



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JULIO DE MESQUITA FILHO"  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – RIO CLARO



---

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE  
(ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE)**

---

**AQUISIÇÃO DE DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E PRÁTICA  
DE MODALIDADES ESPORTIVAS DE COMBATE EM  
JOVENS**

**Igor Hideki Ito**

**Rio Claro**

**Abril - 2015**

**IGOR HIDEKI ITO**

**AQUISIÇÃO DE DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E PRÁTICA  
DE MODALIDADES ESPORTIVAS DE COMBATE EM  
JOVENS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Motricidade do Instituto de Biociências da UNESP de Rio Claro, para obtenção do título de mestre.

**Orientador:** Dr. Rômulo Araújo Fernandes

**Rio Claro**

**Abril - 2015**

**IGOR HIDEKI ITO**

**AQUISIÇÃO DE DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E PRÁTICA  
DE MODALIDADES ESPORTIVAS DE COMBATE EM  
JOVENS**

**Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de mestre em Educação Física, da Universidade Estadual Paulista, pela seguinte banca examinadora:**

**Banca examinadora:**

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Araújo Fernandes

Departamento de Educação Física, UNESP, Presidente Prudente - SP

Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque

Centro de Educação Física e Esporte, UEL, Londrina - PR

Prof. Dr. Diego Giuliano Destro Christofaro

Departamento de Educação Física, UNESP, Presidente Prudente - SP

**Rio Claro, 10 abril de 2015.**

## DEDICATÓRIA

Dedico ao Professor, amigo e irmão Rômulo Araújo Fernandes

Que através do exemplo de superação e dono de  
Uma força de vontade indestrutível me ensinou  
Que é possível alcançar nossos sonhos e objetivos,  
Não importando o tempo e obstáculos à frente,  
Se existem, estão lá para serem superados!  
E sem ele, nada disso seria possível!

## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração direta de muitas pessoas e amigos. Manifesto minha gratidão a todos e em particular a:

Aos amigos que me acolheram no meu primeiro ponto de parada na cidade de Rio Claro, a “República Garotinhos”, Tiago Pedicini, Wendell Lima (provavelmente será o único acreano que conhecerei em vida), Thiago Barbacena Cascardo e Inaian Teixeira – pela amizade;

Aos companheiros de laboratório GICRAF Suziane Ungari Cayres (sempre me salvando com toda paciência do mundo), Cielo (vulgo Ricardo Agostinete, um parceiro leal), Manu (Manoel pelas dicas e suporte que me ajudaram a evoluir muito) e ao meu amigo de anos Everton Zanuto que veio me ajudando desde o dia anterior às provas para entrar no programa de pós-graduação e outros mais que ajudaram bastante nas coletas;

Aos companheiros do GEAFS, Prof. Dr. Diego Giuliano Destro Christofaro, ao PC (vulgo sensei Paulo Costa Junior) e Bruna Ciccote;

Aos companheiros da República “NaMadruga” de Presidente Prudente que me acolheram prontamente num momento de mudanças, meu muito obrigado pela amizade e companheirismo Danilo Fuzzeto (Bodinho), André Libera Della Zanchetta (Fodelha), Paulo Vinícius Braga (Vandinha), Lucas Alves (Jerry), Guilherme Henrique (Soneca), Guilherme Couto (Couto);

Aos meus pais que sempre confiaram no meu potencial e capacidade para realizar tudo aquilo que eu sonhasse e assim esta sendo.

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar, ao longo de uma coorte de 09 meses de seguimento, se o ganho de massa óssea é superior entre jovens envolvidos em diferentes Modalidades Esportivas de Combate (MEC), quando comparado ao grupo controle (GC). **Métodos:** Nas medidas de base do estudo, os critérios de inclusão do Grupo MEC foram: (i) idade entre 11 e 17 (ii) mínimo de 06 meses de prática e (iii) a permissão do técnico ou professor responsável para participar. Ao todo, 50 adolescentes de ambos os sexos (19 meninas e 31 meninos) que estavam envolvidos em MEC e cumpriam os critérios de inclusão foram selecionados em clubes esportivos em diferentes áreas da cidade: Caratê (09 meninas e 05 meninos [estilo Shotokan]), Judô (08 meninas e 10 meninos) e Kung-fu (02 meninas e 16 meninos [estilo sanda]). Por outro lado, os critérios de inclusão adotados para o Grupo Controle (GC) foram: (i) com idade entre 11 e 17 e (ii) não se dedicam à atividade física regular / desporto fora da escola. Nas medidas de base, este grupo foi composto por 90 adolescentes de escolas e associações sem fins lucrativos de diferentes regiões da cidade (36 meninas e 54 meninos), que também compunham amostra de conveniência. Assim, a amostra do início da coorte foi composta por 140 adolescentes com idade média de 12,6 anos e de ambos os sexos. Após o seguimento de 09 meses, dos 140 jovens inicialmente avaliados, 67 indivíduos foram reavaliados e incluídos neste documento, sendo 11 meninos e 06 meninas do GC (n=17) e 31 meninos e 19 meninas do Grupo MEC (n=50). A avaliação da DMO foi realizada pelo DEXA, foi analisado o corpo todo e posteriormente o programa do DEXA separou em diferentes regiões do corpo: (i) DMO total, (ii) DMO dos membros inferiores, (iii) DMO dos membros superiores e (iv) DMO da região da coluna vertebral. **Resultados:** A comparação da DMO entre os diferentes grupos de MEC e do grupo controle apresentou diferenças estatisticamente relevantes para todas as regiões corporais analisadas, exceto a pelve ( $p$ -valor= 0,966). Para membros inferiores foram constatados valores superiores no período inicial (GC= 1,061±0,028 e MEC= 1,146±0,015) e final (GC= 1,120±0,029 e MEC= 1,192±0,015) para o grupo MEC, quando comparado ao GC. O mesmo padrão ocorreu com os valores de tronco nos momentos iniciais (GC= 0,823±0,021 e MEC= 0,881±0,012) e finais (GC= 0,864±0,022 e MEC= 0,925±0,012) e nos valores totais no momento final (GC= 1,040±0,021 e MEC= 1,094±0,011), com valores maiores para o grupo MEC. Os ganhos médios foram similares para ambos os grupos e todos os seguimentos corporais avaliados. Quando separados por sexo, as meninas apresentaram aumento significativo para a DMO da cabeça apenas o grupo MEC ao longo da coorte de nove meses (ganho médio de 5,1% [IC95%: 3,3% a 6,9%]). O grupo MEC demonstrou aumento significativo ao longo da coorte de nove meses para os valores totais de DMO (ganho médio de 4,5% [IC95%: 3,5% a 5,5%]; tamanho de efeito grande). **Conclusão:** Pode-se concluir que houve aumento na DMO em ambos os grupos analisados, porém, estes ganhos foram mais acentuados entre adolescentes do sexo feminino, indicando que a prática de MEC pode ser mais benéfica no estímulo ao ganho de massa óssea no gênero feminino.

**Palavras-chave:** Osso e ossos. Artes marciais; Adolescentes; Densidade Mineral Óssea.

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze, over a cohort of 09 months of follow up, the bone mass gain is higher among young people involved in different sports Combat (MEC) compared to the control group (CG). **Methods:** In the study the basic measures, the MEC Group Inclusion criteria were: (i) aged 11 and 17 (ii) a minimum of 06 months of practice and (iii) the permission of the coach or teacher in charge to participate. In all, 50 adolescents of both sexes (19 girls and 31 boys) who were involved in MEC and met the inclusion criteria were selected sports clubs in different areas of the city: Karate (09 girls and 05 boys [Shotokan style]), judo (08 girls and 10 boys) and Kung-fu (02 girls and 16 boys [sanda style]). On the other hand, the inclusion criteria for the control group (CG) were: (i) aged between 11 and 17 and (ii) not engaged in regular physical activity / sport outside school. In the baseline measurements, this group was composed of 90 adolescents from schools and non-profit associations from different regions of the city (36 girls and 54 boys) who also composed convenience sample. Thus, the start of the sample cohort was composed of 140 adolescents, mean age 12.6 years, of both sexes. After the following 09 months, 140 young people initially evaluated, 67 individuals were assessed and included in this document, including 11 boys and 06 girls CG (n = 17) and 31 boys and 19 girls of the MEC Group (n = 50). The evaluation of BMD was performed by DEXA, the whole body and then analyzed the DEXA program separated in different regions of the body: (i) the total BMD, (ii) BMD of the lower limbs, (iii) BMD of the upper and (iv) BMD of the spine vertebra. **Results:** Comparison of BMD between different MEC groups and the control group showed statistically significant differences for all body regions analyzed except the pelvis (p-value = 0.966). To lower limbs higher values were found in the initial period (CG =  $1.061 \pm 0.028$  and  $1.146 \pm 0.015$  = MEC) and final (CG =  $1.120 \pm 0.029$  and  $1.192 \pm 0.015$  = MEC) to the MEC group, when compared to CG. The same pattern occurred with the trunk value in the early stages (GC =  $0.823 \pm 0.021$  and  $0.881 \pm 0.012$  = MEC) and final (CG =  $0.864 \pm 0.022$  and  $0.925 \pm 0.012$  = MEC) and the total amounts in the end time (CG =  $1.040 \pm 0.021$  and  $1.094 \pm 0.011$  = MEC), with higher values for the MEC group. The average gains were similar for both groups and all body segments evaluated. When separated by gender, girls showed a significant increase in BMD of the head just MEC group over the nine-month cohort (average gain of 5.1% [95% CI: 3.3% to 6.9%]). The MEC group showed a significant increase over the cohort of nine months for total BMD (average gain of 4.5% [95% CI: 3.5% to 5.5%]; large effect size). **Conclusion:** It can be concluded that there was an increase in BMD in both groups analyzed, however, these gains were more pronounced among adolescent females, indicating that the practice of MEC may be more beneficial in stimulating the bone mass gain in females.

