

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

Carlos Augusto Folly Zettermann

**AVALIAÇÃO DE POTÊNCIA DE MEMBROS INFERIORES DE ATLETAS DE  
GINÁSTICA ARTÍSTICA**

Porto Alegre, 2012

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

Carlos Augusto Folly Zettermann

**AVALIAÇÃO DE POTÊNCIA DE MEMBROS INFERIORES DE ATLETAS DE  
GINÁSTICA ARTÍSTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito para obtenção  
de grau de Licenciado em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Oliva

Porto Alegre, 2012

Carlos Augusto Folly Zettermann

**AVALIAÇÃO DE POTÊNCIA DE MEMBROS INFERIORES DE ATLETAS DE  
GINÁSTICA ARTÍSTICA**

Conceito Final:

Aprovado em: ..... de ..... de .....

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Marcelo Cardoso

---

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Oliva

Dedico este trabalho, assim como dedicarei toda minha vida, à minha filha Manuela que é, e sempre será a razão de todo meu esforço.

## RESUMO

A Ginástica Artística é um esporte que requer muita força, flexibilidade e coordenação para a realização de movimentos tão complexos.

Para isso é necessário um treinamento de força especializado, para que o atleta desenvolva seu corpo da melhor forma possível e com menor risco de lesões.

Uma das formas de treinamento mais eficazes no caso da ginástica artística é o treinamento pliométrico aliado ao treinamento tradicional. Assim a atleta melhora rapidamente a força explosiva e, também, diminui o risco de lesões ocasionadas pela prática do esporte. **Objetivo:** Avaliar a potência de membros inferiores em atletas de ginástica artística do Núcleo de Esporte de Base da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Metodologia:** Foram selecionadas em fevereiro deste ano 9 ginastas do Núcleo de Esporte de Base entre 7 e 12 anos para realizar testes de salto vertical para avaliar a potência de membro inferiores. Foram realizados três tipos de saltos: *squat jump* ou sem contra movimento, *countermovement jump* ou com contra movimento e *drop jump* ou pliométrico. Os testes foram realizados de forma repetida no período de um ano de treinamento, que iniciou em março de 2012 e terminou em dezembro de 2012. Um pré-teste foi coletado em março de 2012, o primeiro teste em agosto de 2012 e o último teste em dezembro de 2012. **Resultados:** Houve melhora na altura de salto de todas as atletas de forma gradual do pré-teste ao último teste. Foi efetuado cálculo da razão entre *countermovement jump* e *squat jump* para verificar que tipo de treinamento de força as atletas deveriam dar mais ênfase. Também foi realizado tratamento estatístico para verificação das médias dos testes, comparação entre as médias e se houve melhora significativa da força das atletas. **Discussão:** Houve melhora na força explosiva de todas as atletas, mas conforme o levantamento estatístico a melhora foi significativa entre o pré-teste e o teste 1 e não significativa entre o teste 1 e o teste dois à exceção do salto com contra movimento que foi significativo em todos os testes. Através dos resultados do cálculo da razão entre salto com contra movimento e sem contra movimento pode-se constatar que as atletas necessitam enfatizar o treinamento de força máxima. **Conclusão:** O programa de treinamento do Núcleo de Esporte de Base mostrou melhora na potência de membros inferiores nas atletas de ginástica artística. Porém os resultados mostraram que as atletas necessitam aprimorar a força máxima o que poderá resultar em melhora no desempenho nas competições.

**Palavras-chave:** *Jump test*, potência de membros inferiores, ginástica artística, salto vertical.

## ABSTRACT

The artistic gymnastics is a sport demanding a lot of strength, flexibility and coordination for the execution of complex movements. In order to reach those objectives a specialized strength training is necessary for fitness improvement with low risks of physical damages.

One of the most efficient training programs for artistic gymnastics is the plyometric training associated to the conventional one. So, the athlete improves fastly its strength and also reduces the physical damages risks linked to sport practice. **Objective:** to assess the lower limbs potency in artistic gymnastic athletes of *Núcleo de Esporte de Base da Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul*. **Methodology:** nine athletes of 7-12 from the *Núcleo de Esporte de Base* have been chosen in February, 2012 to perform jump tests in order to assess the lower limbs potency. Three types of jumps have been performed: squat jump, countermovement jump and drop jump. The tests have been performed longitudinally during one year of training, i.e., from March to December, 2012. A pre-test was collected in March, 2012, the first test in August, 2012 and the last one in December, 2012. **Results:** There has been a gradual improvement in the jump height of all the athletes from the pre-test to the last one. The ratio between the countermovement jump and the squat jump has been calculated to evaluate to which kind of strength training the athletes should devote more attention. A statistical analysis was also carried out to verify the tests median, the median comparison and the improvement of the athletes strength. **Discussion:** the explosive strength of the athletes improved, but according to the statistic analysis the improvement was significative between the pre-test and test 1 and not significative between the test one and 2, except for the countermovement jump that was significative in all the tests. Based on the the results from the ratio between countermovement jump and squat jump it was possible to conclude that the athletes need devote more attention to the maximum strength training. **Conclusion:** the training program of *Núcleo de Esporte de Base* demonstrated that the athletes improved the potency in the lower limbs. However, the results indicate that the athletes need to refine the maximum strength which would result in better results in competitions.

**Key-words:** Jump test, lower limbs potency, artistic gymnastic, vertical jump.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
1.1 OBJETIVOS .....	11
<b>1.1.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>11</b>
2.1 GINÁSTICA ARTÍSTICA.....	11
2.2 TREINAMENTO DE FORÇA EM CRIANÇAS .....	13
2.3 TREINAMENTO PLIOMÉTRICO.....	15
<b>2.3.1 Ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE)</b> .....	<b>16</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>16</b>
3.1 ASPECTOS ÉTICOS.....	16
3.2 VARIÁVEIS.....	17
<b>3.2.1 Dependente</b> .....	<b>17</b>
<b>3.2.2 Independente</b> .....	<b>17</b>
3.3 AMOSTRA.....	17
<b>3.3.1 Critérios de Inclusão</b> .....	<b>17</b>
<b>3.3.2 Critérios de Exclusão</b> .....	<b>17</b>
3.4 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS.....	18
<b>3.4.1 Instrumento</b> .....	<b>18</b>
<b>3.4.2 Tratamento estatístico dos resultados</b> .....	<b>18</b>
<b>3.4.3 <i>Countermovement Jump</i></b> .....	<b>19</b>
<b>3.4.4 <i>Squat Jump</i></b> .....	<b>19</b>
<b>3.4.5 <i>Drop jump</i></b> .....	<b>20</b>
<b>4 MACROCICLO DE TREINAMENTO</b> .....	<b>20</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>21</b>
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>30</b>
<b>ANEXO A - Termo de consentimento livre e esclarecido</b> .....	<b>33</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAE – ciclo alongamento-encurtamento

CBG – Confederação Brasileira de Ginástica

CMJ – *countermovement jump*

DJ – *drop jump*

GA – ginástica artística

MMII – membros inferiores

NEB-UFRGS - Núcleo de Esporte de Base da Escola de Educação Física da UFRGS

SJ – *squat jump*

TCC – trabalho de conclusão de curso

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## 1 INTRODUÇÃO

É de conhecimento popular que o esporte de alto rendimento vem evoluindo num ritmo muito acelerado. Com a ginástica artística não é diferente. Vemos atletas cada vez mais novos atingindo desempenho que há algumas décadas não se conseguia em adultos. Atrelado a isto, podemos notar um aumento significativo do número de lesões nesses atletas.

É exigido do atleta um desempenho elevado e, também, treinos exaustivos, levando seu corpo ao limite. São treinamentos sistemáticos com a realização de exercícios de forma progressiva, incluindo métodos de aprendizagem (BOMPA, 2004).

