UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

AVALIAÇÃO DO EQUILIBRIO POSTURAL, CAPACIDADE FUNCIONAL E QUEDAS EM IDOSOS VIVENDO NA COMUNIDADE

Adriana Correia Aikawa

2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO POSTURAL, CAPACIDADE FUNCIONAL E QUEDAS EM IDOSOS VIVENDO NA COMUNIDADE

Autor: Adriana Correia Aikawa
Orientador: Prof. Dr. Ibsen Bellini Coimbra

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação defendida por Adriana Correia Aikawa e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data:

Assinatura: .....
Orientador

Co-orientador: .....

COMISSÃO JULGADORA:

.....

.....

.....

2007024137

2006

© by Adriana Correia Aikawa, 2006.

Ficha catalográfica elaborada pela biblioteca da Faculdade de Educação/UNICAMP

Aikawa, Adriana Correia.
Ai41a Avaliação do equilíbrio postural, capacidade funcional e quedas em idoso vivendo em comunidade / Adriana Correia Aikawa. --Campinas, SP: [s.n.], 2006.

Orientador : Ibsen Bellini Coimbra.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Gerontologia.

1. Avaliação. 2. Postura humana. 3. Equilíbrio. 4. Idosos – Acidentes. 5. Capacidade funcional. I. Coimbra, Ibsen Bellini. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade Educação. III. Título.

06-296-BFE

Título em inglês : Assessment of postural equilibrium, functional capacity , falls in elderly living in community
Keywords: Assessment ; Postural Equilibrium ; Functional capacity ; Falls ; Elderly ;
Área de concentração : Gerontologia
Titulação: Mestre em Gerontologia
Banca examinadora: Prof. Dr. Ibsen Bellini Coimbra (Orientador)
Profa. Dra. Maria Helena Guariento
Profa. Dra. Rosimeire Simprini Padula
Data da defesa : 2006
E-mail: adriaikawa@yahoo.com.br
Programa de pós-graduação: Gerontologia

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Ibsen Bellini Coimbra, pela orientação, compreensão e apoio;

À Profa. Dra. Arlete Maria Valente Coimbra, pela co-orientação, estímulo e aprendizado contínuo;

À Profa. Dra. Anita Liberalesso Néri, pelo privilegio de conhecê-la e por toda aprendizagem na área da Gerontologia;

Aos profissionais da Unidade Básica de Saúde (Brasil) do município de Amparo, em especial às agentes comunitárias, pelo auxílio e dedicação para com meu trabalho;

Aos queridos idosos que possibilitaram a realização desta dissertação, meu muito obrigado!

Aos meus amigos, pela compreensão e estímulo à realização deste projeto;

Às amigas do mestrado, por compartilhar momentos de muitas alegrias, muitas conquistas e principalmente, pela amizade sincera que marcaram este período de nossas vidas;

Aos meus queridos pais, Oswaldo e Irene, por acreditar e apoiar minhas escolhas; por todo amor e compreensão que tiveram durante a realização do mestrado e por toda a minha vida;

Às minhas irmãs e companheiras, Luciana e Juliana, pelo carinho e torcida por mais esta conquista;

À minha querida avó e madrinha Maria da Conceição, por todo gesto de carinho e por toda benção que sempre me concedeu;

Ao Márcio, meu amigo, namorado e eterno amor, um agradecimento especial, por ter me acompanhado por todos esses anos, sempre me apoiando e acreditando no meu trabalho;

À Deus, por todas as oportunidades da vida.

E a todos vocês, meu muito obrigado!

Esta dissertação teve
auxílio para sua realização concedido pela CAPES – Bolsa Social.

SUMÁRIO

1. JUSTIFICATIVA 23
2. INTRODUÇÃO 25
2.1 Equilíbrio Postural 27
2.2 Equilíbrio Postural em função do envelhecimento 30
2.3 Quedas 34
2.4 Avaliação Funcional 37
2.5 Independência e Autonomia 40
2.6 Capacidade Funcional 41
3. OBJETIVOS 45
4. MÉTODO 47
4.1 Sujeitos 47
4.2 Materiais e Métodos 47
4.3 Procedimento de coletas de dados 47
4.3.1 Análise do Equilíbrio Estático 49
4.3.2 Análise das Oscilações Corporais 50
5. ANÁLISE ESTATÍSTICA 51
6. ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA 53
7. RESULTADOS 55
8. DISCUSSÃO 71
9. CONCLUSÃO 91
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS 93
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 95

LISTA DE ABREVIAÇÕES

AIVD Atividade Instrumental de Vida diária
AP Ântero-Posterior
AVD Atividade de Vida Diária
AVE Acidente Vascular Encefálico
BA Base de Apoio
CF Capacidade Funcional
CG Centro de Gravidade
CM Centro de Massa
CP Centro de Pressão
DM Diabetes Mellitus
HAS Hipertensão Arterial Sistêmica
IU Incontinência Urinária
LE Limite de Estabilidade
LL Látero-Lateral
NP Número de Passos
OA Oscilação Anterior
OLD Oscilação Lateral Direito
OLE Oscilação Lateral Esquerdo
OP Oscilação Posterior
SNC Sistema Nervoso Central

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise descritiva das variáveis categóricas e numéricas..... 56
Tabela 2. Comparação dos escores de equilíbrio entre sexos..... 57
Tabela 3. Análise Comparativa dos escores de equilíbrio entre faixas etárias..... 58
Tabela 4. Análise Comparativa dos escores de equilíbrio entre medo de queda..... 59
Tabela 5. Correlação entre escores de equilíbrio e variáveis numéricas..... 59
Tabela 6. Resultados da análise de regressão linear univariada para escore de TUG..... 63
Tabela 7. Resultados da análise de regressão linear univariada para Número de Passos..... 64
Tabela 8. Análise descritiva das atividades da capacidade funcional... 66
Tabela 9. Análise de correlação entre capacidade funcional e variáveis numéricas..... 67
Tabela 10. Análise descritiva e comparativa das variáveis numéricas dos grupos com e sem quedas..... 68
Tabela 11. Resultados da análise de regressão logística univariada para ocorrência de queda..... 69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Correlação entre escores da Oscilação Anterior e Capacidade Funcional..... 60
Figura 2. Correlação entre escores da Oscilação Posterior e Capacidade Funcional..... 61
Figura 3. Correlação entre escores da Oscilação Lateral Esquerda e Capacidade Funcional..... 61
Figura 4. Correlação entre escores da Oscilação Lateral Direita e Capacidade Funcional..... 62
Figura 5. Correlação entre escores do TUG e Idade..... 63
Figura 6.Correlação entre escores do TUG e Capacidade Funcional... 63
Figura 7. Correlação entre escores de Número de Passos e Idade..... 65
Figura 8. Correlação entre escores de Número de Passos e Capacidade Funcional..... 65
Figura 9. BoxPlot entre escores de Número de Passos e Medo de Quedas..... 65
Figura 10. Avaliação do Equilíbrio Estático..... 49

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido..... 121
ANEXO 2. Questionário..... 123
ANEXO 3. Parecer do Comitê de Ética da FCM-UNICAMP..... 125

AIKAWA, A.C.(2006). Avaliação do Equilíbrio Postural, Capacidade Funcional e Quedas em Idosos Vivendo na Comunidade. Campinas: Dissertação de Mestrado em Gerontologia, Faculdade de Educação da UNICAMP.

RESUMO

Os distúrbios do equilíbrio têm grande impacto para a população idosa, pois podem levá-los à redução de sua autonomia e independência, uma vez que suas atividades básicas e instrumentais de vida diária são afetadas, devido a predisposição à queda. O objetivo do presente estudo foi quantificar o equilíbrio estático e dinâmico, capacidade funcional (CF) e quedas de idosos vivendo na comunidade e analisar a relação entre estas variáveis. Participaram desse estudo 113 idosos com 60 anos ou mais (63,53±7,79), de ambos os sexos, do município de Amparo/SP. Foi aplicado um questionário, que além dos dados demográficos, avaliou a história médica do idoso, medicamentos, a prática de exercícios físicos, ocorrência ou não de quedas e avaliação da CF. Para a análise do equilíbrio dinâmico foi utilizado o teste "Timed Get-Up and Go" (TUG) e a Biofotogrametria Computadorizada (BFC) para análise do equilíbrio estático. O nível de significância adotado foi de $p<0,05$. Os resultados demonstraram haver correlação entre o TUG e número de passos (NP) e com as oscilações corporais no sentido ântero-posterior e látero-lateral; as análises de regressão linear revelaram correlações da CF com as oscilações anterior, posterior e lateral direito, bem como o TUG e número de passos. Além disso, o NP aumentava com a idade e medo de quedas, e os dados da CF apresentaram correlação com a idade e comorbidade. Nenhuma das variáveis estudadas teve diferença significativa nos grupos com ou sem quedas. Os resultados indicam que as alterações do equilíbrio postural (estático e dinâmico) influenciam na CF de idosos vivendo na comunidade, e que este pode ser um fator de risco de quedas, influenciando assim, a qualidade de vida desta população.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação; Equilíbrio Postural; Capacidade Funcional; Quedas; Idosos.

AIKAWA, A.C.(2006). Avaliação do Equilíbrio Postural, Capacidade Funcional e Quedas em Idosos Vivendo na Comunidade. Campinas: Dissertação de Mestrado em Gerontologia, Faculdade de Educação da UNICAMP, Brazil. (*Assessment of Balance Posture, Functional Capacity and Falls in Elderly living in the community*). Orientador: Prof. Dr. Ibsen Bellini Coimbra.