**Keywords:** Bone and bones. Martial arts; adolescents; Bone Mineral Density.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
OBJETIVO GERAL.....	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
REVISÃO DE LITERATURA.....	14
DEFINIÇÕES E TERMOS RELEVANTES.....	14
MODALIDADES ESPORTIVAS DE COMBATE: EFEITO NO GANHO DE MASSA ÓSSEA.....	14
ORIGENS DAS MODALIDADES ESPORTIVAS DE COMBATE: BREVE HISTÓRICO.....	16
MÉTODOS.....	19
QUESTÕES ÉTICAS.....	19
SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES.....	19
DELINEAMENTO DE ESTUDO.....	19
VARIÁVEIS DEPENDENTES.....	20
DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E CONTEÚDO MINERAL ÓSSEO.....	20
VARIÁVEIS INDEPENDENTES.....	21
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	21
VOLUME SEMANAL DE TREINAMENTO.....	21
VARIÁVEIS DE CONFUSÃO.....	21
ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	22
RESULTADOS.....	23
DISCUSSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	33
ANEXO.....	36



## INTRODUÇÃO

As fraturas ósseas advindas da osteoporose geram sério transtorno físico, psicossocial e financeiro (GOLD, 1996). Ao ano são esperadas pelo menos nove milhões de novas fraturas decorrentes de osteoporose (KANIS, 2007), as quais estão relacionadas à maior mortalidade precoce (HANNAN, 2001). Nesse sentido, estratégias não farmacológicas de prevenção da osteoporose devem ser consideradas (MARINHO, 2014).

Dentre estas estratégias não farmacológicas destacam-se os fatores nutricionais, caso da ingestão deficiente de minerais como cálcio (LEITE et al., 2007), magnésio e fósforo (CAMPOS et al., 2003 e COBASYASHI et al., 2005), vitaminas D e K (SHEA e BOOHT, 2008 e VITORINO et al., 2006) e outros nutrientes (GUARNIERO, 2004; WEAVER, 2008; SILVA, 2004).

Em adição, no que se refere à prática de exercícios físicos, o Colégio Americano de Medicina do Esporte (2004) reconhece os benefícios da prática de atividade física sobre a saúde óssea. Em sua diretriz, recomenda exercícios físicos que promovam forças de carga relativamente altas, como treinamento de resistência, pliometria e ginástica de alta intensidade (ACSM 2004).

As três “lutas” presentes neste estudo são oriundas do oriente, o *Kung-fu*, segundo Kang (1995), data dos primeiros séculos depois de Cristo, sendo praticado em forma de ginástica marcial relacionada ao taoísmo. O Caratê-do teve sua origem na ilha de Okinawa por volta do séc. XIV (CAMPS e CEREZO, 2005) e o Judô surgiu no Japão em 1882 (VIRGILIO, 1994).

Em relação aos estudos na área de lutas e densidade mineral óssea, Andreoli et al. (2001) afirmou que jogadores de polo aquático, apesar de apresentarem maior massa muscular que o Judô e Caratê, demonstrou valores de DMO inferiores, indicando que apenas a massa muscular não é totalmente responsável pela aquisição de DMO.

Assim como o estudo transversal de Hirinchs et al. (2010), que demonstrou DMO superior em atletas de lutas (Judô e *Wrestling*), de esportes coletivos e estudantes esportistas, que em atletas de *endurance*, bailarinas e não atletas, assumindo que esporte de intensidade alta, curta duração e cargas multidimensionais possuem grande efeito na formação óssea, independente da quantidade de treino, mensurada neste estudo também.

O Judô também apresentou um alto fator de proteção para a perda de massa óssea, durante a ciclagem de peso, ou seja, quando atletas precisam perder peso rapidamente para se adequarem à categoria de luta mais leve, sugerido pelo seu alto estímulo osteogênico (PROTEAU et al., 2006)

Essas três Modalidades Esportiva de Combate (MEC) são amplamente praticadas em todo o mundo (POLIAKOFF, 1987; NACHMITTAG, 2002) e são o foco deste estudo, pois os efeitos sobre o ganho de massa óssea durante a juventude, inerentes da prática de algumas modalidades esportivas específicas têm sido pouco investigados. Nesse contexto, enquadram-se as MEC que, embora muito difundidas pelo mundo, pouco se sabe sobre os efeitos de sua prática sobre o crescimento ósseo de jovens.

Em 1996 duas federações internacionais detinham poder equiparado de representatividade, o que era um problema para que o Comitê Olímpico Internacional (COI) reconhecesse o caratê como um esporte olímpico, então houve a uma fusão de ambas, originando a atual World Karate Federation (WKF) e assim o reconhecimento do caratê como esporte olímpico ocorreria em 1999 (WKF, 2007). Desde então o COI influenciou a mudança nas regras do caratê competitivo, tornando menos violento e reduzindo as lesões nas competições e treinamentos (MACAN, BUNDALO-VRBANAC & ROMIĆ, 2006); este é um exemplo de como uma das artes marciais em pauta, passou pelo processo de accidentalização e se tornou uma modalidade esportiva de combate.

No que se refere à interação das MEC, assim como outros esportes considerados de alto impacto, com o crescimento físico entre jovens, aparentemente o mecanismo mais aceito para a potencialização do ganho de massa óssea entre adolescentes praticantes de MEC seja a ação direta do impacto mecânico sobre o osso, o qual o deforma e, cronicamente, o estimula a absorver mais material inorgânico (HINRINCHS et al., 2010).

Corroborando com tal hipótese, um estudo identificou que a tensão muscular local pode influenciar ossos proximais em esportes complexos e dinâmicos como o Judô, confirmando que a pressão manual é um indicador de melhora da massa óssea, DMO e complementa a ação de hormônios relacionados ao crescimento. Assim, embora ainda existam lacunas sobre o assunto, a prática de esportes de combate para fins de ganho de massa óssea em crianças e adolescentes parece ser uma ferramenta interessante (NASRI, 2013).

Sendo a adolescência o período de maior importância para aquisição de massa óssea estimulada por meio de esportes de alto impacto (ELLOUMI et al, 2006), diminuindo a

probabilidade de osteoporose e risco de fraturas ósseas na idade adulta (NORDSTRON et al, 2005; GUNTER et al, 2012). Além da questão do Pico de Massa Ósseo que indicado como o maior Conteúdo Mineral Ósseo (CMO) que o indivíduo pode atingir em vida (SOYKA et al, 2000) e a massa óssea adquirida durante essa fase não é perdida na idade adulta (ILICH e KERSTETTER, 2000).

Portanto este estudo possui importância para a saúde pública, pois com o aumento de praticantes de MECs, inclusive por crianças e adolescentes, se faz necessário sua melhor compreensão, inclusive quanto aos benefícios e limitações para a saúde óssea no caso, buscando mais uma ferramenta para melhorar a aquisição de massa óssea, entendendo melhor os mecanismos que levariam ou não ao ganho de estatura e prevenindo doenças como osteoporose e seus transtornos e gastos.

## **OBJETIVO GERAL**

Verificar, ao longo de uma coorte de 09 meses de seguimento, se o ganho de massa óssea é superior entre jovens envolvidos em diferentes Modalidades Esportivas de Combate, quando comparado ao grupo controle.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Verificar se há diferenças na densidade mineral óssea entre os praticantes de modalidades esportivas de combate e o grupo controle quando analisados os dados transversais, para o corpo todo e seguimentos como braços, pernas, tronco, pelve e coluna;
- Identificar o aumento de massa óssea em diferentes regiões do corpo, bem como, identificar se tais ganhos são maiores entre jovens lutadores independentemente da maturação biológica;
- Verificar, após 09 meses de seguimento, se possíveis alterações na aquisição de massa óssea em praticantes de MEC é mediada por sexo, idade e maturação somática.

## **REVISÃO DE LITERATURA**

### **Definições e termos relevantes**

Como o presente estudo relaciona massa óssea à prática do judô, caratê e kung-fu, torna-se importante definir e classificar tais modalidades de combate. Dessa forma, a definição de “Luta”, a qual pode possuir diferentes conotações, no presente trabalho, designará embate físico / corporal com intuito de subjugar o adversário (FRANCHINI et al., 1996).

O termo “Arte Marcial” (AM) caracteriza uma grande gama de técnicas de combate, porém, tem passado por modificações ao longo dos últimos anos. Por exemplo, o termo “Marcial”, que faz referência à mitologia romana, parece não ser o mais adequado. Da mesma forma, a expressão “Modalidade Esportiva de Combate” (MEC), apesar de possuírem relação com as lutas e as AM, pode ser considerada mais adequada, pois, considera o desfecho como uma modalidade esportiva (GUTMANN, 1978). Nesse sentido, tal termo engloba questões como a organização em competições, mensuração, aplicação de conceitos científicos, etc. (DEL’VECCHIO & FRANCHINI, 2006; PUCINELI et al., 2005). Dessa forma as modalidades apresentadas neste estudo são designadas como MEC.

