

RONALDO NAHIRNIAK BERNARDO DA SILVA

A INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA NA OSTEOPOROSE

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão da disciplina de seminário de monografia B do curso de bacharelado em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Turma W: Prof. Iverson Ladewig, PhD

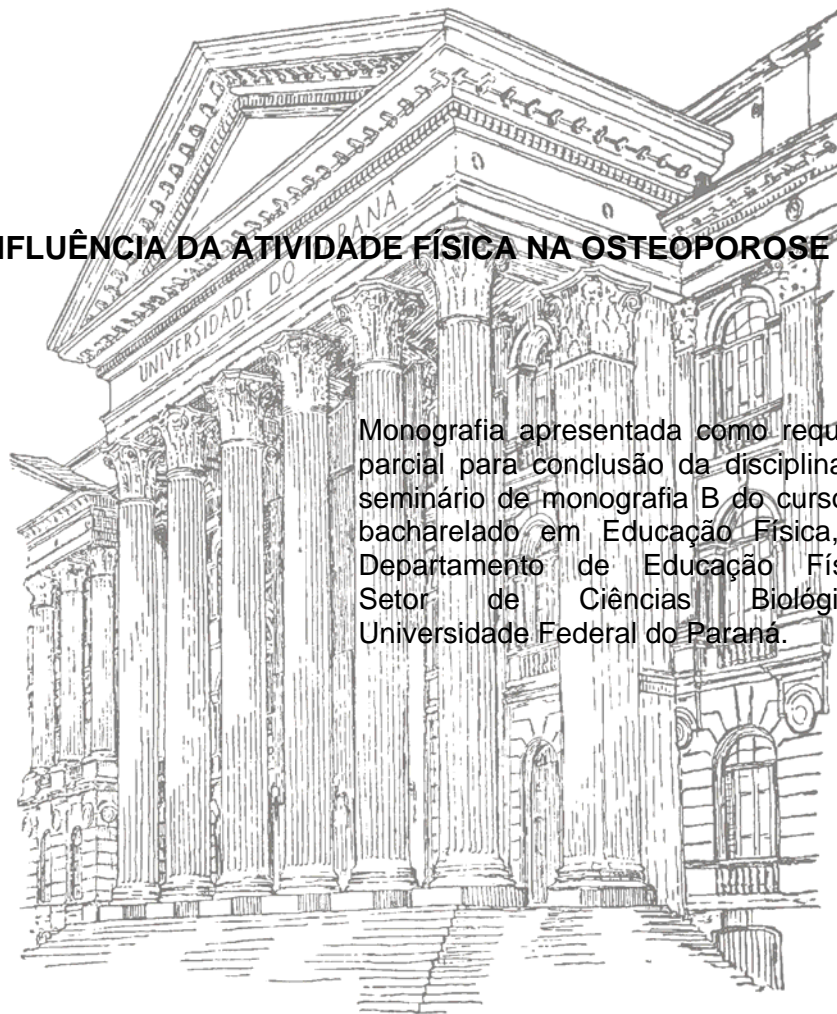


**CURITIBA
2005**

RONALDO NAHIRNIAK BERNARDO DA SILVA

A INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA NA OSTEOPOROSE

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão da disciplina de seminário de monografia B do curso de bacharelado em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.



Orientador: Luis Estanislau, Ms.

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO.....	3
2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1 Sistema Ósseo.....	5
2.2 Cálcio.....	8
2.3 Estrogênio.....	9
2.4 Atividade Física.....	10
3.0 METODOLOGIA.....	14
4.0 CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16
ANEXOS.....	19

1. INTRODUÇÃO

O esqueleto humano é constituído, em sua maior parte, por uma forma rígida de tecido conjuntivo, denominada osso, ou tecido ósseo, tendo como principais funções do esqueleto ósseo são: proteção; locomoção; estruturar o corpo humano; hematopoiese; armazenamento de minerais, principalmente cálcio e fósforo (MIRANDA, 2003).