ABSTRACT

The balance's impairments have great impact in the aged population, because they can reduce their autonomy and independence, once that their basic and instrumental activities of daily life are affected due to the predisposition for falling. The objective of this study was to quantify the static and dynamic balances, functional capacity (FC) and falls of aged living in community and also to analyze the relation among these variables. 113 elderly with 60 years or more (63,53±7,79), both of genders, from Amparo/SP city participated in this study. A questionnaire containing questions that took in account, the demographic data, the medical history of the aged one, medicines, if they practice physical exercises, occurrence or not of falls and evaluation of the FC was applied. For analysis of the dynamic balance, the "Timed Get-Up and Go" test (TUG) was used and Computerized Photogrametry (BFC) for static balance's analyze. The level of significance adopted was $p<0,05$. The results confirmed that there is a correlation between the TUG and number of steps (NP) and the corporal oscillations in the anteroposterior e mediolateral direction; the analysis of linear regression showed correlations between CF and the anteroposterior,as well as with right lateral oscillations, It was also observed correlation between the TUG and the number of steps. Besides, the NP increased with the age and fear of fall, and the CF dates presented correlation with age and number of illness. None of the variables studied had significant difference in the groups with or without falls. The results indicate that balance postural's disturbance (static and dynamic) influence in the CF of aged living in community, and this can also be a factor of risk of falls and can reflect in the quality of life of this population.

KEY WORDS: Assessment; Balance Posture; Functional Capacity; Falls; Elderly.

JUSTIFICATIVA

O processo do envelhecimento é caracterizado como um período de perdas funcionais que irão influenciar a qualidade de vidas dos indivíduos idosos.

Um dos principais desafios desta população é a manutenção do controle postural, tanto em posição estática quanto dinâmica. Para reconhecer os idosos que apresentam tendência à queda, foram desenvolvidos diversos testes de avaliação do equilíbrio, a fim de prevenir e intervir de forma a evitar esses possíveis eventos.

Com freqüência, uma única queda resulta no medo de cair, o que leva à perda da confiança na capacidade da pessoa em realizar tarefas rotineiras, à restrição nas atividades, ao isolamento social e à dependência aumentada dos outros (VELLAS 1997 apud GUCCIONE, 2002). Além disso, as conseqüências psicológicas das alterações do equilíbrio e das possíveis quedas no idoso são: a diminuição da autonomia, devido ao receio de cair; a auto-limitação das atividades funcionais e sociais, bem como a necessidade de internação em instituição de longa permanência, sentida por ele e por familiares (SILVA et al., 2003).

Desta forma, o conhecimento do equilíbrio postural, da mobilidade e da capacidade funcional dos indivíduos de 60 anos e mais, poderá servir para reduzir ao máximo as situações que geram a perda do equilíbrio corporal e da capacidade na independência/autonomia desses indivíduos, considerados tão importantes para a manutenção de uma boa qualidade de vida. Além disso, os dados apresentados poderão ser usados para estratégias de promoção da saúde, prevenção e tratamento de problemas em idosos, bem como para facilitar a comparação e interpretação de medidas de equilíbrio e da capacidade funcional de idosos brasileiros que vivem em comunidade.

INTRODUÇÃO

Um fenômeno que está acontecendo nos últimos anos na maioria das sociedades do mundo é o aumento no número de pessoas que atinge a terceira idade, compreendendo os indivíduos pertencentes à faixa etária de 60 anos de idade e mais (UCHOA et al., 1999).

Na última contagem populacional em 2002, feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram registrados mais de 14 milhões de idosos no país o que representa, hoje, 8,96% da sua população total. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), estima-se que até o ano de 2025, o Brasil ocupará o sexto lugar no mundo em número de idosos, com cerca de 32 milhões de pessoas.

Segundo CAMARANO et al. (2004), o crescimento da população idosa é conseqüência da alta fecundidade no passado e da redução da mortalidade desta população, provocadas por uma tecnologia médica mais avançada e pela diminuição da mortalidade de adultos por doenças infecciosas (FORTES, 2005).

CHAIMOWICZ (1998) relata ainda três mudanças básicas decorrentes do envelhecimento populacional: as doenças não transmissíveis e as causas externas passam a substituir as doenças transmissíveis como as primeiras causas de morte, a maior carga de morbi-mortalidade desloca-se dos grupos mais jovens para os mais idosos, a morbidade torna-se mais predominante que a mortalidade, fazendo com que doenças crônico-degenerativas e suas complicações se incorporem à maior sobrevida dessa população.

O envelhecimento pode ser definido como um fenômeno fisiológico progressivo, que afeta vários sistemas e órgãos do corpo, com velocidades diferentes, variando de indivíduo para indivíduo, dependendo de alguns fatores como hábito de vida e herança genética entre outros (PICKLES, 1998). Há quem caracterize o envelhecimento como decorrência de uma falência da

manutenção do equilíbrio integral do indivíduo, sob condições de estresse fisiológico, que estaria associada ao aumento de sua vulnerabilidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2000; FREITAS et al., 2002).

Este processo promove uma série de alterações no ser humano, envolvendo aspectos fisiológicos, psicológicos e patológicos (PICKLES,1998), que podem ser observadas nos aspectos antropométrico, muscular, cardiovascular, pulmonar e neural (MATSUDO et al., 1992). Embora estas alterações estejam presentes no idoso o envelhecimento é processo heterogêneo e, portanto, estes declínios variam de pessoa para pessoa.

Independente de qualquer alteração sofrida, o processo de envelhecimento se dá de forma continuada, sendo que uma das funções mais comprometidas neste processo é a capacidade do ser humano de manter-se em equilíbrio na posição ortostática (ALEXANDER, 1994), devido a sua relação direta com o desempenho na capacidade funcional e com o risco de quedas.

À primeira vista esta tarefa de permanecer na postura bípede parece ser simples, entretanto, requer a interação de uma série de informações que permitem que sejam feitos ajustes necessários para o controle do equilíbrio. Para RAMOS (2003) quando os sistemas responsáveis por fornecer informações do meio para os indivíduos não são capazes de identificar com eficiência as exatas condições para a manutenção do equilíbrio corporal, como é o que se verifica no processo de envelhecimento (fisiológico ou patológico), o controle postural fica seriamente comprometido.

Segundo HIRVONEN et al. (1997) e BITTAR et al. (2003) estima-se que a prevalência de queixas de alterações no equilíbrio em população acima de 65 anos chegue a 85%, estando associada a várias etiologias, e podendo se manifestar como desequilíbrio, desvio da marcha, dependência funcional e quedas freqüentes (WEINCHUCH et al.,1997).

EQUILIBRIO POSTURAL

ALEXANDER (1994) define equilíbrio como a "manutenção do centro de massa do corpo dentro de uma base de suporte, ou seja, dentro dos limites da estabilidade. Considera-se este limite de estabilidade como a área na qual o centro da massa pode ser movido seguramente sem modificação da base de suporte". Um corpo está em equilíbrio quando se encontra em repouso (equilíbrio estático), ou mesmo em movimento, durante o equilíbrio dinâmico (SHUMWAY-COOK et al., 2003).

Para manter o equilíbrio é necessário que a projeção do centro de massa seja mantido dentro de sua base de apoio. Na postura ereta, o centro de massa do corpo (CM), também chamado de centro de gravidade (CG), representa o ponto em que se concentra toda a massa corporal (na posição anatômica de referência, este ponto encontra-se aproximadamente em nível da 2ª vértebra lombar) e é determinado pelo cálculo da média ponderada do CM de cada segmento. A resultante de todas as forças externas são aplicada neste ponto e nele toda a massa do corpo é equilibrada (HORAK & MACPHERSON,1996; PERRACINE, 2000).

Os limites de estabilidade do corpo (LE) delimitam uma área sobre a qual os movimentos do CM devem ser realizados para assegurar a condição de equilíbrio. Esta estabilidade é alcançada gerando-se momentos de força sobre as articulações do corpo para neutralizar os efeitos da gravidade ou qualquer outra perturbação em um processo contínuo e dinâmico durante a permanência em determinada postura (DUARTE, 2001). Para NASHNER (1977), o limite de estabilidade é definido como o ângulo máximo a partir da vertical que pode ser tolerado sem perda do equilíbrio.

Na postura ereta, estes limites são definidos pela área compreendida entre os calcanhares e os dedos dos pés denominados base de apoio (BA) (HORAK et al., 1989 apud SHUMWAY-COOK & WOOLLACOTT, 2003), que não são fixos e mudam de acordo com a tarefa, com a biomecânica individual e com os diversos aspectos dos ambientes (SHUMWAY-COOK et al., 2003).

Para manter o CM dentro dos limites de apoio, sabendo que o corpo está constantemente sujeito a forças, o sistema de controle postural procura alcançar um estado de equilíbrio entre as forças externas (gravitacionais, inerciais, de atrito e de reação) que são produzidas pelo ambiente, e forças internas, produzidas pelas contrações musculares (torques articulares). Como resultado deste processo, o corpo exerce uma força sobre a superfície de apoio para mover ou manter o CM em uma região de estabilidade, chamado de centro de pressão (CP). Durante a postura vertical imóvel, existe um ponto separado de CP sob cada um dos pés e que representa todo o resultado das ações dos sistemas do controle postural e da força da gravidade na manutenção do equilíbrio postural (WINTER, 1995).

NASHNER (1989) descreveu outros aspectos biomecânicos do equilíbrio, que além do LE incluem o *envoltório de oscilação*, definido como uma área contida nos limites de estabilidade na qual o indivíduo oscila nos sentidos ântero-posterior e látero-lateral, (ENOKA, 2000; SHUMWAY-COOK et al, 2003) tentando manter o *alinhamento do centro de gravidade*, que corresponde ao ponto médio do envoltório de oscilação.