### **Modalidades esportivas de combate: efeito no ganho de massa óssea**

Correia e Franchini (2010) realizaram um levantamento de dados sobre a produção acadêmica em L, AM e MEC no Brasil, dentre as principais revistas em circulação na área de Educação Física. Ao final do levantamento foram encontrados 2561 artigos publicados, sendo que apenas 75 (2,93%) eram sobre L, MA e/ou MEC. Dentre estes 75 artigos, 40% eram na área de Biodinâmica, 32% de estudos Socioculturais do Movimento Humano e 8% de Comportamento Motor, estudos aplicados foram divididos em 10,7% de Pedagogia do Movimento Humano, 8% Treinamento Esportivo, 1,3% Administração Esportiva e nenhum artigo produzido em Adaptação do Movimento Humano. Nesse sentido, os autores concluíram que há carência de publicações sobre tais temas, principalmente de conteúdo aplicado, dentre os quais se pode mencionar o seu efeito sobre o crescimento físico de populações jovens.

Quando comparada a literatura nacional, embora em maior número, também se encontra poucos artigos internacionais que estudam as MEC relacionadas ao crescimento

ósseo durante a juventude. Em um artigo italiano (ANDREOLI et al., 2001), avaliou-se além da composição corporal, a densidade e o conteúdo mineral ósseo de atletas altamente treinados (DMO e CMO, respectivamente), comparando as modalidades Judô, Caratê e Polo Aquático com um grupo controle. No geral, todos os grupos treinados apresentaram maior massa óssea do que o grupo controle, porém o Judô quando comparado com as outras modalidades apresentou maior DMO. Interessantemente, o Polo Aquático apresentou maior massa muscular, porém menor DMO.

Outro estudo de Nemet et al. (2002), pesquisou o efeito do treinamento intenso sobre citocinas inflamatórias e mediadores de crescimento em jovens do sexo masculino praticantes de *Wrestling*. Os autores identificaram que a prática de exercício físico em intensidades muito elevadas pode induzir uma redução nos níveis de insulina e fator de crescimento similar a insulina (IGF-1), o qual está intimamente relacionado ao crescimento do tecido ósseo no organismo humano (acelera a maturação de células ósseas em formação e o recrutamento de outras novas). Aparentemente, parte deste efeito deletério do exercício executado em alta intensidade ocorre por conta do aumento expressivo de citocinas pró-inflamatórias como interleucina 1- $\beta$  (IL1-b), interleucina seis (IL-6) e fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ). Alguns destes agentes inflamatórios (IL-6 e TNF- $\alpha$ ) atuam em processos relacionados à resistência à insulina e podem comprometer a ação do IGF-1 no tecido ósseo.

Tais dados corroboram com a hipótese de que uma sessão aguda de treinamento em alta intensidade, entre adolescentes, pode causar um estado predominantemente catabólico; o efeito cumulativo de várias sessões de treinamento, pode inicialmente criar um estado metabólico similar ao de resistência ao GH (hormônio do crescimento), estado catabólico no qual se encontra o IGF-1 basal reduzido; porém ao longo do treinamento parece ocorrer um efeito compensatório, gerando um aumento no quadro anabólico, explicando assim a correlação positiva encontrada entre atividade física, massa muscular e IGF-1 circulante. Contudo o balanço dos mediadores catabólicos e anabólicos relacionados aos mediadores do crescimento em adolescentes ainda não é conhecido (NEMET et al., 2002)

Mais um estudo que corrobora com a teoria sobre a prática de MEC aumentarem o ganho de massa óssea na juventude, avaliou atletas de diversas modalidades e demonstrou que esportes coletivos (futebol, handebol, voleibol e basquetebol), de combate (*Wrestling* e judô) e praticantes de educação física escolar demonstraram maior DMO que atletas de *endurance*, dançarinas de ballet e sedentários (HINRICHS et al., 2010). Indicando que programas de treinamento com alto volume e baixa intensidade não sejam suficientes para induzir efeito

osteogênico, provavelmente, devido ao fato de afetar fortemente os estoques de gordura corporal, os quais são fonte de energia importante à expansão do tecido ósseo.

Outro aspecto a ser analisado é a ciclagem de peso em alguns esportes de combate como o Boxe e Judô, não há registro em literatura sobre os efeitos da perda de peso aguda em adultos saudáveis, porém a perda de peso constante e histórico de dieta tem demonstrado correlação negativa com DMO em mulheres pós-menopausadas (BACON et al, 2004); dessa forma Prouteau et al.(2006) investigou tais efeitos em judocas de elite, indicando que o elevado estímulo osteogênico oferecido pelo Judô, funciona como fator de proteção para catabolismo de massa óssea relacionada à perda de peso.

A maioria dos estudos acima citados é baseada em comparações transversais, as quais não permitem inferir com segurança a real relação de causalidade entre as variáveis envolvidas (as pessoas praticantes de MEC que apresentaram maiores valores de massa óssea, já poderiam ter esses valores aumentados [quando comparados aos seus pares] mesmo antes de iniciarem a prática) e, assim, estudos longitudinais ainda são necessários para comprovar estes efeitos da prática de MEC sobre o ganho de massa óssea durante a juventude.

Sendo a adolescência, o período de maior importância para aquisição de massa óssea estimulada por meio de esportes de alto impacto (ELLOUMI et al, 2006), diminuindo a probabilidade de osteoporose e risco de fraturas ósseas na idade adulta (NORDSTRON et al, 2005; GUNTER et al, 2012). Além da questão do Pico de Massa Óssea que é indicado como o maior Conteúdo Mineral Ósseo (CMO) que o indivíduo pode atingir em vida (SOYKA et al, 2000) e a massa óssea adquirida durante essa fase não é perdida na idade adulta (ILICH e KERSTETTER, 2000); evitando assim patologias relacionadas a perda de massa óssea na senilidade como a osteoporose.

### **Origens das Modalidades Esportivas de Combate: breve histórico**

Há indícios arqueológicos de que praticantes de ambos os sexos, buscavam benefícios à saúde por meio dos exercícios marciais ligados ao taoísmo nos séculos iniciais depois de Jesus Cristo (KANG, 1995); não há consenso das origens históricas do kung-fu e seu desenvolvimento ao longo dos séculos, a não ser o fato de que é uma das AM mais antigas da humanidade.

O significado dos ideogramas “*kung*” e “*fu*” juntos, fazem referência a um indivíduo que possui “*WuDe*”, ou seja, aquele que possui princípios morais combinados com habilidade de luta; outras terminologias utilizadas para designar artes marciais chinesas são o “*Wushu*”, no qual “*Wu*” significa marcial ou militar e possui dois ideogramas, “*Zhi*” e “*Ge*”, que por sua vez significam pé, ou parar, estacionar e machado respectivamente; já o termo “*Koushu*”, foi adotado em 1928 significando “Arte Nacional” com intuito de fortalecer o sentimento nacionalista do povo chinês (IMAMURA, 1994).

A história do caratê é específica e remete a um pequeno arquipélago ao sul do Japão e a leste da China, onde Okinawa era a ilha principal rodeada pelas demais ilhas chamadas de Ryukyu e, assim como muitos pequenos reinos do século XIV, este era um estado vassalo do Império Chinês desde o século XIII ou XIV (CAMPS e CEREZO, 2005; NAKAZATO et al., 2003; YAMASHIRO, 1993).

O príncipe japonês, Hirohito após assistir uma demonstração de *To-de* (Mãos chinesas) em Okinawa convidou o mestre Gichin Funakoshi para apresentar suas técnicas na “1ª Exibição Atlética Nacional”, organizada pelo Ministério do Esporte japonês (FUNAKOSHI, 1999; NAKAZATO et al., 2003). No intuito de que o caratê fosse reconhecido como uma arte marcial japonesa, acrescentou o ideograma *DO* ao *Karate*, sendo traduzido como caminho das mãos vazias (FUNAKOSHI, 1973), adotou o sistema de graduação *kyu/dan* e o *Dôgi* (uniforme/kimono), ambos desenvolvidos por Jigoro Kano (FROSI e MAZO, 2011).

No início de 1880 Jigoro Kano notando a decadência do jiu-jitsu e outras escolas de artes marciais no Japão, então se resguardou no templo budista Eishosi com alguns alunos, estudando e analisando cientificamente as técnicas mais praticadas na época, excluindo as técnicas mais letais e traumáticas que eram responsáveis por muitas lesões durante o treinamento, mantendo apenas o que ele julgava necessário, surgindo assim uma nova escola, pela fusão do jiu-jitsu com princípios pedagógicos, morais e científicos, sem perigo de acidentes por parte dos praticantes, surgiu assim o Judô, cujos ideogramas significam “*Ju*” suave e “*Do*” caminho, em 1882 com a fundação do Kodokan (dojo) (VIRGILIO, 1994).

Jigoro Kano criou o judô-gui (roupa quimono), que surgiu da necessidade de uma vestimenta forte e simples, habilitando assim o agarramento, a pegada e o arremesso, os quais possibilitaram o desenvolvimento de novas técnicas. Nesse período, alguns dos maiores judocas da história do Japão foram formados e revelados (VIRGILIO, 1994) e grandes feitos



foram alcançados em competições importantes da época. Porém, outros desafios precisaram ser superados antes que o Judô se tornasse a grande MEC que é hoje (VIRGILIO, 1994).

## MÉTODOS

### Questões Éticas

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP, Campus de Presidente Prudente (Protocolo: 31315/2012). Nos quais, pais / responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a participação dos menores no estudo.