Este tecido ósseo é acometido por uma doença que provoca sua degeneração. Essa doença é denominada osteoporose e consiste num enfraquecimento ósseo pela diminuição progressiva da massa óssea por unidade de volume, tornando os ossos porosos e suscetíveis a fraturas.

Atualmente, observa-se um aumento significativo na incidência de doenças crônico-degenerativas, acelerando o processo de envelhecimento. Essa diminuição da capacidade física, incluindo a saúde óssea, é o preço que se paga pela dependência cada vez maior dos meios modernos.

O sedentarismo unido ao consumo intenso de álcool, cigarro, inatividade física e má alimentação agravou o quadro das doenças hipocinéticas, entre elas a osteoporose.

Segundo Ghorayeb e Barros (1999), o declínio da atividade celular, observado a partir da terceira década de vida promoveu significativas alterações na estrutura e na função dos órgãos, observando-se progressiva corrosão das reservas funcionais associadas a queda de resistência do corpo humano em relação aos distúrbios, ao estresse e aos processos patológicos.

O aumento no número de fraturas em pessoas idosas, principalmente mulheres, sendo estas fraturas conseqüências da osteoporose, denotou a osteoporose como epidemia do século XXI, tornando essas pessoas impossibilitadas de executar muitos movimentos antes considerados rotineiros.

Essa situação ocorre principalmente em mulheres no período da menopausa, quando essa perda óssea chega a atingir 1 a 3% ao ano, acentuando-se ainda mais na pós-menopausa, pois ocorre a diminuição dos níveis de estrógeno, que é o principal hormônio regulador do metabolismo ósseo (MATSUDO & MATSUDO, 1991).

Porém nota-se que indivíduos ativos apresentam massa óssea mais densa, mostrando que um dos meios de evitar a porosidade excessiva dos

ossos é adotar um estilo de vida ativo, uma vez que o exercício físico é capaz de provocar adaptações no sistema ósseo como o aumento da calcificação, reestabilizando o aparelho locomotor, melhorando a capacidade aeróbica dos idosos e reduzindo o risco de quedas ocasionadas por falta de força, flexibilidade ou coordenação.

Nesta condição de indivíduos ativos é que vão se consolidar os objetivos dessa pesquisa que consiste em evidenciar ainda mais a importância da atividade física tanto na prevenção da osteoporose quanto na recuperação da doença quando já instalada, para o grau de desenvolvimento da mesma como para quais públicos ela se concentra.

Esta pesquisa se preocupa também em salientar a importância do cálcio desde o armazenamento na fase de crescimento do osso até a suplementação e manutenção do cálcio no organismo, além de destacar a importância do estrogênio no metabolismo ósseo em mulheres, principalmente no período pós-menopausa.

2.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Sistema Ósseo

De acordo com Miranda (2003), o tecido ósseo é um dos mais resistentes e rígidos do corpo humano, tendo como principais funções proteção das vísceras, sustentação e mobilização juntamente com o sistema muscular, e depósito de íons como cálcio e fosfato, armazenando-os ou liberando-os de forma controlada visando manter uma constante concentração iônica nos líquidos corporais e sangue (calcemia).

Em específico, o cálcio é um dos íons mais importantes do sistema ósseo, sendo encontrado 99% de sua quantidade total orgânica neste. Sua importância se estende a contração muscular, transmissão do impulso nervoso, coagulação sangüínea e adesão celular (GUYTON, 1988).

Contudo, devido a sua grande utilização, Aires (1999) comenta que o Cálcio (Ca^{++}) encontra-se sempre em transição entre o plasma e os ossos. Por isso, quando a ingestão desse elemento é suficiente ou excessiva ele é rapidamente depositado nos ossos ou até mesmo eliminado, entretanto, se a ingestão for insuficiente, o cálcio dos ossos é mobilizado, aumentando sua concentração no sangue.