Estes dados foram confirmados por DUARTE et al. (2000), GRASSI et al. (2003), SHUMWAY-COOK et al. (2003), com relatos de que, mesmo quando o sujeito é solicitado a manter a postura estática ou simplesmente ficar em pé conversando com alguém, seu corpo se move constantemente, em pequenas amplitudes, para neutralizar as pequenas perturbações, com o intuito de permanecer dentro da área de sustentação fornecida pela base dos pés.

Para equilibrar a postura, o sistema de controle postural precisa realizar três funções: sustentação, estabilização e equilíbrio. Os músculos apropriados devem ser contraídos para sustentar o corpo contra a gravidade, os segmentos sustentados devem ser estabilizados quando os outros estão sendo movidos e o corpo deve ser corretamente equilibrado na sua base de apoio (ROTHWELL,1994).

A manutenção do equilíbrio depende de estímulos sensoriais provenientes do sistema vestibular (baseado nas forças gravitacionais), de receptores visuais (baseado nas características externas do ambiente) e do sistema somatossensorial (colhidas a partir do contato com o meio). (HAGEMAN et al., 1995; SPIRDUSO, 1995; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2000; DUARTE et al., 2000; MELZER et al., 2001; SHUMWAY-COOK & WOLLACOTT, 2003).

Cada um deles, apesar de alguma sobreposição, é especializado em trabalhar dentro de um certo domínio de freqüências e de amplitudes e, neste aspecto, os três sistemas não são inteiramente redundantes (NASHNER, 1981).

O sistema visual desempenha importante papel no equilíbrio, fornecendo informações sobre o ambiente e a localização, direção e velocidade do movimento do indivíduo (SPIRDUSO, 2005). Conforme PATTEN et al. (2001), o sistema visual ajuda a orientar o corpo no espaço ao referenciar os eixos vertical e horizontal dos objetos ao seu redor. Também oferece informações sobre a direção vertical como portas, paredes e objetos que estão paralelos à força da gravidade, sendo uma das melhores fontes de *feedback* no que diz respeito a movimentos pequenos ou deslocamentos estáticos da cabeça em relação ao ambiente (PERRACINI, 1998).

Muitos estudos que examinaram o efeito da visão sobre a postura vertical imóvel analisaram a amplitude de inclinação com os olhos abertos e fechados, descobrindo um aumento significativo deste parâmetro em indivíduos normais com os olhos fechados (SHUMWAY-COOK et al., 2003).

O responsável pela detectação da sensação e percepção do movimento, bem como a orientação da cabeça e do corpo na vertical no espaço é o sistema vestibular, que em conecção com o sistema aferente visual regula o equilíbrio postural (BRACCIALLI et al., 1995; SHUMWAY-COOK et al., 2003). Conforme HORAK et al. (1994), os sinais sensoriais sozinhos não são capazes de fornecer ao sistema nervoso central uma sensação verdadeira de como o corpo está se movendo no espaço.

O sistema somatossensorial é formado basicamente por receptores periféricos e fornece informações relacionadas ao contato e posição do corpo, incluindo os receptores cutâneos (que informam sobre o toque e vibração) e receptores musculares (fusos e órgãos tendinosos de Golgi), tendões, ligamentos e articulações que informam sobre a posição dos membros e do corpo (SPIRDUSO, 2005). Segundo o autor, em circunstâncias em que o indivíduo está de pé em uma superfície firme e plana, os receptores somatossensitivos fornecem informações sobre a posição e o movimento do corpo em relação à superfície horizontal. Estas sensações são importantes para a manutenção do equilíbrio, para controlar os movimentos dos membros e para avaliar a forma de objetos.

Os receptores das três classes de sensores (visual, vestibular e somatossensorial) atuam de forma complexa, integrada, redundante e de maneira diferenciada para cada perturbação sobre o corpo humano. As propriedades do sistema músculo-esquelético também desempenham um importante papel na manutenção do equilíbrio (DUARTE, 2000).

Pode-se, assim, afirmar que para a manutenção do equilíbrio ser otimizada necessita-se do funcionamento integral e harmônico de todos os sistemas. Sabe-se, pois, que a deterioração, alteração ou falência de um dos mecanismos de controle postural, como, por exemplo, a que ocorre com a idade, enfermidade ou respostas adaptativas lentas e inadequadas são os responsáveis pela inabilidade postural e aumento das quedas na população idosa (BRACCIALLI et al., 1995; GOMES et al., 2004).

EQUILIBRIO POSTURAL EM FUNÇÃO DO ENVELHECIMENTO

O processo de envelhecimento está associado, entre outros fatores, a mudanças na composição corporal, em parâmetros fisiológicos e neurofisiológicos, nos sistemas sensoriais, no sistema neuromuscular e na velocidade do processamento de informação (SPIDURSO,1995).

A perda ou a distorção da informação usada para manter o equilíbrio, tanto em situação estática quanto dinâmica, aliada às alterações no processamento central e no sistema efetor, podem causar um aumento das oscilações corporais e/ou uma falha nas respostas corretivas, podendo gerar quedas.

O declínio da acuidade visual que ocorre na população idosa, como o decréscimo na profundidade de percepção, no contraste sensitivo, e nas percepções do vertical e horizontal está associada, na maioria das vezes, com as quedas e fraturas de quadril (NEIL, 1994; SHUMWAY-COOK et al., 2003), pois oferecem informações reduzidas ou distorcidas da imagem do ambiente em que o idoso se encontra. MANCHESTER et al. (1989), GONTIJO et al. (1997) e SPIRDUSO (2005) afirmam que a perda progressiva da visão periférica contribui bastante para a perda do controle da postura ereta, levando a uma oscilação corporal no sentido antero-posterior do corpo.

Como conseqüência dessas alterações, os idosos apresentam dificuldade em perceber pequenas e grandes mudanças em um ambiente, como por exemplo, alterações nas características do piso, como desníveis, presença de raízes de árvores e obstáculos naturais (LORD et al., 2001). Assim, todos os problemas apresentados pelo sistema visual em detectar movimentos podem levar a uma redução do tempo disponível para o idoso responder ou reagir a um objeto vindo em sua direção (WARREN et al., 1989) e também para reagir a movimentos corporais ocorridos de maneira inesperada.

O sistema vestibular apresenta falhas em detectar alterações na posição da cabeça em relação aos outros segmentos corporais. As pessoas com mais de 70 anos podem ter uma perda de 40% das células sensitivas dentro do sistema vestibular, e em conseqüência, podem ainda oscilar em excesso ou cair, especialmente quando os outros sistemas estão comprometidos (SPIRDUSO, 2005). Além disso, tais mudanças podem provocar alterações

funcionais, que estão intimamente associadas à realização de movimentos voluntários e aos ajustes posturais.

Com relação ao sistema somatossensorial, alguns estudos têm verificado uma diminuição na capacidade dos receptores articulares em detectar movimentos (HURLEY et al., 1998), bem como o aumento do limiar de detecção de vibração pelos receptores cutâneos e de pressão, principalmente nos membros inferiores (ERA et al., 1986).

A capacidade dos idosos de detectarem os movimentos de seus membros é significativamente comprometida, mas NAKAGAWA et al. (1993) afirmam que os estímulos proprioceptivos têm menor importância na manutenção do equilíbrio, e que mesmo após a completa destruição do aparelho vestibular e da perda da informação proprioceptiva do corpo, o indivíduo consegue manter o equilíbrio recorrendo aos mecanismos visuais. Entretanto, os exteroreceptores (receptores localizadas na superfície do corpo, especializadas em captar estímulos provenientes do ambiente) têm importância fundamental na manutenção do equilíbrio, principalmente os receptores de pressão da planta dos pés, que são responsáveis pela distribuição homogênea dos mesmos (PALMIERI et al., 2003).

Quando tanto o sistema visual quanto o somatossensorial são incompatíveis, os idosos mostram um aumento significativo na oscilação e muitos idosos chegam a perder o equilíbrio completamente (PERRACINI, 1998).

Outra estrutura associada à perturbação do equilíbrio postural consiste na musculatura esquelética, ou seja, no sistema efetor. Segundo OKUMA (1998), com o decorrer da idade, a elasticidade e estabilidade dos músculos e tendões se deterioram, a área transversal se torna menor pela atrofia muscular e a massa muscular diminui em proporção ao corpo, o que leva à redução da força muscular.

Segundo FREITAS (2002), os idosos com 70 anos podem apresentar apenas 30% da força física alcançada aos 30 anos. Esta diminuição da força está relacionada à redução no número e tamanho das fibras musculares (ALEXANDER,1994; KENT-BRAUN et al., 2000; GOODPASTER et al., 2001).

Além disso, a diminuição da força está relacionada com o aumento de tempo para que o músculo atinja a sua capacidade máxima de gerar tensão (VANDERVOORT,1992 e YOUNG et al., 1994), pois o processo de envelhecimento envolve a perda das fibras do tipo II, de contração rápida (VANDERVOORT,1992; LEXELL, 1993), as quais atuam no controle postural (ISHIZUKA, 2003).

Para idosos frágeis, a diminuição da força muscular associada à diminuição da amplitude de movimento articular pode ser um fator importante na perda do equilíbrio postural. A relação entre a força e performance funcional é curvilínea, ou seja, quanto maior a força, melhor o desempenho (ALEXANDER, 1994).

Alguns estudos mostram que indivíduos com pouca força, pouca flexibilidade e pouco equilíbrio não estão aptos a executar várias atividades que são importantes na vida em comunidade (BADLEY et al.,1984; BASSEY et al., 1992; BENN et al., 1996; BRILL et al., 2000).

É preciso lembrar que inúmeros medicamentos também podem contribuir para a queda dos idosos, seja pelos seus efeitos colaterais, ou pelos efeitos desejados. Mas, algumas vezes, um determinado medicamento é imprescindível para o idoso, sendo necessário utilizá-lo, apesar de seus efeitos. Os medicamentos devem ser prescritos de forma muito criteriosa e seus efeitos acompanhados cuidadosamente (NEVITT, 1997; MOURA et al., 1999; ISHIZUKA, 2003).

