

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola de Educação Física

**Alterações neuromusculares e funcionais decorrentes do envelhecimento e da
osteoartrite e suas conseqüências para mudanças na qualidade de vida em
idosos**

Ariele Borges

Porto Alegre, dezembro de 2011

Ariele Borges

Alterações neuromusculares e funcionais decorrentes do envelhecimento e da osteoartrite e suas conseqüências para mudanças na qualidade de vida em idosos

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à disciplina de TCC2 da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Vaz

Porto Alegre, dezembro de 2011

Ariele Borges

Alterações neuromusculares e funcionais decorrentes do envelhecimento e da osteoartrite e suas conseqüências para mudanças na qualidade de vida em idosos

Conceito final:

Aprovado em dede.....

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ronei Silveira Pinto – ESEF/ UFRGS

Orientador – Prof. Dr. Marco Aurélio Vaz – ESEF/ UFRGS

"Em homenagem aos meus pais
Ademir Cesar Borges e Odete Maria Borges
e ao meu irmão Oberdan Borges,
pelo apoio e a base necessária para eu chegar até aqui."

Ariele Borges

Agradecimentos

Em primeiro lugar a minha família, em especial aos meus pais, que incansavelmente me apoiaram, dia a dia, frente a todas as dificuldades.

Aos amigos de Erechim, que por muitas vezes entenderam as minhas rápidas passagens por lá, muitas vezes sem poder vê-los.

Aos lugares que me acolheram no início e durante a minha formação, aos que me acolhem até hoje, a Prof. Edla Elaine Bauer, responsável por minhas primeiras experiências profissionais, e por ser além de tudo, uma amiga a quem pude recorrer.

Ao projeto Celari/ UFRGS, por mostrar sempre, que trabalhar em prol da saúde é feito por prazer e não por obrigação. Eliane e Diná, muito obrigado.

Aos meus alunos queridos, que foram muito importantes a cada momento e me motivaram a seguir sempre, superando as dificuldades e sempre buscando o melhor.

Ao Amnon Kveller pelo apoio e pensar crítico, muito útil em minha caminhada.

Ao Prof. Clóvis Rocha, que além de professor, diretor e coreógrafo do grupo Andanças, tornou-se um amigo de todas as horas, uma pessoa que quero manter sempre por perto, pois é praticamente da minha família, sendo responsável também por boa parte da minha formação.

Ao Grupo de danças populares Andanças, que desde os primeiros momentos de faculdade e até hoje, me torna cada dia uma pessoa melhor. Obrigada a todas as gerações deste grupo, pois cada um foi muito importante.

Aos amigos do Banrisul, que tornaram este sonho possível. Obrigada pelo apoio.

A Isabel Vendrúsculo Bandeira, por ter me acolhido, quando eu muito precisei e por ser esta pessoa maravilhosa.

Ao Renner Garcia de Souza e Renner Garcia de Souza Júnior, por terem me acolhido em um momento de muitas dificuldades, demonstrando que confiar é possível. Mesmo longe a maior parte do tempo, me ajudaram sempre.

Ao Prof. Fábio Juner Lanferdin, mestre em ciências do movimento humano, pela paciência e disponibilidade.

Ao Prof. Dr. Marco Aurélio Vaz, pela dedicação e disponibilidade em contribuir com a qualidade deste trabalho, com minha formação e acreditar em mim.

Ao Prof. Dr. Alberto Reinaldo Reppold Filho por me aconselhar e contribuir em minha formação.

A Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, pelo ensino e as vivências que me proporcionou.

A todos aqueles, amigos e conhecidos, que fizeram parte, de alguma forma, desta trajetória muito importante na minha vida.

Resumo

Dados divulgados pelo IBGE (2010) apontam que a proporção de idosos na população brasileira registrou um aumento na última década, passando de 9,1% do total em 1999 para 11,3% em 2009. De acordo com a Síntese de Indicadores Sociais (SIS) - que analisa as condições de vida no país com base em diversos estudos - cerca de 21 milhões de brasileiros têm 60 anos de idade ou mais. O crescente aumento da população de idosos nos remete a expectativa de maior ocorrência nos casos de osteoartrite (OA) e conseqüente aumento na incapacidade destes indivíduos, ocasionando um problema de saúde pública. Especificamente, quer-se estudar os fenômenos que possam incapacitar os indivíduos idosos com OA, diminuindo sua autonomia e tornando-os dependentes de outras pessoas, comparando a função neuromuscular, os níveis de dor e a qualidade de vida entre idosos sintomáticos e assintomáticos para OA.

Esta revisão demonstrou que estamos convivendo com idosos mais ativos, criando a perspectiva de um idoso construtor da sociedade, participante e não ausente. O ideal da longevidade, é que as pessoas envelheçam com boa saúde, alto grau de independência e autonomia. Por se acreditar que não podemos querer menos do que o ser humano inteiro, integral, realizado em todo o seu potencial de vida ativa, é que se torna importante um efetivo trabalho de conscientização sobre o processo de envelhecimento, suas causas e efeitos. Sugere-se a partir deste estudo, pesquisas que envolvam a comparação de variáveis, tais como força de extensores e flexores de joelho, taxa de desenvolvimento de força, capacidade funcional, nível de atividade física e fadiga, por se mostrarem fundamentais na independência física de um indivíduo que passa pelo processo de envelhecimento e que podem sofrer ao iniciarem um processo de degeneração comum a esta faixa etária, a osteoartrite.

Palavras Chave

Osteoartrite, idoso, qualidade de vida, capacidade funcional, taxa de desenvolvimento de força.

ABSTRACT

Data released by the IBGE (2010) show that the proportion of elderly population in Brazil posted an increase in the last decade, from 9.1% of the total in 1999 to 11.3% in 2009. According to the Synthesis of Social Indicators (SIS) - which analyzes the living conditions in the country based on several studies - 21 million Brazilians are 60 years of age or older. The growing elderly population leads us to expect a higher occurrence in cases of osteoarthritis (OA) and consequent increase in the inability of these individuals, causing a public health problem. Specifically, we want to study the phenomena that can incapacitate the elderly with OA, reducing their autonomy and making them dependent on others, comparing neuromuscular function, pain levels and quality of life among the elderly to symptomatic and asymptomatic OA.

This review showed that we are living among more active elderlies, creating the prospect of an elderly builder of society, a participant and not absent. The ideal of longevity, is that people grow old healthy, independent and with autonomy. By believing that we cannot be less than an entire human being, whole, fulfilled in all of its' active life's potential, it becomes important to have an effective campaign about the aging process, its causes and effects. It is suggested from this study, researches involving the comparison of variables such as strength of extensors and flexors off knee, rate of force development, functional capacity, level of physical activity and fatigue, because they show the fundamental physical independence of an individual going through the aging process and may undergo a process of degeneration common to the the individuals at this age, osteoarthritis.

Keywords: Osteoarthritis, elderly, quality of life, functional capacity, rate of force development

SUMÁRIO

1. Introdução	10
1.1 Problema de Pesquisa.....	14
2. Objetivo	14
3. Procedimentos Metodológicos	15
3.1 Delineamento do estudo.....	15
3.2 Identificação e localização das fontes.....	15
3.3 Organização do Material.....	15
3.4 Fichamento dos Dados.....	15
3.5 Análise e Interpretação dos dados.....	16
3.6 Redação	16
4. Revisão Bibliográfica	16
4.1 Envelhecimento.....	16
4.2 Sarcopenia.....	21
4.3 Osteoartrite e dor	23
4.4 Força Muscular e Taxa de desenvolvimento de Força (TDF).....	26
4.5 Fadiga no Envelhecimento.....	28
4.6 Qualidade de vida.....	30
5. Considerações Finais	36
6. Referências Bibliográficas	40
7. Anexos:	49
7.1 Anexo I: Questionário WOMAC.....	49
7.2 Anexo II: Questionário Internacional de Atividade Física - versão curta (IPAq).	56
7.3 Anexo III: Escala Visual Analógica (EVA).....	59

Lista de Figuras

Figura 1: Participação relativa percentual da população por grupos de idade 17
na população total.

Figura 2: Prevalência em % de problemas de saúde em idosos 32
(Nieman,1999).

1. Introdução

A população mundial está envelhecendo. Se considerarmos as tendências para taxas de fecundidade e longevidade da população brasileira, a estimativa para 2025 é de um aumento de mais de 32 milhões de idosos, tornando o Brasil o sexto país com maior percentual populacional de idosos no mundo e não sendo mais considerado um país jovem (IBGE, 2000).

Dados divulgados pelo IBGE (2010) apontam que a proporção de idosos na população brasileira registrou um aumento na última década, passando de 9,1% do total em 1999 para 11,3% em 2009. De acordo com a Síntese de Indicadores Sociais (SIS) - que analisa as condições de vida no país com base em diversos estudos - cerca de 21 milhões de brasileiros têm 60 anos de idade ou mais.

O envelhecimento populacional desafia a habilidade de produzir políticas de saúde que respondam às necessidades das pessoas idosas. A proporção de usuários idosos de todos os serviços prestados tende a ser cada vez maior, quer pelo maior acesso às informações do referido grupo etário, quer pelo seu expressivo aumento relativo e absoluto na população brasileira (Lima-Costa & Veras, 2003).

Realizando uma análise mais acentuada, o fato é que estamos convivendo com idosos mais ativos, criando a perspectiva de um idoso construtor da sociedade, participante e não ausente. O ideal da longevidade, é que as pessoas envelheçam com boa saúde, alto grau de independência e autonomia. Além disso, os idosos diferem de acordo com a sua história de vida, com seu grau de independência funcional e com a demanda por serviços específicos. Todos necessitam, contudo, de uma avaliação pautada no conhecimento do processo de envelhecimento e de suas peculiaridades adaptada à realidade sócio-cultural em que estão inseridos.

Neste contexto, o conceito de capacidade funcional é de fundamental importância, visto que todo indivíduo deve ser capaz de realizar suas atividades de vida diária da forma mais ampla possível. Camara et al. (2008) definem capacidade funcional como a eficiência do idoso em corresponder às demandas físicas do cotidiano, que compreende desde as atividades básicas para uma vida independente até as ações mais complexas da rotina diária. As atividades diárias, tais como ir às compras, levantar de uma cadeira, vestir-se ou simplesmente descer ou subir escadas,

requerem um nível mínimo de força muscular, coordenação, flexibilidade e equilíbrio (Carvalho e Soares, 2004).

A avaliação do nível de capacidade funcional dos idosos pode balizar as intervenções direcionadas a essa população, pois é ponto fundamental para determinação do risco de dependência futura, da complicação ou instauração das doenças crônicas, de probabilidade de quedas e de índices de morbidade e mortalidade (Okuma, 1997). Na velhice costuma-se observar baixos níveis de capacidade funcional, principalmente devido à depreciação das funções físicas, como a diminuição da função dos sistemas ósteo-muscular, cardiorrespiratório e nervoso, situação que pode impedir os idosos de realizar suas atividades cotidianas com eficiência (Spirduso, 1995).

O desempenho muscular apresenta um decréscimo com o processo de envelhecimento, sendo a sarcopenia causa direta da redução da força muscular no idoso (Frontera *et al.*, 1988). O fenômeno da sarcopenia caracteriza-se pela redução no número, no tamanho e no nível da vascularização das fibras musculares (Evans *et al.*, 1999). Essa diminuição do conteúdo muscular pode ser explicada pelo declínio no balanço hormonal e pela diminuição nas atividades diárias relativas ao avanço de idade (Hakkinen *et al.*, 1998).

Em decorrência da sarcopenia, é sabido que ocorre um declínio progressivo na capacidade de produzir força muscular rapidamente, assim como a capacidade de produzir potência decresce com o envelhecimento e é acompanhada por significativas alterações estruturais e funcionais no sistema neuromuscular, principalmente a partir da sexta década de vida (Barboza *et al.*, 2009). Alguns estudos têm sugerido que o declínio da potência muscular pode ocorrer com maior taxa (3-4% ao ano) quando comparado à força muscular máxima (1-2% ao ano) (Izquierdo *et al.*, 1999; Skelton *et al.*, 1994). Este fato é particularmente relevante para mulheres, por apresentarem maior expectativa de vida, incapacidade funcional e dependência em comparação a homens (Camargo *et al.*, 2005).

O crescente aumento da população de idosos nos remete a expectativa de maior ocorrência nos casos de doenças degenerativas como a osteoartrite (OA), por exemplo, e conseqüentemente, maior impacto socioeconômico, menor capacidade funcional e menor independência. Esses dados justificam o interesse na busca de novos

conhecimentos sobre os mecanismos que levam a um distúrbio da homeostase da matriz cartilaginosa (conseqüência da OA) e de recursos eficazes que possam contribuir para combater a dor e a disfunção das articulações, principalmente nas que suportam o peso corporal.