### Seleção dos participantes

Nas medidas de base do estudo, os critérios de inclusão do Grupo MEC foram: (i) idade entre 11 e 17 (ii) mínimo de 06 meses de prática e (iii) a permissão do técnico ou professor responsável para participar. Ao todo, 50 adolescentes de ambos os sexos (19 meninas e 31 meninos) que estavam envolvidos em MEC e cumpriam os critérios de inclusão foram selecionados em clubes esportivos em diferentes áreas da cidade como amostra de conveniência: Caratê (09 meninas e 05 meninos [estilo *Shotokan*]), Judô (08 meninas e 10 meninos) e *Kung-fu* (02 meninas e 16 meninos [estilo *sanda*]). Por outro lado, os critérios de inclusão adotados para o Grupo Controle (GC) foram: (i) com idade entre 11 e 17 e (ii) não se dedicavam à atividade física regular / desporto fora da escola. Nas medidas de base, este grupo foi composto por 90 adolescentes de escolas e associações sem fins lucrativos de diferentes regiões da cidade (36 meninas e 54 meninos), que também compunham amostra de conveniência. Assim, a amostra do início da coorte foi composta por 138 adolescentes com idade média de 12,6 anos e de ambos os sexos. Após o seguimento de 09 meses, dos 140 jovens inicialmente avaliados, 67 indivíduos foram reavaliados e incluídos neste documento, sendo 11 meninos e 06 meninas do Grupo Controle (n=17) e 31 meninos e 19 meninas do Grupo MEC (n=50).

### Delineamento do estudo

Estudo de coorte de nove meses, realizado pelo Laboratório de Investigação em Exercício (LIVE) do Departamento de Educação Física, Universidade Estadual Paulista (UNESP), na cidade de Presidente Prudente/SP, durante o ano de 2013 e 2014. Os adolescentes envolvidos em MEC (caratê, judô e kung-fu.) foram contatados em academias e clubes particulares / públicos (Secretaria Municipal de Esporte de Presidente Prudente

[SEMEPP]) da cidade de Presidente Prudente. Foram submetidos a um protocolo inicial de avaliação, que compreendia: mensuração da densitometria óssea, avaliação antropométrica e aplicação de questionário. Após avaliação inicial foram separados em GC que não desenvolveram atividade esportiva fora da escola, ou seja, participaram apenas da aula de educação física escolar sem fins de treinamento desportivo/competitivo e MEC, que mantiveram seu treinamento específico na sua MEC. A coorte foi finalizada em setembro de 2014, quando houve a avaliação final (seguimento de 09 meses).

## **Variável dependente**

### **Densidade mineral óssea**

Para as análises da densidade mineral óssea (DMO em g/cm<sup>2</sup>), foi utilizada a técnica da Absorptiometria de Raios-X de Dupla Energia (Dual-Energy X-ray Absorptiometry – DEXA). O equipamento utilizado é do modelo Lunar – DPX-NT (General Electrics [GE]). A dose de radiação que os participantes recebem é menor do que 0,05 mrem, ou seja, equivalente a 50 vezes menos que um exame de raio-X convencional (LASKEY et al., 1992). Todos os participantes foram avaliados trajando vestimentas leves e estavam descalços (sem nenhum pertence de metal junto ao corpo), bem como, foram posicionados no equipamento na posição de decúbito dorsal durante todo o exame (se mantendo imóveis durante um tempo aproximado de 15 minutos). Os resultados foram expressos por meio de um software específico fornecido junto ao equipamento. Todas as análises, bem como, a compartimentação do corpo nas regiões propostas foram feitas por técnico com larga experiência em tais medidas.

Os desfechos básicos analisados nesta coorte referem-se a DMO em diferentes regiões do corpo: (i) corpo todo (incluindo a cabeça), (ii) membros inferiores (ambas as pernas), (iii) membros superiores (ambos os braços), (iv) região da coluna (todas as vertebrae), (v) tronco (vertebrae, costelas/esterno e pelve), (vi) pelve e (vii) cabeça. Da mesma forma, também foram registradas informações sobre a quantidade massa muscular (massa corporal magra [MCM]) e tecido adiposo (massa gorda em kg e valores percentuais) dos participantes.

## **Variáveis independentes**

### **Medidas antropométricas**

A altura foi medida com um estadiômetro de parede (com precisão de 0,1 cm), com um comprimento máximo de 200 cm. O peso corporal foi medido utilizando uma balança digital (Filizzola, com precisão de 0,1 kg). Todas as medidas antropométricas foram realizadas de acordo com os métodos propostos por Gordon et al. (1991). Medidas de estatura tronco-cefálica também foram aferidas. Com base em tais dados, foi calculado o pico de velocidade de crescimento (PVC), por meio das equações propostas por Mirwald et al. (2002), o qual denota o tempo (em anos) para se alcançar o momento de mais alto ganho de estatura durante a adolescência.

### **Volume semanal de treinamento**

Volume semanal de treino foi mensurada por informações fornecidas pelo próprio treinador, o qual disponibilizou as seguintes informações: (i) número de dias por semana dedicados ao treinamento e (ii) número de horas por dia de treinamento. A carga de treinamento semanal foi calculada usando a equação: “número de dias x horas por dia” e foi expressa em horas/semana.

### **Variáveis de Confusão**

Algumas variáveis foram tratadas como fatores de confusão e, assim, inseridas nos modelos estatísticos como forma de correção: (1) Embora não haja intervenção nutricional, com o auxílio de uma nutricionista, foram elencados grupos de alimentos que possuem concentrações significativas de cálcio e vitamina D (Salmão, sardinha, gema do ovo, queijo cheddar, fígado, cogumelo, manteiga, iogurte desnatado). Assim, os jovens reportaram o consumo de tais alimentos (frequência: nunca, as vezes e quase todos os dias), medida que foi adotada como indicador do consumo de ambos; (2) O tempo de prática prévia das atividades esportivas (em meses) também foi computado como fator de confusão; (3) O envolvimento prévio (mais do que 12 meses antes do início do estudo) em outra atividade esportiva também foi computado; (4) O uso de alguma suplementação por parte dos jovens (lutadores e controles) também foi controlado ao longo da coorte, sendo utilizados para fins de

emagrecimento, ganho de massa muscular; (5) Os grupos foram separados por sexo e (6) a maturação somática.

### **Análise estatística**

A normalidade dos dados foi analisada pelos testes Komogorov-Smirnov. A estatística descritiva consistiu de valores médios, desvios-padrão e intervalos de confiança de 95% (IC95%). A correlação de Pearson analisou a relação entre o volume de treinamento semanal e valores de DMO. A análise de variância (ANOVA one-way) comparou valores de DMO de acordo com o grupo controle e grupos de artes marciais (post hoc de Tukey foi utilizado quando necessário). A análise de covariância (ANCOVA) estabeleceu comparações ajustadas por sexo, idade e PVC. Medidas de tamanho de efeito foram identificadas pelo Eta-Squared (ES-r). Todos os procedimentos estatísticos foram realizados no software BioEstat (versão 5.0) e o nível de significância (p-valor) foi fixado em um p-valor  $<0,05$ .

## RESULTADOS

Nas medidas de base, a amostra do presente estudo foi composta por 140 adolescentes (50 envolvidos em artes marciais e 90 do grupo controle). As características da amostra estão apresentadas na **Tabela 1**.

**Tabela 1.** Características da amostra, praticantes e não praticantes de artes marciais no início do estudo.

	Grupo Controle (n= 90)	MEC (n= 50)	<i>p</i> -valor
	Média (DP)	Média (DP)	
Idade (anos)	11,93 (0,90)	12,33 (1,01)	<b>0,020</b>
Peso (kg)	49,50 (11,36)	54,70 (15,36)	<b>0,026</b>
Estatura (cm)	155,67 (7,73)	158,23 (11,27)	0,165
Massa Gorda (%)	27,62 (12,43)	27,09 (11,90)	0,808
Massa Coporal Magra (kg)	32,43 (5,47)	35,31 (9,59)	0,065
Gordura de Tronco (%)	28,53 (12,71)	29,78 (12,52)	0,586
DMO (g/cm <sup>2</sup> )			
Braços	0,68 (0,06)	0,76 (0,19)	<b>0,007</b>
Pernas	1,08 (0,10)	1,17 (0,23)	<b>0,015</b>
Tronco	0,83 (0,07)	0,87 (0,89)	<b>0,002</b>
Pelve	1,11 (0,97)	1,07 (0,13)	0,790
Coluna	0,89 (0,11)	0,95 (0,12)	<b>0,002</b>
Total	1,01 (0,07)	1,04 (0,09)	<b>0,010</b>

MEC= modalidade de esportes de combate; DP= Desvio Padrão; kg= kilogram; cm= centimetro; DMO= Densidade mineral óssea

Houve diferenças significativas entre os grupos para as variáveis: idade (*p*-valor= 0,020) e peso corporal (*p*-valor= 0,026). Adolescentes envolvidos em artes marciais apresentaram maior DMO em seus braços (*p*-valor= 0,007), pernas (*p*-valor= 0,015), tronco (*p*-valor= 0,002), coluna vertebral (*p*-valor= 0,002) e total de DMO (*p*-valor= 0,010).