A calcemia, ou seja, a concentração de cálcio no sangue, é rapidamente suprida pelas lamelas mais jovens devido ao fato de serem pouco calcificadas, podendo receber e ceder cálcio com mais facilidade. Já as lamelas antigas se restringem quase que exclusivamente nas funções de suporte e proteção (GUYTON, 1988).

Entretanto, Ganong (1995), diz que os ossos como todas as outras estruturas celulares, passam por constantes alterações, não apenas quando somos jovens e estamos na fase de crescimento, mas também quando envelhecemos. Eles usam materiais novos, cálcio e outros minerais e ao mesmo tempo absorvem parte dos elementos dos ossos antigos, mais ou menos na mesma proporção, processo esse chamado de remodelagem óssea, ou seja, enquanto os osteoclastos degradam e removem a matéria antiga, os osteoblastos produzem osso novo.

Essa troca se realiza sob o controle de determinados hormônios como a calcitonina, o hormônio paratireoidiano (PTH) e o hormônio do crescimento humano (hGH) que atuam na estimulação e inibição dos osteoclastos e osteoblastos.

Alterações hormonais que ocorrem na menopausa, como a diminuição dos níveis de estrogênio, causam um desequilíbrio na equação de reconstrução do corpo. O decréscimo da massa óssea acentua-se a partir dos 40 anos, podendo resultar em perda de 35% de massa cortical e 50% da massa trabecular em mulheres nos dez primeiros anos da menopausa. A reabsorção do osso antigo permanece mais ou menos a mesma, mas a assimilação do cálcio e outros minerais diminui, causando diminuição da densidade óssea. A densidade mineral (de cálcio) é reduzida de 65% para 35% quando a osteoporose se instala. O canal medular central do osso torna-se mais largo. Quando esta atinge 30%, o paciente passa a ser enquadrado como osteoporótico (COOPER, 1991).

A queda na densidade óssea habilita o aparecimento da osteoporose, doença essa onde a massa óssea é absorvida lentamente pelo corpo e o conteúdo mineral, principalmente o cálcio, é perdido, tornando os ossos mais frágeis e susceptíveis a fraturas, especialmente na região do quadril, punho e vértebras. Por isso ela é tida como doença silenciosa, por não dar nenhum sinal visível, nem sensorial de sua progressão (COOPER, 1991).

Na osteoporose há uma diminuição de massa óssea por unidade de volume. A diminuição da resistência se dá por atrofia das trabéculas, que se tornam mais finas e rarefeitas, e também por uma redução da espessura na parte cortical dos ossos (NUNER & FERNANDES, 1997).

Os principais sintomas são: dor lombar, perda de altura, deformidade da coluna e múltiplas fraturas, resultantes de pequenas quedas e impactos que em condições normais não ocorreriam. Em estado avançado a caixa torácica pode apoiar-se no rebordo pélvico, prejudicando a função respiratória (COOPER, 1991).

Segundo Jacob (2000), as vértebras osteoporóticas também se comprimem gradualmente a medida em que sua estrutura interna enfraquece, causando uma redução na altura de até 4 centímetros por década a partir da menopausa. Além disso as vértebras frágeis podem se achatam totalmente sem

que o osso se rompa, sendo conhecida por fratura por compressão. Essas fraturas podem causar espasmos muito dolorosos nos músculos circunjacentes.

A osteoporose esta associada com a idade, sexo e sedentarismo, e um fator importante para manter a resistência do esqueleto é a atividade física. Os ossos tornam-se mais resistentes com o exercício, reduzindo a porosidade excessiva e as conseqüentes fraturas (ACSM, 1995).

De acordo com Szejnfeld e Atra, apud PINTO e CHIAPETA (1995), as fraturas representam um estágio avançado da osteoporose, em que mais de 30% da massa óssea já foi perdida. Porém a perda osteoporótica só aparece nas radiografias quando já atingiu a faixa de 40%.