A OA é considerada como a forma mais comum de artrite, sendo muitas vezes, assintomática nos indivíduos. Ela acomete principalmente as articulações sinoviais de descarga de peso, sendo que o quadril e o joelho são as principais articulações do membro inferior acometidas. Geralmente, o sintoma mais comum, que leva o indivíduo a procurar um diagnóstico e tratamento, é a dor, por ser limitante na mobilidade e nas tarefas (Murphy *et al.*, 2008). A dor é citada como uma das principais causas de incapacidade entre mulheres idosas com OA e sua relação com a diminuição da função física entre aqueles com OA, é bem estabelecida (Leveille *et al.*, 2002).

A osteoartrite (OA) de joelho tem sido relacionada ao decréscimo da função dos músculos quadríceps e isquiotibiais (Slemenda *et al.*, 1997). Esta situação se potencializa na população idosa por um fator comportamental, caracterizado por menor nível de atividade física adotada por esta população ou a sintomas clínicos inerentes à doença (Alencar *et al.*, 2007). Embora as pesquisas tenham pouco sucesso em elucidar a patogênese da OA de joelho, sabe-se que ela se manifesta em cerca de 50% dos idosos com mais de 65 anos e em 80% dos acima de 75 anos (Altman *et al.*, 1986; Felson *et al.*, 1995).

As mudanças na composição corporal e as alterações neurológicas influenciam diretamente na queda da massa muscular e conseqüentemente no declínio da força, indispensável para realização das atividades diárias do idoso (Fleck & Kraemer, 2006). A redução da força no idoso é decorrente do déficit da síntese protéica que ocorre na perda de unidades motoras com o envelhecimento. A propriedade do músculo de gerar força e movimento pode ser comprometida pela disfunção de nervos periféricos e a redução da velocidade de condução de impulsos nervosos (Willmore & Costill, 2001).

A taxa de desenvolvimento de força (TDF) é uma importante medida de desempenho do sistema neuromuscular por representar a capacidade de desenvolver força muscular rapidamente e por influenciar a magnitude da aceleração de um determinado movimento. Existem diferenças na capacidade de produção de força

máxima e na TDF que são diretamente influenciadas pelo sexo. Nesse sentido, mulheres sofrem maiores perdas musculares do que homens com o envelhecimento. Essas diferenças têm sido atribuídas tanto aos fatores hormonais que se modificam com maior intensidade na menopausa nas mulheres e também a fatores culturais, pois as atividades de vida diária envolvendo movimento e força parecem ser mais desenvolvidas por homens do que por mulheres ao longo do ciclo de vida (Corvino *et al.*, 2009). Apesar de as mulheres serem mais acometidas pelas alterações na musculatura esquelética do que os homens, a maioria dos estudos que analisou o comportamento da TDF de membros inferiores o fez em amostras compostas por ambos os gêneros ou somente homens, dificultando a extrapolação desses resultados para os membros inferiores de mulheres idosas (Barboza *et al.*, 2009).

Uma breve revisão da literatura apontou uma grande lacuna no sentido de que existem poucos estudos que tenham avaliado as adaptações neuromusculares e esqueléticas relacionadas com a OA e seus efeitos sobre a qualidade de vida e funcionalidade em idosos. Em função disso, a importância de realizar tal estudo não foi tão somente comparar o perfil funcional dos idosos sintomáticos e assintomáticos para OA, em virtude do decréscimo na função muscular dos idosos com e sem OA de joelho ser um fator limitante da capacidade funcional desta população e, conseqüentemente, da independência física, mas também discutir quais terão maior suscetibilidade a sofrerem uma lesão grave decorrente desta doença, ou quem tem uma maior propensão a experimentar quedas recorrentes, o que aumenta a probabilidade de perda de capacidade funcional. Especificamente, quer-se estudar os fenômenos que possam incapacitar os indivíduos idosos com OA, diminuindo sua autonomia e tornando-os dependentes de outras pessoas.

Por se acreditar que não podemos querer menos do que o ser humano inteiro, integral, realizado em todo o seu potencial de vida ativa, é que se torna de extrema importância um efetivo trabalho de conscientização sobre o processo de envelhecimento, suas causas e efeitos.

1.1 Problema de Pesquisa

Quais as principais alterações neuromusculares e funcionais decorrentes do envelhecimento e da osteoartrite e suas conseqüências para mudanças na qualidade de vida em idosos?

2. Objetivo

Partindo dos pressupostos acima estabelecidos, o objetivo deste estudo foi buscar elementos de comparação da função neuromuscular, os níveis de dor e a qualidade de vida entre idosos sintomáticos e assintomáticos para OA, através de pesquisa bibliográfica. Desta forma, espera-se contribuir no sentido de reforçar a importância da atividade física para que o idoso tenha realmente qualidade de vida e que possa ter acesso a informações sobre o processo de envelhecimento e suas conseqüências, sendo uma delas, a OA de joelho, que tanto prejudica as atividades de vida diária.

3. Procedimentos Metodológicos

3.1 Delineamento do Estudo

Este estudo é caracterizado por ser uma revisão bibliográfica ou revisão teórica, do tipo correlacional. Visa realizar um estudo comparativo, através de publicações teóricas, sobre a função neuromuscular, níveis de dor, capacidade funcional e qualidade de vida, em idosos sintomáticos e assintomáticos para OA.

3.2 Identificação e localização das fontes

Para realizar esta pesquisa, e considerando a questão norteadora desta revisão, os dados foram coletados através de base de dados eletrônicos: LILACS, SCIELO, PUBMED, SCOPUS, GOOGLE ACADÊMICO, por se tratarem de base de dados que utilizam critérios formais de indexação, contendo publicações nacionais e internacionais. Utilizou-se também a literatura impressa (livros, artigos, teses e dissertações) pesquisada na biblioteca da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Foram utilizados os descritores “aging”, “elderly”, “osteoarthritis”, “knee joint”, “functional capacity”, “quality of life”, “muscle strength”, “sarcopenia”, “rate of force development”, “pain” para a busca de artigos nessas bases de dados. A busca com esses descritores revelou um total de 11 artigos científicos na base de dados LILACS, 30 artigos na base de dados SCIELO, 15 artigos na base de dados PUBMED, 10 artigos na base de dados SCOPUS e 33 artigos na base de dados GOOGLE ACADÊMICO.

3.3 Análise do material

Leitura do material selecionado, buscando a síntese e a comparação dos dados extraídos dos materiais de consulta, principalmente as palavras chave idosos, osteoartrite, taxa de desenvolvimento de força, dor, fadiga, capacidade funcional e qualidade de vida foi realizada. Do total de artigos encontrados em cada base de dados foram selecionados 99 artigos que se encaixavam, a partir do título, palavras-chave e resumo no escopo do presente artigo.

3.4 Fichamento dos dados

Após a leitura do material, foram organizadas fichas de anotações para a identificação das obras consultadas, registrando os dados mais relevantes, como o

conteúdo abordado, os comentários em relação ao tema da obra e referências, organizado na ordem do registro.

3.5 Análise e interpretação dos dados

Esta revisão de literatura levou em consideração aspectos éticos, resguardando as autenticidades de idéias, conceitos e definições, assegurando a autoria dos artigos pesquisados, sendo tratados e estudados de forma crítica, buscando opiniões diversas sobre o tema em discussão.

3.6 Redação

Etapa final da pesquisa, o trabalho foi enquadrado e redigido segundo as normas da ABNT, pelo Manual de Normalização de Trabalhos Acadêmicos da Escola de Educação Física.

4. Revisão de Literatura

4.1 Envelhecimento

O país caminha velozmente rumo a um perfil demográfico cada vez mais envelhecido. O índice de envelhecimento aponta para mudanças na estrutura etária da população brasileira. Entre 1998 e 2008, a proporção de idosos (60 anos ou mais) aumentou de 8,8% para 11,1% e havia 9,4 milhões de pessoas com 70 anos ou mais no país, ou 4,9% da população total. Em 2008, para cada grupo de 100 crianças de 0 a 14 anos existem 24,7 idosos de 65 anos ou mais. O Brasil tinha, no ano de 2009, 21 milhões de pessoas com 60 anos ou mais, superando a população idosa de vários países europeus, como a França, a Inglaterra e a Itália (IBGE, 2010). Em 2050, o quadro mudará, e para cada 100 crianças de 0 a 14 anos existirão 172, 7 idosos.

Um exame das estruturas etárias projetadas mostra, também, a transformação nas relações entre pessoas que ingressam (e permanecem) nas idades ativas e aquelas que atingem as chamadas idades potencialmente inativas. Em 2000, para cada pessoa com 65 anos ou mais de idade, aproximadamente 12 estavam na faixa etária chamada de potencialmente ativa (15 a 64 anos). Já em 2050, para cada pessoa com 65 anos ou mais de idade, pouco menos de 3 estarão na faixa etária potencialmente ativa. No

tocante às crianças e jovens, existirão cada vez mais pessoas em idade potencialmente ativa “destinadas” a suprir suas necessidades (IBGE, 2010).

O instituto considera idosas as pessoas com 60 anos ou mais, mesmo limite de idade considerado pela Organização Mundial da Saúde (2010), para os países em desenvolvimento, subindo para 65 anos de idade quando se trata de países desenvolvidos. A tabela abaixo (Fig. 1), demonstra a participação relativa da população, nos diferentes grupos de idade. Percebe-se um aumento considerável na participação do grupo de idade com 55 anos ou mais, nos remetendo a novas perspectivas frente a novos desafios que estão se apresentando com o passar dos anos.

Tabela 13
BRASIL: Participação relativa percentual da população por grupos de idade na população total: 1980/2050

Grupos de idade	1980	1990	2000	2008	2010	2020	2030	2050
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
0 a 14	38,24	35,33	29,78	26,47	25,58	20,07	16,99	13,15
15 a 24	21,11	19,53	19,74	18,11	17,41	16,34	13,27	10,45
0 a 24	59,35	54,86	49,52	44,57	42,99	36,41	30,25	23,60
15 a 64	57,75	60,31	64,78	67,00	67,59	70,70	69,68	64,14
65 ou mais	8,71	9,58	11,29	13,36	14,10	19,24	24,60	36,73
60 ou mais	6,07	6,75	8,12	9,49	9,98	13,67	18,70	29,75
65 ou mais	4,01	4,36	5,44	6,53	6,83	9,23	13,33	22,71
70 ou mais	2,31	2,65	3,45	4,22	4,46	5,90	8,63	15,96
75 ou mais	1,20	1,45	1,90	2,46	2,60	3,53	5,11	10,53
80 ou mais	0,50	0,63	0,93	1,27	1,37	1,93	2,73	6,39

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica. Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade para o Período 1980-2050 - Revisão 2008.

Fig. 1: Participação relativa percentual da população por grupos de idade na população total (IBGE, 2009).

Não se fica velho aos 60 anos. O envelhecimento é um processo natural que ocorre ao longo de toda a experiência de vida do ser humano, por meio de escolhas e de circunstâncias. O preconceito contra a velhice e a negação da sociedade quanto a esse fenômeno colaboram para a dificuldade de se pensar políticas específicas para

esse grupo. Ainda há os que pensam que se investe na infância e se gasta na velhice. “Quando o envelhecimento é aceito como um êxito, o aproveitamento da competência, experiência e dos recursos humanos dos grupos mais velhos, é assumido com naturalidade, como uma vantagem para o crescimento de sociedades humanas maduras e plenamente integradas” (IBGE, 2010).

O envelhecimento começa desde a concepção, e é definido como "um processo dinâmico e progressivo, em que ocorrem modificações tanto morfológicas, como funcionais, bioquímicas e psicológicas que determinam a progressiva perda da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio-ambiente, ocasionando maior vulnerabilidade e maior incidência de processos patológicos que culminam por levá-los à morte" (Meirelles, 1997). Entretanto, no processo de envelhecimento concorrem, além dos aspectos biológicos e fisiológicos, outras variáveis tais como a hereditariedade, o estado emocional e as condições socioeconômicas e culturais. A rigor, é a partir da integração dessas variáveis que o envelhecimento se constitui em um processo singular para cada indivíduo.

Do ponto de vista de Carvalho & Andrade (1999), envelhecer significa aumentar o número de anos vividos. Paralelamente à evolução cronológica, coexistem fenômenos de natureza bio-psíquica e social, importantes para a percepção da idade e do envelhecimento. Nas sociedades ocidentais é comum associar o envelhecimento com a saída da vida produtiva pela via da aposentadoria. É difícil caracterizar uma pessoa como idosa, utilizando como único critério a idade.

