulsão caracteriza-se pelo empenho em movimentar uma massa da maneira a mais explosiva possível.

Esta capacidade de acordo com Cruz (2003), de realizar saltos verticais obtendo desempenhos ótimos, representa um fator decisivo para o rendimento em diversas modalidades esportivas. Contudo, este desempenho depende de alguns fatores, dentre os quais se destaca a capacidade de realizar um elevado nível de força mediante altas velocidades de contração muscular durante a impulsão, o que irá proporcionar uma maior velocidade de decolagem e o alcance de maior altura. O treinamento para os saltos possui uma grande quantidade de exercícios que visam aumentar a força explosiva dos membros inferiores e, desta forma, a capacidade de impulsão.

Badillo e Ayestarán (2001) afirmam que a melhora da força constituiu-se em fator importante em todas as atividades desportivas, sendo inclusive, em alguns

casos, determinante. Se desenvolvida de uma maneira correta, nunca pode ser prejudicial para o desportista. Afirmam ainda que a força desempenhe um papel decisivo na boa execução técnica. Em muitos casos, a falha técnica não é produzida por falta de coordenação ou habilidade, mas por falta de força nos grupos musculares que intervêm em uma fase concreta do movimento

Analisando assim as valências físicas essenciais para o bom desempenho nas modalidades esportivas GA e GR, de acordo com Galdi (1997) encontramos a força explosiva como uma das principais. Esta se refere à possibilidade do sistema neuromuscular de produzir o maior impulso possível num determinado período de tempo, conjugando assim as variáveis força e velocidade temos o conceito de potência ($P = F \times v$). Este período de tempo depende da resistência ou da carga contra a qual o atleta tem de trabalhar e das características da organização da aceleração. Em alguns desportos ou disciplinas desportivas é necessário vencer as resistências com a máxima velocidade de contração possível logo no início do movimento (lançamento do peso, dardo, etc.). Noutros casos, o pico de aceleração só deve ocorrer mais tarde, de forma a que o engenho, o próprio corpo, ou determinado segmento corporal, possam atingir a velocidade máxima.

Atualmente nos programas de treinamento dos centros desportivos, têm-se utilizado muito o Ciclo Alongamento Encurtamento (CAE), pois este tipo de contração muscular é o que mais se assemelha aos gestos técnicos que precedem saltos e vôos em ambos os desportos. Dentro deste conceito, Szmuchrowski e Vidigal (1997), postulam que a palavra pliometria tem sido usada para se referir a um meio de treinamento com exercícios que envolvem o CAE dos músculos ativos em regime de trabalho excêntrico-concêntrico, proporcionando sua potenciação elástica e mecânica, o que, por sua vez, irá resultar numa maior produção de trabalho concêntrico. Em outras palavras, são exercícios que consistem em alongar rapidamente um músculo e imediatamente prosseguir com uma contração vigorosa do mesmo músculo. No exercício pliométrico, a sobrecarga é aplicada ao músculo esquelético de forma a alongá-lo rapidamente imediatamente antes da fase concêntrica ou de encurtamento da contração. Essa fase de alongamento rápido no CAE facilita a seguir um movimento mais poderoso considerado como capaz de aprimorar os benefícios de velocidade-potência dessa forma de treinamento.

Segundo Galdi (1997), compreender os mecanismos envolvidos no movimento do salto vertical e maximizá-los através do programa de treinamento poderá aumentar rapidamente a habilidade do atleta em deslocar o seu corpo verticalmente. Para averiguar o desempenho do atleta no salto, o tempo gasto no ar é muitas vezes utilizado para se estimar a contribuição de diferentes variáveis.

Para verificar os efeitos e interações do balanço dos braços e do contramovimento, na altura do salto vertical, Harman e colaboradores (1990) realizaram um estudo com dezoito atletas do sexo masculino, que executaram quatro combinações de saltos: com balanço dos braços e contramovimento; com balanço dos braços e sem contramovimento; sem balanço dos braços e contramovimento e sem balanço dos braços e sem contramovimento. Foram executadas, numa plataforma de força, três séries de cada tipo de saltos, totalizando doze saltos. As variáveis analisadas foram: força vertical de reação do solo, impulso vertical de reação do solo e velocidade de deslocamento total do centro da massa corporal. Pré e pós testes foram aplicados para verificar a confiabilidade nas três séries dos vários tipos de saltos. Os resultados mostraram excelente confiabilidade no pré e pós teste, e comprovaram que os braços contribuem em média com 10% para a velocidade do deslocamento total do centro de massa corporal, nas condições de contramovimento e sem contramovimento. O balanço dos braços aumentou a força vertical de reação ao solo, o que pode estar relacionado à velocidade da força de contração dos músculos quadríceps e glúteos. Concluíram que as várias técnicas de salto vertical auxiliam os técnicos e atletas na elaboração dos programas de treinamentos, nos quais podem utilizar os tipos de saltos mais efetivos para determinadas situações esportivas.

Galdi e colaboradores (1997) demonstraram que o desempenho do salto vertical, dentro da especificidade dos diferentes esportes, depende dos movimentos segmentais do corpo, os quais devem ser utilizados em uma intensidade ótima.

Nesse sentido Luhtanen e Komi (1978), investigaram a contribuição de diferentes segmentos do corpo no desempenho do salto vertical, com o intuito de verificar a porcentagem em que essa contribuição acontece. Utilizando-se das técnicas cinemetria e de plataforma de força, avaliaram oito atletas, sendo seis de voleibol e dois de basquetebol, em posições paradas, para execução do salto

vertical, acrescido de diferentes movimentos segmentais do corpo em intensidade máxima. Dois saltos verticais completos (flexão dos joelhos e balanço dos braços) foram executados parados, para poderem ser comparados com as várias contribuições segmentais, em separado. Os dados revelaram que a velocidade de impulso, no salto vertical, é causada por diferentes componentes e nas seguintes proporções: extensão do joelho, 56%; flexão plantar, 22%; extensão do tronco, 10%; balanço dos braços, 10%; e balanço da cabeça, 2%. Uma grande variação foi observada entre os indivíduos, quanto à execução total do salto completo, ocorrendo variação similar, na utilização da execução do salto vertical por segmentos.

Neste mesmo sentido, Bobbert e colaboradores (1986), tiveram o objetivo de prover uma análise biomecânica e descrever as diferenças entre o desempenho dos saltos DJ e dos CMJ. Foram analisados os momentos de força, força de impulsão e a quantidade de trabalho, realizado pelas articulações do quadril, joelho e tornozelo. O nível da atividade muscular dos membros inferiores (músculo reto femoral, músculo vasto medial, músculo sóleo, porção lateral e medial do músculo gastrocnêmio), através de eletromiografia, também foi analisado, durante ambos os saltos. Participaram desse trabalho 13 indivíduos do sexo masculino, jogadores de handebol, os quais executaram salto DJ, com 40 cm de altura, e salto CMJ, sobre uma plataforma de força; eles foram filmados, para posteriores análises biomecânicas dos saltos. Os autores, em seus resultados, demonstraram que a contribuição das articulações do quadril, joelho e tornozelo, no CMJ, foram de 38%, 32% e 30% respectivamente, durante a fase de impulsão. Nas articulações do joelho e tornozelo, os resultados apontaram para uma mesma quantidade de trabalho, no DJ e CMJ, devido à média do momento da força e devido ao fato de a força de impulsão ser maior, no DJ. Os resultados obtidos, para a duração da fase de impulsão no DJ, aparentemente, dependem do estilo do salto.