Quanto mais os atletas se empenham na melhora da performance maior a possibilidade do surgimento de lesões (PLATONOV, 2004).

A ginástica artística trabalha predominantemente força e flexibilidade, destacando-se a força explosiva, que "... é a capacidade que tem o sistema neuromuscular para superar as resistências com elevada capacidade de contração." (HARRE) apud BERALDO, Stelvio; POLLETTI, Cláudio, 1995, p.94.

Por se tratar de um esporte com movimentos diferenciados, a ginástica artística requer um treinamento da mesma forma diferenciado. Por este motivo as atletas iniciam seus treinamentos muito cedo. Aos quatro anos já começam as primeiras aulas de forma lúdica e mais tarde, aos sete ou oito anos o treinamento de força de hoje já se sabe é indicado para crianças.

Movimentos como flic-flac, mortal, pirueta levam meses para serem ensinados e executados pelos atletas. Quanto maior a complexidade do movimento, maior o tempo gasto para a aprendizagem e maior o número de repetições que devem ser realizadas para a perfeita execução do mesmo. Isso acaba levando alguns atletas a abandonarem o esporte, ora por desmotivação, ora por lesões causadas pelo excesso de treinamento.

Segundo BOMPA (2001), "... o treinamento de força representa um elemento essencial na produção de bons atletas...". "Todos os atletas envolvidos em esportes competitivos seguem um programa anual que visa a um desempenho máximo na época das principais competições". p.133.

Visando um melhor aproveitamento do macro-ciclo de treinamento é que se tem por princípios desenvolver um programa de treino (periodização) com objetivos pré-determinados para cada ciclo tentando evitar ao máximo o desgaste do atleta.

Para tentar minimizar as lesões e o abandono desses atletas, aliaram-se ao treinamento, pesquisas e testes para a melhora do condicionamento físico com menor desgaste.

Há atualmente grande interesse da ciência em desenvolver pesquisas na área dos esportes, em especial fisiologia do exercício e biomecânica aplicada ao esporte. Esse interesse levou os pesquisadores a desenvolverem diversos testes (ALBUQUERQUE; FARINATTI, 2007) e outros pesquisadores a validar tais testes (UGRINOWITSCH, 2000). Desde testes de consumo de oxigênio até pesquisas mais complexas foram desenvolvidas em prol do esporte.

Softwares de computador foram criados para ajudar na análise dos resultados e hardwares conectados ao sistema fazem as medições. Assim conseguem-se resultados mais fidedignos.

Muitos atletas se diferenciam de acordo com o tipo de fibra muscular, que no caso da ginástica artística se sobressaem os com maior número de fibras rápidas (BOSCO, 2007).

Além disso, outro fator que influencia no desempenho é o ciclo alongamento-encurtamento, que é um mecanismo fisiológico que aumenta a eficiência mecânica do movimento, principalmente nos saltos verticais (UGRINOWITSCH; BARBANTI, 1998).

Treinamentos pliométricos são utilizados para aperfeiçoar o desenvolvimento dos atletas, pois se consegue mais rapidamente a melhora da força explosiva e, além disso, a diminuição das lesões ocasionadas pelos exercícios.

Diversos artigos citam a utilização de testes de saltos verticais para a avaliação da potência de membros inferiores no basquetebol, voleibol, futebol, mas na ginástica artística parecia não haver esse interesse.

Na ginástica artística utiliza-se, em grande parte dos exercícios, a força dos membros inferiores (MMII). Com base nisto, este estudo tem por objetivo avaliar a força explosiva de MMII em atletas de ginástica artística do Núcleo de Esporte de Base (NEB UFRGS) com a finalidade de aperfeiçoar o programa de treinamento aplicado a estas atletas. Os testes serão aplicados em um período de um ano de treinamento, tendo seu início em março, quando as atletas estão reiniciando o

treinamento, e término em dezembro, quando se finaliza mais um ciclo de treinamento.

Para a coleta dos dados será utilizado o programa *Jump Test* e os testes serão: salto com contra-movimento ou *countermovement jump* (CMJ), salto sem contra movimento ou *squat jump* (SJ) e salto pliométrico ou *drop jump* (DJ).

As atletas realizarão saltos verticais e os resultados serão atualizados e analisados durante este ano de treinamento (macro-ciclo).

## 1.1 OBJETIVOS

Avaliar força explosiva de membros inferiores de atletas de ginástica artística.

### 1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar e descrever força explosiva de membros inferiores de atletas de ginástica artística do Núcleo de Esporte de Base da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (NEB UFRGS).

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Verificar se o programa de treinamento propicia mudança significativa na força explosiva de MMII das atletas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 GINÁSTICA ARTÍSTICA

A GA é um esporte que, além da beleza e plasticidade de movimentos, exige das atletas muita força, flexibilidade e coordenação para executar movimentos tão complexos.

No Brasil, a ginástica teve seu início no séc. XIX, no Rio Grande do Sul, com a chegada dos imigrantes alemães. Estes trouxeram os ensinamentos de Friedrich Ludwig Jahn, que foram os primeiros passos da GA atual (Confederação Brasileira de Ginástica, 2012).

O Brasil iniciou sua participação internacional em 1951, nos I Jogos Desportivos Pan-Americanos, em Buenos Aires; Campeonato Mundial de 1954 em Roma e Olimpíadas de Moscou em 1980 (NASCIMENTO; GALDINO).

Apesar do pouco tempo de participação do Brasil em campeonatos internacionais, pode-se dizer que a ginástica brasileira tem se destacado.

Além dos movimentos livres no solo, a GA possui outros aparelhos como paralelas assimétricas, mesa de salto e trave de equilíbrio no esporte feminino e barra fixa, paralelas simétricas, cavalo com alça, argolas e mesa de salto no masculino.

Atualmente a GA é um esporte com movimentos extremamente complexos, exigindo das atletas muita dedicação e um treinamento altamente especializado.

Na ginástica artística se inicia o treinamento muito cedo (entre 4 e 5 anos), mas apenas com trabalhos lúdicos voltados para a ginástica, utilizando o próprio corpo da criança como carga de treinamento. Nessa fase se aprendem os movimentos básicos como rolinhos, arcos, roda (estrela) e, ainda, postura e flexibilidade.

A partir dos 7 e 8 anos as atletas começam um trabalho de força mais específico que as auxiliará na execução de todos os movimentos necessários para sua apresentação.

Para que as atletas atinjam sua melhor condição física, é necessário, além de seu próprio treinamento, o conhecimento de seu treinador que deve periodicamente fazer cursos de aperfeiçoamento.

Para melhorar ainda mais as chances da atleta, estudos estão sendo feitos com o objetivo de melhorar o desempenho e diminuir os riscos de lesão.

Para isso, diversos testes e pesquisas estão sendo realizados. Vão desde testes para seleção de talentos até testes de força com crianças.

Testes de seleção de talentos são importantes para diferenciar aquelas atletas que tem interesse no esporte de alto rendimento de outras que tem interesse apenas recreativo. (ALBUQUERQUE; FARINATT, 2006).

São também importantes trabalhos de força com crianças, que já se sabe, são eficientes no aumento da força e na prevenção de lesões causadas pelo esporte.

## 2.2 TREINAMENTO DE FORÇA EM CRIANÇAS

Há alguns anos não se falava na possibilidade de fazer um treinamento de força com crianças. Diversos eram os argumentos para explicar os males que esse treinamento poderia acarretar para essas crianças.

Acreditava-se que devido ao baixo nível de andrógenos na circulação, o treinamento de força era ineficaz (GALLAHUE, 2005 APUD LEGWOLD, 1982,1983; VRIJENS, 1978).

Segundo GALLAHUE (2005, P.291) um trabalho feito pela Academia Americana de Pediatria concluiu que o treinamento pré-púbere era aceitável, mas ineficiente.