As alterações do sistema sensório motor, aliadas às alterações no processamento central e no sistema efetor poderão levar a um aumento do balanço corporal e/ou atraso em respostas corretivas, aumentando o risco de quedas nesta população.

QUEDAS

Entre os eventos mais incapacitantes na população idosa, a ocorrência de quedas constitui-se na primeira causa de acidentes em pessoas acima de 60 anos, podendo levar até mesmo à morte.

A queda pode ser considerada um evento sentinela na vida de uma pessoa idosa, um marcador potencial do início de um importante declínio da função ou um sinal de uma nova enfermidade. Sua ocorrência aumenta progressivamente com a idade, em ambos os sexos, e em todos os grupos étnicos e raciais (STUDENSKI et al., 2002).

Geralmente a queda é definida como um deslocamento não intencional e inesperado do corpo para um nível inferior à posição inicial, com incapacidade de correção em tempo hábil, determinado por circunstâncias multifatoriais, comprometendo a estabilidade postural (GRAAFMANS et al., 1996; PEREIRA et al., 2001; KRON et al., 2003). Além disso, ela é determinada por qualquer contato acidental com superfícies próximas, como uma cadeira ou um balcão, para recuperação do equilíbrio (SHUMWAY-COOK et al., 2003).

De acordo com PEREIRA et al. (2002), a prevalência de quedas chega a 32% em idosos entre 64 a 74 anos; 35% dos idosos entre 75 a 84 anos e até 51% em idosos acima de 85 anos.

Muitos estudos em países desenvolvidos, em anos recentes, indicam que entre um terço a um quarto de pessoas com 65 anos ou mais, vivendo em comunidade, relataram um evento de queda. Com o avanço da idade, estes números aumentam drasticamente, chegando a 50% em pessoas com mais de 80 anos (STALENHOEF et al., 1997).

Segundo a Academia Americana de Cirurgia Ortopédica, 30% das pessoas com idade superior ou igual a 65 anos caem por ano; dessas quedas 20% dos casos irão morrer dentro de um ano (AAOS, 2003). A morte devida às quedas aumenta com a idade, e mais do que o dobro a cada década de vida; uma taxa de mortalidade menor do que 50/100.000 na idade de 65 anos

aumenta progressivamente para 150/100.000 na idade de 75 anos, e para 525/100.000 nos idosos que têm mais de 85 anos (ABRAMS et al.,1995).

PAPALÉO NETO (2002) afirma que, na realidade, a freqüência de quedas em pessoas idosas é muito mais alta do que se imagina, uma vez que os idosos as aceitam como um acontecimento inevitável no processo de envelhecer e normalmente não as relatam, a menos que interrogados.

Segundo WEINDRUCH et al. (1989) e OWING et al. (2000), mais de 90% das fraturas de quadril em idosos são resultantes de quedas. Os danos provocados pelas quedas aumentam o sofrimento, a imobilidade e a insegurança, assim como os custos de atendimento médico (GUSTAFSON et al., 2000). Cerca de 3 bilhões de dólares são gastos pelo sistema de saúde norte-americano em conseqüência da quedas em idosos (TINETTI, 1989).

Dados do Sistema Único de Saúde mostram que a população idosa, em 1996, representou 7,3% das autorizações de internação, consumindo 22,9% dos recursos gastos, ou seja, por ano, o índice de custo hospitalar com os idosos foi de R$ 59,40 contra R$10,54 para o segmento de 0 a 14 anos e R$ 16,20 para o de 15 a 59 anos.

As quedas não são determinadas apenas por fatores individuais; elas surgem da interação do próprio declínio fisiológico do indivíduo, bem como a sua interação com o ambiente.

Os fatores responsáveis por uma queda são muito variáveis, incluem desde os fatores intrínsecos como os extrínsecos. Os fatores intrínsecos incluem alterações fisiológicas relacionadas à idade (declínio visual, instabilidade postural, hipotensão ortostática etc), doenças (demência, doença de Parkinson) e medicamentos que acarretam risco de quedas em idosos. Os fatores extrínsecos incluem perigos ambientais, como chão escorregadio e áreas pouco iluminadas.

TINETTI et al. (1995) mostraram que os fatores intrínsecos, como o uso de sedativos, o comprometimento cognitivo, a incapacidade do membro inferior e os problemas no pé aumentam a probabilidade de queda nos idosos

habitantes da comunidade com mais de 75 anos de idade. LACH et al. (1991) mostraram que os fatores intrínsecos, como tontura, fraqueza, dificuldade de deambulação e confusão contribuíram em 45% para as quedas nos idosos residentes na comunidade, enquanto as superfícies deslizantes, os tapetes soltos, os objetos frouxos ou iluminação deficiente foram responsáveis por 30% das quedas.

FERRER et al. (2004) avaliaram a prevalência de fatores ambientais associados a quedas em 87 idosos de comunidade, e verificaram que todos os domicílios apresentam muitos riscos ambientais: 88,5% das casas avaliadas tem pisos escorregadios, 62% presença de tapetes na sala, 87,4% armários inacessíveis na cozinha, e ausência de iluminação noturna em 44,8%.

A maioria das fraturas e os resultados negativos de quedas ocorrem em casa durante as atividades cotidianas como subir e descer escadas, ir ao banheiro ou trabalhar na cozinha. (TINETTI, 1989). CAMPBELL et al. (1981) relatam que aproximadamente 65% das mulheres e 44% dos homens caem dentro de casa, e cerca de 25% dos homens e 11% das mulheres, no jardim de suas residências.

Segundo PERRACINI (2000), a maior suscetibilidade dos idosos a sofrerem lesões decorrentes de uma queda se deve à alta prevalência de comorbidades presentes nesta população, ao aumento do tempo de reação e diminuição da eficácia das estratégias motoras do equilíbrio corporal e, conseqüentemente, ao declínio da capacidade funcional afetando a qualidade de vida nesta população.

Dado o contexto, muitos esforços têm sido conduzidos para avaliar o controle de equilíbrio corporal em indivíduos acima de 60 anos. De acordo com WHITNEY et al. (1998), através de instrumentos de avaliação é possível identificar quais sujeitos estão mais propensos às quedas. Além disso, os resultados fornecem informações referentes ao nível de desempenho do sujeito em relação ao padrão estabelecido por pessoas saudáveis da mesma faixa

etária, a necessidade de intervenção e também podem servir de parâmetro para avaliar as mudanças do estado funcional (WIECZOREK, 2003).

AVALIAÇÃO FUNCIONAL

Uma das ferramentas que tem sido utilizada para verificar a eficiência do sistema do controle postural é a avaliação do comportamento dos indivíduos durante a manutenção da postura estática e dinâmica.

A capacidade de manter o equilíbrio corporal é um pré-requisito para a execução de muitas atividades da vida diária e possibilita a adoção e/ou manutenção de um estilo de vida móvel e independente (MAKI et al.,1996).

FREITAS (2003) afirma que muitas das atividades que os seres humanos executam são realizadas na postura ereta, com o corpo alinhado verticalmente em relação ao solo e em contraposição à força de gravidade. Esta posição, para a maioria dos seres humanos, é mantida sem dificuldades. Mas, apesar de aparentemente simples, a manutenção desta posição necessita de um trabalho eficiente do sistema de controle postural.

Em decorrência deste fato, observa-se na literatura inúmeros testes, tanto qualitativos como quantitativos, desenvolvidos com o objetivo de identificar as causas de instabilidade, mensurar o equilíbrio e a mobilidade dos idosos (RODRIGUES et al.,1996), na tentativa de se estabelecer o perfil e/ou parâmetros, que possam ajudar nesta identificação (BARAÚNA, 1997; BARAÚNA et al., 2004).

Os métodos de análise qualitativa, apesar do seu grau de efetividade para qualificar o equilíbrio, adotam como critério de avaliação apenas a observação e a experiência do aplicador. Já os métodos quantitativos, apesar de serem de alto custo material e pessoal, têm como suporte a simulação numérica que assume um papel fundamental quanto à interpretação e confiabilidade dos resultados, por serem registros de dados extremamente precisos (BARAÚNA et al., 1995; BARAÚNA, 1997), como a estabililometria ou

placas de força estática, que permite avaliar as oscilações corporais através do deslocamento dos centros de pressão (TEREKHOV, 1976; OLIVEIRA, 1996).

Atualmente, uma das recentes técnicas de avaliação para análise quantitativa é a Biofotogrametria Computadorizada (BFC) (FERREIRA e CORREIA DA SILVA (1994), apud BARAÚNA, 1997). Ela vem sendo usada para dar suporte à pesquisa e à pratica clínica por ser de baixo custo e da alta aplicabilidade (FERREIRA, 1998; RICIERI, 2004). A Biofotogrametria é um processo sistematizado de operações, que associa a fotografia à análise computadorizada destas imagens relacionadas ao movimento corporal (AMORIM et al., 2000).

Para avaliar o equilíbrio estático, BRACIALII et al. (1995) realizaram um estudo comparativo em mulheres sedentárias e não sedentárias através da BFC. Neste estudo, os sujeitos foram solicitados a permanecer ortostaticamente e lateralmente ao fio de prumo durante dois minutos. Durante este período foi realizada uma filmagem para identificar e quantificar as oscilações corporais no sentido ântero-posterior.

Seguindo a mesma linha de pesquisa, BARAÚNA et al. (2004) avaliaram o equilíbrio estático e sua correlação com quedas, quantificando os graus de oscilação tanto no sentido ântero-posterior como látero-lateral (plano sagital e frontal, respectivamente). Concluíram que o sistema de imagens (biofotogrametria computadorizada) pode ser utilizado para a quantificação das oscilações em ambos os planos, mostrando-se eficaz e preciso.