De acordo com Enoka (2000), a avaliação do desempenho em uma tarefa, por exemplo, o salto vertical, pode fornecer um indicador da potência do corpo como um todo, e este é comumente usado pela comunidade desportiva para este propósito. Quando se trata de estudar as capacidades motoras nas atividades físicas e nos esportes, a força explosiva é um parâmetro de grande importância no bom desempenho dessas atividades. Partindo desse pressuposto, as investigações

desenvolvidas com salto vertical são direcionadas para avaliar essa capacidade, e tem sido largamente utilizada por diversos pesquisadores.

De acordo com Weineck (1989), formular com precisão uma definição de força, que compreenda ao mesmo tempo seus aspectos físicos e psíquicos, ao contrário da definição dos físicos apresenta consideráveis dificuldades, pois as modalidades da força, do trabalho muscular, da contração muscular, entre outros, são extremamente complexas e dependem de uma multiplicidade de fatores.

Neste estudo estaremos mais voltados para a força explosiva de MMII e analisando assim as capacidades físicas importantes envolvidas no salto tais como Zakharov (1992) citou como sendo: a produção de força e velocidade, que se caracterizam pela superação o mais rápido possível da resistência. A força “explosiva” representa o caso particular de manifestação das capacidades de velocidade e de força relacionadas com esforços únicos.

2.1 GINÁSTICA ARTÍSTICA

2.1.1 Conhecendo a Ginástica Artística

A GA é um conjunto de exercícios corporais sistematizados, aplicados com fins competitivos, em que se conjugam a força, a agilidade e a elasticidade. É composta de quatro aparelhos para o sexo feminino e seis aparelhos para o sexo masculino. O termo, ginástica origina-se do grego *gymnázzein*, que significa treinar e, em sentido literal, exercitar-se nu, a forma como os gregos praticavam os exercícios.

No treinamento de GA, podemos verificar que, embora a modalidade seja composta por quatro aparelhos para o sexo feminino e seis aparelhos para o sexo masculino e infinitas possibilidades de execução de elementos, a estruturação do treino se baseia em grande número de repetições. O processo de aprendizagem de um elemento de dificuldade é lento, pois este é separado em várias etapas e cada uma delas é executada diversas vezes até atingir o padrão técnico ideal. As infinitas horas de treinamento tornam a rotina quase inevitável. De acordo com Lopes (2007), caminho é longo até atingir o alto nível, associado ao estresse das competições no decorrer da carreira esportiva. Segundo estudos de Ferreira e colaboradores (2006), o fato de a GA possuir uma característica altamente seletiva, e quando associadas

ao treinamento sistematizado, apenas aqueles que reúnem certas qualidades poderão atingir o sucesso em determinada modalidade.

2.1.2 Indicadores históricos na construção da Ginástica Artística

De acordo com a Confederação Brasileira de Ginástica (CBG, 2009), foi na Grécia que a ginástica alcançou um lugar de destaque na sociedade, tornando-se uma atividade de fundamental importância no desenvolvimento cultural do indivíduo. Exercícios físicos era motivo de competição entre os gregos, prática que caiu em desuso com o domínio dos romanos, mais afeitos aos espetáculos mortais entre homens e feras.

Durante a Idade Média, houve um desinteresse total pela ginástica como competição e o seu aproveitamento esportivo ressurgiu na Europa apenas no início do século XVIII. Foram então criadas a escola Alemã (caracterizada por movimentos lentos e rítmicos) e sueca (à base de aparelhos). Elas influenciaram o desenvolvimento do esporte, em especial o sistema de exercícios físicos idealizado por Friedrich Ludwig Jahn (1778-1852), o *Turnkunst*, matriz essencial da ginástica olímpica hoje praticada (CBG, 2009).

Já no Brasil, o termo Ginástica Olímpica foi homologado pela Confederação Brasileira de Ginástica (CBG) em 16/03/1979. Com o passar dos anos, novas ginásticas vieram a fazer parte do contexto dos Jogos Olímpicos, entre elas: Ginástica Rítmica e Ginástica de Trampolim Acrobático (GTA). Com isso a CBG viu-se na condição de mudar a nomenclatura de ginástica olímpica, para ginástica artística, pois “ginástica olímpica” são todas as modalidades no qual compõem os jogos olímpicos. Essa mudança aconteceu em 2007 às vésperas do maior evento esportivo já realizado no Brasil, os “Jogos Panamericanos”, em que o Comitê Olímpico Brasileiro (COB) orientou a todos os estados que usassem a nomenclatura universal (CBG, 2009).

A criação da Federação Internacional de Ginástica (FIG) em 1881, abriu caminho para a realização das primeiras provas internacionais da modalidade, que foram os Jogos Olímpicos de 1896. A primeira edição dos campeonatos mundiais

realizou-se em Antuérpia em 1903. A complexidade dos aparelhos e das modalidades foi aumentando ao longo do tempo, nomeadamente a introdução da competição olímpica feminina ocorreu em 1928.

A ginástica faz parte das olimpíadas desde as competições de Berlim (1936), quando foram criadas as categorias masculina, feminina, individual e por equipe. A cada dois anos realizam-se campeonatos mundiais. Podem participar desses campeonatos e das Olimpíadas ginastas de 16 anos de idade ou mais. Na história dos jogos olímpicos, destaca-se o desempenho das ginastas femininas, como a soviética Olga Korbut, medalha de ouro em Munique (1972), e a romena Nadia Comaneci, em Montreal (1976). A primeira participação do Brasil no esporte em uma Olimpíada foi em Moscou (1980), com Claudia Magalhães e João Luiz Ribeiro. Em Los Angeles (1984), Gerson Gnoatto e Tatiana Figueiredo, representaram nossa ginástica. Luisa Parente, que ganhou os Jogos Pan-Americanos de 1991, também participou das Olimpíadas de 1988 e 1992. No masculino, Guilherme Saggese Pinto terminou em 89º lugar em Seul, enquanto Marco Antônio Monteiro ficou com 84º posição nos jogos de Barcelona (CBG, 2009).

Nos Jogos de Sydney, em 2000, o Brasil conseguiu levar, pela primeira vez, duas ginastas às Olimpíadas (Daniele Hypólito e Camila Comin). Daniele Hypólito entrou para a história da ginástica brasileira ao obter no Campeonato Mundial de 2001, em Ghent, a 1ª medalha de prata por aparelhos, no Solo.

Em 2003, a ginasta Daiane dos Santos entra para a história do esporte brasileiro ao se tornar a primeira mulher a conseguir uma medalha de ouro individual. Ela obteve esse feito no Campeonato Mundial em Anaheim, nos EUA, ao sagrar-se campeã na prova de Solo, e pela primeira vez o Brasil consegue classificar uma equipe completa no feminino para os Jogos Olímpicos.

Diego Hypólito entra para a história da ginástica ao tornar-se campeão mundial de solo, em Melbourne, na Austrália em 2005, e vice-campeão no ano seguinte em Aarhus, na Dinamarca. E a ginasta Jade Barbosa conseguiu mais uma façanha para a ginástica brasileira, elevando o nome do Brasil ao cenário internacional, conquistando a medalha de bronze no individual geral, no Campeonato Mundial, em Stuttgart, 2007, uma das provas mais difíceis, pois a ginasta tem que ser excelente

nos quatro aparelhos. Neste mesmo evento, Diego Hypólito sagrou-se bi-campeão na prova de solo masculino, e a equipe feminina, além de conquistar o respeito das grandes potências da ginástica internacional, conseguiu o feito histórico de se classificar em 5º lugar na final por equipes, o melhor resultado já obtido em toda história da ginástica brasileira (CBG, 2009).