Apesar de o Brasil ter experimentado uma transição demográfica aparentemente similar aos países europeus, a velocidade do processo tem sido surpreendentemente maior, tanto no caso da mortalidade como da fecundidade (Carvalho, 1998). Por este motivo, os impactos desta transição estão sendo sentidos mais rapidamente, seja considerando a redução do crescimento da população ou seu envelhecimento.

Sem dúvida, o aumento da expectativa de vida proporciona às pessoas um tempo maior para organizarem e concretizarem seus projetos de vida. Porém, para que isso ocorra, é necessário que a velhice seja vivida com qualidade (Okuma et al., 1995). Infelizmente, o aumento do número de idosos na população tem se traduzido em um maior número de problemas de longa duração, seja em nível pessoal ou social (Kalache

et al., 1987; Pescatello & Di Pietro, 1993). Em nível pessoal, Pescatello & Di Pietro (1993) citam que aproximadamente 80% das pessoas acima de 65 anos apresentam ao menos um problema crônico de saúde. Da mesma forma, Okuma (1997) ressalta que grande porcentagem de pessoas acima de 60 anos tem algum tipo de dificuldade para realizar atividades cotidianas.

Quando se consideram indicadores sociais e demográficos, as diferenças como sexo, educação, renda e outros fatores, podem ser expressivos. Em uma classe social mais alta, é comum encontrar idosos aproveitando sua aposentadoria para viajar, desfrutar da convivência familiar e inclusive, começar a fazer atividades profissionais a título de lazer ou por simples vontade. Já em classe social menos favorecida, os indivíduos se mantêm por mais tempo no mercado de trabalho e muitas vezes de maneira precária, tanto em aspectos financeiros e físicos, por razões de sobrevivência (Carvalho & Andrade, 1999).

A inatividade física constitui fator de risco-chave para o aumento da mortalidade e da morbidade; também aumenta a incapacidade funcional na idade avançada (Pedrinelli *et al.*, 2009). Músculos fortes significam passos e caminhadas mais precisas e velozes, melhoria do equilíbrio e habilidade para usar escadas, uso reduzido de auxílios e aumento da atividade física espontânea. A sedentariedade, que é uma característica freqüente desse grupo populacional, além de provocar mais danos ao organismo do que a soma de todas as doenças infecciosas do passado, determina perdas na autonomia funcional tão significantes quanto os efeitos do próprio envelhecimento, que é marcado por perdas funcionais (Silva, 2008).

Portanto, o sedentarismo apresenta-se como um grande vilão, pois a maioria dos efeitos do envelhecimento acontece por imobilidade e má adaptação e não por causa de doenças crônicas. Em função disso, mais que a doença crônica é o desuso das funções fisiológicas (sedentarismo) que pode criar mais problemas e contribuir para deteriorar a senescência (Weineck, 1999; Matsudo *et al.*, 2000; Camarano, 2002).

Entre as principais enfermidades caracterizadas pelo mínimo esforço físico nas atividades de vida diárias (AVDs) podemos citar: obesidade, diabetes, dislipidemia e doenças cardiovasculares, responsáveis por um terço de todas as mortes (Simão *et al.*, 2005; Hallal *et al.*, 2007; Maia *et al.*, 2007). Portanto, a promoção do aumento de

atividade física para indivíduos mais velhos deve focar atividades que não agravem suas limitações (Kopiler, 1997; Powers & Howley, 2000; *Finch et al.*, 2001; Queiroz & Munaro, 2008).

As quedas tornam-se um evento de grande importância na vida do idoso, já que podem representar incapacidade, perda da função, levar à síndrome de imobilidade e até à morte, além de trazer prejuízo físico e psicológico com a diminuição da autonomia e independência, e de aumentar o custo social. Isso pode criar um impacto tanto individual quanto social (Paula *et al.*, 2007; Benedetti *et al.*, 2008).

Considerando que as quedas são eventos que modificam substancialmente a qualidade de vida dos idosos (Hatch *et al.*, 2003), e que a independência para a realização das atividades da vida diária é um dos objetivos mais importantes para os idosos, são necessárias intervenções que visem prevenções de quedas para a melhoria da aptidão física e do equilíbrio postural, melhorando assim a qualidade de vida dos idosos que devem ser uma prioridade em toda e qualquer política pública (Ribeiro & Pereira, 2005). Restrição das atividades, maior isolamento social, declínio na saúde e aumento do risco de institucionalização, são alguns exemplos do impacto causado na vida da pessoa idosa após um episódio de queda (Okuma, 1999; Carter, 2001). Além do prejuízo físico e psicológico, esses acidentes geram um aumento dos custos com cuidados de saúde, expressos pela utilização de serviços especializados e aumento de hospitalizações, tornando este um problema de saúde pública (Guimarães & Farinatti, 2005).

Costa & Victora (2006) sugerem que nem todos os temas discutidos na literatura podem ser caracterizados como verdadeiros 'problemas de saúde pública'. Os autores acrescentam que, para se considerar uma condição como um problema de saúde pública, além de levar em consideração seu potencial endêmico, deve-se considerar seu impacto tanto no indivíduo quanto na sociedade e deve-se observar se a condição pode ser prevenida ou tratada. Assim, conclui-se que, para o idoso, a queda pode ser caracterizada como problema de saúde pública.

A locomoção desempenha um papel importante na predição e prevenção do declínio funcional relativo à idade. As limitações no sistema locomotor são consistentemente e fortemente correlacionadas com as quedas, fraturas de quadril,

fragilidade, imobilidade e incapacidade. As quedas na locomoção indicam que o indivíduo está em um limiar crítico de competência locomotora, e pode ser visto como uma manifestação de fragilidade, o precursor da instabilidade. Eles são simultaneamente a causa, a consequência e um indicador precoce de debilitação do processo de locomoção (Runge, 2006).

4.2 Sarcopenia

As propriedades mecânicas dos músculos determinam sua capacidade de produção de força em diferentes comprimentos e velocidades, podendo assim influenciar de maneira significativa as AVDs dos seres humanos, independente da faixa etária. Diversas evidências têm apontado para o fato de que o envelhecimento está associado a um progressivo declínio na massa muscular, fenômeno conhecido como sarcopenia (Hepple, 2003). A sarcopenia afeta diretamente a arquitetura muscular, reduzindo a área de seção transversa anatômica (ASTA), comprimento das fibras musculares, volume muscular e ângulo de penação dos fascículos musculares, além de reduzir a capacidade de produção de força específica, ou seja, a força produzida por unidade de massa muscular (Baptista & Vaz, 2009).

A sarcopenia é uma das variáveis utilizadas para definição da síndrome de fragilidade, que é altamente prevalente em idosos, conferindo maior risco para quedas, fraturas, incapacidade, dependência, hospitalização recorrente e mortalidade. Essa síndrome representa uma vulnerabilidade fisiológica relacionada à idade, resultado da deterioração da homeostase biológica e da capacidade do organismo de se adaptar às novas situações de estresse. (Silva *et al.*, 2006). Definida como um processo lento, progressivo e aparentemente inevitável de perda de massa e força muscular, é uma das mudanças fisiológicas mais importantes que ocorre com o avançar da idade (Lorenço & Veras, 2006). O fenômeno da sarcopenia acarreta na redução do número e no nível da vascularização das fibras musculares (Evans, 1999). Estima-se que o envelhecimento está associado com 20% a 40% na diminuição da força e potência muscular dos 70 a 80 anos e com reduções maiores (50%) aos 90 anos, em ambos os gêneros (Aquino *et al.*, 2002).

O sistema efetor constitui o aparato biomecânico através do qual a resposta programada centralmente deve ser expressa. Fatores como amplitude de movimento (ADM), potência e torque muscular, alinhamento postural e resistência à fadiga podem afetar a capacidade da pessoa em responder efetivamente a um distúrbio do equilíbrio. Há um declínio na massa muscular com o avanço da idade, e esse fator isolado talvez seja responsável por uma perda significativa de força. Essa perda de massa muscular poderia ser, em parte, secundária ao desuso que ocorre com a diminuição da atividade física. Outros fatores que podem contribuir para uma força muscular reduzida são a perda de motoneurônios (por morte ou apoptose neuronal) e uma atrofia preferencial de fibras tipo II, de contração rápida (Faria *et al.*, 2003).

Além disso, a arquitetura muscular tem sido estudada juntamente com o tendão, como “unidade músculo-tendão”. De fato, essas duas estruturas formam uma unidade indivisível que requer dos pesquisadores seu estudo conjunto, para um correto entendimento dos fenômenos do movimento humano. Estudos recentes têm demonstrado que o envelhecimento está associado a uma redução na rigidez dos tendões, aumentando dessa forma sua complacência e diminuindo sua capacidade de transmissão de força aos ossos. Modificações morfológicas na unidade músculo-tendão como a sarcopenia ou a diminuição da rigidez tendínea reconhecidamente causam alterações de suas propriedades mecânicas (Baptista & Vaz, 2009).

A sarcopenia está relacionada com o declínio da taxa de sínteses da cadeia de miosina pesada (*myosin heavy chain* – MHC), o qual interfere no decréscimo de remodelagem da proteína contrátil do músculo. Tal fenômeno pode ser acelerado com a inatividade física, gerando um maior nível de dependência funcional (Kamel, 2003).

Apesar de a sarcopenia ser alvo de estudos há várias décadas, ainda existem controvérsias a respeito dos mecanismos celulares da sarcopenia, tais como o mecanismo que determina a hipotrofia preferencial das fibras musculares rápidas. Resultados em modelo animal sugerem que a sarcopenia parece estar relacionada tanto com a hipoplasia (redução no número de fibras musculares) quanto com a hipotrofia (redução no tamanho das fibras musculares) (Hepple, 2003). Entretanto, ainda necessita ser determinado se a morte neuronal ocorre preferencialmente dos maiores motoneurônios com o envelhecimento, o que ajudaria a explicar a perda

preferencial com as fibras de contração rápida. Como via de regra grandes motoneurônios inervam um grande número de fibras musculares de contração rápida, a morte desses motoneurônios levaria a uma perda seletiva de fibras de contração rápida, tornando os músculos dos idosos mais lentos para responder aos estímulos ambientais. Além disso, uma redução na ativação muscular decorrente do envelhecimento e do sedentarismo também levaria a uma hipotrofia muscular. Esses dois mecanismos de sarcopenia têm influência direta na TDF, e conseqüentemente uma influência direta na capacidade de resposta dos idosos a estímulos ambientais.

O caráter reversível da sarcopenia está presente na maioria das opiniões dos especialistas, o que significa dizer que está diretamente relacionado ao desempenho musculoesquelético e ao potencial papel da reabilitação na restauração da capacidade física. Outros indicadores da síndrome de fragilidade incluem perda de peso recente, especialmente da massa magra; auto-relato de fadiga; quedas freqüentes; fraqueza muscular; diminuição da velocidade da caminhada e redução da atividade física, todos relacionados ao desempenho do sistema musculoesquelético (Frontera *et al.*, 1988; Silva *et al.*, 2006). Todos esses indicadores de fragilidade resultam em um aumento da sobrecarga mecânica nos tecidos moles das articulações sinoviais, o que tem sido indicado como fator de risco para o desenvolvimento de doenças degenerativas e o aumento de estímulos dolorosos com o envelhecimento.

4.3 Osteoartrite e a dor

A osteoartrite (OA) é uma doença articular crônico-degenerativa que evidencia desgaste da cartilagem articular, na qual, dentre as articulações de sustentação de peso, o joelho é a mais freqüentemente afetada (Martin, 1994). O conceito de doença osteoarticular degenerativa pressupõe anormalidade na cartilagem hialina, que determina sintomatologia de variável intensidade e comprometimento da função. O quadro clínico recebe a designação de artrose, osteoartrose ou, como é preferido atualmente no âmbito internacional, osteoartrite. O processo degenerativo ou degradativo da cartilagem articular pode ser primário ou secundário e causado por diversos motivos, tais como: doenças hereditárias, doenças endócrinas, desarranjos

articulares, doenças inflamatórias e envelhecimento entre outros (Silva *et al.*, 2008b).