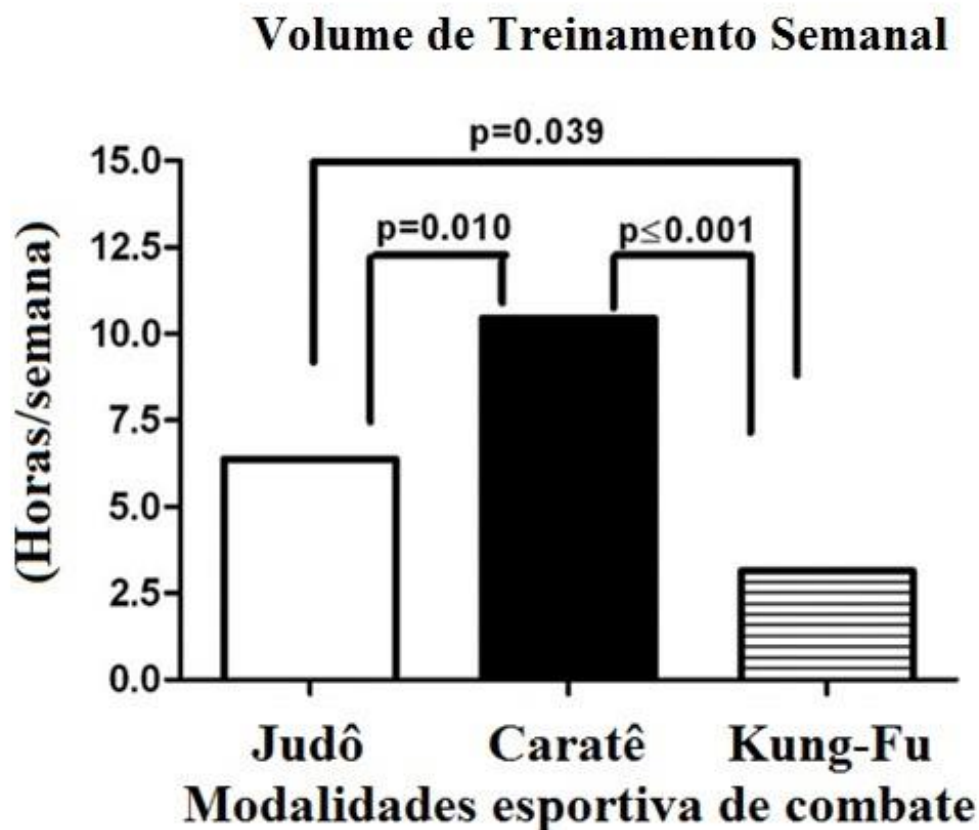
A comparação da DMO entre os diferentes grupos de MEC e do grupo controle apresentou diferenças estatisticamente relevantes para todas as regiões corporais analisadas, exceto a pelve (**Tabela 2**).

**Tabela 2.** Comparação de DMO por região do corpo entre o grupo controle e praticantes de MEC (n = 140) no início do estudo.

Variáveis	Controle (n=90) Média (DP)	Judô (n=18) Média (DP)	Caratê (n=14) Média (DP)	Kung-fu (n=18) Média (DP)	ANOVA <i>p-valor</i>
Braços (g/cm <sup>2</sup> )	0.68 (0.06)	0.77 (0.25) <sup>a</sup>	0.71 (0.07)	0.79 (0.17) <sup>a</sup>	<b>0.002</b>
Pernas (g/cm <sup>2</sup> )	1.08 (0.10)	1.16 (0.34)	1.16 (0.14)	1.19 (0.11) <sup>a</sup>	<b>0.026</b>
Tronco (g/cm <sup>2</sup> )	0.83 (0.07)	0.84 (0.08)	0.89 (0.09) <sup>a</sup>	0.89 (0.08) <sup>a</sup>	<b>0.005</b>
Pelve (g/cm <sup>2</sup> )	1.11 (0.97)	1.01 (0.13)	1.12 (0.13)	1.10 (0.09)	0.966
Coluna (g/cm <sup>2</sup> )	0.89 (0.11)	0.91 (0.09)	0.99 (0.14) <sup>a</sup>	0.96 (0.12)	<b>0.003</b>
Total (g/cm <sup>2</sup> )	1.01 (0.11)	1.01 (0.09)	1.05 (0.14)	1.07 (0.12) <sup>a</sup>	<b>0.011</b>

DP= Desvio padrão; a= p-valor <0.05 comparado com o grupo controle.

Os volumes de treinamento semanais foram: judô:  $6,38 \pm 5,43$  horas/semana; Caratê:  $10,46 \pm 2,78$  horas/semana e kung-fu:  $3,15 \pm 1,20$  horas/semana. Houve diferenças entre todas as MECs, observando valores mais altos para o Caratê (**Figura 1**).



**Figura 1.** Comparação do volume semanal de treinamento entre adolescentes envolvidos em diferentes modalidades de esporte de combate.



De acordo com os dados apresentados na **Tabela 4**, apenas a variável idade (linha de base do estudo), apresentou diferença significativa entre o grupo controle e MEC. As demais variáveis não diferiram entre os grupos para ambos os momentos, identificando a não necessidade de se corrigir as análises por massa corporal, estatura, MG e MCM. Os valores de tamanho de efeito foram todos triviais ou pequenos.

**Tabela 3.** Características gerais dos jovens lutadores e controles nos momentos inicial e final da coorte (n= 67).

Variáveis independentes		Controle (n= 17) Média (EPM)	MEC (n= 50) Média (EPM)	ANCOVA (ES-r)
Idade (anos)§	Pré	11,1 ± 1,7	12,8 ± 1,4*	---
Massa corporal (kg)	Pré	47,5 (3,7)	53,2 (2,1)	0,025 Pequeno
	Pós	52,3 (3,9)	56,2 (2,1)	0,011 Pequeno
Estatura (cm)	Pré	155,6 (2,3)	156,8 (1,2)	0,003 Trivial
	Pós	160,4 (2,3)	161,1 (1,2)	0,001 Trivial
MG (%)	Pré	22,2 (3,2)	26,3 (1,7)	0,017 Pequeno
	Pós	22,2 (3,1)	24,5 (1,7)	0,004 Trivial
MG (kg)	Pré	11,4 (2,8)	15,1 (1,5)	0,019 Pequeno
	Pós	12,6 (2,9)	14,6 (1,5)	0,005 Trivial
MCM (kg)	Pré	33,1 (1,4)	34,8 (0,8)	0,016 Pequeno
	Pós	36,4 (1,6)	38,2 (0,8)	0,013 Pequeno

§= a variável idade é apresentada em média e desvio-padrão e comparada por meio de teste t de Student; \*= denota comparação significativa (p-valor <0,05) entre os grupos: Controle e Artes Marciais; ANCOVA= análise de covariância ajustada por sexo, idade cronológica no início do estudo e modificações na maturação biológica; MG= massa gorda; MCM= massa corporal magra; ES-r= Eta-squared (medida de tamanho de efeito)

Em relação à **Tabela 4**, a aquisição de massa óssea entre jovens do grupo controle e praticantes de modalidades esportivas de combate após o seguimento de 09 meses (n= 67), indicou aumento significativo para região da cabeça após nove meses de seguimento apenas para o grupo MEC (ganho médio de 4,5% [IC95%: 3,3% a 5,6%]). Para membros inferiores

foram constatados valores superiores, tanto no período inicial, quanto no período final do estudo para o grupo MEC quando comparado ao GC; o mesmo padrão ocorreu com os valores de tronco nos momentos iniciais e finais e no total no momento final, com valores maiores para o grupo MEC. Por outro lado, os ganhos médios foram similares para ambos os grupos e todos os seguimentos corporais avaliados.

**Tabela 4.** Aquisição de massa óssea entre grupo controle e praticantes de modalidades esportivas de combate após o seguimento de 09 meses (n= 67).

DMO (g/cm <sup>2</sup> )		Controle (n= 17) Média (EPM)	MEC (n= 50) Média (EPM)	ANCOVA (ES-r)
Cabeça	Pré	1,680 (0,050)	1,682 (0,028)	0,001 Trivial
	Pós	1,714 (0,050)	1,757 (0,029)	0,008 Trivial
	Δ% (IC95%)	1,9 (-0,1; 4,1)	4,5 (3,3; 5,6)*	0,065 Médio
Membros superiores	Pré	0,694 (0,019)	0,733 (0,010)	0,047 Pequeno
	Pós	0,739 (0,024)	0,789 (0,013)	0,046 Pequeno
	Δ% (IC95%)	6,7 (2,3; 11,1)	7,5 (5,1; 9,8)	0,002 Trivial
Membros inferiores	Pré	1,061 (0,028)	1,146 (0,015)*	0,096 Médio
	Pós	1,120 (0,029)	1,192 (0,015)*	0,070 Médio
	Δ% (IC95%)	5,6 (3,9; 7,3)	4,1 (3,2; 5,1)	0,033 Pequeno
Tronco	Pré	0,823 (0,021)	0,881 (0,012)*	0,081 Médio
	Pós	0,864 (0,022)	0,925 (0,012)*	0,079 Médio
	Δ% (IC95%)	5,1 (3,3; 7,1)	5,1 (4,1; 6,1)	0,001 Trivial
Total	Pré	1,003 (0,020)	1,050 (0,011)	0,055 Pequeno
	Pós	1,040 (0,021)	1,094 (0,011)*	0,070 Médio
	Δ% (IC95%)	3,7 (2,3; 5,1)	4,2 (3,4; 4,9)	0,007 Trivial

§= a variável idade é apresentada em média e desvio-padrão e comparada por meio de teste t de Student; \*= denota comparação significativa (p-valor <0,05) entre os grupos: Controle e MEC; ANCOVA= análise de covariância ajustada por sexo, idade cronológica no início do estudo e modificações na maturação somática; ES-r= Eta-squared (medida de tamanho de efeito)

Quando considerado apenas o sexo feminino (**Tabela 5**), as meninas apresentaram aumento significativo para a DMO da cabeça apenas o grupo MEC ao longo da coorte de nove meses (ganho médio de 5,1% [IC95%: 3,3% a 6,9%]). Para membros inferiores o grupo MEC indicou aumento

significativo tanto no momento inicial, quanto no final e para o total (medidas de tamanho de efeito de média a grande magnitude). O grupo MEC demonstrou aumento significativo ao longo da coorte de nove meses para os valores totais de DMO (ganho médio de 4,5% [IC95%: 3,5% a 5,5%]; tamanho de efeito grande).