2.1.3 Aparelhos da Ginástica Artística

Dentre os aparelhos da Ginástica Artística, há uma distinção feita entre mulheres e homens. As mulheres disputam somente em quatro aparelhos, sendo estas rotinas: Ginástica de Solo, Salto sobre a Mesa, Trave de Equilíbrio e Paralelas Assimétricas.

Ginástica de Solo

Modalidade de ginástica feita num estrado, de dimensão 12m x 12m. Consiste em executar diversos exercícios acrobáticos, com movimentos de equilíbrio, estáticos, de força, ou de expressão coreográfica. Os exercícios têm uma duração de 50s a 70s para os homens, e 70s a 90s para as mulheres. Os exercícios femininos têm ainda, a particularidade de incluir acompanhamento musical.

Salto sobre a Mesa

A ginasta deve saltar sobre o aparelho que fica na altura de 1,25 metros, sendo disponibilizado um espaço de 25 metros para a corrida de aproximação, partindo de um trampolim apoiando as mãos sobre a mesa em um movimento acrobático onde são avaliados altura, dificuldade de execução e chegada.

Trave de Equilíbrio

Aparelho utilizado apenas por atletas do sexo feminino, formado por uma barra situada a 1,25 metros do chão, com 5 metros de comprimento e 10 centímetros de largura, onde a atleta deve equilibrar-se e realizar saltos e giros. A

ginasta tem 1 minuto e 30 segundos para realizar sua série. As séries de ginastas de alto nível incluem saltos, giros, mortais, passos de dança entre outros elementos.

Paralelas Assimétricas

Constituem-se em um dos aparelhos de ginástica olímpica específico para mulheres. Elas ficam posicionadas, a mais alta a 2,36m de altura; e a menor a 1,57m, devido ao ressurgimento de ginastas mais altas do que o normal as barras, em competições são posicionadas com 5 cm a mais que a medida normal. Nas barras assimétricas a ginasta deve girar na barra, executando movimentos de transição de uma barra para outra, no mínimo duas; e soltura das paralelas, quanto mais, melhores são as chances de alcançar uma boa nota, dependendo é claro do nível de dificuldade. Este é um aparelho em que para executá-lo a ginasta deve usar apenas o impulso, e jamais movimentos de força. Se por acaso a ginasta cair ela tem 30 segundos para retomar o exercício de onde ele foi interrompido.

2.2 GINÁSTICA RÍTMICA

2.2.1 Conhecendo a Ginástica Rítmica

De acordo com Domingues (2006), a GR é uma modalidade que combina arte a gestos biomecânicos de alta complexidade em uma diversidade de eventos além de ser um esporte em constante evolução, exige dos movimentos corporais, alta precisão, utilizando força, destreza, impulsão, agilidade e flexibilidade, é uma modalidade esportiva que combina, de forma muito harmônica a ginástica com a música, a dança, a coreografia, a expressão dramática e as artes malabares. Encanta pelo fato de aliar a arte em potencial do movimento expressivo do corpo, com a técnica da utilização de aparelhos a ela característicos, somados à interpretação de uma música. De acordo com Oliveira e colaboradores (2004), a partir de seu processo evolutivo, observou-se aumento do número de praticantes, elevação do grau de dificuldade dos exercícios e maior exigência do sistema de pontuação.

2.2.2 Indicadores históricos na construção da Ginástica Rítmica

A Ginástica Rítmica, de acordo com o site da CBG (2009), começou a ser praticada desde o final da Primeira Guerra Mundial, mas não possuía regras específicas nem um nome determinado. Várias escolas inovavam os exercícios tradicionais da Ginástica Artística, misturando-os com música. Em 1946, na Rússia, surge o termo rítmica, devido à utilização da música e da dança durante a execução de movimentos.

Em 1961, alguns países do leste Europeu organizam o primeiro campeonato internacional da modalidade. No ano seguinte, a Federação Internacional de Ginástica (FIG) reconheceu a GRD como um esporte. A partir de 1963 começaram a serem realizados os primeiros campeonatos mundiais promovidos pela FIG. A maior parte dos aparelhos utilizados atualmente foram introduzidos nesta competição, com exceção da Fita e das Maças.

Em 1984, a GRD foi reconhecida pelo Comitê Olímpico Internacional (COI) e introduzida nos Jogos Olímpicos daquele ano. No entanto, as melhores ginastas do mundo, provenientes dos países do Leste Europeu, não participaram da competição devido ao boicote liderado pela ex-União Soviética.

Assim a primeira medalha de ouro olímpica do esporte ficou com a canadense Lori Fung. Em Seul (1988), o esporte conquistou o público e se popularizou.

Marina Lobach, da URSS, ficou com a medalha de ouro, enquanto a búlgara Adriana Dunavska levou a prata. Em Barcelona (1992), Aleksandra Timoshenko, competindo pela Comunidade dos Estados Independentes, foi a vencedora. Em Atlanta (1996), a Federação Internacional de Ginástica (FIG) introduziu a competição de conjuntos nos Jogos Olímpicos. A Espanha conquistou a primeira medalha de ouro olímpica dessa categoria.

Nos Jogos Olímpicos de Sydney, no ano 2000, o conjunto da Rússia confirmou seu favoritismo, enquanto a Espanha nem se classificou para a final. No individual a vencedora foi Anna Bussukova, da Rússia.

Em 2004, na Olimpíada de Atenas, Grécia, a Rússia confirmou seu favoritismo, ratificando a sua posição na liderança mundial na modalidade, classificando-se em primeiro lugar, seguido da Itália em segundo e Bulgária na terceira posição. “No individual, a ginasta Alina Kabaeva da Rússia sagrou-se campeã olímpica, seguida de Irina Tchachina também da Rússia e Anna Bessonova da Ucrânia.”

2.2.3 Aparelhos da Ginástica Rítmica

CORDA

De acordo com a CBG (2009), o aparelho Corda para GR pode ser de sisal ou sintético, com o comprimento variando de acordo com o tamanho da ginasta. O exercício corporal predominante no aparelho corda é o salto.

ARCO

O aparelho Arco para GR mede 80 a 90 cm de diâmetro e pesa no mínimo 300g. Não existe um exercício corporal predominante para o aparelho Arco. Deve haver um equilíbrio entre os exercícios apresentados: salto, equilíbrio, pivôs, flexibilidade e ondas (CBG, 2009).

BOLA

O aparelho Bola para a GR deve ter de 18 a 20 cm de diâmetro externo, pesar 400g no mínimo e ser de borracha. O exercício corporal predominante do aparelho Bola é a flexibilidade e ondas (CBG, 2009).

MAÇAS

O aparelho Maças é composto de duas maças de 40 a 50 cm e ter 150g, no mínimo, cada uma. Cada maça deverá ter 3 cm, no máximo, na cabeça e poderá ser de madeira ou material sintético. O exercício corporal predominante do aparelho maças é o equilíbrio (CBG, 2009).

FITA

O aparelho Fita para a GR deve ter 6 metros no mínimo e pesar 35g. A largura da Fita é de 4 a 6 cm e o material pode ser de cetim de qualquer qualidade. O estilete onde prende a Fita deve ter de 50 a 60 cm e a base deste estilete deve ter no máximo 1 cm de diâmetro. O exercício corporal predominante no aparelho Fita é o Pivô (CBG, 2009).