Aagaard *et al.* (2002) citam que o principal sintoma da OA que leva o paciente a procurar atendimento de saúde é a dor. Porém, cerca de 40% das pessoas com significativas mudanças radiográficas estão livres deste sintoma. É inconsistente a relação entre a magnitude das mudanças radiográficas e a gravidade da dor articular e das incapacidades que a acompanham. Portanto, há uma disparidade entre a condição clínica e os exames por imagens dos indivíduos com OA. Nem todos os indivíduos com OA diagnosticada ao exame radiográfico têm manifestações clínicas da doença, ou nas proporções apresentadas. O conceito de saúde para o indivíduo idoso, muitas vezes se traduz mais pela sua condição de autonomia e independência do que pela presença ou ausência de doença orgânica.

Clínica e radiograficamente, a OA caracteriza-se por dor, rigidez matinal, crepitação óssea, atrofia muscular, estreitamento de espaço intra-articular, formações osteofíticas, esclerose do osso subcondral e formações císticas (Zacaron *et al.*, 2006).

A dor e o fluido intra-articular excessivo, que são comuns em afecções articulares, sensibilizam os mecanorreceptores capsulares que emitem sinais para interneurônios inibitórios medulares, os quais inibem os motoneurônios alfa e, conseqüentemente, os sinais que seriam transmitidos ao músculo quadríceps. Este fenômeno é denominado inibição muscular artrogênica, e é provavelmente gerado pela informação aferente anormal que parte da articulação afetada, resultando em ativação diminuída dos músculos que agem nesta articulação (Rutherford *et al.*, 1986). Em virtude do fato de o decréscimo na função muscular dos idosos com e sem OA de joelhos ser um fator limitante da capacidade funcional desta população e, conseqüentemente, da independência física (Zacaram *et al.*, 2006), torna-se relevante o esclarecimento dos mecanismos relacionados a este fenômeno.

Segundo Faria *et al.* (2003), o torque dos extensores de quadril foi o maior preditor da velocidade e cadência da caminhada e do comprimento do passo durante a marcha. A diminuição do torque dos extensores de quadril, que está presente nos idosos, é conseqüência não apenas da fraqueza muscular, mas principalmente da tendência ao encurtamento dos flexores de quadril, que coloca a musculatura extensora num comprimento desfavorável para desempenhar sua função. Outro fator relevante

para a alteração da marcha em idosos é a diminuição da força muscular dos flexores plantares do tornozelo. Além dessa fraqueza, há também uma limitação da amplitude de movimento de flexão plantar, que talvez possa ser explicada pela tentativa de aumentar a base de suporte durante a fase de impulsão.

O aumento da sobrecarga articular decorrente da redução na capacidade dos músculos peri-articulares em absorver impactos, pode estar relacionado tanto a uma incapacidade do idoso em responder de maneira adequada a determinados eventos de grande sobrecarga ou impacto sobre o organismo (e que poderiam ser caracterizadas como situações de lesão por sobrecarga aguda), quanto a uma incapacidade do organismo do idoso em suportar pequenas sobrecargas que incidem sobre o organismo por longos períodos de tempo (que caracterizaria uma lesão por sobrecarga crônica). Independente do tipo de sobrecarga incidindo sobre os tecidos articulares, uma redução da funcionalidade do sistema neuromuscular predispõe o organismo do idoso a um maior risco de incidência dessas doenças degenerativas, e uma progressão mais acentuada da doença naqueles idosos que já apresentem a mesma.

A dor e a incapacidade física são problemas relevantes em indivíduos com OA de joelho (O'reilly *et al.*, 1998; Nigg & Herzog, 2002; Gur & Cakin, 2003; Bennell & Hinman, 2005), assim como a fraqueza muscular. Segundo Suter & Herzog (2000), a fraqueza muscular pode ser um fator de risco independente para o desenvolvimento da OA. Slemenda *et al.* (1997) avaliaram 300 mulheres, e encontraram que a fraqueza dos extensores do joelho estava associada ao início da OA. A força dos extensores do joelho foi considerada como um indicador significativo de OA radiográfica e sintomática de joelho, após a avaliação de 500 pacientes com idade acima de 65 anos. Porém, não fica claro se a fraqueza muscular apresentada pelos pacientes foi decorrente da OA ou se foi a causa dessa doença degenerativa (Slemenda *et al.*, 1997).

A avaliação da força isométrica e isocinética dos extensores do joelho de pacientes com OA unilateral demonstrou 40% de diminuição da força em relação à perna saudável. Além disso, todos os músculos do quadríceps dos membros com lesão apresentaram inibição muscular (Hurley & Newham, 1993). Parte dessas perdas na capacidade de produção de força associadas ao processo degenerativo tem relação direta com a capacidade do sistema muscular em transmitir força aos ossos. Essa

capacidade de transferir força do sistema muscular para o esquelético é conhecida como taxa de desenvolvimento de força, e está relacionada tanto a fatores musculares contráteis, como com as propriedades mecânicas dos tendões e com a capacidade neural de ativação do sistema muscular, e todos esses fatores sofrem uma redução nos idosos.

4.4 Força Muscular e Taxa de desenvolvimento de Força (TDF)

A perda da força muscular, que inicia a partir dos 25-30 anos de idade, é devida a vários fatores. Quando associada ao processo de envelhecimento, afeta diretamente o equilíbrio, a postura e o desempenho funcional de indivíduos idosos, aumenta o risco de quedas e problemas respiratórios, diminui a velocidade da marcha e dificulta a realização das atividades de vida diária, comprometendo a qualidade de vida e a saúde mental dessa população (Williams *et al.*, 2002; Davini & Nunes, 2003).

Matsudo *et al.* (2001) destacam a importância da prática de exercícios físicos nesta faixa etária, pois neste período, ocorrem mudanças significativas na estrutura corporal, nas relações sociais e diversos outros fatores que levam o idoso a um declínio progressivo. Apontam ainda o fortalecimento da musculatura como um aspecto fundamental de um programa de exercícios, procurando incrementar a massa muscular e, por conseguinte, a força muscular, evitando assim uma das principais causas de inabilidade e de quedas.

Normas de prescrição para o treinamento de força foram estabelecidos na população idosa, incluindo até os grupos de hipertensos e pacientes com artrite reumatóide e OA (Feigenbaum & Pollock, 1999). De acordo com essas recomendações, o treinamento de força deve estar dirigido aos grandes grupos musculares, que são importantes nas atividades da vida diária.

Embora sejam recomendados para a população idosa tanto os programas de atividades aeróbicas como os de treinamento de força muscular, são estes últimos que realmente podem parar ou reverter de alguma forma a perda de massa muscular, sendo, portanto, as atividades de preferência na manutenção da capacidade funcional e independência (Evans, 1999).

A taxa de desenvolvimento de força (TDF) é uma importante medida de desempenho do sistema neuromuscular por representar a capacidade de desenvolver força muscular rapidamente e por influenciar a magnitude da aceleração de um determinado movimento (Barboza *et al.*, 2009). Essa taxa é obtida através da razão entre a variação da força e a variação do tempo. Além disso, a TDF é um fator determinante para a expressão da potência muscular máxima, e pode apresentar importante papel funcional em idosos (Latham, 2004). A força explosiva muscular é bastante dependente da taxa de aumento da força em um dado intervalo de tempo no início da contração muscular, sendo os valores máximos dessa taxa alcançados em um período de tempo entre 100 e 300ms (Aagaard *et al.*, 2002).

Estudos demonstram que o treinamento físico tem efeitos significativos sobre a massa muscular e sobre a força desenvolvida pelos músculos. No indivíduo idoso está claro que a potência e não a força muscular é o fator determinante para a melhora da independência e da qualidade de vida (Pedrinelli *et al.*, 2009), além de ser melhor indicador para a prevenção do risco de quedas. Assim, no idoso é necessário que o fortalecimento muscular seja feito em alta intensidade. Apesar de o fortalecimento muscular levar a melhora da função, outros exercícios mais funcionais são necessários para um ganho maior no equilíbrio e na independência do idoso (Barboza *et al.*, 2009).

A TDF é influenciada por diferentes fatores, como as propriedades musculares (tamanho muscular, área relativa das fibras rápidas e a composição da isoforma da miosina de cadeia pesada (Corvino *et al.*, 2009), a distribuição dos diferentes tipos de fibras musculares e fatores neurais, como a magnitude de ativação muscular na fase inicial de contração (a frequência de disparos e o recrutamento dos motoneurônios). Além desses fatores, o nível de complacência das estruturas relacionadas com a transmissão da força (tendões ou elementos passivos em série com a parte contrátil do músculo) também é importante para explicar as diferenças na TDF (Hakkinen *et al.*, 1985).

Dados na literatura sugerem que maiores velocidades de contração acarretam inibição do *drive* neural e, possivelmente, a quantidade de torque gerado nos primeiros momentos da contração pode ser diminuída sob condições dinâmicas, particularmente as realizadas em alta velocidade. Com base nesses dados, é possível hipotetizar que a

TDF será maior na condição isométrica, quando comparada com a condição dinâmica, como também que a TDF em contração de baixa velocidade ($60^{\circ} \cdot s^{-1}$) será maior que em velocidade mais alta ($180^{\circ} \cdot s^{-1}$), uma vez que existem alterações neurais entre tipos de contração e entre velocidades de contração (Komi, 2006).

Com o envelhecimento, a TDF fica reduzida, assim como diversos aspectos estruturais e funcionais do sistema de movimento já abordados anteriormente. Entretanto, um desses fenômenos complexos que também está relacionado com a capacidade de resposta do idoso aos estímulos ambientais não está relacionado com a velocidade com a qual o músculo transmite força ao osso, mas com o tempo que o idoso é capaz de gerar essa força ou com o número de vezes e/ou repetições que ele é capaz de gerar força. Esse fenômeno que também descreve a funcionalidade e a independência do idoso é a fadiga neuromuscular.

4.5 Fadiga no Envelhecimento

Os benefícios de engajar-se em uma atividade física estão bem estabelecidos, pois, com o passar dos anos, sabemos que há um progressivo declínio na massa muscular, que afeta diretamente a arquitetura e a capacidade de produção de força. O cuidado com as articulações deve ser redobrado, pois as articulações são estabilizadoras e podem ser acometidas de doenças crônicas, como é o caso da OA (Murphy *et al.*, 2008). Entre adultos com OA, a falta de atividade física regular é um fator de risco, podendo gerar um declínio funcional maior que o necessário. Mesmo com participação em atividades de baixa intensidade, o indivíduo se protege e fortalece para as AVDs (Dunlop *et al.*, 2005).

Os idosos vivem abaixo ou no limiar da capacidade física, e muitas vezes são assintomáticos para a doença. Relatos afirmam que um dos primeiros sintomas da OA é a dor, e esta quando aparece pode significar um nível de OA elevado com perda significativa da cartilagem que reveste os ossos e afloramento do osso subcondral (Murphy *et al.*, 2008). Tanto a dor quanto a capacidade reduzida de produzir força, decorrentes do envelhecimento, tem relação direta com a fadiga neuromuscular.

Embora a fadiga em indivíduos com OA seja um tema pouco abordado na literatura, estudos demonstram que ela está associada à diminuição da função física e deficiência nas atividades de mobilidade (Pollard *et al.*, 2006). A fadiga é um sintoma comum, não-específico, experimentado pela maioria das pessoas em algum momento de suas vidas. É uma sensação subjetiva de cansaço persistente, generalizada ou de exaustão (Power *et al.*, 2008). Também é conceituada de várias formas como cansaço, fraqueza e esgotamento de energia (Pigeon *et al.*, 2003), existindo uma queixa primária ou uma queixa secundária devido a uma doença conhecida (Franssen *et al.*, 2003).

A maioria dos estudos descritos na literatura mostra a melhora do equilíbrio do idoso por meio de intervenções multifatoriais, incluindo exercícios de equilíbrio, resistência muscular à fadiga, fortalecimento muscular e associação deles. Estudos que avaliam isoladamente o efeito do treinamento de resistência muscular à fadiga sobre o equilíbrio são escassos (Faria *et al.*, 2003).

O sistema efector constitui o aparato biomecânico através do qual a resposta programada centralmente deve ser expressa. Fatores como amplitude de movimento (ADM), potência e torque muscular, alinhamento postural e resistência à fadiga podem afetar a capacidade da pessoa em responder efetivamente a um distúrbio do equilíbrio (Silva *et al.*, 2008b). Há um declínio na massa muscular com o avanço da idade, e esse fator isolado talvez seja responsável por uma perda significativa de força. Essa perda de massa muscular poderia ser, em parte, secundária ao desuso que ocorre com a diminuição da atividade física. Outros fatores que podem contribuir para uma força muscular reduzida são a perda de motoneurônios e uma atrofia preferencial de fibras tipo II, de contração rápida (Faria *et al.*, 2003), conforme abordado nas seções anteriores.