**Tabela 5.** Aquisição de massa óssea entre meninas do grupo controle e praticantes de modalidades de luta após o seguimento de 09 meses (n= 25).

DMO (g/cm <sup>2</sup> )		Controle (n= 06) Média (EPM)	MEC (n= 19) Média (EPM)	ANCOVA (ES-r)
Cabeça	Pré	1,790 (0,090)	1,730 (0,045)	0,014 <sup>Pequeno</sup>
	Pós	1,808 (0,092)	1,820 (0,046)	0,001 <sup>Trivial</sup>
	Δ% (IC95%)	0,7 (-2,8; 4,3)	5,1 (3,3; 6,9)*	0,178 <sup>Grande</sup>
Membros superiores	Pré	0,667 (0,034)	0,721 (0,017)	0,082 <sup>Médio</sup>
	Pós	0,714 (0,050)	0,772 (0,025)	0,043 <sup>Pequeno</sup>
	Δ% (IC95%)	7,5 (1,6; 13,4)	6,9 (3,9; 9,9)	0,001 <sup>Trivial</sup>
Membros inferiores	Pré	0,992 (0,056)	1,096 (0,028)*	0,104 <sup>Médio</sup>
	Pós	1,020 (0,055)	1,145 (0,028)*	0,149 <sup>Grande</sup>
	Δ% (IC95%)	2,8 (-0,1; 5,6)	4,6 (3,2; 6,1)	0,057 <sup>Pequeno</sup>
Tronco	Pré	0,793 (0,043)	0,884 (0,022)	0,127 <sup>Médio</sup>
	Pós	0,828 (0,048)	0,928 (0,024)	0,127 <sup>Médio</sup>
	Δ% (IC95%)	4,6 (1,1; 8,1)	5,1 (3,3; 6,9)	0,003 <sup>Trivial</sup>
Total	Pré	0,980 (0,039)	1,034 (0,020)	0,061 <sup>Médio</sup>
	Pós	1,001 (0,043)	1,081 (0,022)	0,106 <sup>Médio</sup>
	Δ% (IC95%)	2,1 (0,1; 4,1)	4,5 (3,5; 5,5)*	0,186 <sup>Grande</sup>

§= a variável idade é apresentada em média e desvio-padrão e comparada por meio de teste t de Student; \*= denota comparação significativa (p-valor <0,05) entre os grupos: Controle e MEC; ANCOVA= análise de covariância ajustada por sexo, idade cronológica no início do estudo e modificações na maturação somática; ES-r= Eta-squared (medida de tamanho de efeito)

Por outro lado, quando analisado apenas o sexo masculino, os meninos demonstraram maiores valores de DMO no momento de base do estudo, ao passo que esta diferença diminuiu ao longo dos 09 meses de seguimento (**Tabela 6**). O aumento observado na DMO do grupo MEC foi significativo do ponto de vista estatístico (ganho médio de 4,1% [IC95%: 2,8% a 5,2%]).

**Tabela 6.** Aquisição de massa óssea entre meninos grupo controle e praticantes de modalidades de luta após o seguimento de 09 meses (n= 42).

DMO (g/cm <sup>2</sup> )		Controle (n= 11) Média (EPM)	MEC (n= 31) Média (EPM)	ANCOVA (ES-r)
Cabeça	Pré	1,638 (0,056)	1,645 (0,031)	0,001 <sup>Trivial</sup>
	Pós	1,679 (0,055)	1,712 (0,031)	0,006 <sup>Trivial</sup>
	$\Delta\%$ (IC95%)	2,4 (-0,3; 5,1)	4,1 (2,6; 5,7)	0,029 <sup>Pequeno</sup>
Membros superiores	Pré	0,709 (0,023)	0,742 (0,013)	0,035 <sup>Pequeno</sup>
	Pós	0,751 (0,027)	0,800 (0,015)	0,057 <sup>Pequeno</sup>
	$\Delta\%$ (IC95%)	6,2 (0,2; 12,1)	7,8 (4,5; 11,2)	0,006 <sup>Trivial</sup>
Membros inferiores	Pré	1,097 (0,032)	1,176 (0,018)*	0,104 <sup>Médio</sup>
	Pós	1,169 (0,032)	1,223 (0,018)	0,049 <sup>Pequeno</sup>
	$\Delta\%$ (IC95%)	6,7 (4,6; 8,9)	4,1 (2,8; 5,2)*	0,110 <sup>Médio</sup>
Tronco	Pré	0,840 (0,024)	0,880 (0,013)	0,048 <sup>Pequeno</sup>
	Pós	0,881 (0,024)	0,925 (0,013)	0,058 <sup>Pequeno</sup>
	$\Delta\%$ (IC95%)	5,1 (3,1; 7,1)	5,1 (4,1; 6,3)	0,001 <sup>Trivial</sup>
Total	Pré	1,018 (0,025)	1,059 (0,014)	0,046 <sup>Pequeno</sup>
	Pós	1,060 (0,024)	1,102 (0,014)	0,053 <sup>Pequeno</sup>
	$\Delta\%$ (IC95%)	4,2 (2,4; 5,9)	4,1 (3,1; 5,1)	0,001 <sup>Trivial</sup>

§= a variável idade é apresentada em média e desvio-padrão e comparada por meio de teste t de Student; \*= denota comparação significativa (p-valor <0,05) entre os grupos: Controle e MEC; ANCOVA= análise de covariância ajustada por sexo, idade cronológica no início do estudo e modificações na maturação somática; ES-r= Eta-squared (medida de tamanho de efeito)

## DISCUSSÃO

Na comparação de DMO por região do corpo entre o GCE e MEC, os praticantes de MEC apresentaram diferenças estatisticamente relevantes para braços, pernas, tronco, coluna e total, exceto para pelve. Este resultado pode ser justificado, ao menos em parte, pelo fato das MEC não oferecerem saltos com alto impacto ou mecanismos que gerem carga suficiente para região do quadril como ocorre na ginástica artística e no voleibol (FEHLING et al., 1995). Além de que o Judô apresentou valor significativo apenas para braços, provavelmente resultado da constante força de pressão manual para segurar o *kimono* do oponente e as torções ao executar os golpes, estímulo osteogênico semelhante ao que acontece no braço de jogadores de Tênis, no qual a assimetria no total do volume ósseo para o lado dominante, explica 75% da variação na assimetria do conteúdo mineral ósseo, demonstrando que a resposta induzida pela prática do tênis, foi especificamente alcançada pelo alargamento do osso (DUCHER et al., 2005). O Judô não apresentou alterações na região do tronco, sugerindo que apesar das frequentes quedas e impacto do tronco com o solo, sua técnica de absorção de impacto seja eficiente a ponto de atenuar o impacto sobre o mesmo, impedindo um significativo estímulo osteogênico através de alto impacto (GROEN, 2007).

Por outro lado o Caratê apresentou diferença significativa para tronco e coluna, devido ao fato do Caratê ser uma MEC, na qual o contato não é tolerado (para pontuar, é permitido apenas o semi-contato ou toque, também não são permitidas projeções do oponente ao solo com violência), dessa forma acredita-se que o resultado significativo para tronco seja uma sobreposição da leitura do DEXA realizada na coluna, uma vez que o aparelho realiza a leitura de tronco contendo vertebras, costelas/ externo e pelve, ou seja, não é possível notar fatores de estímulo osteogênicos para a região do tronco dentro do treinamento e da competição do Caratê esportivo.

O *Kung-fu* demonstrou diferença significativa para todos os seguimentos do corpo, exceto pelve. Ao contrário do Caratê, o *Kung-fu* estilo *Sanda* é uma luta de percussão de contato, ou seja, possui alto impacto tanto no treinamento, quanto na luta, principalmente por desenvolver muitas técnicas com alto impacto na região do tronco, com grande variedade de socos (SOUZA et al, 2010), bem como para membros inferiores. Tanto o treinamento quanto a competição de *kung-fu*, possuem mecanismos específicos que provocam lesões para as articulações dos membros inferiores (ZERATUK, 2005), além do fato das rotinas de *taolu* envolverem exercícios semelhantes a saltos e aterrissagens, podendo assim gerar lesões por uso exagerado e contínuo dos membros inferiores pelo estresse da sobrecarga (BURKS,

1998); esses indícios provavelmente geram um processo osteogênico em todo o corpo, diferente do que acontece com o Caratê, no qual esse contato não é permitido.