CAPÍTULO III

3. OBJETIVOS E HIPÓTESE DO ESTUDO

Para responder ao problema que gerou este estudo, estabeleceram-se como objetivos e hipótese:

3.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar a força explosiva de MMII das atletas da Ginástica Artística Feminina e as da Ginástica Rítmica.

3.2 Objetivos Específicos

- Comparar os resultados obtidos no teste realizado durante o período competitivo das atletas, analisando nos grupos de idades (8-10 e 11-13), em qual modalidade encontram-se as atletas que possuem maior força explosiva de MMI, sendo esta medida mensurada pela impulsão vertical nos três tipos de saltos, *Countermovement Jump* (CMJ), *Squat Jump* (SJ) e *Drop Jump* (DJ).
- Comparar também se existem diferenças estatisticamente significantes entre as atletas de mesma modalidade, mas de faixa etária diferente.

3.3 Hipóteses

3.3.1 Hipótese Positiva: As atletas de GA obterão números mais expressivos no teste de impulsão vertical em relação às da GR.

3.3.2 Hipótese Negativa: As atletas de GA não obterão números mais expressivos no teste de impulsão vertical em relação às da GR.

3.3.3 Hipótese Nula: As atletas de GA e GR apresentaram valores nas medidas de impulsão vertical.

CAPÍTULO IV

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Tipo de estudo e método de abordagem

O estudo se caracteriza por ser do tipo *ex post facto*, com abordagem descritiva comparativo e com um delineamento transversal.

4.2 População e amostra

A população foi formada atletas de GA e GR de nacionalidade brasileira que se encontram na faixa etária de oito (08) a treze (13), com carga semanal de treino superior a três (03) horas diárias e com frequência de seis (06) vezes por semana, filiadas na Federação Riograndense de Ginástica (FRG) ou em qualquer outra federação brasileira.

A amostra das atletas foi composta por quarenta e duas (42) atletas que se encontram na faixa etária de oito (08) a treze (13) anos do sexo feminino, tendo incluído todas as atletas de GA filiadas à FRG e das atletas que participaram do Torneio Nacional de Ginástica Rítmica. O estudo foi realizado no ano de 2009.

4.2.1 Seleção da amostra

A seleção da amostra caracterizou-se por ser probabilística simples, sendo realizada conforme os seguintes critérios:

O grupo das atletas de GA e GR devia possuir uma carga semanal de treino superior a três (03) horas diárias e com frequência de seis (06) vezes por semana estando em período competitivo de treinamento, todos os participantes foram selecionados.

4.3 Procedimentos e instrumentos de medida

Para a formação do grupo das atletas, foi solicitada uma permissão para participação neste estudo por parte do técnico da equipe de GA e GR.

Foram realizadas as seguintes análises: estatura, peso corporal e impulsão vertical.

4.3.1 Estatura

As medidas da estatura (em cm) da amostra foram realizadas com as atletas descalças. Foi utilizado um estadiômetro portátil, optando-se pela medida da estatura e utilizando o aparelho encostado a uma parede sem rodapé. O ponto zero da fita foi posicionado ao nível do solo. A parede não pode ter inclinações e o solo deverá ser regular. As medições foram realizadas com as atletas em pé, em contato com a parede com as superfícies posteriores dos calcanhares, da cintura pélvica, da cintura escapular e da região occipital. A região da cabeça foi orientada no Plano Horizontal de *Frankfurt*, paralelo ao solo.

4.3.2 Peso corporal

O peso corporal (em kg) foi medido com as atletas descalças, vestindo apenas a malha ou roupa de treino. Os avaliados subiram para a balança e posicionaram-se em pé no centro da plataforma de medida. O cursor da escala foi movido manualmente até haver equilíbrio. O peso corporal foi registrado em quilogramas e, para tanto, será utilizada uma balança Filizola, com precisão de 100g.

4.3.3 Impulsão vertical

As medidas de impulsão vertical da amostra foram coletadas com as atletas descalças e com a malha de treino. Foi utilizado o Tapete de Contato portátil *Jump Test 2006*, e os dados de cada teste ficarão armazenados no *software Jump Test 2006* conectado por fios em um *Notebook*. O Tapete de Contato ficou posicionado em cima de um chão de madeira. As atletas realizaram três tentativas de cada salto e foi registrada somente a melhor dentre elas, sendo estes: *Countermovement Jump* (CMJ), *Squat Jump* (SJ) e *Drop Jump* (DJ).

4.3.3.1 Countermovement Jump (CMJ)

Técnica de salto vertical com um movimento de preparação (contramovimento) em que é permitido ao executante realizar a fase excêntrica seguido da fase concêntrica do movimento. O indivíduo parte de uma posição em pé, com as mãos fixas na cintura e os pés paralelos e separados aproximadamente à largura dos ombros, e se movimenta para baixo flexionando as articulações do quadril, joelhos e tornozelos. A transição da primeira fase (descendente) para a fase que vem em seguida (ascendente), acontece em um movimento contínuo e na qual as articulações são estendidas, devendo estas extensões ser feitas o mais rápido possível. Desta forma, os mecanismos associados ao CAE podem ser utilizados.

Este salto tem sua aplicação na determinação do nível de força explosiva dos membros inferiores, como também para diagnóstico e controle da carga de treinamento. Pode ser usado ainda, como um exercício na preparação geral e específica em diversas modalidades esportivas.

4.3.3.2 Squat Jump (SJ)

Técnica de salto vertical na qual o executante parte de uma posição estática com os joelhos flexionados em um ângulo de aproximadamente 90°, mãos fixas na cintura, os pés paralelos com afastamento correspondente à largura dos ombros, sendo que a partir desta posição inicial é permitido apenas o movimento ascendente sendo, portanto, um salto sem contramovimento preparatório, executado unicamente a partir da posição estática.

Este salto envolve somente o sistema contrátil do músculo, sendo a contração exclusivamente concêntrica.

Na prática esportiva esta forma de salto raramente é encontrada, contudo, possui sua importância no diagnóstico do nível de força dos MMII. Contribui para o treinamento de força máxima.

4.3.3.3 Drop Jump (DJ)

Técnica de salto no qual o executante realiza uma queda de uma altura pré-determinada, no caso deste estudo foi utilizada a altura de 33 cm para o grupo de 8-10 anos de idade e 40 cm para o grupo de 11-13 anos, com o objetivo de realizar um

deslocamento ascendente subsequente à queda, utilizando-se dos mecanismos musculares envolvidos no CAE.

Nele o indivíduo parte de um banco, estando na posição de pé e com as mãos apoiadas na cintura. A partir daí, realiza uma queda com os dois pés simultâneos sobre o tapete executando a seguir e de forma contínua, um salto vertical procurando atingir a maior altura possível. É importante ressaltar que no momento de iniciar a queda, o executante não deve realizar nenhum impulso para cima, pois tal procedimento vem a alterar a altura de queda, o que torna os resultados obtidos imprecisos.

O DJ caracteriza o salto pliométrico propriamente dito, sendo fundamental que o tempo de contato com o solo não ultrapasse 200ms, devido às características do CAE.

4.4 Tratamento Estatístico

Para o tratamento dos dados coletados foi utilizada a estatística descritiva ANOVA (one-way), apresentando os valores de média, desvio padrão e nível de significância.

Para testar as hipóteses do estudo nos valem de estatística inferencial utilizando o Teste T para amostras independentes, comparando assim os valores médios de impulsão vertical entre os grupos de atletas (GA e GR) e também para as comparações intragrupos (GA de 8-10 com GA 11-13 e o mesmo para GR). O nível de significância foi mantido em 5% e o *software* utilizado foi o SPSS 17.0.