Existem dois tipos de osteoporose; uma que acomete mulheres após a menopausa (tipo I) e outra, a osteoporose senil (tipo II), que surge em torno dos 70 anos em ambos os sexos, porém na proporção de duas mulheres para cada homem. A osteoporose pós-menopausa ocasiona uma perda de osso trabecular e a causa principal é o estilo de vida sedentário (COOPER, 1991).

Na visão de Szejnfeld e Atra, apud PINTO e CHIAPETA (1995), a osteoporose é dividida de uma forma mais clinica; primária e secundária. A secundária é causada por diferentes doenças tais como: endócrinas, gastrointestinais, inflamatórias e outras. Já a primária é subdividida em quatro classificações, em que a osteoporose pós-menopausa e senil já estão incluídas, onde a perda de osso trabecular na pós-menopausa é duas a três vezes maior que o normal.

Os fatores de risco para instalação da osteoporose são: idade; sexo; obesidade; inatividade física; consumo excessivo de álcool, fumo, café e sal; falta de vitamina D; deficiência de estrogênio e outros hormônios responsáveis pela retenção de cálcio e conseqüente manutenção do sistema ósseo; pouca exposição ao sol; mulheres claras e de descendência européia; baixo peso corporal; histórico familiar de osteoporose; amenorréia decorrente de exercícios intensos; nuliparidade; restringir a quantidade ingerida de cálcio e grandes períodos de imobilização e repouso (BRANCO, 1990). É importante ressaltar que cerca de 60 a 80% da massa óssea é determinada geneticamente.

2.2 O Cálcio

O homem vem se modernizando, surgindo assim uma desvalorização dos movimentos exercidos pelo corpo e uma valorização do intelecto. O tempo passou a ser essencial para possibilitar maior rendimento. Com isso os enlatados, as conservas e os lanches rápidos, ricos em carboidratos e gorduras foram ocupando o lugar dos alimentos com maior quantidade de vitamina, proteínas e minerais.

Os minerais ocupam um importante papel na regulação das reações químicas celulares e na ativação de certas reações responsáveis por liberar energia na síntese de carboidratos, gorduras e no processo anabólico que parte dos aminoácidos. Além disso atuam como solução no controle do equilíbrio dos fluidos corporais (AIRES, 1999).

Dentre os minerais o cálcio, é o principal elemento para o desenvolvimento e a manutenção da massa óssea, participante obrigatório da função fisiológica vital e o corpo humano não produz, dependendo da alimentação para obtê-lo. Assim, sob condições de ingestão inadequada o cálcio esquelético é lançado na corrente sangüínea para prevenir os desequilíbrios nutricionais, gerando um balanço negativo na remodelação óssea (AIRES,1999).

A quantidade de ingestão de cálcio varia com a idade, como mostra os valores da tabela apresentada no anexo A.

O cálcio é fundamental para o corpo. Quando depositado nos ossos, ajuda o esqueleto a cumprir sua função de proteger órgãos nobres, como o coração, os pulmões, o cérebro e a medula espinhal. Outra função importante do cálcio é dar resistência aos ossos, permitindo os movimentos do corpo. O cálcio no osso se renova com intensidade de 100% por ano nas crianças e 18% por ano nos adultos (GANONG, 1998).

Parte do cálcio fica circulando no sangue e age sobre os músculos do coração, nervos e músculos de todo o corpo. Quando o cálcio do sangue está baixo, o organismo vai buscá-lo onde está guardado: no esqueleto. Quando não se ingere cálcio em quantidade suficiente, gasta-se o cálcio que está armazenado no esqueleto e, por isso, os ossos vão ficando mais fracos (GUYTON, 1988).

O uso de alguns medicamentos como corticóides, anticonvulsivantes, lítio, anticoagulantes, uso crônico de antiácidos, diuréticos que produzem perda de cálcio na urina, doenças da tireóide, diabetes mellitus, cirrose e doenças reumáticas podem aumentar a incidência de osteoporose (JACOB, 2000).

A suplementação de cálcio, ou seja, cuidado e modificação na dieta, a administração de estrogênio e outros medicamentos e a atividade física têm sido o principal regime profilático e terapêutico contra a osteoporose (NIEMAN, 1999).