A fadiga na OA é muito pouco avaliada, sendo reduzido o número de estudos encontrados na literatura. Estes estudos têm focado principalmente em pacientes com OA que apresentam casos reumatológicos, o que representa a minoria das pessoas que convivem com OA. No entanto, entre este subgrupo com OA, os níveis de fadiga foram relatados como semelhantes aos dos pacientes com artrite reumatóide (Power *et al.*, 2008).

Wolfe *et al.* (1999) relataram que aproximadamente 40% dos pacientes com OA apresentam níveis de fadiga consideráveis e, como na artrite reumatóide, a fadiga na OA é associada à dor, distúrbios do sono e depressão do humor. Tem sido muitas vezes identificada como um dos aspectos mais desafiadores das doenças crônicas, pois os sintomas podem incapacitar o indivíduo e tem se mostrado como um impacto substancial, alterando as atividades de auto cuidado e a qualidade de vida global (Power *et al.*, 2008).

Segundo Bayramoglu *et al.* (2007), a fadiga muscular apresenta-se como um fator relevante para propriocepção dos indivíduos. Embora a definição de propriocepção ainda seja contraditória, o autor define como a capacidade de detectar, sem a percepção visual, a localização espacial ou movimento dos membros em relação ao resto do corpo. Os mecanorreceptores que promovem a estabilidade e fornecem *feedback* sensorial, podem ser afetados pela idade, fadiga muscular e doenças articulares como a OA, trazendo efeitos negativos para propriocepção. A OA pode afetar não somente os tecidos intracapsulares, mas também os tecidos peri-articulares, ligamentos, cápsula, tendões e músculos, levando a déficits de propriocepção. Alguns estudos demonstram que a sensibilidade cinestésica diminui com a fadiga e aumenta quando há prática de atividade física.

Por considerar que a fadiga pode afetar o bem estar do indivíduo, principalmente quando este apresenta OA, e também considerando os escassos estudos sobre as influências da fadiga nestes indivíduos, torna-se necessário estudar esse fenômeno complexo na tentativa de entender seus efeitos sobre idosos com OA. Quanto mais resistente à fadiga for o idoso, maior o seu vigor físico para desenvolver as AVDs, melhor o seu equilíbrio, menor a sobrecarga sobre os tecidos peri-articulares, menores os fatores de risco para quedas e para o desenvolvimento e/ou agravamento de doenças degenerativas. Além disso, entender os mecanismos da fadiga neuromuscular com o envelhecimento pode possibilitar intervenções objetivas que reduzam a fatigabilidade do idoso, melhorando, dessa forma, a sua qualidade de vida.

4.6 Qualidade de Vida

Para que se entendam os resultados da atividade física regular no organismo de

pessoas na terceira idade (idosos), torna-se necessário compreender o que fisiologicamente acontece com o corpo humano que envelhece e o que estas pessoas entendem como qualidade de vida e bem estar.

Alterações psicológicas acompanham este processo, como sentimentos de velhice, estresse, depressão. A redução considerável das AVDs também contribui para os efeitos deletérios do envelhecimento (Matsudo *et al.*, 2001). O envelhecimento está acompanhado de mudanças físicas, e assim aumenta a possibilidade de desenvolver enfermidades crônicas. A idéia de que tudo piora na velhice é uma imagem negativa e estereotipada, porém não devem ser ignorada e sim trabalhada, de forma que seja entendida como um processo natural (Hayflick, 1996).

A fraqueza muscular pode diminuir a capacidade para realizar as AVDs, levando o idoso à dependência e a sensação da perda de sua autonomia. Além disso, conforme se perde força se aumenta o risco de traumas em consequência das quedas, pois o indivíduo fica fraco e já não consegue realizar tudo como sempre realizou, da mesma forma.

Segundo (Hayflick, 1996), diminuições e perdas são coisas distintas porque dependem muito de como as percebemos. Segundo esse autor, *"com a idade, nossa pele pode perder sua suavidade e adquirir rugas. Do ponto de vista da função da pele, que é encobrir nossos órgãos e nos proteger do meio ambiente, não importa muito se nossa pele é suave ou enrugada. O pessimista vê a mudança como negativa e a classifica como perda; o otimista vê a mudança como positiva e a chama de ganho. Da mesma forma o cabelo branco é uma mudança normal da idade que não afeta a saúde. Se é uma perda ou um ganho, depende do ponto de vista sob o qual este fato é vivenciado"*.

De acordo com Nieman (1999), aproximadamente 85% das pessoas idosas apresentam uma ou mais das seguintes doenças ou problemas de saúde, que necessitam ser considerados no planejamento da atividade física para esta população: artrite e artrose (48%); hipertensão arterial (36%); cardiopatias (32%); comprometimento da audição (32%); comprometimentos ortopédicos (19%); catarata (17%); diabetes (11%); comprometimento visual (9%); alzheimer (de 4 a 11%).

Como podemos observar na figura 2, muitos são os acometimentos que vão ocorrendo com o passar dos anos e com o envelhecimento; porém, na maioria das vezes isso ocorre por não haver nenhum tipo de prevenção para que se envelheça com saúde. Muito pelo contrário, pois a preocupação se inicia quando o indivíduo começa a sentir muita dor e busca apoio para definir seu quadro. Alguns estudos, como o de Zacaron *et al.* (2006), utilizam a escala visual analógica de dor (EVA) (ANEXO III), para mensuração da dor percebida, com escala de 0-10, em que o zero representa a ausência de dor e o 10 a máxima dor já sentida pelo indivíduo. Apesar de subjetiva, essa escala possibilita quantificar de maneira objetiva e representativa, o grau de desconforto ou nível de dor percebido por um indivíduo. Como a dor é um fenômeno bastante complexo, esse instrumento simples ainda é um dos principais métodos para auferir o nível de dor e desconforto em seres humanos.

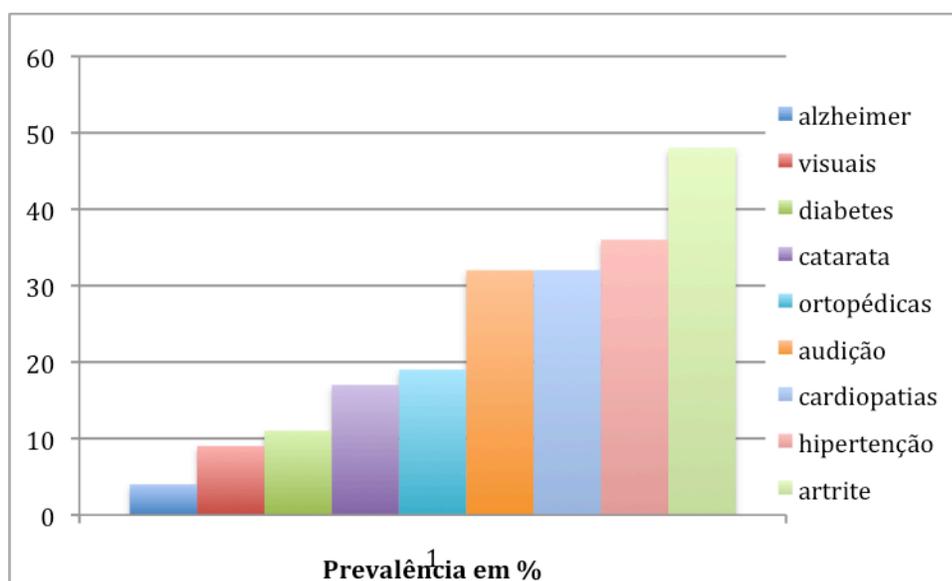


Figura 2: Prevalência em % de problemas de saúde em idosos (Nieman, 1999).

Com a valorização da qualidade de vida das pessoas e a necessidade de sua promoção, surgiram vários instrumentos além da EVA com o objetivo de avaliá-la. A maioria destes instrumentos é baseada em questionários e índices, que buscam captar, da maneira mais fiel possível, um determinado estado e as alterações promovidas por uma determinada condição ou intervenção (Fernandes, 2003).

Os questionários específicos apresentam boa eficácia quando utilizados para analisar a qualidade de vida dos indivíduos, o que faz com que estes instrumentos sejam os mais utilizados na atualidade. Os instrumentos de qualidade de vida doença-específica avaliam o estado de saúde multidimensional de um indivíduo com uma patologia específica (Guyatt *et al.*, 1993).

Bellamy (1982) iniciou um estudo com o objetivo de instituir um instrumento de avaliação para a qualidade de vida, que melhorasse a avaliação de procedimentos na OA, e, em 1988, esse mesmo autor apresentou o *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC) (ANEXO I), um novo instrumento concebido como um questionário específico para avaliação da OA (Bellamy *et al.*, 1988; Anexo VI). Nesse estudo foram entrevistados 100 pacientes com OA, sendo identificados 41 itens (queixas ou sintomas) relacionados à doença, e esses itens foram agrupados em cinco dimensões ou domínios. As dimensões eram dor, rigidez articular, atividade física, atividade social e estado emocional. A validade de construção foi analisada através da correlação de cada domínio do WOMAC com outros índices já utilizados anteriormente em estudos envolvendo pacientes com OA (Bellamy, 1982; Bellamy *et al.*, 1988; Fernandes, 2003).

O WOMAC oferece duas vantagens principais. A primeira, é que oferece eficiência superior aos instrumentos tradicionais, demonstrados por escores de deficiência relativa. Desta forma, os estudos clínicos utilizando o WOMAC em sua avaliação podem apresentar significância com amostras menores. A segunda vantagem é que o instrumento é capaz de captar o estado geral dos pacientes, e, dessa forma, os pacientes recebem e percebem os resultados da reabilitação e do tratamento clínico de forma mais clara (Bellamy *et al.*, 1988). Este é um instrumento específico para avaliação de qualidade de vida em indivíduos com OA e é composto por três domínios ou dimensões, que são: 1- dor, 2- rigidez articular e 3- função física. O domínio dor apresenta cinco questões, o domínio rigidez articular apresenta duas questões e o domínio função física apresenta dezessete questões. A validade, reprodutibilidade e responsividade do WOMAC têm sido confirmadas em estudos com procedimentos cirúrgicos em OA e artroplastias, em estudos farmacológicos, e em estudos que

avaliaram resposta a procedimentos e intervenções fisioterapêuticas em OA (Bellamy *et al.*, 1988; Bellamy, 1997).

Em 2002 foi apresentada a versão para a língua portuguesa do WOMAC, adaptada à cultura brasileira, apresentando boa compreensibilidade. As propriedades de medida, reprodutibilidade e validade foram bem demonstradas, mantendo as propriedades de medida originais, sendo um instrumento útil na avaliação da qualidade de vida de pacientes brasileiros com OA (Fernandes, 2003).

Ao pesquisar a literatura sobre o impacto da atividade física regular no aparelho locomotor da população idosa, se destaca, principalmente, estudos que avaliam o efeito do exercício físico no equilíbrio corporal do idoso e na população que apresenta OA. Com relação à OA, os estudos concluem que o treinamento físico não tem impacto sobre o processo fisiopatológico da doença, e que ele é efetivo no controle da dor e na melhora da função do idoso. Já para o equilíbrio, os estudos relacionam a atividade física com a melhora na estabilidade postural e na marcha do idoso, o que pode reduzir as quedas nessa faixa da população (Fransen *et al.*, 2003).

A revisão sistemática de Fransen & McConnell (2008) concluiu que a prática de atividades físicas realizadas no solo tem efeito pequeno, porém significativo, na melhora da dor e na função do idoso com OA do joelho, e pode ser comparável aos benefícios causados pelo uso de analgésicos comuns e anti-inflamatórios não hormonais. Ainda nesse estudo, não há diferenças significantes entre os exercícios aeróbios comparados com o fortalecimento muscular na melhora da dor e da função; ainda, os exercícios supervisionados (tanto individual, como aulas em grupos) têm efeito maior no controle da dor do que aqueles não supervisionados. Roddy *et al.* (2005) fizeram uma revisão sistemática comparando caminhada aeróbia *versus* fortalecimento muscular localizado, e concluíram que ambos reduziram a dor e a incapacidade causada pela OA, sem diferença estatística entre ambos; destacam ainda que há grande variabilidade na duração dos programas de treinamento nos diversos estudos avaliados (de oito semanas a dois anos).

Um dos questionários utilizados para avaliar o nível de atividade física é o IPAQ-Forma Curta (ANEXO II), e tem por finalidade mensurar o escore categórico de três níveis de atividade física, de acordo com as estimativas de metas realizadas nas

atividades de vida diária. O objetivo da utilização deste questionário é classificar a amostra em relação ao nível de atividade física dos indivíduos participantes. Ele também serve, indiretamente, para determinar a qualidade de vida de idosos, uma vez que possibilita identificar o nível de prática de atividade física regular dos indivíduos.