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este foi um estudo transversal realizado ao longo de quatro meses que teve como objetivo analisar a impulsão vertical de atletas de GA e GR em duas faixas etárias diferentes (8-10 e 11-13) e comparar assim, entre as modalidades, quais atletas possuem maior força explosiva de MMII em cada grupo de idade. Assim como diferenciar também se há uma diferença significativa nos valores obtidos pelas atletas de mesma modalidade, mas de faixa etária distinta.

Tabela 1 – Impulsão vertical em centímetros (cm) das atletas de GA e GR na faixa etária de 8 a 10 anos de idade nas três técnicas de salto: *CMJ*, *SJ* e *DJ*. Resultados expressos em média e (DP)

		N	Média	DP	p
Countermovement Jump	G.A.	10	26,400	2,7162	0,229
	G.R.	10	24,300	4,5959	
	Total	20	25,350	3,8289	
Squat Jump	G.A.	10	26,100	2,7264	0,247
	G.R.	10	24,000	4,8305	
	Total	20	25,050	3,9666	
Drop jump	G.A.	10	22,60	2,797	0,883
	G.R.	10	22,30	5,736	
	Total	20	22,45	4,395	

p < 0,05

Conforme mostra a Tabela 1, não houve diferenças estatisticamente significativas nos resultados de força explosiva de MMII para atletas na faixa etária de 8 a 10 anos de idade em nenhuma das técnicas de salto (CMJ, $p = 0,229$ - SJ $p = 0,247$ - DJ $p = 0,883$).

Em relação aos resultados dos teste é o fato de que as atletas de GR possuem uma média inferior de salto em todas as técnicas, porém no DJ esta fica somente 15 cm abaixo. Isto se deve ao fato de que as mesmas treinam e realizam suas séries em um solo não elástico, portanto a similaridade do piso no qual foi realizado o teste com o ambiente de treino fica muito mais próximo para elas do que para as atletas de GA. Pois estas últimas realizam seus treinos de força explosiva, pliometria e impulsão vertical em Solo elástico.

A pequena diferença nos resultados de impulsão vertical entre as atletas de GA e GR, não chega a ser significativa, pois nessa idade as atletas ainda estão realizando trabalhos menos específicos de força explosiva, sendo a ênfase dada para habilidades motoras bem como atividades coordenativas para que seja refinada a técnica.

A GA é um desporto que exige muito do atleta no que se refere ao aprimoramento das técnicas de movimento, visto que o bom desempenho nas competições é resultado da capacidade de executá-los com a técnica descrita nos códigos de pontuação. Para que os movimentos sejam executados com a técnica exigida, os atletas são submetidos a cargas de treinamento elevadas. Caine e colaboradores (2001) chamam atenção ao fato de que para o treinamento da GA, a idade em que os atletas o iniciam varia entre cinco e sete anos.

De acordo com Martins e Ladewig (2004), na GR os treinamentos iniciam-se em média aos seis anos de idade. Nessa idade, as crianças possuem um potencial desenvolvimentista para estar no estágio amadurecido da maior parte das habilidades motoras fundamentais. A introdução de aparelhos deve ser feita de forma lúdica para que a criança vá se adaptando às características de cada um. Para competição é necessário ter no mínimo quinze anos, ou seja, entre esta idade e os vinte anos a atleta deve estar no auge de seu desempenho desportivo.

Deve ser levado em consideração também, que a maioria das atletas deste grupo ainda possui uma baixa atividade hormonal, o que resulta em menos massa muscular, que o grupo de 11 a 13 anos, fazendo assim com que os resultados deste tipo de teste sejam muito similares, mostrando assim pouca diferença na impulsão vertical, como é o caso deste estudo, mesmo sendo os treinos, de GA e GR, completamente diferentes. Outras valências físicas tais como força explosiva e força máxima ainda não estão em pleno desenvolvimento neste grupo de atletas.

Tabela 2 – Impulsão vertical em centímetros (cm) das atletas de GA e GR na faixa etária de 11 a 13 anos de idade nas três técnicas de salto: *CMJ*, *SJ* e *DJ*. Resultados expressos em média e (DP)

		N	Média	DP	p
Countermovement Jump	G.A.	11	31,091	1,7807	0,001
	G.R.	11	26,009	3,9906	
	Total	22	28,550	3,9821	
Squat Jump	G.A.	11	30,136	2,5093	0,002
	G.R.	11	25,736	3,3449	
	Total	22	27,936	3,6602	
Drop jump	G.A.	11	27,77	3,404	0,010
	G.R.	11	23,98	2,795	
	Total	22	25,88	3,606	

p < 0,05

Conforme mostra a Tabela 2, houve diferença estatisticamente significativa nos resultados de força explosiva de MMII para atletas na faixa etária de 11 a 13 anos de idade nas três técnicas de salto (CMJ, p = 0,001 - SJ p = 0,002 - DJ p = 0,010).

Esta diferença estatisticamente significativa entre as atletas nesta idade (11-13) se dá porque, de acordo com Mcdowell e colaboradores (2005), todos os desportistas têm como componente dominante, o mesomorfismo. A sua força física conferem-lhe uma aptidão particular para a prática esportiva, sendo geralmente o ecto-mesomorfismo que caracteriza o desportista confirmado e em plena atividade.

Já existe uma ação hormonal mais elevada dentre as atletas, porém esta diferença não se dá unicamente por causas metabólicas. Neste grupo analisado, já é possível definir o perfil morfológico das atletas, algo não encontrado na faixa etária de oito a dez anos. Acabamos por encontrar nas atletas de GA, uma massa muscular avantajada e bem definida em função dos fortes treinos de força explosiva e máxima, valências estas que estão diretamente ligadas ao sucesso nesta modalidade. Pois de acordo com Lopes (2007), a observação das características físicas de ginastas, revela que os maiores talentos estão entre aqueles que apresentam baixos valores antropométricos e somatótipo variantes entre mesomorfo e ectomorfo. Para explicar tais características, autores que discutem a biomecânica afirmam que quanto mais baixo o centro de massa, maior a capacidade de controlar o equilíbrio, tanto estático como dinâmico, e que a massa corporal afeta a velocidade e a aceleração nos movimentos. Assim as ginastas, de GA, menores e mais leves levam vantagem biomecânica para realizar os movimentos acrobáticos e com menor gasto de energia. Explicando assim o estereótipo mais comumente encontrado entre elas, que é: baixa estatura, ombros largos, cintura fina e pernas fortes.

Enquanto que as atletas de GR, de acordo com Molinari (2004) em geral, são magras, têm pernas longilíneas e não têm uma massa muscular definida em excesso, ao contrário da GA, nas quais as atletas têm uma estatura menor e uma massa corporal maior. Definindo seu perfil físico como sendo diferenciadas se comparadas às da GA, pois se sabe que as principais valências neste desporto são: flexibilidade, agilidade, destreza, energia, força e resistência.

Pode-se notar então que a diferença nos resultados de impulsão vertical se dá por vários fatores, tais como as diferenças de treinamento encontrados em cada modalidade, não podendo deixar de ser considerada a pré disposição encontrada nas atletas de GA a serem mais baixas que as de GR e também mais baixas que a

média da população em geral. Nesse âmbito, Georgopoulos e colaboradores (2002) estudaram o crescimento estatural de cento e vinte nove (129) ginastas de Rítmica (GR) e cento e quarenta e dois (142) ginastas de Artística (GA). As de GR eram em média mais altas, com uma estatura mediana acima do percentil 50, enquanto que as de GA eram relativamente baixas, com uma estatura mediana abaixo do percentil 50. As de GR apresentavam um padrão de crescimento que era maior que a estatura-alvo, enquanto as de GA preservavam a predisposição genética para o crescimento.