Se este pensamento estava correto, por que as mulheres adultas, que também tem baixo nível de andrógeno na circulação, ganham força num treinamento? (GALLAHUE, 2005 APUD BAR-OR, 1983).

A partir desse questionamento, diversas entidades voltadas à criança começaram a realizar pesquisas sobre treinamento de força. Com esses resultados positivos, tais entidades (Academia Americana de Pediatria, Escola Americana de Medicina do Esporte, entre outras) começaram a apoiar o treinamento de força desde que bem aplicado e supervisionado por profissionais qualificados (FLECK; KRAEMER, 2006).

Devido ao fato de a criança não ganhar massa muscular (hipertrofia) num treinamento de força, isto significava que este treinamento era ineficiente segundo a Academia Americana de Pediatria, 1983.

Muitos equívocos foram cometidos porque os testes eram muitas vezes inconsistentes, ora pelo reduzido número de crianças participantes, ora pelos erros na realização do treinamento de força (BRAGA, 2007 APUD *NATIONAL STRENGTH AND CONDITIONING ASSOCIATION*, 1985).

Para KRAEMER (2001) não é o aumento da massa muscular que faz com que a criança aumente sua força e sim a adaptação do sistema nervoso central que leva ao aperfeiçoamento da capacidade funcional do mesmo.

Na contramão dessa discussão sobre a ineficácia do treinamento de força para crianças estavam os treinadores de esportes como a GA que sabiam que para que suas atletas realizassem movimentos extremamente complexos, elas deveriam ter muita força, além de outras habilidades. Para isso, essas atletas deveriam passar

por um treinamento de força com cargas elevadas, para atingirem o potencial necessário para realizar movimentos complexos (BRAGA, 2007 APUD CARVALHO, 2004), como duplos ou triplos mortais.

Sem um programa adequado e profissionais qualificados muitos atletas acabavam se lesionando e abandonando a ginástica.

Atualmente se sabe que o treinamento de força em crianças, quando realizado por profissionais capacitados e com um programa suficientemente ajustado é eficiente e até indicado para atletas de esportes que exijam muita força, pois este treinamento auxilia na redução de lesões causadas pelos exercícios e melhora o desempenho nos esportes (FLECK; KRAEMER, 2006).

Exercícios de força com cargas elevadas, mas devidamente controlado, também contribuem para o aumento da densidade mineral óssea, o que pode prevenir, no futuro, fraturas causadas pela osteoporose (MORRIS et al, 1997).

Outra descoberta sobre treinamento de força em crianças é que o aumento da força não está vinculado somente com a ação hormonal. Além disso, a criança passa por adaptação neuromuscular (GALLAHUE, 2005). Quando submetida a um programa de treinamento de força seu corpo se adapta a esses estímulos provocando aumento da força (BLIMKIE, 1989).

É fato que o aumento da força em crianças que participam de treinamento de força ocorre, mas o que não está totalmente claro são os mecanismos que promovem este aumento (FLECK; KRAEMER, 2006).

Não há que se discutir, então, que treinamento de força além de eficiente, traz diversos benefícios. O que se questiona é: quando se começar tal treinamento?

Para FLECK & KRAEMER (2006) a criança deve estar psicológica e fisicamente preparada. Além disso, é fundamental saber o tipo de programa de treinamento de força que será utilizado e, se a criança entende o que está fazendo. Outro ponto a ser considerado é se, além do treinamento de força, a criança pratica algum tipo de esporte.

É importante saber se a criança está praticando algum esporte, porque o treinamento de força pode ser dirigido para a melhora no desempenho do atleta neste esporte. Concomitante com isso, também é importante tal conhecimento, pois se a criança sofrer algum tipo de lesão pode-se saber se foi causada pela prática do esporte ou pelo erro na execução do treinamento de força.

## 2.3 TREINAMENTO PLIOMÉTRICO

“Pliometria é uma forma de exercício que busca a máxima utilização dos músculos em movimentos rápidos e de explosão. Seu conceito baseia-se na exploração do músculo em sequências de contrações excêntricas e concêntricas buscando a otimização do mesmo”. (Wikipédia, 2012).

Segundo BOMPA (2004), os primeiros estudos foram realizados por VERKHOSHANSKI (1967-1968), que utilizou vários tipos de exercícios de pliometria para aumentar a potência explosiva de atletas.

Com esses estudos VERKHOSHANSKI descobriu melhoras no sistema neuromuscular, em especial na velocidade de contração (BOMPA, 2004).

No treinamento pliométrico pode-se utilizar diversos tipos de exercícios de pliometria, inclusive combinados, salto sobre caixas, obstáculos, de baixo para cima, de cima para baixo, com uma perna, alternado, etc. (PIRES et al, 2011 APUD WEINWCK, 2003).

O treinamento pliométrico contribui para a melhoria da coordenação intramuscular, ganho rápido de força devido à intensa sobrecarga (PIRES et al, 2011 APUD WEINECK, 2003).

Apesar da dificuldade de encontrar estudos sobre treinamento pliométrico com atletas de ginástica artística, podemos listar diversos estudos e testes executados com atletas de voleibol e basquetebol que também utilizam saltos verticais como movimentos fundamentais do jogo.

Em todos os estudos podemos verificar que houve melhora na altura do salto, quando o treinamento pliométrico era inserido como parte integrante do treino de força.

Além disso, foi notado que houve uma diminuição na ocorrência de lesões nesses atletas, devido ao fortalecimento na musculatura e adaptação ao movimento de salto.

O aumento da força muscular e potência dos MMII melhoram a capacidade de salto vertical (FRANCIELINO; PASSARINHO, 2007).

Para se realizar corretamente o treinamento pliométrico deve-se ter em mente que este trabalho exige muito da estrutura corporal do atleta e para isso devemos iniciar progressivamente.

BOMPA (2004) afirma que o princípio do aumento gradual da carga de treinamento é a base para todo o planejamento do treino do atleta.

Importante, também, é a altura do obstáculo ou da base de salto, pois se a altura for muito excessiva, a energia elástica acumulada é muito baixa, o que prejudicaria a altura do salto. Para GOULART et al APUD ISHIKAWA, NIEMELA E KOMI (2005), quanto maior a altura do salto, menor é a capacidade de reabsorção elástica dos tecidos envolvidos na ação motora.

A altura recomendada para o treinamento pliométrico é de 30cm a 107cm (GRAHAM, 2005).

Para CLIMENT, PARDO & ANZANO (2004) o treinamento pliométrico feito com altura selecionada pelos melhores resultados de *drop jump* foi capaz de melhorar as adaptações funcionais.

### **2.3.1 Ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE)**

O músculo realiza contração excêntrica (alongamento) e rapidamente uma contração concêntrica (encurtamento), utilizando a energia armazenada para que o salto seja mais potente e, conseqüentemente, mais alto.

GOULART et al (2011) APUD (ENOKA, 2000) descrevem, conforme HEGLUND & CAVAGNA (1987), o mecanismo CAE em duas fases. Na primeira a contração excêntrica exerce sobrecarga nos elementos elásticos em série, transferindo a estes a energia desta carga, semelhante a uma fita elástica que, ao ser alongada, armazena parte da energia. Na segunda fase, a estrutura alongada utiliza a energia armazenada para retornar ao seu comprimento inicial.

Aproveitando esta energia elástica no momento de uma contração concêntrica o atleta consegue um salto com maior potência.

É importante que a fase de flexão e extensão sejam feitas em pequeno intervalo de tempo para evitar a dissipação da energia elástica em forma de calor (SILVA, 2005 APUD KOMI & BOSCO, 1984).

## **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.1 ASPECTOS ÉTICOS**

O presente estudo observou todos os aspectos éticos envolvendo seres humanos, inclusive no que trata da aprovação pelo Comitê Ético que teve seu projeto aprovado pelo Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica. Foi solicitado aos responsáveis pelas atletas que assinassem Termo de Consentimento para a realização dos testes. E foi concedida cópia do referido termo às atletas ou seus responsáveis.