Tão importante quanto o equilíbrio estático, é o equilíbrio dinâmico. O controle postural dinâmico representa a capacidade de permanecer ereto mesmo em movimento, o que requer uma constante recuperação do centro de gravidade dentro de uma base de sustentação que se move continuamente (PERRACINI, 1998). A independência nesta atividade, inclui também uma

satisfatória execução de diversos movimentos, tais como: elevar-se, flexionar-se e deambular (GOMES et al.,2004).

Dentre os vários testes relatados na literatura, o teste "Time Get-Up and Go" foi criado com o objetivo principal de avaliar o equilíbrio, o risco de quedas e a capacidade funcional. Ele foi desenvolvido na tentativa de quantificar o desempenho da mobilidade através da velocidade do idoso ao realizar a tarefa. Os resultados demonstraram que o tempo medido pode ser correlacionado com a capacidade funcional (Índice de Barthel) e com a velocidade da marcha e equilíbrio (Escala de Berg) do paciente. (POSIADLO & RICHARDSON, 1991; WHITNEY et al., 1998; SHUMWAY-COOK et al., 2000; STEFFEN et al., 2002).

O teste inclui habilidades básicas de mobilidade: levantar de uma cadeira, andar três metros, retornar e sentar. A descrição original do teste "get-up and go" foi realizada por MATHIAS et al. (1986), que analisaram o desempenho do paciente em cada uma dessas tarefas comparativamente com indivíduos sem alteração, sendo pontuado da seguinte maneira: 1 (normal); 2 (anormalidade leve); 3 (anormalidade média); 4 (anormalidade moderada). 5 (anormalidade grave).

Posteriormente esse teste passou a ser mensurado pelo tempo necessário para o indivíduo realizar as tarefas propostas passando a chamar "Timed Get-Up and Go" (TUG), quantificando-se, assim, a sua avaliação (POSIADLO & RICHARDSON, 1991).

O teste é idêntico ao original, porém seu resultado é aferido através do uso de um cronômetro. Neste caso, a velocidade com que o paciente desempenha-se no teste está relacionada com as variáveis: equilíbrio, risco de quedas e capacidade funcional (POSIADLO & RICHARDSON, 1991).

BISCHOF et al. (2003) aplicaram o TUG em 413 idosas vivendo em comunidade e 78 idosos institucionalizados e concluíram que a mobilidade ($p<0,0001$) e a condição domiciliar ($p<0,0001$) estavam fortemente relacionadas com o TUG, recomendando sua aplicação como forma de identificar déficit na mobilidade, bem como prescrever o uso de dispositivos

auxiliares de marcha e a indicação da fisioterapia como forma de prevenção da mobilidade.

GOMES et al. (2004) relatam que a mobilidade é um componente da função física que interfere no quanto o indivíduo é capaz de se mover em um dado ambiente. Portanto, essas funções físicas básicas como deambulação e a mobilidade são pré-requisitos para a execução da capacidade funcional e manutenção da independência, sendo que o seu prejuízo pode gerar dependência e incapacidade (BUCHNER et al., 1992; MACKNIGHT et al., 1995).

Na Gerontologia, a principal meta no cuidado com o idoso é a manutenção da independência e autonomia, que estão diretamente relacionadas com a qualidade de vida desta população.

INDEPENDÊNCIA e AUTONOMIA

PASCHOAL (2000) e NERI (2001) definem *independência* funcional como a capacidade de realizar algo com os próprios meios. Está ligada à mobilidade e à capacidade funcional, onde o indivíduo vive sem requerer ajuda para execução das atividades básicas e instrumentais da vida diária.

Segundo RAMOS (2002) e RABELO (2005), a independência é a capacidade de realizar algo com seus próprios meios, além de necessitar de condições motoras e cognitivas satisfatórias para o desempenho dessas tarefas (PEREIRA et al., 2002).

A *autonomia*, por sua vez, é a capacidade de decisão e comando sobre suas próprias ações, para estabelecer e seguir suas próprias regras. (NERI, 2001; PASCHOAL,1996). Para RAMOS (2002) na velhice, a autonomia pode ser defendida como capacidade de decisão de comando e de executar seus próprios desígnios (PASCHOAL, 2000; RAMOS, 2002). BALTES e SILVERBERG (1995) relataram que a falta de autonomia ou o risco de perdê-la estão ligadas, principalmente, a perdas em competências físicas e mentais.

A autonomia pode ser considerada mais abrangente do que a independência, visto que o indivíduo pode ser independente e não ser autônomo, no caso de demências e pode ser autônomo sem ser independente, no caso de um paciente portador de acidente vascular cerebral com grave seqüela motora, dependente fisicamente, porém com total autonomia na determinação e seguimento de suas ações (PASCHOAL,1996; NERI, 2001).

O elemento central da independência é a Capacidade Funcional (CF) que, em sua expressão máxima, significa poder sobreviver sem ajuda nas atividades básicas de vida diária (AVD's) e atividades instrumentais de vida diária (AIVD's).

A CF é vista como um recurso determinante de saúde e qualidade de vida entre os indivíduos idosos. A Organização Mundial da Saúde - OMS (1997), definiu saúde como forma de bem-estar geral e a capacidade de se autogovernar, sugerindo o emprego de avaliações multidimencionais para o diagnóstico mais preciso da saúde populacional. No que se refere ao idoso, a OMS realça a CF e a independência como fatores preponderantes para o diagnóstico de saúde física e mental dessa população.

Como mencionam SPIRDUSO et al. (2001), boa qualidade de vida para os idosos pode ser interpretada como o fato de eles poderem se sentir melhor, conseguirem cumprir com suas funções diárias básicas adequadamente e conseguirem viver de forma independente.

CAPACIDADE FUNCIONAL

Segundo NERI (2001), a definição operacional de capacidade funcional (CF) está relacionada à medida do grau de preservação da capacidade do indivíduo para realizar as atividades de vida diária (AVD's) e do grau da capacidade instrumental de vida diária (AIVD's).

As AVD's são as que referem ao autocuidado, isto é, permitem ao idoso cuidar-se e responder por si no espaço limitado de seu lar, envolvendo, por exemplo: alimentar-se, ser continente, locomover-se, tomar banho, vestir-se,

usar o banheiro, andar nos arredores de casa, subir e descer escadas e cortar as unhas (KATZ et al.,1963; PAULA et al.,1998; WARD et al., 1998; AIKAWA e NERI, 2005). Já as AIVD's estão relacionadas com funções mais complexas que permitem a vida independente na comunidade, incluindo por exemplo: fazer compras, cozinhar, arrumar a casa, telefonar, usar o transporte, lavar a roupa, tomar remédio e ter habilidades para lidar com as próprias finanças (LAWTON E BRODY, 1969; PAULA et al.,1998; WARD et al., 1998; AIKAWA e NERI, 2005).

Uma das vantagens dessas escalas (AVD e AIVD) é que, quando combinadas, avaliam a capacidade do idoso em atividades críticas, necessárias para a permanência dos idosos em seu próprio meio, cuidando de si mesmos, e em suas comunidades (PASCHOAL, 2000).

Segundo ANDREOTTI (1999), uma grande porcentagem de pessoas acima de 60 anos tem dificuldade ou incapacidade de realizar atividades cotidianas. Por volta de 2030,14 milhões de idosos não serão mais capazes de realizar suas atividades diárias de forma independente (SPIDURSO, 1995).

No município de São Paulo, demonstrou-se que mais da metade de uma população idosa estudada (53%) referia a necessidade de ajuda parcial ou total para realizar pelo menos uma das atividades de vida diária. Detectou-se ainda, que 29% dos idosos necessitavam de ajuda parcial ou total para realizar até três dessas atividades e 17% necessitavam de ajuda para realizar quatro ou mais AVD's (RAMOS et al., 1993).

SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT (2003) relatam que a instabilidade postural esta presente em 65% dos idosos na realização das suas AVD's, constituindo-se uma séria ameaça para o bem-estar e a qualidade de vida desses indivíduos, principalmente por representar um dos mais importantes fatores de risco de quedas .

Para GOMES (2004), esses fatores se entrelaçam, de tal forma, que quase todas as medidas de capacidade funcional existentes na literatura contemplam os itens equilíbrio e marcha. ROGERS et al. (1992), WAGNER et

al. (2001), ROGERS et al. (2003), e GOMES (2004) relatam que para ocorrer um bom desempenho nas tarefas de vida diária, é necessário ter habilidade para controlar o equilíbrio postural.

Segundo a literatura, na avaliação funcional do idoso, a mobilidade e a deambulação, incluindo a marcha e o equilíbrio, são alguns dos fatores determinantes para um bom desempenho das AVD's e AIVD's (GRANGER et al.,1984; GALLO et al., 1995).

A manutenção da capacidade funcional tem importante implicação para a qualidade de vida dos idosos, por estar relacionada com a capacidade de ocupar-se com o trabalho até em idade mais avançada, assim como em atividades agradáveis, além de prolongar pelo maior tempo possível a autonomia e independência do idoso dentro da comunidade.

- **Gerais**

- Quantificar (graus) a avaliação do equilíbrio estático através da fotogrametria computadorizada;
- Avaliar o equilíbrio dinâmico através do TUG;
- Avaliar a capacidade funcional e as ocorrências de quedas.

- **Específicos**

- Analisar a correlação das variáveis de interesse no escore do equilíbrio dinâmico (TUG) e estático (oscilação);
- Analisar a correlação das variáveis de interesse no escore da capacidade funcional;
- Comparar os grupos de idosos sem queda e com queda para cada uma das variáveis de interesse.