Há ainda a suplementação com fluoretos. Esta suplementação não demonstra ser benéfica para prevenção ou redução da osteoporose, mas existem estudos que demonstram que pessoas que vivem em áreas enriquecida com fluoreto têm menos osteoporose e menos cáries que a maior parte da população. O papel dos fluoretos na possível prevenção da osteoporose esta sendo investigado.

2.3 Utilização de Estrogênio

O climatério é definido como a fase transitória na vida da mulher, entre as idades de capacidades reprodutora e não reprodutora, tendo como marco central a amenorréia definitiva, isto é, a menopausa (NECO, 1994).

O estrogênio é um hormônio produzido pelos ovários e sua função é controlar o ciclo menstrual, aumentar a deposição de gordura e promover as características sexuais femininas (WILSON e FOSTER, 1998). Acredita-se que o estrogênio aprimora a absorção de cálcio pelo organismo e limita sua retirada do osso. Nesse sentido o decréscimo de estrogênio pode acentuar a perda óssea em mulheres pós-menopausa (JACOB, 2000).

Os estrogênios exercem influencia direta e positiva sobre as células ósseas. Após a menopausa com a queda nos níveis de estrogênio a perda óssea é acelerada. Cerca de trinta a cinqüenta por cento de toda perda óssea em mulheres esta relacionada com a menopausa (NIEMAN, 1999).

As mulheres são as mais atingidas pela osteoporose. Isto ocorre porque na menopausa os níveis de estrógeno caem bruscamente, fazendo com que os ossos passem a incorporar menos cálcio tornando-se mais frágeis (AIRES, 1999). Para cada quatro mulheres, um homem desenvolve o mal.

A taxa de estrogênio é aumentada com o exercício físico. Contudo o estímulo que o exercício proporciona ao osso em mulheres na pós-menopausa pode não ser suficiente para diminuir a taxa acelerada de reabsorção óssea, tornando-se necessário administrar suplementos de estrogênio para mantê-los em níveis adequados ao organismo (NIEMAN, 1999).

Nieman (1999), retrata que a utilização isolada de estrogênio aumenta o risco de câncer uterino, porém quando combinados com progesterona sintética, o risco é eliminado. Embora as evidências sejam conflitantes, pode haver um aumento no risco de câncer de mama após quinze anos de terapia hormonal.

2.4 Atividade Física

Assim como os músculos, os ossos permanecem fortes com a prática de exercícios regulares.

A manutenção da massa óssea, ou sua hipertrofia, parece estar relacionada não só com a contração muscular, mas também com a ação da gravidade e com o estresse mecânico a que o osso está sendo submetido (McARDLE; FRANK & KATCH, 1991).

Reforçando o efeito da ação da gravidade, observou-se notável perda óssea em astronautas que retornaram de missões especiais. Quando os astronautas passam 10 dias no espaço, livres da ação da gravidade, perdem 75 do conteúdo dos ossos do calcânhar; as pessoas que não correm habitualmente possuem 1/5 a menos de conteúdo mineral do fêmur do que os corredores de longas distâncias. Um período de seis meses na cama pode extraídos ossos cerca de 40%do seu conteúdo mineral (NIEMAN, 1999).

Segundo o entendimento de alguns pesquisadores o osso jovem responde mais rápido à pressão do exercício do que o velho. Observando isso Nieman (1999), fala que considerando que aproximadamente sessenta por cento do esqueleto final é construído durante a adolescência, o exercício físico vigoroso durante a infância e a adolescência provavelmente é mais importante do que em qualquer outra época da vida.

Exercícios com sustentação do peso do corpo, como caminhada, jogging e dança, foram os primeiros exercícios de terapia prescritos para reduzir a perda óssea associada a menopausa (MATSUDO, 1993).