## 3.2 VARIÁVEIS

### 3.2.1 Dependente

- Potência de membros inferiores
- Countermovement Jump, Squat Jump e Drop Jump
- Força explosiva

### 3.2.2 Independente

- Programa de treinamento em ginástica.

## 3.3 AMOSTRA

Os testes serão realizados com 9 atletas do NEB UFRGS que foram selecionadas por fazerem parte da equipe em fevereiro de 2012 e estarem há mais de um ano na equipe.

### 3.3.1 Critérios de Inclusão

Todas as atletas no NEB UFRGS, exceto as iniciantes, que estavam na equipe em fevereiro 2012.

### 3.3.2 Critérios de Exclusão

Atletas que apresentarem lesão que impeçam ou prejudiquem na realização dos testes ou que ingressarem na equipe após fevereiro de 2012.

### 3.4 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

As coletas de dados foram realizadas de forma repetida, ao longo de um ano de treinamento, da seguinte forma: a primeira denominada pré-teste, feita no início do ano de 2012, em março, quando as atletas iniciaram o treinamento, a segunda coleta foi realizada em agosto de 2012, quando iniciou o segundo período de treinamento dentro do macro-ciclo e a última foi realizada em dezembro de 2012, ao final do ano de treinamento.

Tendo em vista que algumas pesquisas mostraram diminuição na altura do salto após aquecimento com alongamento (OZENGIN et al, 2011), optamos por realizar apenas o aquecimento sem alongamento.

GOULART et al (2011) salientam que a utilização dos braços deve ser evitada se o objetivo é avaliar somente a potência de MMII, o que é o caso do presente estudo.

#### 3.4.1 Instrumento

Para a coleta de dados será utilizado o programa *JUMP TEST*, que estará instalado em um computador portátil (*notebook*) e conectado a um tapete de contato de aproximadamente 60cm x 50cm, onde serão realizados os saltos verticais. Os saltos serão realizados sobre este tapete e o programa *JUMP TEST* converterá o tempo de realização do salto (momento em que a atleta salta, perdendo o contato com o tapete de salto até o momento que ela toca novamente o tapete com os pés) para a altura (em centímetros) do mesmo, conforme a equação:  $h = g \cdot t^2 \cdot 8^{-1}$ , onde, “h” é a altura, “g” é o valor da aceleração da gravidade e “t” é o tempo de vôo.

Este equipamento teve a validação aprovada pela Universidade Federal de Minas Gerais (FERREIRA; CARVALHO & SZMUCHROWSKI, 2008).

Foram realizados três tipos de salto (*counter movement jump*, *squat jump* e *drop jump*) e a atleta efetuou três vezes cada salto, sendo anotado o melhor resultado de cada tipo.

#### 3.4.2 Tratamento estatístico dos resultados

Para que o teste colha apenas a potência dos membros inferiores, não será permitida a utilização de auxílio de membros superiores e para isto as atletas se posicionarão na plataforma com as mãos na cintura em todos os saltos.

De posse dos resultados será calculada a razão entre CMJ e SJ, para saber se as atletas necessitam intensificar o treinamento de força máxima ou de força explosiva. Conforme SCHMIDTBLEICHER (1992) citado por GOULART et al (2011), se a razão entre CMJ e SJ mostrar resultado acima de um, a atleta deve intensificar o treinamento de força máxima, mas se o resultado for abaixo de um, deve dar ênfase ao treinamento de força explosiva.

Para exposição do perfil do grupo de ginastas sobre a potência de saltos recorreremos à estatística descritiva utilizando valores de média, desvios padrão e valores individuais apresentados em forma de tabelas e gráficos. Nas comparações entre os três momentos de avaliação, utilizamos a estatística inferencial adotando o teste da ANOVA para medidas repetidas e nas comparações múltiplas o teste de *Bonferroni*. Em uma análise exploratória verificamos, através do teste de *Schapiro Wilk*, a aderência à normalidade da distribuição dos resultados. Os dados foram tratados no pacote estatístico SPSS V.18 e o alfa mantido em 5%.

### **3.4.3 Countermovement Jump**

A atleta irá se posicionar sobre a plataforma de salto com pequeno afastamento dos pés, membro inferiores estendidos e mãos na cintura.

Em um movimento contínuo a atleta irá flexionar os joelhos, realizando contração excêntrica, e estendê-los imediatamente, realizando uma contração concêntrica, fazendo o salto vertical e aterrissando, em seguida, sobre a plataforma.

### **3.4.4 Squat Jump**

Semelhante ao *Countermovement Jump*, mas neste salto a atleta partirá da posição com flexão dos joelhos a um ângulo de 90° aproximadamente e efetuará o salto vertical apenas estendendo joelho e quadril, sem o contra movimento (contração excêntrica).

### 3.4.5 Drop jump

Também conhecido com pliométrico ou salto de profundidade, será realizado partindo de cima de um banco de 35 cm de altura.

A atleta se posicionará na ponta do banco e dará um passo à frente caindo com os dois pés sobre a plataforma de salto (efetuando uma contração excêntrica) e, imediatamente, realizará uma contração concêntrica efetuando o salto caindo novamente sobre a plataforma.

## 4 MACROCICLO DE TREINAMENTO

O programa do Núcleo de Esporte de Base utilizou o macrociclo abaixo baseando-se nas idades das atletas, nível de experiência, tempo de treinamento e período de competições. Este macrociclo é referente apenas ao treinamento de força máxima e treinamento pliométrico que é o objetivo do presente estudo. Os testes realizados levaram em conta o início do macrociclo de treinamento, para avaliar as condições em que estavam iniciando o treinamento, no final do primeiro período, para avaliá-las na metade do ano de treinamento e o final do segundo período, para saber como as atletas terminaram o ano de treinamento.

MACROCICLO 1							
PERÍODO 1							
% programa treinamento	Março	Abril	Maio		Junho	Julho	Agosto
30%	Pré- teste	Treinamento Pliométrico		40%	Treinamento Pliométrico		Teste 1
70%		Treinamento força máxima			60%	Treinamento força máxima	
<b>Mesociclo</b>	Incorporativo	Básico	Básico		Estabilizador	Básico	Controle
<b>Microciclo</b>	I O O R	O O C R	O O C R		O O C R	O O C R	O O R

MACROCICLO 1				
PERÍODO 2				
% programa treinamento	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
45%	Treinamento Pliométrico			Teste 2
55%	Treinamento força máxima			
Mesociclo	Básico	Pré-competitivo	Competitivo	Competitivo
Microciclo	O O C R	C C R R	O R O R	O R O R