Sujeitos

Para o estudo foram avaliados 113 indivíduos com 60 anos de idade ou mais, de ambos os sexos, pertencentes ao cadastro de uma das unidades de saúde básica (USB) do Município de Amparo-SP. A partir do cadastro, os idosos foram escolhidos aleatoriamente, respeitando sempre os critérios de inclusão e exclusão.

Os fatores de inclusão foram idosos lúcidos e que deambulassem sem dispositivo auxiliar. E os fatores de exclusão, a presença de algum tipo de enfermidade neurológica como Acidente Vascular Cerebral (AVC), doença de Parkinson e doença de Alzheimer.

Com a ajuda das agentes comunitárias de saúde, os voluntários se apresentavam no salão ao lado da UBS, em data e hora agendadas previamente. Foi explicado a todos os idosos os objetivos, e uma vez compreendido e aceito, assinavam o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo1).

Materiais e Método

Foram utilizados o fio de prumo, réguas, marcadores reflexivos, câmera filmadora (Sony Digital 8, DCR-TRV361 NTSC) , tripé, computador, placa de captura (software Pinnacle Studio8), programa AutoCad 2000 (software Autodesk), cadeira sem apoio, fita métrica e cronômetro.

Procedimento de coleta de dados

Os sujeitos foram submetidos a uma entrevista, durante a qual foi aplicado um questionário (Anexo2), que além dos dados demográficos, avaliou a história médica do idoso, medicamentos em uso, prática de exercícios físicos,

ocorrência ou não de quedas e avaliação da Capacidade Funcional. Para a análise do equilíbrio postural foram realizados dois testes: a) "Timed Get-Up and Go" teste (TUG) para análise do equilíbrio dinâmico e b) Biofotogrametria Computadorizada para análise do equilíbrio estático.

a) A avaliação do **equilíbrio dinâmico** foi realizada estando o idoso sentado em uma cadeira sem braço e com as costas apoiadas. Após o comando verbal "atenção já", o idoso levantava-se da cadeira, andava um percurso de três metros até o ponto pré-determinado marcado no chão, retornava e sentava-se novamente na mesma cadeira. Foi utilizado um cronômetro para marcar o tempo gasto na realização da tarefa e o número de passos dados foram contados.

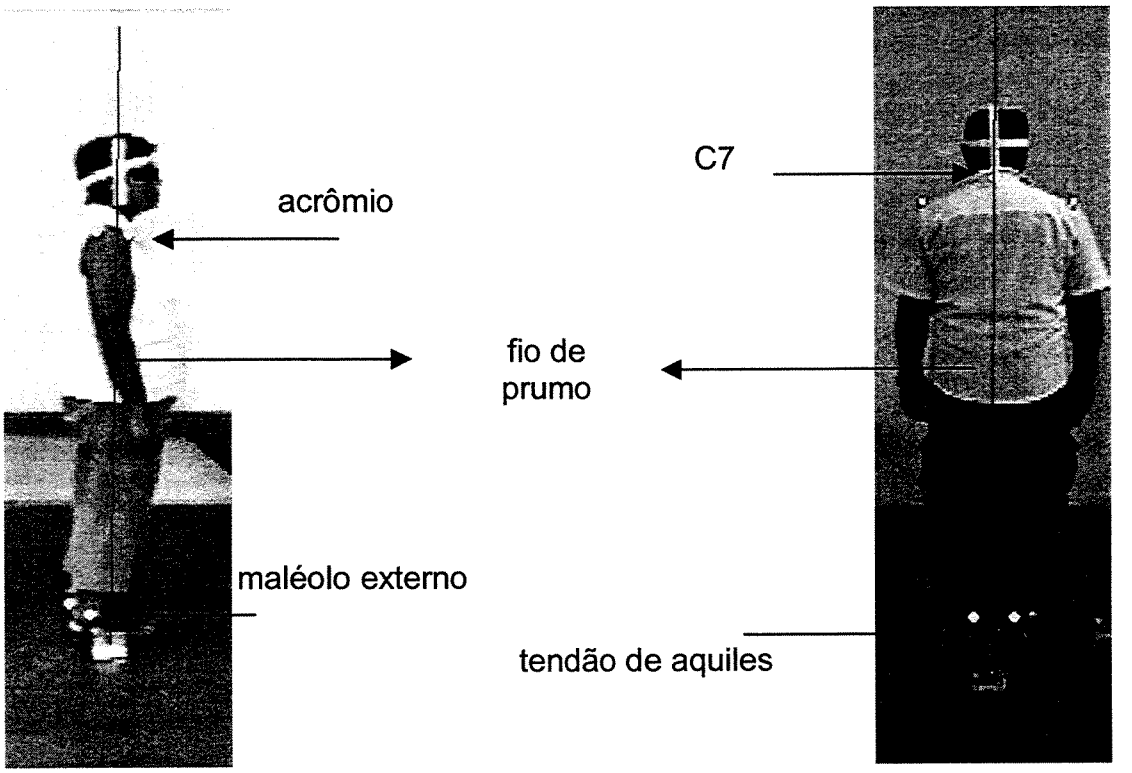
b) Para a realização da análise fotogramétrica do **equilíbrio estático**, os indivíduos foram posicionados ortostáticamente a um fio de prumo (lateralmente e posteriormente), com membros superiores ao longo do corpo, pés semi-unidos, calcanhares separados cerca de 7,5cm (KENDALL et al.,1995) e com os olhos abertos (Fig.10)

Conforme o relato de KENDALL et al. (1995), o fio de prumo coincidiu com as seguintes partes esqueléticas: ligeiramente adiante do maléolo externo, ligeiramente adiante do eixo da articulação do quadril, corpo das vértebras lombares, articulação do ombro, corpos da maioria das vértebras cervicais, ligeiramente atrás do ápice da sutura coronal. Este posicionamento serviu de referencial e permitiu a análise das oscilações ântero-posteriores. Na vista posterior, utilizada para a análise das oscilações látero-lateral, o fio de prumo ficou pendente em linha com um ponto entre os calcanhares e em linha com a sétima vértebra cervical.

Para facilitar a análise angular e servir como referencial foram demarcados os seguintes pontos anatômicos: maléolos externos, tendão de Aquiles, cristas ilíacas, acrômios e processos espinhosos pertencentes à sétima vértebra cervical (C7). Foram utilizadas também duas réguas brancas fixada à cabeça do sujeito, perpendiculares ao ponto de referência anatômico

correspondente à articulação temporomandibular e sétima vértebra cervical, fixadas por um arco de velcro.

Fig. 10 – Avaliação do Equilíbrio Estático



Todos os registros foram realizados com os indivíduos calçados para se aproximar das situações reais e os idosos permaneceram neste posicionamento durante dois minutos.

A câmera filmadora esteve paralela e posterior ao indivíduo filmado a uma distância de 4m fixa em um tripé a uma altura de 0,94m do chão. Estes valores foram mantidos sem variações durante toda a situação experimental, permitindo, portanto, uma maior precisão e constância na coleta dos dados.

Análise do Equilíbrio Estático

As imagens coletadas pela câmera digital permitiram uma filmagem das oscilações corporais dos idosos no sentido antero-posterior e látero-lateral.

Através da placa de captura, as imagens foram transportadas para o computador em forma de arquivos, onde se procedeu a subdivisão da filmagem em cenas de 1 segundo, transformando-as em "frames". Estes "frames" permitiram analisar o momento de maior oscilação corporal, possibilitando isolar o quadro no vídeo e transformá-lo em foto. Em seguida, as imagens selecionadas foram exportadas para o programa AutoCad onde se realizou a tradução da análise do ângulo de oscilação.

Análise das oscilações corporais (AutoCad)

A escolha do programa AutoCad foi baseado na realidade dos recursos disponíveis no atual momento, sendo que os equipamentos necessários para tal prática estão a dispor e também são subutilizados. A medida da amplitude do movimento foi realizada através do AutoCad, utilizando o ângulo formado entre o fio de prumo e a régua posicionada na cabeça do sujeito.

Para medição de ângulos com o programa AutoCad, foi selecionado na barra de ferramentas a opção "*inserir*" para análise e ajuste da foto, sendo esta em formato JPEG. Para a imagem ficar alinhada ao fio de prumo, foi necessário fazer a correção da mesma e assim obter ajuste correto do ângulo ao fio de prumo. Para tanto, selecionou-se na barra de ferramentas a opção "d*esenho*" e, em seguida, a opção "*linha*". Foi desenhada uma linha (1) em cima da foto, no local de referência ao fio de prumo e, em seguida, foi criada uma nova linha ortogonal (2), ativando a *tecla F8* do teclado (para obter uma linha reta), iniciando-se no mesmo ponto e a frente da linha que representa o fio de prumo (linha1). Em seguida, foi digitada a palavra "AL", selecionando-se as linhas (1 e 2) + imagem da foto. Ativou-se *a tecla F3,* e então clicou-se nas extremidades de cada linha (em cima e em baixo) para uni-las com um traço. E para a definição do ângulo desejado, selecionou-se a opção "*dimensão*" e em seguida a opção "*angular*", resultando no grau de oscilação corporal. Para obter a precisão dos pontos desejados, foi necessária ampliação do tamanho da foto, utilizando-se da ferramenta "*zoom*" para aumentar a exibição da foto.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para descrever o perfil da amostra segundo as variáveis em estudo, foram feitas tabelas de freqüência das variáveis categóricas, com valores de freqüência absoluta (n) e percentual (%), e estatísticas descritivas das variáveis contínuas, com valores de média, desvio padrão, valores mínimo, máximo e mediana.

Para comparação das variáveis categóricas foi utilizado o teste Qui-Quadrado ou, quando necessário, o teste exato de Fisher (presença de valores esperados menores que 5). Para comparar as variáveis numéricas entre dois grupos, utilizou-se o teste de Mann-Whitney, e entre três ou mais grupos o teste de Kruskal-Wallis. Para analisar a relação entre as variáveis numéricas foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman.