Tabela 3 – Impulsão vertical em centímetros (cm) das atletas de GA na faixa etária de 8 a 10 e de 11 a 13 anos nas três técnicas de salto: *CMJ*, *SJ* e *DJ*. Resultados expressos em média e (DP)

		N	Média	Desvio Padrão	p
Countermovement Jump	11 - 13 anos	11	31,091	1,7807	0,000
	8 - 10 anos	10	26,400	2,7162	
Squat Jump	11 - 13 anos	11	30,136	2,5093	0,002
	8 - 10 anos	10	26,100	2,7264	
Drop jump	11 - 13 anos	11	27,77	3,404	0,001
	8 - 10 anos	10	22,60	2,797	

$p < 0,05$

Conforme mostra a Tabela 3, houve diferenças estatisticamente significativas nos resultados de força explosiva de MMII entre as faixas etárias 8 a 10 e 11 a 13 anos para as atletas GA nas três técnicas de salto (*CMJ*, $p = 0,000$ - *SJ* $p = 0,002$ - *DJ* $p = 0,001$).

Tal diferença pode ser explicada por alguns fatores mencionados acima, tais como a diferença maturacional entre os grupos de idade. As atletas mais velhas (11-13) possuem uma massa muscular mais bem desenvolvida além de uma periodização mais completa em função de serem capazes de realizar mais

exercícios em todos os aparelhos. Por isso, em sua rotina de treinos, faz-se necessário um trabalho de força, explosiva e máxima, mais completo para evitar lesões. O que resulta em diferentes intensidades de treino, aumentando conseqüentemente a carga horária semanal das mesmas.

Outro fator que está diretamente ligado ao bom desempenho neste teste de impulsão vertical é a coordenação motora. Sabe-se que esta é uma valência precoce e tem sua fase sensível dos sete aos onze anos de idade, ou seja, as atletas mais novas estão em fase de aprendizado e superando dificuldades iniciais que incutem em falta de força ou explosão muscular além de aprimoramento técnico. Enquanto que as atletas do outro grupo já superaram esta fase, sendo a ênfase de seus treinos voltada para aspectos físicos tais como: força explosiva e força máxima principalmente. Podendo assim realizar movimentos técnicos mais complexos e que necessitem de um mínimo de coordenação motora já contemplada.

Tabela 4 – Impulsão vertical em centímetros (cm) das atletas de GR na faixa etária de 8 a 10 e de 11 a 13 anos nas três técnicas de salto: *CMJ*, *SJ* e *DJ*. Resultados expressos em média e (DP)

		N	Média	DP	p
Countermovement Jump	11 - 13 anos	11	26,009	1,2032	0,373
	8 - 10 anos	10	24,300	1,4533	
Squat Jump	11 - 13 anos	11	25,736	1,0085	0,346
	8 - 10 anos	10	24,000	1,5275	
Drop jump	11 - 13 anos	11	23,98	,843	0,397
	8 - 10 anos	10	22,30	1,814	

p < 0,05

Conforme mostra a Tabela 4, não houve diferenças estatisticamente significativas nos resultados de força explosiva de MMII entre as faixas etárias 8 a 10 e 11 a 13 anos para as atletas de GR nas três técnicas de salto (CMJ, $p = 0,373$ - SJ $p = 0,346$ - DJ $p = 0,397$).

Tal diferença pode ser explicada porque como já foi referido na literatura anteriormente, as atletas GR possuem uma ênfase muito grande na parte técnica desportiva. Sua iniciação é precoce como na GA, porém de acordo com a FIG, é um esporte caracterizado pela elegância e beleza de movimentos. Sendo assim explicado porque desta pouca diferença de vigor físico entre os grupos de GR. Estas atletas possuem um treinamento mais voltado para habilidades manuais e capacidades coordenativas, mantendo a graciosidade do desporto, algo que a GA prima como principal objetivo.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSÕES

Após analisar os dados de impulsão vertical coletados, pode-se concluir as atletas do grupo de GA possuem uma força explosiva de MMII maior que as atletas do grupo de GR, estatisticamente analisando, na faixa etária de onze a treze anos. Na idade de oito a dez anos essa diferença não pôde ser considerada significativa.

Na comparação entre as atletas de mesma modalidade, mas de idades diferentes, esta diferença foi estatisticamente significativa somente entre as atletas de GA. A diferença dos resultados obtidos entre os grupos das atletas de GR não foi considerado estatisticamente significativo.

Dada a iniciação precoce em ambos os esportes e o nível técnico exigido nos mesmos, entende-se que antes de ser começado um trabalho de força, seja ela qual for, se faz necessário um forte trabalho de base incluindo habilidades coordenativas assim como coordenação motora, geral e específica. Conclui-se que apesar de haver uma grande diferença entre as metodologias de treino em cada modalidade, quando se trata da medida de impulsão vertical, só encontram-se valores relevantemente diferentes a partir dos onze anos de idade nas modalidades de GA e GR.

Sendo assim, os resultados obtidos confirmam a hipótese positiva de que as atletas de GA possuem mais força explosiva de MMII que as atletas de GR na faixa etária de onze a treze anos. Assim como esta hipótese também é válida quando comparados os resultados de impulsão vertical entre as atletas de mesma modalidade, ou seja, as atletas de GA de onze a treze anos apresentaram maior força explosiva de MMII que as de oito a dez anos.

Confirma-se a hipótese nula quando comparamos os resultados de impulsão vertical entre GA e GR na idade de oito a dez anos, assim como dentre as atletas de GR, ou seja, as ginastas de onze a treze anos não obtiveram resultados estatisticamente significantes quando comparados as ginastas de oito a dez anos da mesma modalidade.

Deve-se ressaltar a importância da força explosiva nestas duas modalidades esportivas, pois esta valência está diretamente ligada ao sucesso de qualquer atleta de alto rendimento. Na GA a impulsão vertical se faz mais importante que na GR em função do maior vigor físico exigido pela modalidade, porém é preciso destacar que tal aspecto físico, se faz presente em ambas e precisa ser trabalhado de forma específica para cada um, respeitando os limites do corpo humano, mas potencializando ao máximo suas capacidades.

CAPÍTULO VII

7. REFERÊNCIAS

BADILLO, J. J. G.; AYESTARÁN, E. G. **Fundamentos do Treinamento de Força: aplicação ao alto rendimento desportivo**. 2ª ed. Porto Alegre, Artemed, 2001.

BOBBERT, M. F.; MACKAY, M.; SCHINKELSHOEK, D. et al. Biomechanical Analysis of Drop and Countermovement Jumps. **European Journal of Applied Physiology**. v. 54, p. 566-573, 1986.

BOSCO, C.; KOMI, P. V. Mechanical Characteristics And Fiber Composition Of Human Leg Extensor Muscles. **European Journal of Applied Physiology**. v. 41, p. 275-284, 1979.

CAINE, D; LEWIS, R.; O'CONNOR, P.; HOWE, W.; BASS, S. Does Gymnastics Training Inhibit Growth of Females? **Clinical Journal of Sport Medicine**. v. 11, n. 4, p. 260-270, 2001.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE GINÁSTICA (CBG). **Ginástica Rítmica**. Disponível em: <[http:// www.cbginastica.com.br/grd/conheca.html](http://www.cbginastica.com.br/grd/conheca.html)>. Acesso em: 13 Outubro 2009.