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

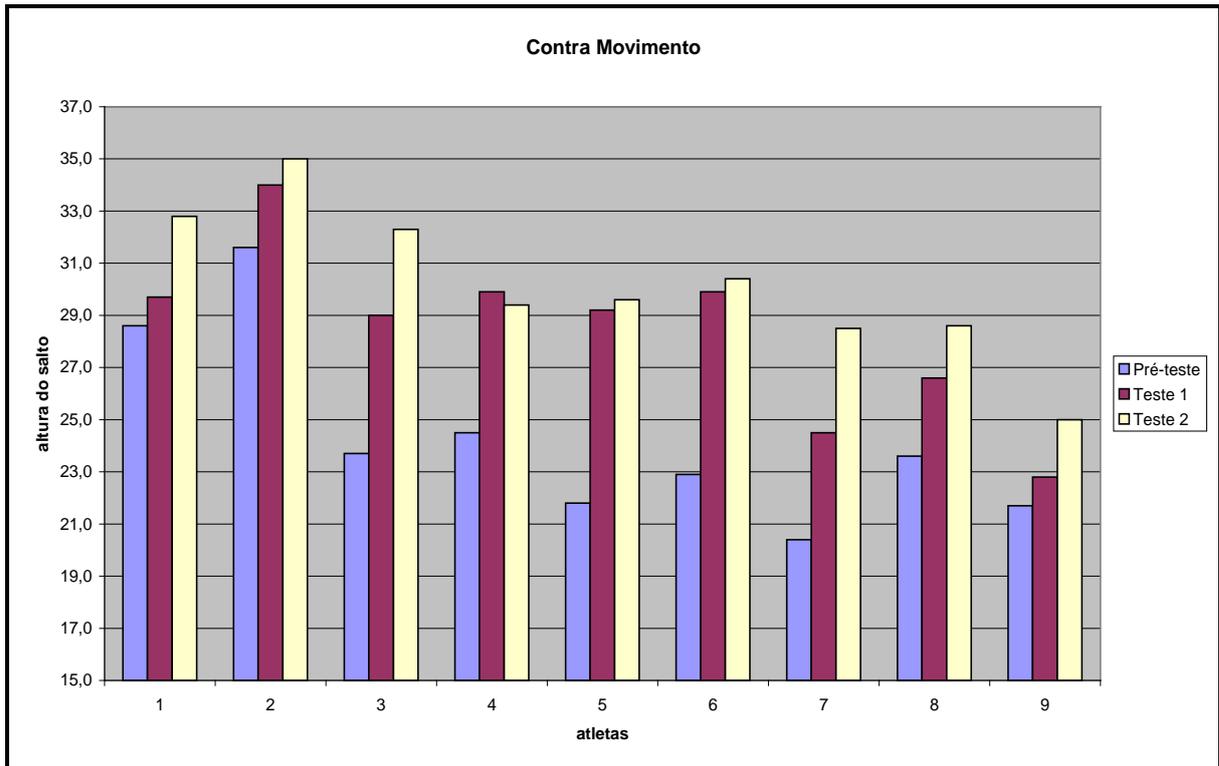
De acordo com testes efetuados durante o ano de treinamento, todas as ginastas apresentaram melhora gradual na força de membros inferiores.

Fazendo uma análise apenas descritiva dos resultados já conseguimos visualizar aumento da potência de membros inferiores em todas as atletas avaliadas.

Na tabela 1, onde são apresentados os resultados do salto com contra movimento (CMJ), verificamos que no decorrer do ano de treinamento todas as atletas tiveram melhora neste salto. Isto pode ser melhor entendido analisando o gráfico 1 que mostra o crescimento periódico do pré-teste até o teste 2.

**Tabela 1** - resultado do salto CMJ

Ginasta	Pré-teste	Teste 1	Teste 2
	CMJ	CMJ	CMJ
1	28,6	29,7	32,8
2	31,6	34,0	35,0
3	23,7	29,0	32,3
4	24,5	29,9	29,4
5	21,8	29,2	29,6
6	22,9	29,9	30,4
7	20,4	24,5	28,5
8	23,6	26,6	28,6
9	21,7	22,8	25,0

**Gráfico 1 - resultado dos testes de salto CMJ****Tabela 2 - médias de salto CMJ**

	Média	Desvio padrão	Número de atletas
Pré teste CMJ	24,3111	3,58554	9
teste1CMJ	28,4000	3,32340	9
Teste2CMJ	30,1778	2,90980	9

**Tabela 3 - comparação entre as médias do salto CMJ**

(I) factor1	(J) factor1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>a</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-4,089*	,786	,002	-6,461	-1,717
	3	-5,867*	,707	,000	-7,999	-3,734
2	1	4,089*	,786	,002	1,717	6,461
	3	-1,778*	,508	,024	-3,309	-,247
3	1	5,867*	,707	,000	3,734	7,999
	2	1,778*	,508	,024	,247	3,309

\*. As diferenças entre as médias são significativas.

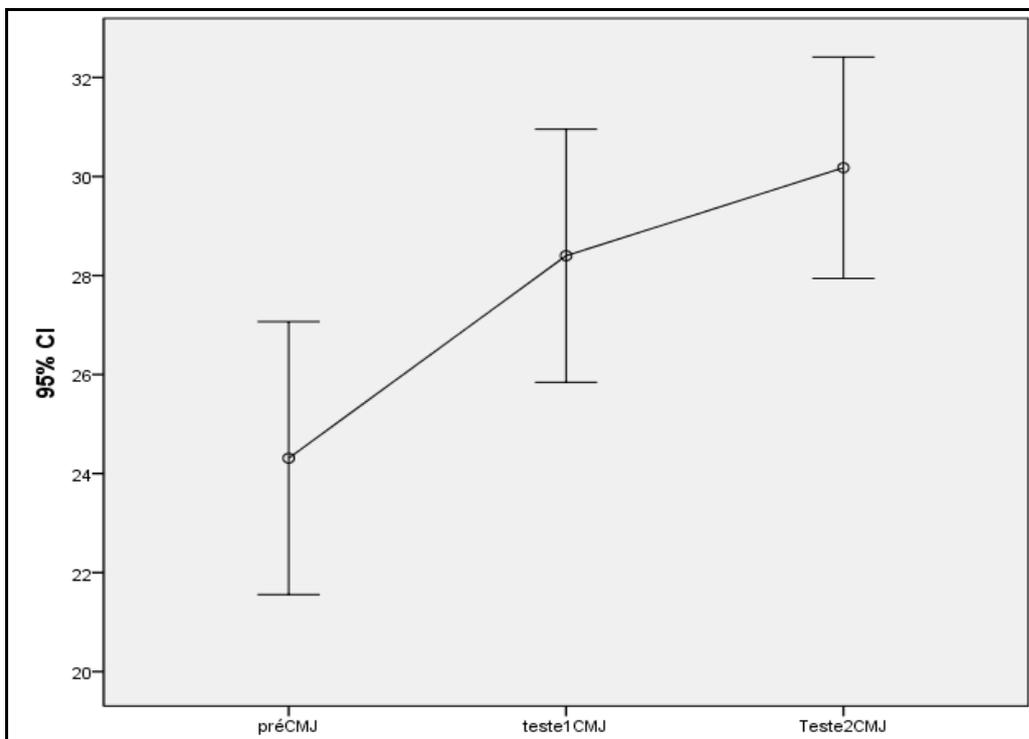
a. Ajuste para múltiplas comparações: Bonferroni.

Nas tabela 2 observamos as médias e desvios referentes ao salto com contra movimento. Podemos notar que houve aumento nas médias e, conforme os

resultados da tabela 3, todos os aumentos foram estatisticamente significativos e isso pode se observar claramente no gráfico 2, onde mostra as inclinações entre pré-teste e teste 1 e entre teste 1 e teste 2.

Isto se explica, segundo BOMPA (2004), porque o treinamento pliométrico leva a uma adaptação neuromuscular. Com isso o CAE tem uma otimização fazendo com que o salto vertical seja mais alto pela melhor utilização da energia elástica armazenada.