Para analisar a relação entre as variáveis de interesse e a presença de queda foi utilizada a análise de regressão logística, modelo logito. Foram feitas ainda as análises univariada e multivariada. Para analisar a relação entre as variáveis de interesse e os escores dos equilíbrios dinâmico e estático, utilizou-se a análise de regressão linear. Foram realizadas as análises univariada e multivariada com critério Stepwise de seleção de variáveis e aquelas que não apresentavam distribuição normal foram transformadas em postos/ranks.

O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5%, ou seja, $p<0.05$.

O programa computacional utilizado para a análise estatística foi o "The SAS System for Windows (Statistical Analysis System), versão 8.02. SAS Institute Inc.,1999-2001, Cary, NC, USA.

ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

O projeto foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp (número do protocolo: 192/2004). Os participantes foram informados sobre os objetivos e esclarecidos quanto a pesquisa e através da assinatura do termo de Consentimento Livre e Esclarecido, confirmaram a participação no mesmo (Anexo1).

- **Análise Descritiva Geral**

A Tabela 1 apresenta as freqüências e a descrição das variáveis coletadas para a caracterização do grupo estudado.

Dos 113 idosos avaliados, 68,1% eram do sexo feminino e 31,9% do sexo masculino, sendo 55,8% pertencentes à faixa etária de 60-69 anos, 31% entre 70-79 e 13,3% com 80 anos e mais. A média de idade dos idosos foi de 69,54±7,80, com altura variando entre 1,36cm a 1,76cm e peso, entre 39 Kg a 117,50 Kg.

Em relação à história de saúde desses idosos, 75,2% referiram ter hipertensão arterial sistêmica (HAS), 38,9% relataram ter dificuldade de enxergar, 29,2% sofrer de labirintite e 22,1% referiram ter diabetes melittus. Os idosos que apresentaram duas ou mais *enfermidades*, ou seja, comorbidades, foram 38,9% e, dos medicamentos ingeridos, 26,5% dos idosos confirmaram tomar mais de quatro tipos de medicamentos por dia.

Cerca de 36,3% dos idosos avaliados relataram ter tido pelo menos uma queda no último ano, no entanto, 68,1% relataram ter medo da ocorrência deste evento e 25,7% confirmaram fazer parte de algum grupo de exercício ou caminhada.

Do resultado total da Capacidade Funcional (CF), 56,6% eram independentes, 15,9% precisavam de ajuda em pelo menos uma atividade, 13,3% em duas e 14,2% em 3 ou mais atividades.

Quanto às oscilações corporais, observou-se que em relação a oscilação anterior (OA) a média foi de 7,9 graus e para a oscilação posterior (OP) média de 7,07 graus, os idosos apresentaram uma oscilação média de 6,28 graus para lateral esquerdo (OLE) e 6,01 graus para oscilação lateral direito (OLD).

O tempo mínimo gasto na realização do teste do "Timed Get-Up and Go" foi de 8,28 segundos e o tempo máximo de 31,83, com média de 13,46±3,61 segundos.

Tabela 1. Análise descritiva das variáveis categóricas e numéricas (n=113)

	Média ou Porcentagem
Variáveis Categóricas	
Sexo	
Feminino	68,1
Idade	
60-69	55,8
70-79	31,0
>=80	13,3
HAS	
Sim	75,2
Dificuldade para enxergar	
Sim	38,9
Diabetes Melitus	
Sim	22,1
Labirintite	
Sim	29,2
Comorbidades	
>=2	38,9
Toma + de 4 medicamentos	
Sim	26,5
Queda	
Sim	36,3
Medo de cair	
Sim	68,1
Faz exercício físico	
Sim	25,7
Total Capacidade Funcional	
0	56,6
1	15,9
2	13,3
>=3	14,2
Variáveis Numéricas	
Idade	69,54 (±7,80)
Comorbidades	1,37 (±0,84)
Altura	1,57 (±0,10)
Peso	69,61 (±13,60)

IMC	28,64 (±5,09)
Total CF	0,98 (±1,46)
TUG(seg.)	13,46 (±3,61)
*N Passos**	15,14 (±2,79)
OA (grau)	7,90 (±5,45)
OP (grau)	7,07 (±4,24)
OLE (grau)	6,28 (±4,29)
OLD(grau)	6,01 (±3,94)

**número de passos dados em 6 metros de distância. OA= Oscilação Anterior; OP= Oscilação Posterior; OLE= Oscilação Lateral Esquerda;OLD =Oscilação Lateral Direita*

- **Análise Comparativa para Equilíbrio Dinâmico e Estático**

Não houve diferença significativa quanto à comparação dos resultados do equilíbrio dinâmico (TUG) e estático (oscilações) entre o sexo feminino e masculino (Tabela 2). Os homens demoraram, em média, mais tempo que as mulheres para a realização to TUG (13,80seg. e 13,30seg., respectivamente), porém deram menos passos que as mesmas (média de 14,97 passos para o sexo masculino e 15,22 para o sexo feminino). Observou-se ainda que as mulheres oscilaram mais que os homens no sentido anterior, posterior e lateral direito, enquanto os homens oscilaram mais para a lateral esquerda.

Tabela 2. Comparação dos escores de equilíbrio entre sexos (n=113)

Sexo	**Feminino** (n=77)		**Masculino** (n= 36)		
	Média	*D.P.*	*Média*	*D.P.*	*Mann-Whitney***
TUG(seg.)	13,30	3,82	13,80	3,13	p=0,230
*N Passos**	15,22	2,82	14,97	2,75	p=0,640
OA (grau)	8,19	5,09	7,27	6,18	p=0,074
OP (grau)	7,17	4,09	6,88	4,60	p=0,443
OLE (grau)	5,86	3,78	7,17	5,17	p=0,263
OLD(grau)	6,1 2	3,96	5,78	3,95	p=0,675

**p= valor referente ao teste de Mann-Whitney para comparação das variáveis entre Sexos (Feminino vs Masculino). **número de passos dados em 6 metros de distância. OA= Oscilação Anterior; OP= Oscilação Posterior; OLE= Oscilação Lateral Esquerda; OLD =Oscilação Lateral Direita.*

A Tabela 3 mostra a comparação dos escores de equilíbrio entre as faixas etárias, e mostra que nas idades avaliadas, somente os sujeitos com 80 anos ou mais apresentaram diferença significativa na média do TUG ($p<0,05$) e número de passos ($p<0,05$), ou seja, os indivíduos mais idosos demoram mais tempo para realizar a tarefa do equilíbrio dinâmico (16,64±4,61), bem como necessitam dar maior número de passos (18,27±3,41).

Tabela 3. Análise Comparativa dos escores de equilíbrio entre faixas etárias (n=113)

Idade	**60-69** (n=63)		**70-79** (n=35)		**>=80** (n=15)	
	Média	*D.P.*	*Média*	*D.P.*	*Média*	*D.P.*
TUG(seg.)	12,34	2,21	14,11	4,25	**16,64****	4,61
*N Passos**	14,29	1,90	15,34	2,93	**18,27****	3,41
OA (grau)	7,83	5,33	7,25	5,66	9,69	5,46
OP (grau)	6,76	4,23	7,14	4,25	8,24	4,35
OLE (grau)	6,01	4,74	6,56	3,79	6,77	3,53
OLD(grau)	5,79	3,64	5,32	3,49	8,58	5,27

**p<0,05. **número de passos dados em 6 metros de distância.*

OA= Oscilação Anterior; OP= Oscilação Posterior; OLE= Oscilação Lateral Esquerda;OLD =Oscilação Lateral Direita

Os dados da análise comparativa dos escores de correlação do equilíbrio postural entre comorbidades, labirintite, uso concomitante de 4 tipos ou mais de medicamentos e praticar exercícios físicos revelaram que não houve diferença significativa para todas essas variáveis. Entretanto, pode-se observar que os idosos que têm medo de cair apresentam um maior número de passos para finalizar a caminhada de três metros (ou seja, o TUG) do que idosos que não relataram medo de queda (p=0,02) (Tabela 4).

Tabela 4. Análise Comparativa dos escores de equilíbrio entre medo de queda (n=113)

Medo de queda	**Não** (n=36)		**Sim** (n=77)	
	Média	*D.P.*	*Média*	*D.P.*
TUG(seg.)	12,97	3,01	13,69	3,85
*N Passos**	14,47	2,72	**15,45****	2,78
OA (grau)	7,46	5,91	8,10	5,25
OP (grau)	7,23	5,07	7,00	3,83
OLE (grau)	6,39	4,38	6,23	4,28
OLD(grau)	6,54	4,21	5,76	3,82

**p= 0,02. **número de passos dados em 6 metros de distância.*

OA= Oscilação Anterior; OP= Oscilação Posterior;

OLE= Oscilação Lateral Esquerda;OLD =Oscilação Lateral Direita.

A Tabela 5, a seguir, apresenta as correlações entre os escores de equilíbrio dinâmico (TUG) e estático (oscilações) e as variáveis numéricas de interesse.

Verificou-se correlação significativa da idade com o TUG, número de passos e oscilação lateral esquerda, bem como da capacidade funcional com TUG, número de passos e oscilações anterior, posterior e lateral direita. Houve correlação significativa entre o equilíbrio dinâmico (TUG e número de passos) e estático (oscilações).

Tabela 5. Correlação entre escores de equilíbrio e variáveis numéricas (n=113).