CRUZ, E. M. Estudo do Salto Vertical: Uma Análise da Relação de Forças Aplicadas. **Dissertação de mestrado na área da Ciência do Desporto pela Universidade Estadual de Campinas**, 2003

DOMINGUES, F.A.; SANTOS, F.C.P. Manejo da Bola da Ginástica Rítmica como Estímulo ao Desenvolvimento da Destreza de Mãos e Dedos e Velocidade de Mãos e Braços em Adultos e Idosos. **Movimentum - Revista Digital de Educação Física**, v.1, ago./dez. 2006.

ENOKA, R. M. **Bases Neuromecânicas da Cinesiologia**. São Paulo, Editora Manole, 2000.

FERREIRA F. R. A.; NUNOMURA, M.; TSUKAMOTO, M. H. C. Ginástica Artística e Estatura: Mitos e Verdades na Sociedade Brasileira. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v.5, n.2, p.21-31, 2006.

FLECK S.J.; KRAEMER W.J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. 2ª ed. Porto Alegre, Artemed, 1999.

FUKASHIRO, S.; KOMI, P.V. Joint Moment And Mechanical Power Flow Of The Lower Limb During Vertical Jump. **Intenational Journal of Sports Medicine**. Suppl 1:15-21, 1987.

GALDI, E.H.G. **Performance da Resistência Muscular de Membros Inferiores em Praticantes da Modalidade Esportiva Voleibol, Através do Salto Vertical**. Campinas, Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação Física, Unicamp, 1999.

GARGANTA, J.; MAIA, J. **Descrição e Comparação de Valores de Força Explosiva dos Membros Inferiores em Jovens Praticantes de Futebol**. In: BENTO, J.; MARQUES, A. As ciências do desporto e a prática desportiva. Lisboa: Universidade do Porto. 636p. p. 71-80. V.1, 1991.

GEORGOPOULOS, N. A.; MARKOU, K. B.; THEODOROPOULOU, A.; VAGENAKIS A. G.; BENARDOT, D.; LEGLISE M.; DIMOPOULOS J. C. A. Growth in Rhythmic Gymnasts. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, 2001.

HAMILL, J.; KNUTZEN, K. **Bases Biomecânicas do Movimento Humano**. São Paulo, Editora Manole, 1999.

HARMAN, E. A.; ROSENSTEIN, M. T.; FRYKMAN, P. N. et al. The Effects of Arms and Countermovement on Vertical Jumping. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 22, n. 6, p. 825-833, 1990.

HOLLAMN, W.; HETTINGER, T. **Medicina do Esporte**. São Paulo, Editora Manole, 1983.

KOMI, P.V. Influence of Aging on the Mechanical Behavior of Leg Extensor Muscles. **European Journal of Applied Physiology**, v. 45, p. 209-219. 1980.

LOPES, P; NUNOMURA, M. Motivação para a prática e permanência na ginástica artística de alto nível. **Revista Brasileira de Educação Física**, São Paulo, v.21, n.3, p.177-87, jul./set, 2007.

LUHTANEN, P.; KOMI, P. V. Segmental Contribution to Forces in Vertical Jump. **European Journal of Applied Physiology**. v. 38, p. 181-188, 1978.

MARTINS, P.; LADEWIG, I. **A utilização de dicas na aprendizagem da Ginástica Rítmica**, 2004.

MCDOWELL M. A.; FRYAR, C. D.; HIRSCH, R.; OGDEN, C. L. Anthropometric reference data for children and adults: U.S. population, 1999-2002. Advance data from vital and health statistics; 361. Hyattsville, M.D., **National Center for Health Statistics**, 2005.

MOLINARI, A. M. P. **Ginástica Rítmica: Esporte, História e Desenvolvimento**. **Cooperativa do Fitness**, 2004.

MOLLET, R. Treinamento ao Ar Livre. Traduzido por: Mamede de Souza Freitas. **Forum Rio de Janeiro**, 1972.

OLIVEIRA, M. M. M.; LOURENÇO, M. R. A.; TEIXEIRA, D. C. Incidências de Lesões nas Equipes de Ginástica Rítmica da UNOPAR / UNOPAR Cient., **Ciências Biológicas e Saúde**, Londrina, v. 5/6, n. 1, p. 29-40, out. 2003/2004.

STROJNIK, V.; KOMI, P.V. Neuromuscular Fatigue After Maximal Stretchshortening Cycle Exercise. **Journal of Applied Physiology**, v.84 p. 344-50, 1998.

SZMUCHROWSKI, L. A.; VIDIGAL, J. M. S. **Saltos no diagnóstico e prescrição das cargas de treinamento**. Minas Gerais, UFMG. In: LEPET / DEF / UFPB. (Org.). **Treinamento Desportivo - Atualidades e Perspectivas**. 1999.

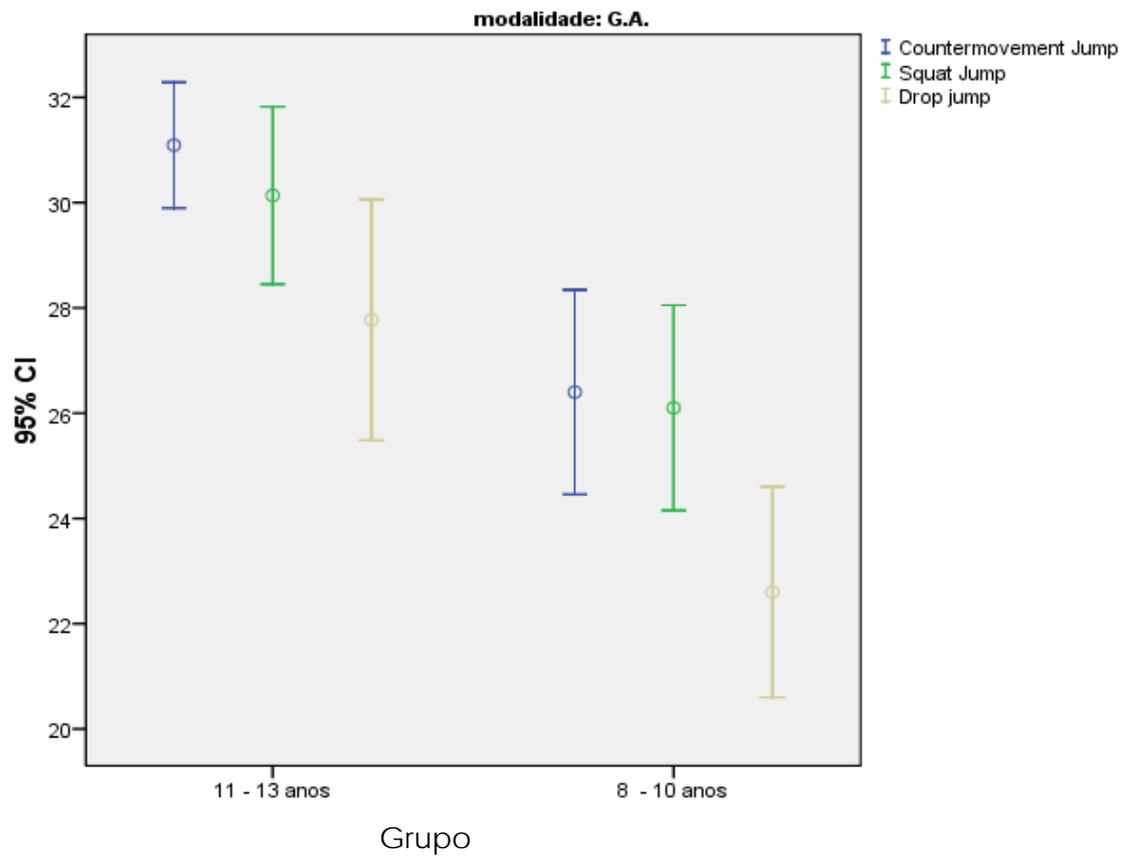
TRICOLI, V. A.; BARBANTI, V. J.; SHINZATO, G. T. Potência Muscular em Jogadores de Basquetebol e Voleibol: Relação entre Dinamometria Isocinética e Salto Vertical. **Revista Paulista de Educação Física** v. 8, n. 2, p. 14-27, 1994.