5. Discussão e Considerações Finais

A abordagem do idoso representa o maior desafio da medicina moderna, no âmbito da promoção da saúde, políticas públicas e, sendo assim, é inevitavelmente uma abordagem que remete a um verdadeiro desafio social, principalmente para todos os profissionais da área da saúde. O processo de envelhecimento biológico determina alterações no aparelho locomotor, que causam limitações às atividades da vida diária e, assim, comprometem a qualidade de vida da pessoa que envelhece.

O grau de vulnerabilidade desse novo organismo envelhecido é extremamente heterogêneo e desconhecido. Reconhecer essas diferenças exige amplo conhecimento, pois o idoso consome mais serviços de saúde, as internações hospitalares são mais freqüentes e o tempo de ocupação do leito é maior do que o de outras faixas etárias, sem que isto se reverta em seu benefício. Em geral, as doenças dos idosos são crônicas e múltiplas, perduram por vários anos e exigem acompanhamento médico e de equipes multidisciplinares permanentes e internações freqüentes.

Considerando o fato de que, segundo dados do IBGE (2010), o perfil demográfico brasileiro está se alterando progressivamente, com um aumento impressionante na média de expectativa de vida. Se depara no dia a dia, com informações, relatos e pesquisas que necessitam de um olhar profundo, principalmente no que tange o âmbito da qualidade de vida e a capacidade funcional, resguardando as diferenças inter-pessoais e promovendo a capacitação de profissionais, para que estes tenham suporte suficiente para absorver, com qualidade, esta população.

As alterações que ocorrem no aparelho locomotor em decorrência do envelhecimento, causando perda no equilíbrio, fragilidade óssea, dores articulares e decréscimo da função, podem ter seu efeito minimizado por meio da prática regular de exercícios físicos. Contudo, é de extrema importância que estas informações cheguem aos idosos e a população em geral, pois todos os seres humanos provavelmente passarão pelo processo natural de envelhecimento. Quanto maior for o número de informações sobre este processo, melhor será a qualidade de vida no futuro dessa população crescente.

As evidências apresentadas no presente estudo nos remetem a idosos com um

índice altíssimo de OA no joelho, causando impedimentos para realizar as AVDs que sempre realizaram. Infelizmente esta população começa a tratar os sintomas da doença quando sentem algum tipo de dor, e geralmente o quadro degenerativo está tão avançado que somente intervenções cirúrgicas de artroplastia total de joelho e de quadril são o recurso que resta para devolver alguma funcionalidade a esses idosos. Entretanto, programas educativos e preventivos poderiam postergar essas intervenções cirúrgicas de maneira a possibilitar ao idoso um envelhecimento saudável, minimizando a dor e o desconforto, garantindo a sua independência e possibilitando envelhecer com qualidade de vida.

Na literatura já são bastante conhecidas as diferentes maneiras de se quantificar as capacidades de força e potência, mas ainda não se sabe exatamente se são, e como são transferidas para as AVDs exatamente no que podem influenciar. Por serem capazes de determinar o estado funcional do idoso e utilizarem tarefas que envolvem certo nível de força e potência, os testes funcionais podem ser úteis também no estudo dos efeitos de diferentes estratégias de treinamento na funcionalidade dessa população, ou seja, na maneira como estas adaptações dos distintos tipos de treinamento, incluindo ganhos de força, são transferidos para as AVDs.

Izquierdo *et al.* (1999) observaram que homens por volta dos 70 anos apresentaram valores de taxa de desenvolvimento de força (TDF) 64 % menores que homens por volta dos 20 anos, e correlacionaram esse resultado ao maior tempo de resposta do reposicionamento do corpo após uma perturbação em um teste de equilíbrio. Esses dados sugerem que baixos valores de TDF podem levar o idoso a uma menor capacidade de aceleração de um segmento corporal e da manutenção do equilíbrio que, em conjunto, diminuem a estabilidade entre idosos.

A redução da potencia está associada à diminuição da TDF, uma vez que esta indica a velocidade em que a força é capaz de ser gerada. Por isso, a TDF é uma capacidade fundamental para a realização das AVDs, tais como responder rápido a um desequilíbrio e atravessar rapidamente uma rua.

Uma vez que o movimento depende, dentre outros fatores, da interação entre os sistemas muscular e nervoso, principalmente no que se refere ao recrutamento adequado das unidades motoras (Fleck & Kraemer, 2006), faz-se necessário entender

que esse conjunto de alterações no sistema muscular e no sistema nervoso sempre irá contribuir para a diminuição da funcionalidade do idoso.

O estudo de Fransen *et al.* (2003) demonstrou que a idade avançada está associada à diminuição da força muscular de membros inferiores em pessoas sintomáticas para OA. Além disso, este estudo também demonstrou claramente que os indivíduos com OA de joelho perderam força muscular considerável tanto em extensão do joelho quanto em flexão do joelho, quando comparados com indivíduos idosos, de idade e sexo correspondentes, que possuem valores de referência normativa assintomáticos para OA. Foi utilizado, na avaliação da força muscular isométrica dos membros inferiores, uma célula de carga fixa que obteve, com fidedignidade, uma média dos valores de flexão e extensão de joelho, o que comprova que a análise da capacidade de produção de força com um instrumento de avaliação útil, simples e objetivo pode fornecer ao avaliador informações importantíssimas da condição de saúde de idosos.

Sugere-se, a partir desta revisão, que novos estudos sejam realizados avaliando variáveis funcionais como a TDF, a fatigabilidade do sujeito, a capacidade funcional e o nível de atividade física para indivíduos sintomáticos e assintomáticos para OA, pois essas informações podem auxiliar na capacitação de um número cada vez maior de profissionais da área da saúde, de modo a prepara-los para a realidade deste novo perfil de população das próximas décadas.

Afinal, o que se busca ao longo dos anos, é minimizar os efeitos do envelhecimento, para que este não seja um sinônimo de dor e incapacidade, mas sim, sinônimo de uma vida tranqüila, onde se possa aproveitar a vida da melhor forma possível. Um idoso atuante e não expectador, construtor e não apenas coadjuvante. Queremos idosos ativos, e que, mesmo com uma diminuição da força causada pela queda no funcionamento dos neurônios motores, bem como um número reduzido de fibras de contração rápida das fibras musculares, eles possam estar realizando suas AVDs sem que necessitem obrigatoriamente de alguém para ajudá-los. Para que isto ocorra de forma saudável, os profissionais da saúde e os próprios indivíduos precisam entender quais os mecanismos adaptativos decorrentes do envelhecimento a fim de

que possam desenhar programas de atividade física adequados às necessidades dessa população.

A presente revisão teve como objetivo apresentar as principais evidências relativas às adaptações neuromusculares relacionadas com o envelhecimento e sua relação com uma das principais doenças degenerativas osteoarticulares (OA). Buscamos apresentar os principais fatores relacionados com o sistema de movimento e suas alterações com o envelhecimento. Mais especificamente, tentamos focar na relação entre as perdas do sistema neuromuscular e sua relação com fatores de risco para o desenvolvimento da OA de joelho, os sintomas dessa doença e possíveis métodos de intervenção que podem ser utilizados para minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento e da doença degenerativa. Entendemos que métodos simples de avaliação neuromuscular, de funcionalidade e de qualidade de vida podem possibilitar uma intervenção segura com a manutenção de um nível vida saudável, reforçando a musculatura, estimulando a capacidade funcional, mantendo os idosos plenamente ativos, como protagonistas da sua própria vida.

6. Referências Bibliográficas

1. Aagaard P.; Simonsen, E.B.; Andersen, J.L.; Magnusson, P.; Dyhre-Poulsen, P. Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *J Appl Physiol*, 93: 1318-26, 2002.
2. Alencar, M.A., Arantes, P.M.M., Dias, J.M.D., Kirkwood, R.N., Pereira, L.S.M., Dias, R.C. Muscular function and functional mobility of faller and non-faller elderly women with osteoarthritis of the knee. *Braz J Med Biol Res*, 40(2), 2007.
3. Altman, R.; Asch, E.; Bloch, D.; Bole, G.; Borenstein, D.; Brandt, K.; Christy, W.; Cooke, T.D.; Greenwald, R.; Hochberg, M. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum*; 29(8):1039-1049,1986.
4. Aquino, M. A.; Leme, L.E.G.; AmatuZZi, M. M.; Greve, J.M.D., Terreri, A.S.A.P.; Andrusaitis, F.R.; Nardelli, J.C.C. Isokinetic assessment of knee flexor/extensor muscular strength in elderly women. *Rev. Hosp. Clin.* , vol.57, no.4, p.131-134. ISSN 0041-8781, Aug 2002.
5. Baptista, R.R., Vaz, M.A. Arquitetura muscular e envelhecimento: adaptação funcional e aspectos clínicos; revisão da literatura. *Fis Pesq*, São Paulo, v.16, n.4, p.368-73, out./dez. 2009
6. Barboza, B.H.V.; Gurjão, A.L.D.; Filho, J.C.J.; Gonçalves R.; Gobbi, S. Declínio relacionado a idade sobre a taxa de desenvolvimento de força e o efeito do treinamento com pesos em idosas. *Acta Fisiatr*, 16(1): 4 – 9, 2009
7. Bayramoglu, M.; Toprak, R., Sozay, S. Effects of osteoarthritis and fatigue on proprioception of the knee joint. *Arch Phys Med Rehabil Vol 88*, issue 3, pages 346-350, March 2007
8. Bellamy, N. Osteoarthritis—an evaluative index for clinical trials [MSc thesis]. McMaster University, Hamilton, Ontário, Canadá; 1982..
9. Bellamy, N. Osteoarthritis clinical trials: candidate variables and clinimetric properties. *J Rheumatol*. V. 24, n.4, p. 768-78, abr.1997.

10. Bellamy N.; Buchanan W.W.; Goldsmith C.H.; Campbell J.; Stitt L.W. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol*, 15:1833–40, 1988.
11. Benedetti, T.R.B.; Binotto, M.A.; Petroski, E.L.; Gonçalves, L.H.T. Atividade física e prevalência de quedas em idosos residentes no sul do Brasil. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* [online]. 2008, vol.11, n.2, pp. 145-154. ISSN 1809-9823.
12. Bennell KL, Hinman RS, Metcalf BR. Association of sensorimotor function with knee joint kinematics during locomotion in knee osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil*; 83:455–463. [PubMed: 15166690] quiz 464-456, 491, 2004.
13. Camara, F.M.; Gerez, A.G.; Miranda, M.L.J.; Velardi, M. Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências. *Acta Fisiatr.*, 15(4): 249 – 256, 2008.
14. Camarano A.A. Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. Texto para discussão 858. Rio de Janeiro (RJ): IPEA; 2002.
15. Camargos, M.C.S.; Perpétuo, I.H.O.; Machado, C.J. Expectativa de vida com incapacidade funcional em idosos em São Paulo, Brasil. *Pan Am J Public Health*, 17(5/6):379-386, 2005.
16. Carter, N.D.; Kannus, P.; Khan, K.M. Exercise in prevention of falls in older people. A systematic literature review examining the rationale and evidence. *Sports Med*, 31: 427-438, 2001.
17. Carvalho, J.; Soares, J.M.C. Envelhecimento e força muscular- Breve Revisão. *Rev Port Ciênc Desp*, vol. 4, nº 3 [79–93] , 2004.
18. Carvalho, J.A.M. “The demographics of poverty and welfare in Latin America: challenges and opportunities”. In: Tokman, V.E., G. O’Donnell, (ed.), *Poverty and Inequality in Latin America: Issues and New Challenges*, University of Notre Dame Press, 1998.
19. Carvalho, J. A. M.; Andrade, F. C. D. Envejecimiento de la población brasileña: oportunidades y desafíos. In: *Encuentro Latinoamericano Y Caribenõ sobre lãs personas de edad*. Santiago. Anais. Santiago: *CELADE*, 2000. p. 81-102. (Seminarios y Conferencias - CEPAL, 2) 1999.
20. Corvino, R. B.; Caputo, F.; Oliveira, A. C.; Greco, C. C.; Denadai, B. S. Taxa de

- Desenvolvimento de Força em Diferentes Velocidades de Contrações Musculares. Rev Bras Med Esp, Vol. 15, No 6 – Nov/Dez, 2009.
21. Costa, J.S.D.; Victora, C.G. O que é "um problema de saúde pública"?. Rev Bras Epidemiol, vol.9, n.1, pp. 144-146. ISSN 1415-790X, 2006.
 22. Davini, R.; Nunes, C.V. Alterações no sistema neuromuscular decorrentes do envelhecimento e o papel do exercício físico na manutenção da força muscular em indivíduos idosos. Rev Bras Fisioter. v.7, n.3, p.201-07, 2003.
 23. Dunlop, D.D., Semanik, P., Song, J., Manheim, L.M., Shih, V., Chang, R.W. Risk factors for functional decline in older adults with arthritis. Arthritis Rheum, 52:1274–82, 2005.
 24. Evans, W.J. Exercise training guidelines for the elderly. Med Sci Sports Exerc, 31:12-7,1999.
 25. Faria J.C., Machala C.C., Dias, R.C., Dias, J.M.D. Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade de idosos. Acta Fis, 2003;10(3):133-7.
 26. Feigenbaum, M.S.; Pollock, M.L. Prescription of resistance training for health and disease. Med Sci Sports Exerc, 31:38-45, 1999.
 27. Felson, D.T.; Zhang, Y.; Hannan, M.T.; Naimark, A.; Weissman, B.N.; Aliabadi, P. The incidence and natural history of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. Arthritis Rheum, 38(10):1500-1505, 1995.
 28. Fernandes, M.I. Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para osteoartrite- Womac (Western Ontário an McMaster Universities) para a lingual portuguesa. Unifesp, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1-100p., 2003.
 29. Finch, C.; Owen, N.; Price, R. Current injury or disability as a barrier to being more physically active. Med. Sci. Sports Exerc. v.33, n.5, p.778-82, 2001.
 30. Fleck, S. J.; Kraemer, W.J. Fundamentos de Treinamento de Força Muscular, 3ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
 31. Fransen, M.; McConnell, S., Bell, M. Exercise of osteoarthritis of the hip or knee. Cochrane Database Syst CD004286, Rev. 2003;(3).