Quando comparado o volume de treinamento semanal por MEC, pode-se notar que o *Kung-fu* apresentou menor tempo com diferença significativa quando comparado ao Judô e ao Caratê, mesmo apresentando DMO maior em vários seguimentos do corpo, ou seja, provavelmente o volume de treinamento semanal não seja uma variável que influencie no ganho de massa óssea, mas sim o tipo de estímulo empregado: saltos, sprints e aceleração e desaceleração em diferentes direções ou intensidade (Colégio Americano de Medicina do Esporte, 2004).

Quanto à aquisição de massa óssea observada ao longo do seguimento de nove meses, dois fatores chamam maior atenção: (i) ambos os grupos aumentaram a densidade mineral óssea e (ii) os ganhos pareceram mais significativos para o sexo feminino. Em nosso estudo, o ganho médio de DMO dos jovens controles foi de 3,7% (IC95%: 2,3%; 5,1%) e dos jovens envolvidos em MEC 4,2% (3,4%; 4,9%), os quais foram similares. Tais resultados refletem o efeito do crescimento sobre a matriz óssea, o qual ocorre independentemente da prática esportiva (MALINA e BOUCHARD, 2002). Por outro lado, este efeito do crescimento pareceu ter sido potencializado no grupo feminino, o qual apresentou um aumento duas vezes maior do que o grupo controle.

De fato, a prática esportiva pode estimular o crescimento ósseo em jovens não maturados (ZOUCH et al. 2008; MEYER et al. 2011) porém, embora não muito claro, processos relacionados a maturação biológica parecem afetar de maneira significativa tais processos (FONSECA, 2001; SILVA, 2004). Estudos com jovens masculinos não maturados mostram efeitos significativos da prática esportiva sobre o crescimento ósseo (ZOUCH et al. 2008), porém, o mesmo não está claro em jovens já maturados biologicamente. Ferry et al. (2011) identificou que a prática esportiva é capaz de promover ganhos ósseos mesmo em meninas já maturadas biologicamente, identificando a existência de um efeito da prática esportiva que é independente dos efeitos da maturação e que, assim, poderia ser maior se a prática esportiva fosse realizada em períodos de forte ação da maturação biológica (estirão de crescimento). Estes dados de Ferry et al. (2011) corroboram com os nossos ao identificar que a prática esportiva tem forte efeito sobre o crescimento ósseo de meninas esportistas.

Além do mais, há indícios de que os hormônios sexuais femininos como a progesterona e o estrogênio, influenciam o metabolismo ósseo, pois os mesmos também

influenciam a atividade osteoblástica (CADORE, 2005), pois existem receptores estrogênicos nessas células sugerindo tal ação (MAÏMOUN et al, 2003). Além disso, o estrogênio inibe algumas citocinas responsáveis pela proliferação de osteoclastos (desmineralização óssea) (GANONG, 1999), ao passo que a progesterona é significativamente relacionada ao aumento de DMO em atletas da ginástica rítmica e artística (HELGE e KANSTRUP, 2002).

O presente estudo possui algumas limitações, como o número amostral, o qual foi reduzido quando estratificado por MEC e assim, impede uma comparação mais clara entre as modalidades analisadas. Na densitometria óssea, sugere leituras adicionais de menores segmentos do esqueleto como punho e fêmur. A ausência de dados referentes à primeira menarca deve ser destacada. Além disso, a ausência de dados como a estatura dos pais limita o uso de ferramentas mais precisas para analisar a maturação biológica.

Por fim, pode-se concluir que houve aumento na DMO em ambos os grupos analisados, porém, estes ganhos foram mais acentuados entre adolescentes do sexo feminino, indicando que a prática de MEC pode ser mais benéfica no estímulo ao ganho de massa óssea no gênero feminino e importante para a sociedade entender como tais modalidades influenciam o crescimento ósseo de seus praticantes, utilizando-as de forma eficaz para determinados fins.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Physical activity and Bone Health. **Medicine and Science in Sport & Exercise**, v.36, n.11, p.1985-96, 2004.
- ANDREOLI, A.; et al. Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. **Medicine and Science in Sport & Exercise**, v.33, n.4, p.507-11, 2001.
- BACON, L.; et al. Low bone mass in chronic dieting obese women. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.58, n.6, p.966-971, 2004.
- BURKS, J. B.; SATTERFIELD, K. Foot and ankle injuries among martial artists. Results of a survey. **Journal of the American Podiatric Medical Association**, v.88, n.6, p.268-78, 1998.
- CADORE, E. L.; et al. Efeitos da atividade física na densidade mineral óssea e na remodelação do tecido ósseo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.11, n.6, p.375-79, 2005
- CAMPOS L. M.; et. al. Osteoporose na infância e na adolescência. **Jornal de Pediatria**, v.79, n.6, p. 481-8, 2003.
- CAMPS, H.; CERESO, S. **Estudio técnico comparado de los katas de karate**. Editorial Alas, 2005.
- CARR, G. **Biomecânica do Esporte**. Ed. Manole Ltda., 1998.
- COBASYASHI F. et al. Densidade mineral óssea de adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Jornal de Pediatria** , v.81, n.4, p.337-42, 2005.
- CORREIA, W. R; FRANCHINI, E. Produção acadêmica em lutas, artes marciais e esportes de combate. **Motriz: Revista de Educação Física**, v.16, n.1, p.01-09, 2010.
- DEL'VECCHIO, F. B.; FRANCHINI, E. Lutas, artes marciais e esportes de combate: possibilidades, experiências e abordagens no currículo de educação física. In: SAMUEL DE SOUZA NETO; DAGMAR HUNGER (Org.). **Formação profissional em Educação Física: estudos e pesquisas**. Biblióética, v. 1, p. 99-108, 2006.
- UCHER, G.; et al. Bone geometry in response to long-term tennis playing and its relationship with muscle volume: A quantitative magnetic resonance imaging study in tennis players. **Bone**, v. 37, n. 4, p. 457-66, 2005.
- ELLOUMI, M.; et al. Bone mineral content and density of tunisian male rugby players: differences between forwards and backs. **International Journal of Sports Medicine**, v. 27, n. 5, p. 351–358, 2006.
- FEHLING, P. C.; et al. A comparison of bone mineral densities among female athletes in impact loading and active loading sports. **Bone**, v. 17, n. 3, p. 205-210, 1995.
- FERRY B; et al. Bone health during late adolescence: effects of an 8-month training program on bone geometry in female athletes. **Joint Bone Spine**, v.80, n.1 ,p.57-63, 2013.
- FONSECA, R. M. C.; et al. Conteúdo e densidade mineral óssea de adolescentes do sexo feminino. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v.13, n.5, p.354-360, 2011.



- FRANCHINI, E.; et al. Considerações sobre a inclusão de atividades motoras típicas de artes marciais em um programa de Educação Física. **Proceedings do II Congresso de Iniciação Científica da Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo**, p. 65-69, 1996.
- FROSI, T. O.; MAZO, J. Z. Repensando a história do karate contada no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.25, n.2, p.297-312, 2011.
- FUNAKOSHI, G. **Karatê-Do Nyūmon: texto introdutório do mestre**. Cultrix, 1999.
- FUNAKOSHI, G. **Karatê-Do Kyōhan: the master text**. Kodansha International, 1973.
- GANONG, W. F. **Fisiologia Médica**. 19ª rev. ed. São Paulo: McGraw Hill Companies, 1999.
- GOLD, D. The clinical impact of vertebral fractures: quality of life in women with osteoporosis. **Bone**, v.18, n.2, p.185S-9S, 1996
- GORDON, C. C.; et al. F. Stature, recumbent, length and weight. In: LOHMAN, T. G.; et al. **Anthropometrics Standardization Reference Manual. Champaign Illinois: Human Kinetics**, 1991.
- GROEN, B. E.; et al. Martial arts fall techniques decrease the impact forces at the hip during sideways falling. **Journal of Biomechanics**, v. 40, n.2, p.458–462, 2007.
- GUARNIERO, R.; OLIVEIRA, L. G. Osteoporose: atualização no diagnóstico e princípios básicos para o tratamento. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.39, n.9, p.477-85, 2004.
- GUNTER, K. B.; et al. Physical activity in childhood may be the key to optimizing lifespan bone health. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v.40, n.1, p.13–21, 2012.
- GUTMANN, A. From ritual to record: the nature of modern sports. **Columbia University Press**, 1978.
- HANNAN E. L.; et al. Mortality and locomotion 6 months after hospitalization for hip fracture: risk factors and risk-adjusted hospital outcomes. **Journal of the American Medical Association**, v.285, n.21, p.2736-42, 2001.
- HELGE, E. W.; KANSTRUP, I. L. Bone density in female gymnasts: impact of muscle strength and sex hormones. **Medicine Science Sports Exercise**, v. 34, n.1, p. 174-80, 2002.
- HIRINCHS, T.; et al. Bone Mineral Density in Athletes of Different Disciplines: a Cross-Sectional Study. **The Open Sports Sciences Journal**. v.3, n.1, p.129-133, 2010.
- KANG, G. The spring and autumn of Chinese martial arts, 5000 years. Califórnia: **Plum Publications**, 1995.
- KANIS, J. **Assessment of osteoporosis at the primary health care level**. WHO Scientific Group Technical Report, on behalf of the World Health Organization Scientific Group. 2007.
- ILICH, J. Z.; KERSTETTER, J.E. Nutrition in bone health revisited: a story beyond calcium. **Journal of the American College of Nutrition**, v.19, n.6, p.715-737, 2000.
- IMAMURA, L. **Ving Tsun Biu Je**. Biopress, 1994.
- LASKEY, M. A.; et al. Comparison of the effect of different reference data on Lunar DPX and Hologic QDR-1000 dual-energy X-ray absorptiometers. **British Journal of Radiology**, v.65, n.780, p.1124-9, 1992.