UGRINOWITSCH, C.; BARBANTI, V. J. O Ciclo de Alongamento e Encurtamento e a "Performance" no Salto Vertical. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo: v.12, n.1, p.85-94, jan./jun., 1998.

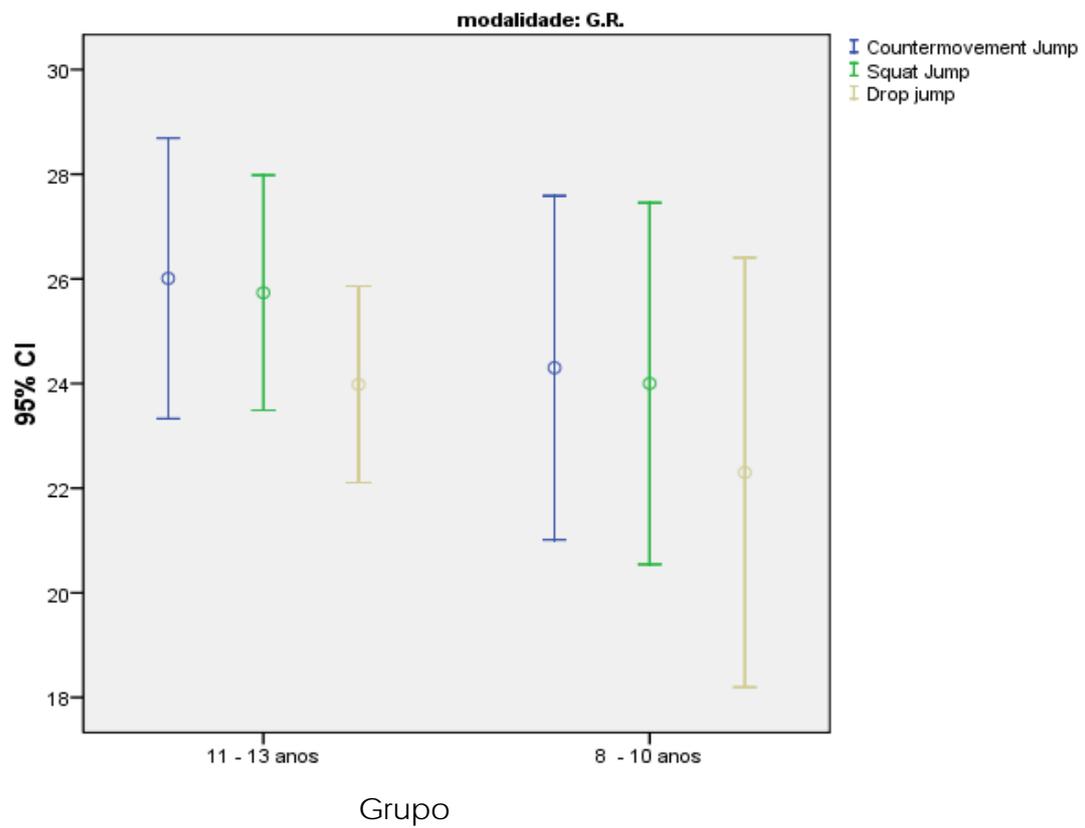
WEINECK, J. **Manual de Treinamento Esportivo**. São Paulo: Editora Manole, 1989.

ZAKHAROV, A. **Ciência do Treinamento Desportivo**. Traduzido por: Antonio Carlos Gomes. Rio de Janeiro, 1992.

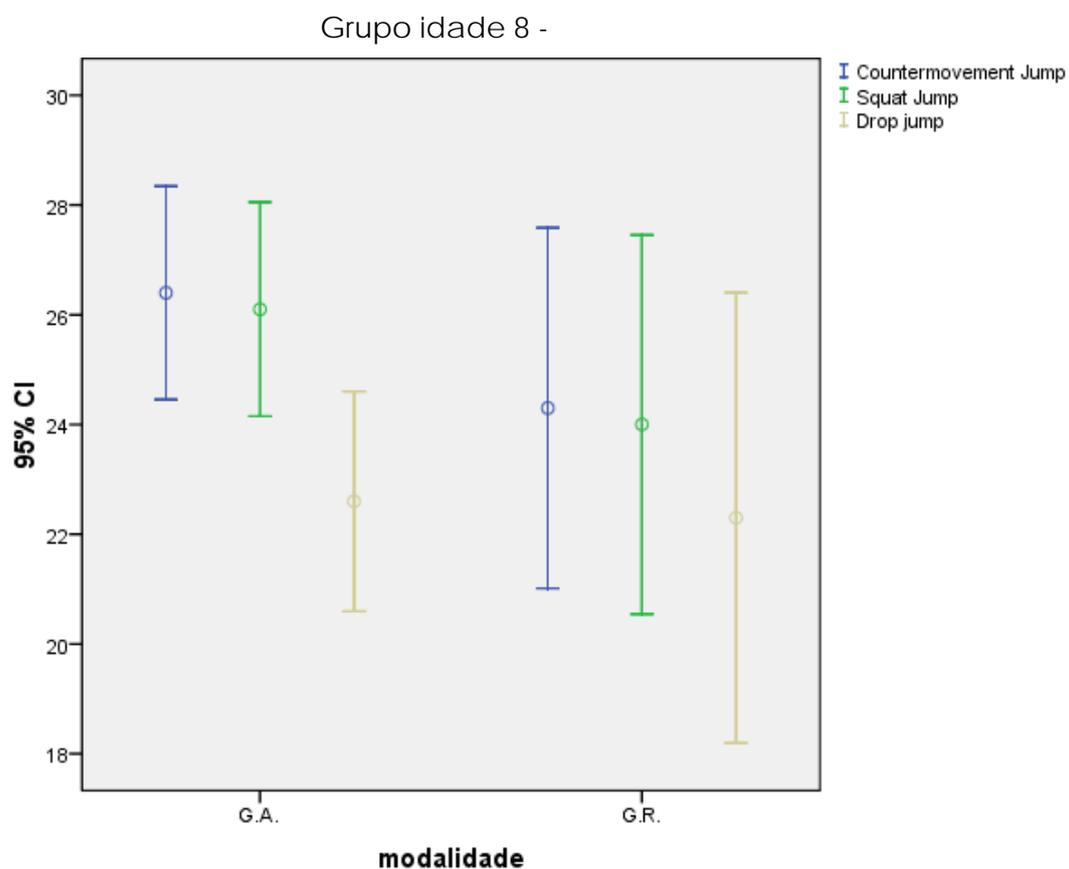
ANEXO A – Média obtida em cada salto em ambos os grupos de idade para as atletas de GA



ANEXO B – Média obtida em cada salto em ambos os grupos de idade para as atletas de GR



ANEXO C – Média obtida em cada salto em ambas as modalidades para a idade de 8 - 10



ANEXO D – Média obtida em cada salto em ambas as modalidades para a idade de 11 - 13