32. Fransen, M.; McConnell, S. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev.* (4) :CD004376, 2008.
33. Franssen, P.M., Bultmann, U., Kant I., Van Amelsvoort, L.G. The association between chronic diseases and fatigue in the working population. *J Psychosom Res*, 54:339-344, 2003.
34. Frontera, W.; Meredith, C.; O'reilly, K.; Knuttgen, H.; & Evans, W. Strength conditioning in older men: Skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J Appl Physiol*, 64: 1038- 1044, 1988.
35. Gignac M.A.; Davis A.M.; Hawker, G.; Wright, J.G.; Mahomed, N.; Fortin, P.R.; et al.: "What do you expect? You're just getting older": A comparison of perceived osteoarthritis-related and aging related health experiences in middle- and older-age adults. *Arthritis Rheum*, 55:905-912, 2006.
36. Guyatt, G.H.; Feeny, D.H.; Patrick, D.L. Measuring health-related quality of life. *Ann Int Med*; 118: 622-629, 1993.
37. Guimarães, J.M.N.; Farinatti, P.T.V. Análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas em mulheres idosas. *Rev Bras Med Esp [online]*. Vol.11, n.5, pp. 299-305. ISSN 1517-8692, 2005.
38. Gür, H.; Cakin, N. Muscle mass, isokinetic torque, and functional capacity in women with osteoarthritis of the knee. *Arch Phys Med Rehab. Turquia*, v.84,p. 1534-41, out, 2003.
39. Hatch, J.; Gill-Body, K. M.; Portney, L.G. Determinants of balance confidence in community-dwelling elderly people. *Phys Ther*, 83 (12), 1072-1079, 2003.
40. Häkkinen, K.; Komi, P.V. Electromyographic changes during strength and detraining. *Med Sci Sports Exerc*, v.15, n.06, p.455-460; 1983.
41. Hakkinen K, Kallinen M, Izquierdo M, Jokelainen K, Lassila H, Malkia E, et al. Changes in agonist-antagonist EMG, muscle CSA, and force during strength training in middle-aged and older people. *J Appl Physiol*. 84(4):1341-9,1998.
42. Hakkinen, K.; Komi, P.V.; Alen, M. Effect of explosive type strength training on isometric force- and relaxation-time, electromyographic and muscle fibre characteristics of leg extensor muscles. *Acta Physiol Scand.*,125:587-600, 1985.
43. Hallal, P.C.; Dumith, S.C.; Bastos, J.P.; Reichert, F.F.; Siqueira, F.V.; Azevedo,

- M.R. Evolução da pesquisa epidemiológica em atividade física no Brasil: revisão sistemática. *Rev Saúde Pública*. v.41, n.3, p.453-60, 2007.
44. Hayflick, L. Como e por que envelhecemos. Rio de Janeiro: Campus, 1996.
 45. Hepple, R.T. Sarcopenia- A Critical Perspective. *Sci. Aging Knowledge Environ*, v. 2003, n. 46, pe31, 2003.
 46. Hurley M.; Newham D. The influence of arthrogenous muscle inhibition on quadriceps rehabilitation of patients with early, unilateral osteoarthritic knees. *Br J Rheumatol*; 32:127, 1993.
 47. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil. Rio de Janeiro; 2002, 2010. Disponível em: [http:// www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)
 48. Izquierdo, M.; Ibanez, J.; Gorostiaga, E.; Garrues, M.; Zuniga, A.; Anton, A. Maximal strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and lower extremities in middle-aged and older men. *Acta Physiol Scand*, 167(1):57-68, 1999.
 49. Kamel, H.K. Sarcopenia and Aging. *Nutrition Reviews*. v.61, n.5, p.157-67, 2003.
 50. Komi, P.V. Força e potência no esporte. 2a ed. Artmed: Porto Alegre, 2006.
 51. Kopley, D.A. Atividade física na terceira idade. *Rev. Brás. Med. Esp.* v.3, n.4, p.108-111, 1997.
 52. Latham, N.K.; Bennett, D.A.; Stretton, C.M.; Anderson, C.S. Systematic review of progressive resistance strength training in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.*, 59(1):48-61, 2004.
 53. Leveille, S.G.; Fried, L.; Guralnik J.M. Disabling symptoms: what do older women report? *J Gen. Intern. Med.*;17:766–73, 2002.
 54. Lima- Costa, M.F.F.; Veras, R. Saúde Pública e Envelhecimento. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, n.3, p. 700-701, Mai/Jun. 2003.
 55. Lourenço, R.A.; Veras, R.P. Mini-exame do estado mental: características psicométricas em idosos ambulatoriais. *Rev. Saúde Pública*, 40(4):712-9, 2006.
 56. Marques, A.P. Ângulos articulares dos membros inferiores. IN: *Manual de Goniometria*. 2.ed. São Paulo: Manole, 2003.
 57. Martin D.F. Pathomechanics of knee osteoarthritis. *Med. Sci. Sports Exerc*,

- 26(12):1429-1434, 1994.
58. Maia, C.O.; Goldmeier, S.; Moraes, M.A.; Boaz, M.R.; Azzolin, K. Fatores de risco modificáveis para doença arterial coronariana nos trabalhadores de enfermagem. *Acta Paul Enferm.* v.20, n.2, p.138-42, 2007.
59. Matsudo, S.M.; Matsudo, V.K.R.; Neto, T.L.B. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Rev. Brás. Med .Esp.*, vol. 7, Nº 1 – Jan/Fev, 2001.
60. Matsudo, S.M; Matsudo, V.K.R; Neto, T.L.B. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Rev. Brás. Ciên. Mov.* V.8,n.4,p.21-32, 2000.
61. Meirelles, M.E.A. Atividade física na 3ª idade. Rio de Janeiro: Sprint, 1997.
62. Moritani T.; De Vries, H.A. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *Am J Phys Med*, 58(3):115-130, 1979
63. Murphy, S.L.; Smith, D.M.; Clauw, D.J.; Alexander, N.B. The Impact of Momentary Pain and Fatigue on Physical Activity in Women With Osteoarthritis. *Arthr & Rheum (Arthritis Care & Research)* Vol. 59, No. 6, June 15, pp 849–856, 2008.
64. Nieman, D.C. Exercício e Saúde. São Paulo: Manole, 1999.
65. Nevill, A.M.; Brownd, D.; Godfrey, R.; Johnson, P.J.; Romer, L.; Stewart, A.D.; Winter, E.M. Modeling Maximum Oxygen Uptake of Elite Endurance Athletes. *Med Sci Sports Exerc*, Vol. 35, No. 3, pp. 488-494, 2003.
66. Nigg, B.; Herzog, W. Biomechanics of the Musculo-skeletal System. Toronto: John Wiley e Sons, 2002.
67. Okuma, S.S. O significado da atividade física para o idoso: um estudo fenomenológico [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1997.
68. Okuma, S.S. Impacto da atividade física sobre a dimensão psicológica do idoso. Uma análise sob a ótica da velhice bem-sucedida. In: Anais do 7º Congresso de Educação Física e Ciência do Esporte dos Países de Língua Portuguesa. Agos 26-30, Florianópolis, Brasil. p.111-18, 1999.
69. Okuma, S.S.; Andreotti, R.A.; Lara, A.R.F.; Miranda, M.L.; Suckow, L. Implantação do programa de atividade física para autonomia para pessoas idosas. São Paulo, Departamento de Pedagogia do Movimento do Corpo

Humano/EEFEUSP, 1995.

70. O'Reilly SC, Jones A, Muir KR, Doherty M. Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: the effect on pain and disability. *Ann Rheum Dis*, 57:588–94. 1998.
71. Paula, F. L., Junior, E. D. A.; Prata, H. Teste Timed “Up and Go”: uma comparação entre valores obtidos em ambiente fechado e aberto. *Fisioterapia em Movimento*, Curitiba, v. 20, n. 4, p. 143-148, out./dez. 2007
72. Pedrinelli, A.; Garcez-Leme, L. E.; Nobre, R. S. A. O efeito da atividade física no aparelho locomotor do idoso. *Rev. Brás. Ortop.* [online], vol.44, n.2, pp. 96-101. ISSN 0102-3616, 2009.
73. Pescatello, L.S.; Di Pietro, L. Physical activity in older adults: an overview of health benefits. *Sports Med*, v.15, n.6, p.353-64, 1993.
74. Pigeon, W.R., Sateia, M.J., Ferguson, R.J. Distinguishing between excessive daytime sleepiness and fatigue: toward improved detection and treatment. *J Psychosom Res*, 54:61-69, 2003.
75. Pollard, L.C.; Choy, E.H., Gonzalez, J., Khoshaba, B., Scott, D.L. Fatigue in rheumatoid arthritis reflects pain, not disease activity. *Rheumat. (Oxford)*, 45:885-889, 2006.
76. Power, J.D.; Badley, E.M.; French, M.R.; Wall, A.J.; Hawker, G.A. Fatigue in osteoarthritis: a qualitative study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 9:63, 2008.
77. Powers, S.K.; Howley, E.T. *Fisiologia do Exercício, Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho*. 1ª Ed. São Paulo: Manole, 2000.
78. Queiroz, C.O.; Munaro, H.L.R. <http://www.efdeportes.com/> Rev Digital - Buenos Aires. Año12, n.118, Marzo de 2008.
79. Ribeiro, A.S.B.; Pereira, J. Melhora do equilíbrio e redução da possibilidade de quedas em idosos após os exercícios de Cawthorne e Cooksey. *Rev. Brás. Otorrinol.*, 71 (1), 38-46, 2005.
80. Roddy, E., Zhang, W., Doherty, M. Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. *Ann Rheum Dis*. 64(4):544–8, 2005.
81. Runge, M; Hunter, G. Determinants of musculoskeletal frailty and the risk of falls in old age. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 6(2):167-173, 2006.