Recentes pesquisas sugerem que exercícios de sobrecarga em locais específicos e com impacto promovem um estímulo mais efetivo, ou seja, o exercício não tem somente um efeito sistêmico, mas também um efeito local sobre o osso, visto que o tecido ósseo é sensível as demandas que agem sobre ele e responde prontamente a elas, fazendo com que cada modificação de um osso seja acompanhada por uma alteração específica na arquitetura interna (BRANCO, 1990).

Estudos recentes mostram que as atividades físicas como a caminhada ou a natação não exercem uma tensão sobre os ossos para aumentar sua força. Alguns desses resultados que a caminhada, comumente recomendada para mulheres na pós-menopausa, não previne a perda óssea. Atividades físicas de maior intensidade e levantamento de peso demonstram um efeito mais positivo sobre o esqueleto (NIEMAN, 1999).

Exercícios com pesos ou aqueles em que o indivíduo tem que suportar o peso corporal são mais eficientes para o estímulo, o efeito piezelétrico no osso, gerando maior atividade osteoblástica e aumentando a formação óssea através do incremento da síntese de proteínas e de DNA (RASO et al., 1997).

Segundo Ouriques e Fernandes (1997), o efeito piezelétrico é a transformação de energia mecânica em elétrica. A atividade muscular juntamente com a atividade óssea (ligação ósteotendínea) são responsáveis pela energia mecânica. As terminações nervosas existentes nessa região são responsáveis em levar estímulos proporcionados pela atividade física até a medula espinhal ou cérebro. Sendo assim, o estímulo da carga mecânica provocado pela atividade física ocasiona um efeito piezelétrico estimulando os osteoblastos.

Fiatarone et al. (Apud PINTO E CHIAPETA, 1995), evidencia que o treinamento de força muscular de alta intensidade (80% de uma repetição máxima) realizado 3 vezes por semana, durante o período de um ano, promove o incremento de duas gramas no conteúdo total de mineral ósseo no mesmo intervalo de tempo.

A prática de ginástica desde a adolescência proporciona uma massa muscular mais forte. Como os músculos estão inseridos nos ossos, estes também são estimulados no seu desenvolvimento (NUNER & FERNANDES, 1997). Além disso, como explica Harrison, 1988, é durante a puberdade, mais

especificamente dos 9 aos 20 anos, que ocorre a formação da densidade óssea ideal. Essa formação poderá ser decisiva no futuro, causando uma desaceleração da massa óssea inevitável que ocorrerá com o passar da idade.

O AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE - ACSM (1995), na sua comunicação do posicionamento sobre a osteoporose e o exercício, argumenta que “o programa ideal para as mulheres mais velhas deve incluir atividades que melhoram a força, a flexibilidade e a coordenação que pode indireta, mas efetivamente, diminuir a incidência de fraturas por osteoporose por meio da redução da possibilidade de queda”.

É importante lembrar também que entra os 20 e 30 anos acontece o pico de massa óssea. Depois do pico ser atingido o ciclo da remodelagem óssea permanece em equilíbrio até aproximadamente 50 anos. Só a partir dessa idade é que começa a ocorrer a perda gradual da massa óssea por aceleração da atividade osteoclástica (GUYTON, 1992).

E portanto as mulheres com a musculatura firme estariam mais protegidas contra a osteoporose.

Os objetivos básicos da ginástica seria prevenir a rápida perda óssea que acontece em mulheres com níveis inadequados de estrogênios, prevenir taxa de perda óssea nos adultos em terceira idade e nos indivíduos menos ativos e aumentar o nível de densidade óssea em mulheres durante a adolescência, uma vez que a prevenção da doença não deve começar na pré ou pós-menopausa, mas na infância (NUNER & FERNANDES, 1997).

Cooper, 1991, relatou que o exercício aeróbico tem o seu melhor efeito sobre o sistema cardiovascular e a obesidade, enquanto que os exercícios de resistência muscular aumentam a força e a densidade óssea. Porém Mazzeo, et al (1998), diz que o exercício desempenhado regularmente tem efeito positivo, porém pequeno sobre a densidade óssea em indivíduos idosos, promovendo diminuição no declínio do conteúdo mineral.