**Gráfico 2** - comparativo das médias de CMJ

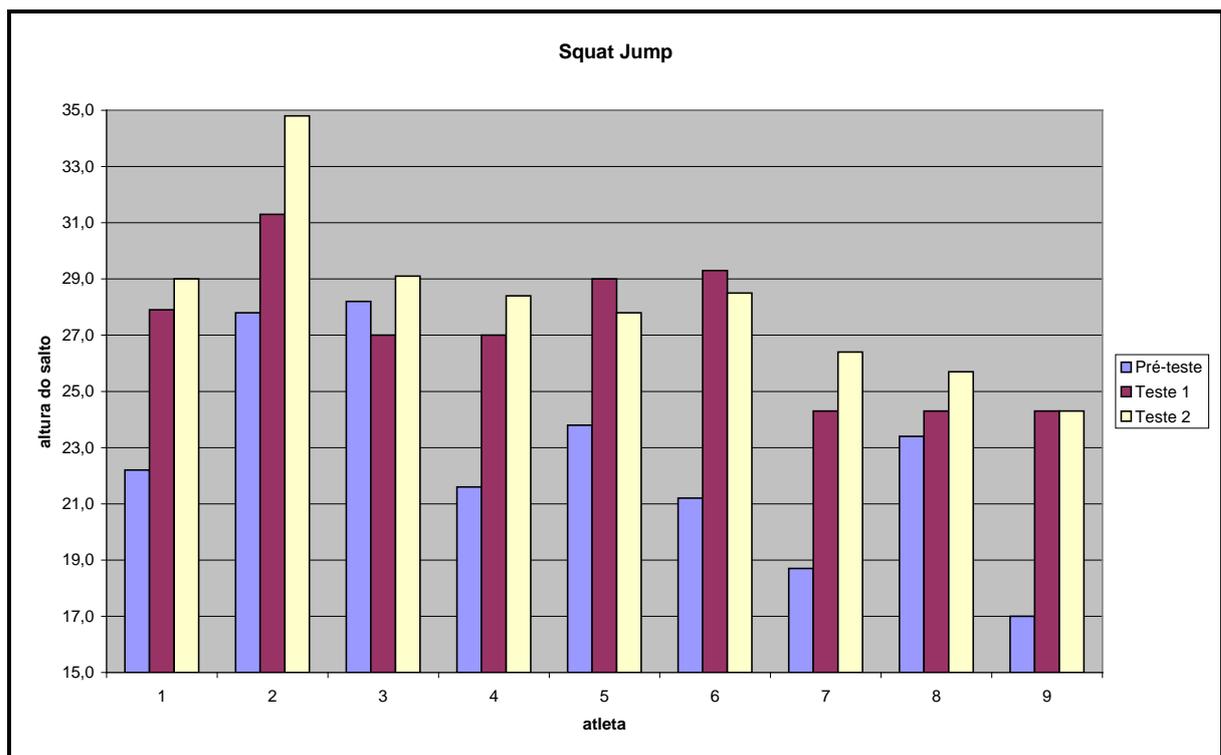


O segundo tipo de salto testado foi o salto sem contra movimento (SJ) que, como o próprio nome já diz é realizado sem a contração excêntrica, partindo da flexão de joelhos a 90° e efetuando o salto apenas estendendo joelho e quadril.

De acordo com os resultados da tabela 04, a atleta 03 teve um decréscimo no teste 01 em relação ao pré-teste, mas teve melhora no teste 2. Apenas duas atletas (05 e 06) tiveram decréscimo no último teste de salto sem contra movimento, mas ainda assim todas melhoraram do primeiro para o último teste, como podemos ver facilmente no gráfico 3.

**Tabela 4** – resultado do salto SJ

	Pré-teste	Teste 1	Teste 2
Ginasta	SJ	SJ	SJ
1	22,2	27,9	29,0
2	27,8	31,3	34,8
3	28,2	27,0	29,1
4	21,6	27,0	28,4
5	23,8	29,0	27,8
6	21,2	29,3	28,5
7	18,7	24,3	26,4
8	23,4	24,3	25,7
9	17,0	24,3	24,3

**Gráfico 3** – resultado dos testes de salto SJ

De acordo com as médias deste salto apresentadas na tabela 5, houve melhora entre todos os testes, de acordo com a tabela 6, foi estatisticamente significativo o aumento apenas entre o pré-teste e o teste 1 e 2. Entre o teste 1 e teste 2, apesar de observarmos melhora, esta não foi significativa estatisticamente.

**Tabela 5** - médias de salto SJ

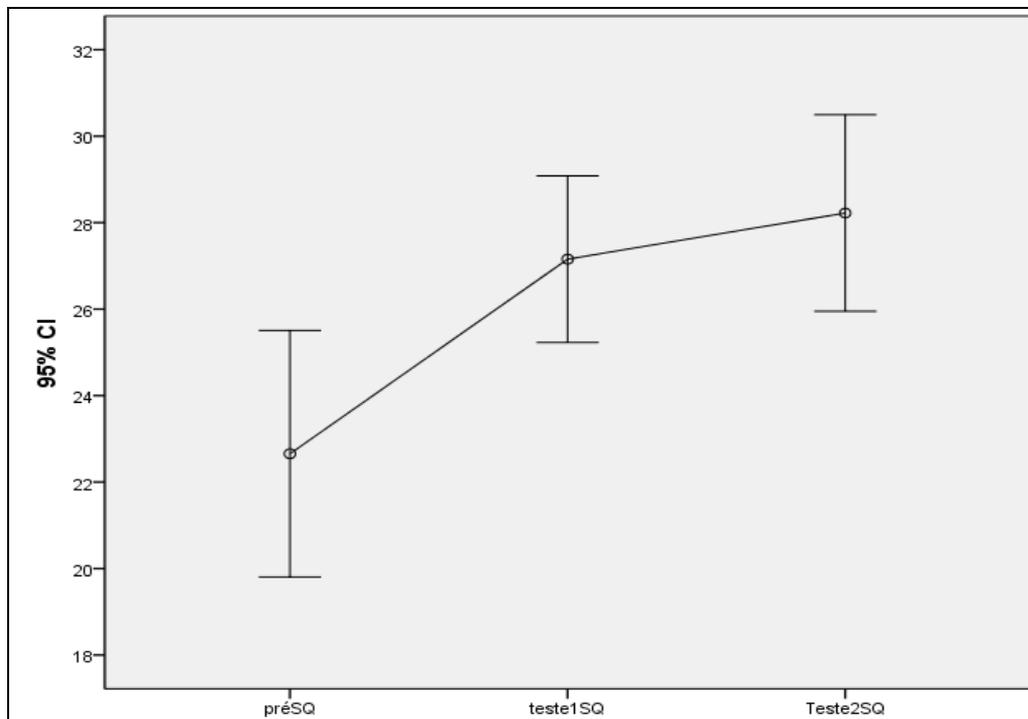
	Média	Desvio padrão	Número de atletas
Pré teste SQ	22,6556	3,71050	9
teste1SQ	27,1556	2,50605	9
Teste2SQ	28,2222	2,95795	9

**Tabela 6** - comparação entre as médias de SJ

(I) factor1	(J) factor1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>a</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-4,500 <sup>*</sup>	,994	,006	-7,499	-1,501
	3	-5,567 <sup>*</sup>	,838	,000	-8,094	-3,039
2	1	4,500 <sup>*</sup>	,994	,006	1,501	7,499
	3	-1,067	,501	,197	-2,576	,443
3	1	5,567 <sup>*</sup>	,838	,000	3,039	8,094
	2	1,067	,501	,197	-,443	2,576

\*. As diferenças entre as médias são significativas.

a. Ajuste para múltiplas comparações: Bonferroni.