82. Rutherford, O.M.; Jones, D.A.; Newham, D.J. Clinical and experimental application of the percutaneous twitch superimposition technique for the study of human muscle activation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 49(11):1288-1291, 1986.
83. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Controle postural normal. In: Shumway-Cook A, Woollacott MH, Controle motor: teoria e aplicações práticas. São Paulo: Manole; Cap.7, p. 153- 178, 2003.
84. Silva, J.G.F.B. A influência de um programa de treinamento de força muscular, nas fases neurogênica e miogênica, sobre os níveis de IGF-1 em idosas sedentárias, Dissertação de Doutorado, Coruña, 2008.
85. Silva, A.; Almeida, G.J.M.; Cassilhas, R, C.; Cohen, M.; Peccin, M.S., Tufik, S. Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Rev Bras Med Esp [serial on the Internet]*. 2008a.
86. Silva N.A, Montandon A.C.O.S., Cabral M.V.S.P. Doenças osteoarticulares degenerativas periféricas. *Einstein*; 6 (Supl 1):S21-S8, 2008b.
87. Silva, T.A.A.; Junior, A.F.; Pinheiro, M.M., Szejnfeld V.L. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. *Rev. Brás. Reumatol.*, vol.46, no.6, p.391-397. ISSN 0482-5004, Dezembro, 2006 c.
88. Simão, R.; Fleck, S.; Polito, M.D.; Monteiro, W.D.; Farinatti, P.T.V. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. *J Strength Cond Res*, v.19, p.853-58, 2005.
89. Skelton, D.A.; Greig, C.A.; Davies, J.M.; Young, A. Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65-89 years. *Age Ageing*, 23(5):371-7, 1994.
90. Slemenda, C.; Brandt, K.D.; Heilman, D.K.; Mazzuca, S.; Braunstein, E.M.; Katz, B.P.; Wolinsky, F.D.. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Ann Intern Med*, 127(2):97-104, 1997.
91. Spirduso, W. *Physical Dimension of Aging*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1995.
92. Suter E.; Herzog W. Does muscle inhibition after knee injury increase the risk of osteoarthritis? *Exerc Sport Sci Rev*, 28:15-18, 2000.

93. Vaz, M.A.; Zhang, Yuan-Ting; Herzog, W.; Guimarães, A.C.S.; Macintosh, B.R. The behavior of rectus femoris and vastus lateralis during fatigue and recovery. *Electromyographic and Clinical Neurophysiology*, vol. 36, p. 221-230, 1996.
94. Zacaron, K.; Dias, J.M.D.; Abreu, N.S.; Dias, R.C. Nível de atividade física, dor e edema e suas relações com a disfunção muscular do joelho de idosos com osteoartrite. *Rev. Bras. Fisio.* [online], vol.10, n.3, pp. 279-284. ISSN 1413-3555, 2006.
95. Weineck, J. *Treinamento ideal*. 9ª Ed. São Paulo: Manole, 1999.
96. WHO – World Health Organization. Definition of an older or elderly person. Geneva; 2010. Disponível em: <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en>.
97. Willmore, J.H.; Costill, D.C. *Fisiologia do Esporte e do Exercício*. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2001.
98. Williams, G.N.; Higgins, M.J.; Lewek, M.D. Aging skeletal muscle: physiologic changes and the effects of training. *Phys Ther.* v.82, n.1, p.62-68, 2002.
99. Wolfe, F. Determinants of WOMAC function, pain and stiffness scores: evidence for the role of low back pain, symptom counts, fatigue and depression in osteoarthritis, rheumatoid arthritis and fibromyalgia. *Rheumatology (Oxford)*, 38:355-361, 1999.

7. Anexos

Anexo I

7.1 Questionário WOMAC

WOMAC – Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

O WOMAC é um questionário de qualidade de vida específico para osteoartrite, com três dimensões ou domínios. As dimensões são DOR, RIGIDEZ ARTICULAR E INCAPACIDADE FÍSICA. O domínio dor apresenta 5 questões, o domínio rigidez articular apresenta 2 questões e o domínio incapacidade física apresenta 17 questões.

Os resultados são obtidos com a soma das questões e dividindo pelo número de questões do domínio. Temos desta forma 3 escores finais, um para cada domínio. Não somamos os resultados dos três domínios.

Para esta avaliação, utilizar-se-á escala de LIKERT, uma escala de 5 pontos onde se assinala a opção (Box), com as gradações 0, 1, 2, 3, 4, sendo o 0 a ausência do sintoma e o 4 o pior resultado quanto àquele sintoma.

O questionário a seguir foi traduzido da forma simplificada.

ÍNDICE WOMAC PARA OSTEOARTRITE ANONIMATO E CONFIDENCIALIDADE

Toda informação que você fornecer será considerada estritamente confidencial e será apresentada apenas como estatística do grupo de indivíduos. Nenhum dado que identifique um indivíduo com uma resposta específica ou genérica será apresentado.

Se você tem alguma pergunta ou comentários sobre esta pesquisa, por favor sinta-se a vontade para escrever ou telefonar:_____.

INSTRUÇÕES PARA OS PACIENTES

Nas seções A, B e C as perguntas serão feitas da seguinte forma e você deverá respondê-las colocando um "X" em um dos quadrados.

NOTA:

1. Se você colocar o "X" no quadrado da extrema esquerda, ou seja:

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

Então você está indicando que você não tem dor.

2. Se você colocar o "X" no quadrado da extrema direita, ex.:

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

Então você está indicando que sua dor é muito intensa.

3. Por favor observe:

- a. Que quanto mais à direita você colocar o "X", maior a dor que você está sentindo.
- b. Que quanto mais à esquerda você colocar o "X", menor a dor que você está sentindo.
- c. Favor não coloque o "X" fora dos quadrados.

Você será solicitado a indicar neste tipo de escala a intensidade de dor, rigidez ou incapacidade que você está sentindo. Por favor lembre que quanto mais à direita você colocar o "X", você está indicando que está sentindo maior dor, rigidez ou incapacidade.

SEÇÃO A
INSTRUÇÕES PARA OS PACIENTES

As perguntas a seguir se referem a intensidade da dor que você está atualmente sentindo devido a artrite de seu joelho. Para cada situação, por favor, coloque a intensidade da dor que sentiu nas últimas 72 horas (Por favor, marque suas respostas com um "X").

Pergunta: Qual a intensidade da sua dor?

1-Caminhando em um lugar plano.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

2- Subindo ou descendo escadas.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

3- A noite deitado na cama.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

4-Sentando-se ou deitando-se.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

5. Ficando em pé.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

SEÇÃO B
INSTRUÇÕES PARA OS PACIENTES

As perguntas a seguir se referem a intensidade de rigidez nas juntas (não dor), que você está atualmente sentindo devido a artrite em seu joelho nas últimas 72 horas. Rigidez é uma sensação de restrição ou dificuldade para movimentar suas juntas (Por favor, marque suas respostas com um "X").

1. Qual é a intensidade de sua rigidez logo após acordar de manhã?

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

2. Qual é a intensidade de sua rigidez após se sentar, se deitar ou repousar no decorrer do dia?

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

SEÇÃO C

INSTRUÇÕES PARA OS PACIENTES

As perguntas a seguir se referem a sua atividade física. Nós chamamos atividade física, sua capacidade de se movimentar e cuidar de você mesmo(a). Para cada uma das atividades a seguir, por favor, indique o grau de dificuldade que você está tendo devido a artrite em seu joelho durante as últimas 72 horas (Por favor marque suas respostas com um "X").

Pergunta: Qual o grau de dificuldade que você tem ao:

1- Descer escadas.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

2- Subir escadas.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

3- Levantar-se estando sentada.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

4- Ficar em pé.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

5- Abaixar-se para pegar algo.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

6- Andar no plano.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

7- Entrar e sair do carro.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

8- Ir fazer compras.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

9- Colocar meias.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

10- Levantar-se da cama.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

11- Tirar as meias.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

12- Ficar deitado na cama.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

13- Entrar e sair do banho.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

14 -Se sentar.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

15- Sentar e levantar do vaso sanitário.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

16- Fazer tarefas domésticas pesadas.

Nenhuma Pouca Moderada Intensa Muito intensa

17- Fazer tarefas domésticas leves.

Nenhuma

Pouca

Moderada

Intensa

Muito intensa

OBRIGADO POR COMPLETAR ESTE QUESTIONÁRIO

Anexo II

7.2 Questionário Internacional de Atividade Física - versão curta (IPAq)

Nós estamos interessados em descobrir a respeito do tipo de atividade física que as pessoas fazem como parte das suas vidas diárias. Você será questionado sobre o tempo que gastou em atividades físicas **nos últimos sete dias**. Por favor, pense nas atividades que você faz no trabalho, assim como em tarefas de casa ou na rua (jardim, quintal), deslocando-se de um lugar a outro, em recreação, exercícios ou esporte.

Pense a respeito de todas as atividades vigorosas que você fez **nos últimos sete dias**. Atividades físicas **vigorosas** referem-se àquelas que lhe solicitaram grande esforço físico e intensificaram muito a sua respiração além do normal. Pense apenas nestas atividades físicas que você fez por no mínimo 10 minutos a cada vez.

1. Durante a última semana, quantos dias você realizou alguma atividade física vigorosa, como levantar peso, cavar, ginástica aeróbica ou pedalar rapidamente?
_____ dias na semana

nenhuma atividade física vigorosa  vá para questão 3

2. Quanto de tempo você despendeu fazendo atividade física vigorosa em um destes dias?

_____ horas por dia

_____ minutos por dia

não sei / não tenho certeza

Pense em todas as atividades **moderadas** que você fez **nos últimos sete dias**. Atividades Moderadas referem-se àquelas que lhe exigiram moderado esforço físico e alguma intensificação na sua respiração além do normal. Pense nas atividades físicas que realizou por, no mínimo 10 minutos cada vez.

3. Durante a **última semana**, quantos dias você realizou alguma atividade física moderada, como carregar pequenas cargas, pedalar em superfície regular ou jogar tênis de dupla? Não inclua caminhada.

_____ dias na semana

nenhuma atividade física moderada → vá para questão 5

4. Quanto de tempo você usualmente despendeu fazendo atividade física moderada em um destes dias?

_____ horas por dia

_____ minutos por dia

não sei / não tenho certeza

5. Durante a última semana, quantos dias você caminhou por no mínimo 10 minutos?

_____ dias na semana

nenhuma caminhada → vá para questão 7

6. Quanto de tempo você usualmente despendeu caminhando em um destes dias?

_____ horas por dia

_____ minutos por dia

não sei / não tenho certeza

A última questão é a respeito do tempo despendido sentado nos dias da semana. Inclui tempo sentado no trabalho, em casa, fazendo tarefas de estudo e tempo de folga. Pode incluir tempo sentado à mesa, visitando amigos, leitura ou assistindo televisão.

7. Durante a última semana, quanto tempo você despendeu em um dia da semana?

_____ horas por dia

_____ minutos por dia

não sei / não tenho certeza

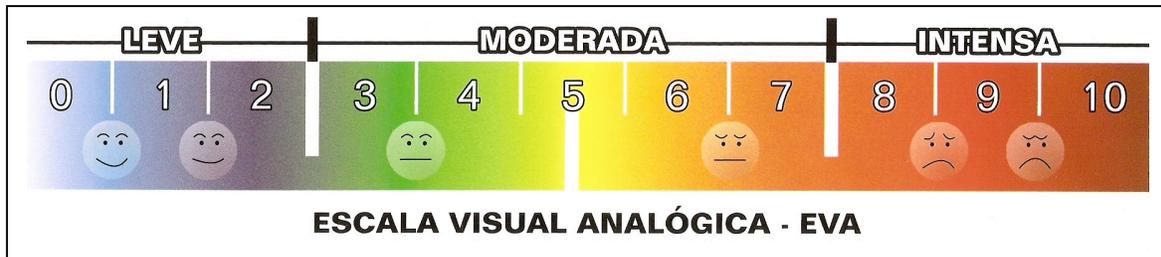
Este é o fim deste questionário, obrigado pela sua participação.

Versão curta - últimos sete dias - do IPAQ, traduzida.

Anexo III

7.3 EVA

ESCALA VISUAL ANALÓGICA – EVA



<http://www.sogab.com.br/escalavisualanalogica.doc>.

A Escala Visual Analógica – EVA consiste em auxiliar na aferição da intensidade da dor no paciente, é um instrumento importante para verificarmos a evolução do paciente durante o tratamento e mesmo a cada atendimento, de maneira mais fidedigna. Também é útil para podermos analisar se o tratamento está sendo efetivo, quais procedimentos têm surtido melhores resultados, assim como se há alguma deficiência no tratamento, de acordo com o grau de melhora ou piora da dor.

A EVA pode ser utilizada no início e no final de cada atendimento, registrando o resultado sempre na evolução. Para utilizar a EVA o atendente deve questionar o paciente quanto ao seu grau de dor sendo que **0** significa **ausência total de dor** e **10** o nível de **dor máxima** suportável pelo paciente.

Dicas sobre como interrogar o paciente:

- Você tem dor?
- Como você classifica sua dor? (deixe ele falar livremente, faça observações na pasta sobre o que ele falar)

Questione-o:

- a) Se não tiver dor, a classificação é **zero**.
- b) Se a dor for moderada, seu nível de referência é **cinco**.
- c) Se for intensa, seu nível de referência é **dez**.

OBS.: Procure estabelecer variações de melhora e piora na escala acima tomando cuidado para não sugerir o paciente.