No entanto, existe exercícios que possuem controvérsias entre os estudiosos, como é o caso da natação. A natação é recomendada por Ouriques e Fernandes (1997), no tratamento de osteoporose em indivíduos com estado avançado, com alto grau de fraturas. Sendo a natação uma excelente atividade aeróbica além de boa para manter as articulações em movimento, esta não exerce nenhuma pressão sobre o sistema locomotor não se tornando tão eficaz

quanto as outras formas de exercícios para frear os efeitos nocivos da osteoporose por não criar qualquer efeito piezelétrico (NAGIER & ESTORF,1998).

De acordo com Nieman (1999), nadadores possuem uma densidade óssea pouco diferente dos indivíduos controles sedentários, uma vez que a natação é quase isenta de gravidade e não causa estresse ao osso.

Esportes que apresentam saltos e corridas curtas com movimentos vigorosos das pernas, como o voleibol e basquetebol, apresentam a maior densidade óssea mineral da coluna vertebral (NIEMAN, 1999).

Além de prevenir a osteoporose, a atividade física proporciona outros benefícios como: prevenção de problemas cardiovasculares, combate a obesidade, promoção do bem estar físico, integração social do indivíduo com seu meio e redução do risco de quedas.

3. METODOLOGIA

A monografia consiste numa pesquisa bibliográfica, o que significa que “diz respeito ao conjunto de conhecimentos humanos reunidos nas obras. Tem como base fundamental conduzir o leitor a determinado assunto e à produção, coleção, armazenamento, reprodução, utilização e comunicação das informações coletadas para o desempenho da pesquisa.” (FACHIN, 1993).

A bibliografia abordará de forma exaustiva, através de revisões bibliográficas, a influência da atividade física na osteoporose, utilizando-se para isto do material contido em periódicos e livros mais recentes que apresentem conteúdo significativo para a construção deste trabalho

4. CONCLUSÃO

A osteoporose é uma patologia clínica que acomete o tecido ósseo e se não devidamente tratada acarreta na fragilidade do osso podendo gerar fraturas que implicariam numa recuperação lenta, limitando com isso a locomoção e a promoção das atividades diárias, severamente.

O indivíduo com osteoporose depende de uma dieta rica em cálcio, elemento essencial no combate a porosidade do tecido ósseo, necessitando em certos casos da suplementação deste por meios não naturais.

A atividade física se mostrou satisfatória na prevenção e no tratamento desta patologia. Com a doença já instalada a principal função dos exercícios se faz presente no reforço muscular possibilitando que o paciente adquira força e equilíbrio evitando possíveis fraturas durante a realização dos afazeres cotidianos.

Quanto a prevenção, antes dos 35 anos, o exercício físico foi incumbido de gerar estresse no osso através de impacto decorrente da atividade, contribuindo no processo da remodelagem óssea e por isso exercícios resistidos e atividades como onde o peso corporal seja sustentado pelos membros inferiores são mais eficazes na manutenção da densidade óssea.

Contudo na osteoporose tipo I, que acomete as mulheres, a atividade física somente não é suficiente, requisitando um trabalho coordenado com a suplementação de estrogênios proporcionando uma eficácia melhor.

Portanto a atividade física, associada a uma ingestão de cálcio adequada se mostram eficazes na prevenção da osteoporose e juntamente com reposição hormonal, utilizada em alguns casos, mostram efeitos satisfatórios no tratamento da osteoporose.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE of SPORTS MEDICINE. Position stand on osteoporosis and exercise. Pronouncement written by Drinkwater, B.L., Grimston, S.R., Raab Cullen, D.M., Snow Harter, M., reviewed by Dalsky, G.P., Heaney, R.P., Lloyd, T.A., Marcus, R. *Medicine Science Sports Exercise*, 1995; 27(4): I – VII.

AIRES, M.M., *Fisiologia*. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 2ª. Edição, 1999.