**Gráfico 4** - comparativo das médias de SJ

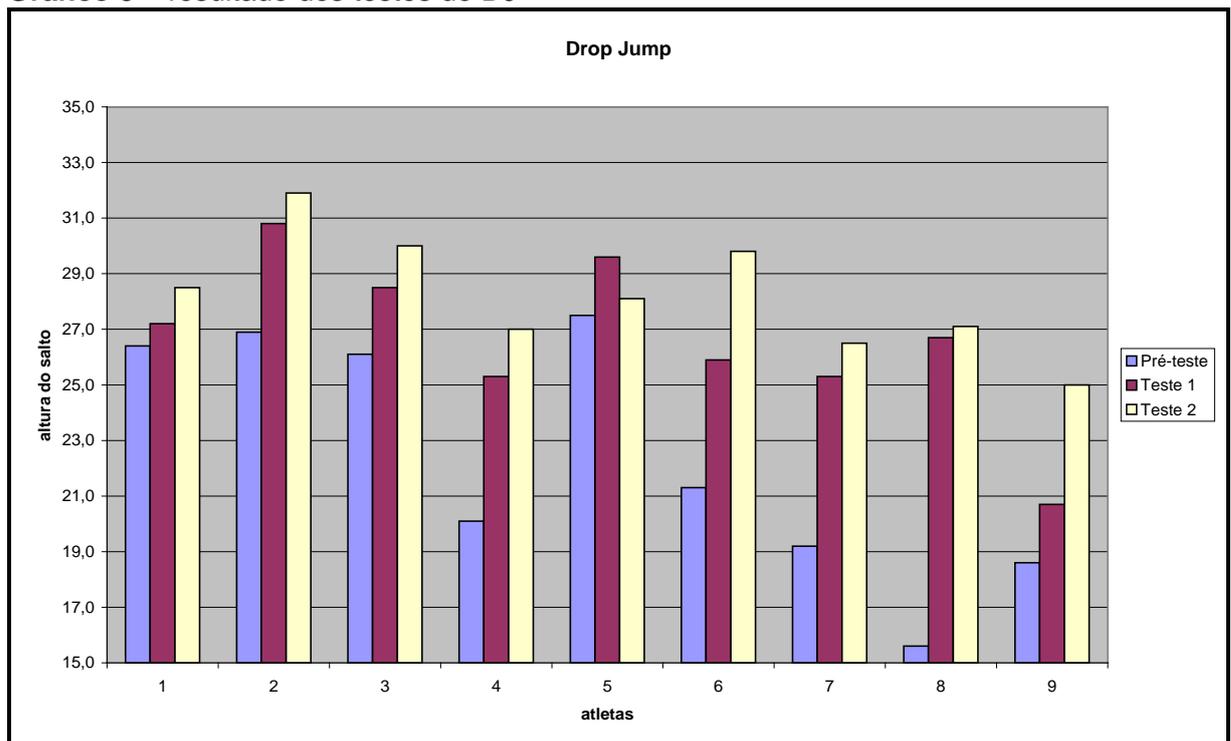
No gráfico 4 podemos verificar uma inclinação mais acentuada entre o pré-teste e o teste 1, e inclinação menor entre o teste 1 e teste 2.

O último salto testado com as atletas foi o *drop jump*, no qual as atletas partiam de cima de um banco com altura de 35cm, como utilizado nos treinos, e ao tocarem o solo, efetuavam imediatamente o salto. Neste teste podemos observar que todas as atletas melhoraram a altura do salto em comparação do pré-teste com o teste dois, apesar de termos uma atleta com decréscimo em um dos testes (tabela 7). Podemos visualizar melhor no gráfico 5, que mostra o desempenho de cada atleta do pré-teste ao teste 2.

**Tabela 7** – resultado do salto DJ

	Pré-teste	Teste 1	Teste 2
Ginasta	PL	PL	PL
1	26,4	27,2	28,5
2	26,9	30,8	31,9
3	26,1	28,5	30,0
4	20,1	25,3	27,0
5	27,5	29,6	28,1
6	21,3	25,9	29,8
7	19,2	25,3	26,5
8	15,6	26,7	27,1
9	18,6	20,7	25,0

**Gráfico 5** – resultado dos testes de DJ



Ao analisarmos as tabelas 8 e 9 também notamos que as atletas obtiveram melhora estatisticamente significativa entre o pré-teste e o teste 1 e 2, o que não ocorreu entre o teste 1 e o teste 2. Apesar de notarmos melhora entre o teste 1 e o teste 2, esta melhora não foi estatisticamente significativa como mostra o gráfico 6.

**Tabela 8** - médias de salto DJ

	Média	Desvio padrão	Número de atletas
Pré teste DJ	22,4111	4,37848	9
Teste1DJ	26,6667	2,94236	9
Teste2DJ	28,2111	2,10264	9

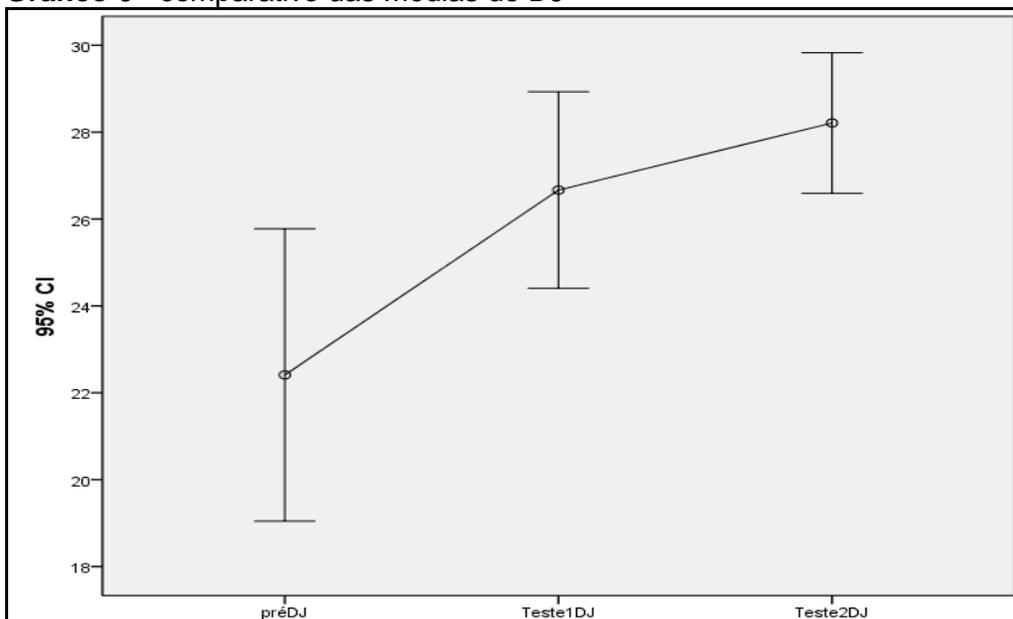
**Tabela 9** - comparação entre as médias de DJ

(I) factor1	(J) factor1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>a</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-4,256 <sup>*</sup>	1,028	,010	-7,355	-1,156
	3	-5,800 <sup>*</sup>	1,109	,002	-9,145	-2,455
2	1	4,256 <sup>*</sup>	1,028	,010	1,156	7,355
	3	-1,544	,579	,085	-3,290	,201
3	1	5,800 <sup>*</sup>	1,109	,002	2,455	9,145
	2	1,544	,579	,085	-,201	3,290

\*. As diferenças entre as médias são significativas.

a. Ajuste para múltiplas comparações: Bonferroni.

**Gráfico 6** - comparativo das médias de DJ



Observando o gráfico 6 notamos que na primeira fase a inclinação é mais acentuada, mostrando maior desenvolvimento do salto. Já na segunda fase a inclinação é menor não sendo significativo o desenvolvimento.

**Tabela 10** – resultado de CMJ/SJ

Ginastas	Razão CMJ/SJ		
	Pré-teste	Teste 1	Teste 2
1	1,29	1,06	1,13
2	1,14	1,09	1,01
3	0,84	1,07	1,11
4	1,13	1,11	1,04
5	0,92	1,01	1,06
6	1,08	1,02	1,07
7	1,09	1,01	1,08
8	1,01	1,09	1,11
9	1,28	0,94	1,03

Após a realização de todos os testes e análise dos resultados efetuamos o cálculo (razão) entre dois tipos de salto (CMJ e SJ) para apurarmos o tipo de treinamento que essas atletas deveriam priorizar neste momento. De acordo com a tabela 10, que mostra a razão entre CMJ e SJ de cada atleta, todas devem priorizar o treinamento de força máxima, tendo como refer, pois todas obtiveram resultado acima de 1, e, segundo GOULART et al (2011) citando SCHMIDTBLEICHER (1992), quando o resultado da razão entre CMJ e SJ for maior que 1 deve-se dar ênfase ao treinamento de força máxima e quando o resultado for menor que 1 devemos priorizar o treinamento de força explosiva.