- LEITE, M. et al. Nutritional intake and mineral density in female adolescents. **Acta Médica Portuguesa**, v.20, n.4, p.299-306, 2007.
- MACAN, J.; et al. Effects of the new karate rules on the incidence and distribution of injuries. **British Journal of Sports Medicine**, v.40, p.326-30, 2006.
- MAÏMOUN, L.; et al. Testosterone is significantly reduced in endurance athletes without impact on bone mineral density, **Hormone Research**, v.59, n.6, p.285-92, 2003.
- MARINHO B. C. G. et al. The burden of osteoporosis in Brazil. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v.58, n. 5, p.434-43, 2014.
- MEYER, U.; et al. Effect of a general school-based physical activity intervention on bone mineral content and density: a cluster-randomized controlled trial. **Bone**. v.48, n.4, p.792-7, 2011.
- MIRWALD R. L. et al. An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.34, n.4, p. 689-694, 2002.
- NACHMITTAG, T. A. *Gladiatorem in Ephesus*. Wien: **Österreichisches Archäologisches Institut**, 2002.
- NAKAZATO, J.; et al. **Okinawa karate and martial arts with weaponry**. 2003.
- NASRI, R.; et al. Grip Strength Is a Predictor of Bone Mineral Density Among Adolescents Combat Sport Athletes. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 16, n.1, p. 92-97, 2013.
- NEMET, D.; et al. Effect of Intense Exercise on Inflammatory Cytokines and Growth Mediators in Adolescent Boys. **PEDIATRICS**, v.110, n.4, p.681-89, 2002.
- NORDSTROM, A.; et al. Bone loss and fracture risk after reduced physical activity. **Journal of Bone and Mineral Research**, v.20, n.2, p.202-207, 2005.
- POLIAKOFF, M. B. *Combat sports in the Ancient World: competition, violence, and culture*. London: Yale University Press, 1987. RAVIER, G.; DUGUÉ, B.; GRAPPE, F.; ROUILLON, J. D. Impressive anaerobic adaptations in elite karate athletes due to few intensive intermittent sessions added to regular karate training. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v.19, n.5, p.687-94, 2009.
- PROUTEAU, S.; et al. Bone Density in Elite Judoists and Effects of Weight Cycling on Bone Metabolic Balance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.38, n.4, p.694-700, 2006.
- PUCINELI, F. A.; et al. Luta - Conceituação e Classificação. In: **Anais do 1º Congresso Internacional de Ciências do Esporte**. Porto Alegre: Editora da URGs, p. 1128, 2005.
- SHEA M. K. ; BOOTH S. L. Update on the role of vitamin K in skeletal health. **Nutrition Reviews**, v. 66, n.10, p.549-57, 2008.
- SILVA C. C.; et al. Impacto da ingestão de cálcio sobre a mineralização óssea em adolescentes. **Revista de Nutrição**, v.17, n. 3, p. 351-9, 2004.
- SILVA, C. C.; et al. Mineralização óssea em adolescentes do sexo masculino: anos críticos para a aquisição da massa óssea. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n.6, p. 461-7, 2004.
- SOUSA, P.; et al. Incidence of injuries to the lower limbs joints in kung fu athletes. **Archives of Budo**, v. 6, n. 3, p. 138, 2010.

SOYKA, L.A.; et al. Clinical review 117: hormonal determinants and disorders of peak bone mass in children. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**. v. 85, n. 11, p. 3951-3963, 2000.

VIRGILIO, S. In: \_\_\_\_\_. **A Arte do Judô**. Editora Rígel. 1994.

VITORINO, S. A. S.; et al. Vitamina D. **Revista de Nutrição**, v. 5, p. 216-25, 2006.

WEAVER C. M. The role of nutrition on optimizing peak bone mass. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 17, s. 1, p. 135-7, 2008.

YAMASHIRO, J. **Okinawa: uma ponte para o mundo**. Cultura Editores Associados, 1993.

ZERATUK, M. N.; et al. Injuries in martial arts: a comparison of five styles. **British Journal of Sports Medicine**, v.39, n. 1, p. 29-33, 2005.

ZOUCH, M., et al. Long-term soccer practice increases bone mineral content gain in prepubescent boys. **Joint Bone Spine**, v.75, n.1, p.41-9, 2008.

## Anexo



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Presidente Prudente



### Laboratório de Investigação em Exercício – LIVE

Data da avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome completo (sem abreviações e letra legível): \_\_\_\_\_ Modalidade: \_\_\_\_\_ ID: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) feminino ( ) masculino

Peso: \_\_\_\_\_ Kg Estatura: \_\_\_\_\_ cm Lado Dominante: \_\_\_\_\_

Telefone ( ) \_\_\_\_\_ Celular ( ) \_\_\_\_\_

PAS: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ PAD: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ FC: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### HÁBITOS ALIMENTARES

Questão 1. Quantos dias da semana você faz as seguintes refeições?	Nenhum	1 a 2 dias	3 a 5 dias	Todos os dias
Café da manhã				
Lanche da manhã				
Almoço				
Lanche da tarde				
Janta				
Ceia				

Durante a última semana você comeu...

1. Banana? ( ) Sim ( ) Não
2. Biscoito doce? ( ) Sim ( ) Não
3. Leite integral? ( ) Sim ( ) Não
4. Bolos? ( ) Sim ( ) Não
5. Bebidas lácteas (leite, iogurte, etc.)? ( ) Sim ( ) Não
6. Milho e outros pratos com milho? ( ) Sim ( ) Não
7. Salgados fritos e assados? ( ) Sim ( ) Não
8. Ovos? ( ) Sim ( ) Não
9. Macarrão? ( ) Sim ( ) Não
10. Doces? ( ) Sim ( ) Não
11. Aves? ( ) Sim ( ) Não
12. Refrigerantes? ( ) Sim ( ) Não
13. Óleos e gorduras? ( ) Sim ( ) Não
14. Sucos e refrescos? ( ) Sim ( ) Não
15. Carne bovina? ( ) Sim ( ) Não

Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Departamento de Educação Física  
Rua Roberto Simonsen, 305 CEP 19060-900 Presidente Prudente SP  
Tel 18 3229-5400 depedfisica@fct.unesp.br

## QUESTIONÁRIO DO SONO

Você utiliza algum aparelho ou acessório para dormir a noite? ( ) Sim ( ) Não

Por favor, assinale o número que melhor descreva sua resposta:	Nunca	Muito raramente	Raramente	Às vezes	Freqüentemente	Muito freqüentemente	Sempre
1 – Você tem dificuldade em adormecer à noite?	1	2	3	4	5	6	7
2 – Você acorda de madrugada e não consegue adormecer e novo?	1	2	3	4	5	6	7
3 – Você toma remédios para dormir ou tranquilizantes?	1	2	3	4	5	6	7
4 – Você dorme durante o dia? (sem contar cochilos ou sonecas programadas)	1	2	3	4	5	6	7
5 – Ao acordar de manhã, você ainda se sente cansado (a)?	1	2	3	4	5	6	7
6 – Você ronca à noite? (que você saiba)	1	2	3	4	5	6	7
7 – Você acorda durante a noite?	1	2	3	4	5	6	7
8 – Você acorda com dor de cabeça?	1	2	3	4	5	6	7
9 – Você sente cansaço sem ter nenhum motivo aparente?	1	2	3	4	5	6	7
10 – Você tem sono agitado? (mudanças constantes de posição ou movimentos de pernas/braços)	1	2	3	4	5	6	7



## QUESTIONÁRIO

(1) Em uma semana normal, com qual frequência você consome esses alimentos no seu dia-a-dia?

Salmão	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Sardinha	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Gema do ovo	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Queijo cheddar	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Fígado	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Cogumelo	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Manteiga	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Iogurte desnatado	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )

(2) Há quanto tempo você pratica esta modalidade esportiva?

Anos: \_\_\_\_\_ e Meses: \_\_\_\_\_

(3) Você já praticou alguma outra atividade esportiva por mais de doze meses?

Não ( ) Sim ( ).

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

(4) A quantidade semanal (horas por semana) de treino:

Quantos dias na semana você treina? \_\_\_\_\_

Quanto tempo por dia você treina? Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

(5) Você faz alguma suplementação?

Não ( ) Sim ( ).

Se sim, qual finalidade? Crescimento ( ) Ganho de massa muscular ( ) Emagrecimento ( )



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Presidente Prudente



(6) Você quebrou algum osso entre nossa última entrevista e agora?

Sim ( ) Não ( )

Caso **sim**:

6.1. Data aproximada \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Qual lugar: Perna ( ) Braços ( ) Costela ( ) Outro ( )

Foi praticando esporte Sim ( ) Não ( )

Duas Fraturas

6.2. Data aproximada \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Qual lugar: Perna ( ) Braços ( ) Costela ( ) Outro ( )

Foi praticando esporte Sim ( ) Não ( )

(7) Você tem praticado/praticou Musculação nesse período? Sim ( ) Não ( )

Caso **sim**: Quantos tempo: \_\_\_ meses



Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Departamento de Educação Física  
Rua Roberto Simonsen, 305 CEP 19060-900 Presidente Prudente SP  
Tel 18 3229-5400 depedfisica@fct.unesp.br