BRANCO, J. *Terapêutica da osteoporose*. V.12. Lisboa: arq. Reumatologia, 1990.

COOPER, K. H. *Controlando a osteoporose – Medicina preventiva*. Editora Nórdica. São Paulo, 1ª. edição, 1991.

DILLON, R. S. *Manual de Endocrinologia – Diagnóstico e Tratamento das Doenças Endócrinas e Metabólicas*. 2ª edição. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 1983.

FACHIN, Odília. *Fundamentos de metodologia*. São Paulo: Atlas, 1993. 153 p.

GHORAYEB, N., BARROS, T. *O Exercício*. Ed. Atheneu, 1999.

GANONG, W. F. *Fisiologia Médica*. Editora Prentice-Hall do Brasil LTDA. Rio de Janeiro, 17ª. edição, 1998.

GUYTON, A. C. *Fisiologia Humana*. Editora Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, 6ª. edição, 1988.

GUYTON, A. C, MD. *Tratado de Fisiologia Médica*. 8ª edição. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 1992.

HARRISON, T. R. *Medicina Interna*. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 11ª edição, 1988.

JACOB, S.W., *Anatomia e Fisiologia Humana*. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 5ª. Edição, 2000.

MATSUDO, V. Desporto, Saúde e Medicina: Osteoporose e Exercício. Editora Horizonte, Lisboa, vol. 10, nº 56,1993.

MAZZEO, R.S., CAVANAGH, P., EVANS, W.J., FIATARONE, M.^a, HAGBERG, J., MCAULEY, E., STSRIZE I.J., Exercícios e atividade física para pessoas idosas. Revista Atividade Física e Saúde, v.3, nº.1, p.48-78,1998.

McARDLE, W. D; FRANK & KATCH, V. L. Fisiologia do Exercício – Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 8ª edição. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 1991.

MIRANDA, E. Bases de Anatomia e Cinesiologia. 4ª. edição. Editora Sprint. Rio de Janeiro, 2003.

NAGIER, M.D.N., ESTORF, M.D.I., Seu corpo de A a Z: Guia prático de exercícios de recuperação e conservação. Rio de Janeiro, 1988. Pg.228-233.

NECO, G. Proposta cinesoterápica no tratamento da mulher climatéria. V. 7. Curitiba: movimento, 1994.

NIEMAN, D.C., Exercício e saúde: Como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento, ed. Manole, 1999. Pg. 105-118.

NUNER, J.F., FERNANDES, J.A., Influência da ginástica localizda sobre a densidade óssea em mulheres de meia idade. Revista Atividade Física e Saúde, v-2, nº.1, p. 53-68, 1997.

OURIQUES, E.P.M., FERNANDES, J.A., Atividade física na terceira idade: uma forma de prevenir a osteoporose? Revista Atividade Física e Saúde, v.2, nº.1, p.53-68,1997.

PINTO, R.M.A., CHIAPETA, S.M.S.V. O cálcio, o estrogênio e a atividade física na intervenção da osteoporose em mulheres no climatério. Revista Mineira de Educação Física, v-3, nº. 2, p. 05-16,1995.

RASO, V., ANDRADE, E. L., MATSUDO, S. M., MATSUDO, V. K. R., Exercícios com peso para pessoas idosas. Revista Atividade Física e Saúde, v.2, nº. 4, p. 17-26, 1997.

WILSON, J. D. & FOSTER, D. W. Tratado de Endocrinologia. 7ª edição. Vol. 3. São Paulo. Editora Manole, 1988.

www.reumatologia.com

ANEXOS

Anexo A

Valores diários de ingestão de cálcio

6 – 10 anos	800 a 1200 mg.
11 – 24 anos	1200 a 1500 mg.
25 – 50 anos	1000 mg.
+ de 65 anos	1500 mg.
Mulheres na menopausa c/ TRH	1000 mg.
Mulheres na menopausa s/ TRH	1500 mg.
Gestantes e mulheres amamentando	1200 a 1500 mg.

www.reumatologia.com