## 7 CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que o treinamento de força em crianças é eficaz e que o treinamento pliométrico é, também, muito importante dentro de um programa de treinamento de ginástica artística.

Os resultados mostraram que todas as atletas tiveram melhoras na potência de membros inferiores, assim podemos concluir que o programa de treinamento do NEB é eficaz para desenvolvimento de MMII.

O programa de treinamento do Núcleo de Esporte de Base mostrou melhora na potência de membros inferiores nas atletas de ginástica artística. Porém os

resultados mostraram que as atletas necessitam aprimorar a força máxima o que poderá resultar em melhora no desempenho nas competições.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Patrícia Arruda de; FARINATTI, Paulo de Tarso Veras. Desenvolvimento e Validação de um Novo Sistema de Seleção de Talentos para a Ginástica Olímpica Feminina: a Bateria PDGO. **Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 03, p. 157-164, 26 jul 2006.

BERALDO, Stelvio; POLLETTI, Cláudio. **Preparacion Física Total** .: ed. Barcelona, Editorial Hipjano Europea S.A., 1995.

BLINKIE C.J.R. et al. Effects Of 10 weeks of resistance training on strength development in prepubertal boys. In: **Children and Exercise XIII**, Champaign, Human Kinetics, p: 183-197, 1989.

BOMPA, Tudor O. a **Periodização no Treinamento Esportivo**. Barueri: Manoele Ltda, 2001.

BOMPA, Tudor O. **Treinamento de Potência para o esporte: pliometria para o desenvolvimento máximo da potência**. São Paulo: Phorte, 2004.

BOSCO, Carmelo. A **Força Muscular: Aspectos Fisiológicos e Aplicações Práticas**. São Paulo: Phorte, 2007.

BRAGA, Fernando C. C. **Desenvolvimento de força e crianças e jovens nas aulas de Educação Física**. 2007. 131f. DISSERTAÇÃO (Mestrado) – Escola de Educação Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul –. Porto Alegre, 2007.

CLIMENT, S. O.; PARDO, J. M.; ANZANO, A. P. Variación de la pontencia del tren inferior em jugadoras de balonmano de alta competición. – **revista Apunts Educación Física y Desportos**, n.76 – p.35-42, 2004.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE GINÁSTICA - **Ginástica Artística – História**. Disponível em [http://cbginastica.com.br/web/index.php?option=com\\_content&task=view&id=37](http://cbginastica.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=37), acesso em 30 de out 2012.

FERREIRA J. C.; CARVALHO R. G. S.; SZMUCHROWSKI L. A. Validade e confiabilidade de um tapete de contato para mensuração da altura do salto vertical. **Revista Brasileira de Biomecânica**, UFMG, Ano 9, n.17, p. 41-45 novembro 2008.

FLECK, Steven J. e KRAEMER, William J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FRANCELINO, P.P.F.; PASSARINHO C. Efeitos na impulsão vertical de um grupo de meninas participantes de uma equipe de voleibol escolar submetida a um treinamento pliométrico de oito semanas. **Anuário da Produção Acadêmica Docente**, v.1, n.1, p. 154-157, 2007

GALLAHUE, David L. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. São Paulo: Phortes, 2005.

GOULART, N.B.A. et al. Treinamento Pliométrico: Métodos de avaliação, benefícios a diferentes modalidades esportivas e comparação com outros tipos de treinamentos. **Arquivos em Movimento** – revista eletrônica da Escola de Educação Física e Desportos. V. 7, n. 1, p. 87-103, jan/jun 2011.

GRAHAM, John F. Drop Jump. – **Strength and Conditioning Journal** - National Strength and Conditioning Association, v.27, n.4, p. 57-59, 2005.

KRAEMER, William J. e FLECK, Steven J. **Treinamento de Força para Jovens Atletas**. São Paulo: Manoele, 2001.

MORRIS, Fiona L. et al. Prospective Tem-Month Exercise Intervention in Premenarcheal Girls: Positive Effects on Bone and Lean Mass. – **JOURNAL OF BONE AND MINERAL RESEARCH** - University of Melbourne, v. 12, n. 09, p. 1453-62. Victoria-Australia: Blackwell Science, inc, 1997.

NASCIMENTO, Edson J. e GALDINO, Sebastião A. **Ações e habilidades motoras – 10 a 14 anos**. – Disponível em <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=a%C3%A7%C3%B5es%20e%20habilidades%20motoras%2010%20a%2014%20anos%20>

[sebasti%C3%A3o%20alvaro%20galdino&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Ffiles.sagaldino.webnode.com%2F200000009-4f9d950997%2FGIN%25C3%2581STICA%2520ART%25C3%258DSTICA%2520-%2520A%25C3%2587%25C3%2595ES%2520E%2520HABILIDADES%2520MOTORAS%2520-%252010%2520a%252014%2520ANOS.pdf&ei=kBSpUOD2GluG8QTXqoH4DQ&usg=AFQjCNFFvDCfX0HG-uEYTokw8E47va4t-Q](http://sebasti%C3%A3o%20alvaro%20galdino&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Ffiles.sagaldino.webnode.com%2F200000009-4f9d950997%2FGIN%25C3%2581STICA%2520ART%25C3%258DSTICA%2520-%2520A%25C3%2587%25C3%2595ES%2520E%2520HABILIDADES%2520MOTORAS%2520-%252010%2520a%252014%2520ANOS.pdf&ei=kBSpUOD2GluG8QTXqoH4DQ&usg=AFQjCNFFvDCfX0HG-uEYTokw8E47va4t-Q), acesso em 20 de out 2012.

OZENGİN, Nuriye et al. Acute effects different stretching duration on vertical jump performance in rhythmic gymnasts. **UGDYMAS• KÜNO KULTÜRA• SPORTAS** Nr. 3 (82); 16—22; BIOMEDICINOS MOKSLAI, 2011.

PIRES, A.C. et al. Treinamento Pliométrico. **EFDesportes.com** – revista digital, ano 15º, n. 152, 2011.

PLATONOV, Vladimir Nicolaievitch. **Teoria Geral do Treinamento Desportivo Olímpico**. Porto Alegre, Artmed, 2004.

UGRINOWITSCH, Carlos; BARBANTI, Valdir José. O Ciclo de Alongamento e Encurtamento e a “Performance” no Salto Vertical. : **Efeusp**, São Paulo, v. 12, n.1, p. 85-94, 02 out 1998.

UGRINOWITSCH, Carlos. **Capacidade dos Testes Isocinéticos em Predizer a “Performance” no Salto Vertical em Jogadores de Voleibol**. 2000. 12f. DISSERTAÇÃO – Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2000.

WIKIPÉDIA – **Enciclopédia Livre** – Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Pliometria>. - Acessado em 25 de out 2012.

## ANEXO A - Termo de consentimento livre e esclarecido

Eu, .....(atleta ou responsável) fui informado dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Recebi informação a respeito dos testes que serão realizados e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim eu o desejar. O Prof. ....(pesquisador responsável) certificou-me de que todos os dados desta pesquisa referentes a minha identificação serão confidenciais, e os dados coletados serão usados apenas para fins de produção científica, bem como terei liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa, face a estas informações.

Fui informado que caso ocorram danos à minha saúde, causados diretamente pela pesquisa, terei direito a tratamento médico e indenização conforme estabelece a lei. Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa.

Caso tenha novas perguntas sobre este estudo, posso chamar .....(pesquisador responsável) no telefone ..... Para qualquer pergunta sobre os meus direitos como participante deste estudo ou se penso que fui prejudicado pela minha participação, posso chamar o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS no telefone (51) 3320-3345.

_____	_____	____/____/____
Assinatura do atleta	Nome	Data

_____	_____	____/____/____
Assinatura do pesquisador	Nome	Data

_____	_____	____/____/____
Assinatura de testemunha	Nome	Data