Correlação entre escores de equilíbrio e variáveis numéricas						
		TUG	**N Passos**	**OA**	**OP**	**OLE**	**OLD**
Idade	r=	**0,41325***	**0,43352***	0,13739	0,15018	**0,18995**§	0,11722
IMC	r=	-0,05941	0,04697	0,06328	-0,01818	-0,03406	-0,00423
Comorbidades	r=	0,04125	0,10922	0,10881	0,02461	0,03173	-0,01666
Total CF	r=	**0,42597***	**0,37901***	**0,28106**§	**0,32156***	0,10511	**0,21509**§

Correlação entre escores de equilíbrio estático e dinâmico					
		OA	OP	OLE	OLD
TUG	r=	0,32910*	0,37033*	0,22760§	0,37384*
N Passos	r=	0,29921§	0,28386§	0,26490§	0,29147§

r= coeficiente de correlação de Sperman; *p<0,0005; §p<0,05.

- **Análise de Regressão Linear para Oscilação Anterior**

Pelos resultados da análise de Regressão Linear e Múltipla, verificou-se relação significativa apenas da oscilação anterior com a capacidade funcional (p<0,05): aumento de 7,3 unidades em *ranks** da oscilação anterior a cada atividade não-realizada na capacidade funcional – Fig.1.

* os escores foram transformados em *ranks/postos*, devido a ausência de distribuição normal.

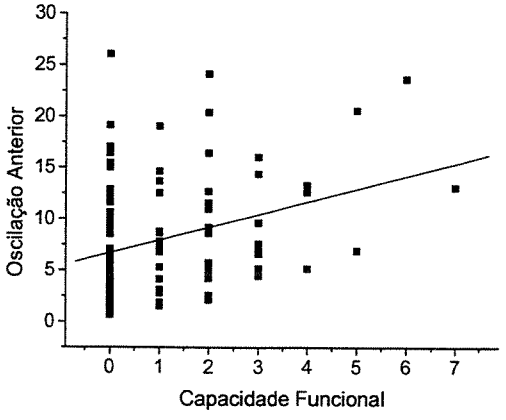


Fig. 1. Relação entre escores da Oscilação Anterior e Capacidade Funcional **(p<0,05).**

- **Análise de Regressão Linear para Oscilação Posterior**

Quando realizada a análise de regressão linear para a oscilação anterior, verificou-se a existência de relação significativa apenas entre a oscilação posterior com a capacidade funcional (p<0,05): o que representa um aumento

de 7,0 unidades em *ranks* da oscilação posterior a cada atividade não-realizada na capacidade funcional - Fig.2.

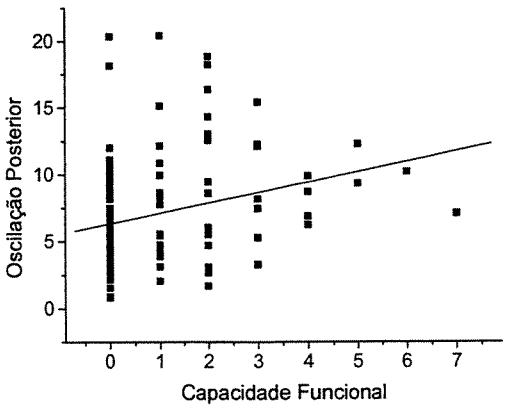


Fig. 2. Relação entre escores da Oscilação Posterior e Capacidade Funcional **(p<0,05).**

- **Análise de Regressão Linear para Equilíbrio Oscilação Lateral Esquerda**

Os resultados da análise de regressão linear univariada mostraram não haver relação significativa entre a OLE e CF – Fig.3.

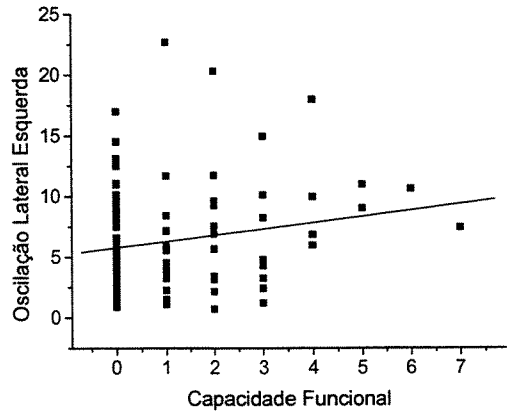


Fig. 3. Relação entre escores da Oscilação Lateral Esquerda e Capacidade Funcional. Não houve relação significativa entre a OLE e CF.

- **Análise de Regressão Linear para Oscilação Lateral Direita**

Pelos resultados, verificou-se relação significativa da OLD apenas com a CF ($p<0,01$): aumento de 5,4 unidades em *ranks* da oscilação lateral direita a cada atividade não-realizada na capacidade funcional - Fig.4.

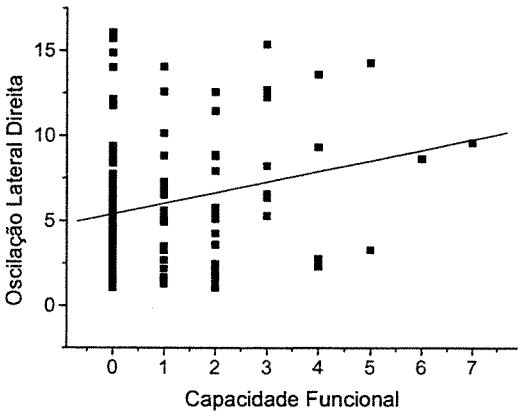


Fig. 4. Relação entre escores da Oscilação Lateral Direita e Capacidade Funcional **($p<0,01$).**

- **Análise de Regressão Linear para Equilíbrio Dinâmico (TUG)**

A Tabela 6 mostra os resultados da análise de regressão linear univariada do TUG. Houve diferença significativa das variáveis: idade por faixa etária de 70-79 anos ($p=0,02$), ≥ 80 anos ($p<0,05$), idade como variável contínua ($p<0,05$), bem como a Capacidade Funcional ($p<0,05$).

Tabela 6. Resultados da análise de Regressão Linear Univariada para escore de TUG (n=113)

Variável	Categorias	p-valor	R^2 (%)
Idade (faixas)	60-69 anos	---	18,13
	70-79 anos	**0,024**	
	>=80 anos	**<0,001**	
Idade	variável continua	**<0,001**	19,25
Capacidade Funcional	variável continua	**<0,001**	22,70

$R^{2=}$ coeficiente de determinação (% de variabilidade da variável resposta explicada pela variável independente).

Pelos resultados da análise de regressão linear múltipla, verificou-se uma relação conjunta significativa do escore de equilíbrio do TUG com a capacidade funcional ($p<0,05$) e idade ($p<0,05$) : aumento de 8,3 unidades em *ranks* do TUG a cada atividade não-realizada na capacidade funcional, e aumento de 1,3 unidade em *ranks* do TUG a cada ano de idade (ou 13,2 unidades a cada 10 anos) – Fig. 5 e Fig. 6.

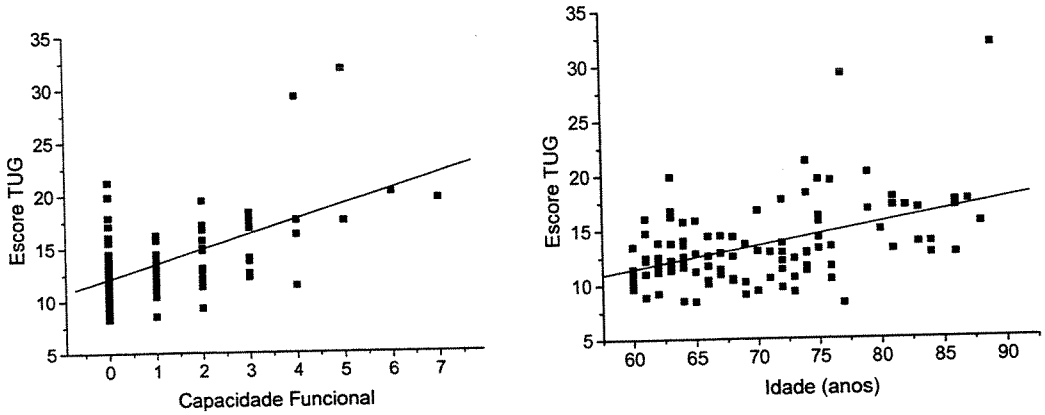


Fig. 5 e 6. Relação entre escores do TUG e Idade **(p<0,05)**; e entre escores do TUG e Capacidade Funcional **(p<0,05).**

- **Análise de Regressão Linear para Número de Passos**

A Tabela 7, a seguir, apresenta os resultados da análise de Regressão Linear, que mostraram existir diferença significativa apenas nas variáveis: idade por faixa etária ≥ 80 anos ($p<0,05$), a idade como variável contínua ($p<0,05$), Capacidade Funcional ($p<0,05$) e medo de quedas ($p=0,02$).

Tabela 7. Resultados da análise de regressão linear univariada para NP (n=113)

Variável	Categorias	p-valor	R^2 (%)
Idade	60-69 anos	---	18,78
(faixas)	70-79 anos	0,053	
	>=80 anos	**<0,001**	
Idade	variável continua	**<0,001**	20,13
Medo de Quedas	Sim	**0,027**	
Capacidade Funcional	variável continua	**<0,001**	19,08

R^2=coeficiente de determinação (% de variabilidade da variável resposta explicada pela variável independente).

Pelos resultados da análise de regressão linear múltipla , verificou-se relação conjunta significativa de idade ($p<0,05$), capacidade funcional ($p<0,05$) e medo de queda ($p=0,02$) com o número de passos: aumento de 1,4 unidade em *ranks* do número de passos a cada ano de idade (ou 14,4 unidades a cada 10 anos), aumento de 6,7 unidades em *ranks* do número de passos a cada atividade não-realizada na capacidade funcional, e aumento de 12,3 unidades em *ranks* do número de passos para os com medo de queda em relação aos sem medo de queda. – Fig.7,8 e 9.

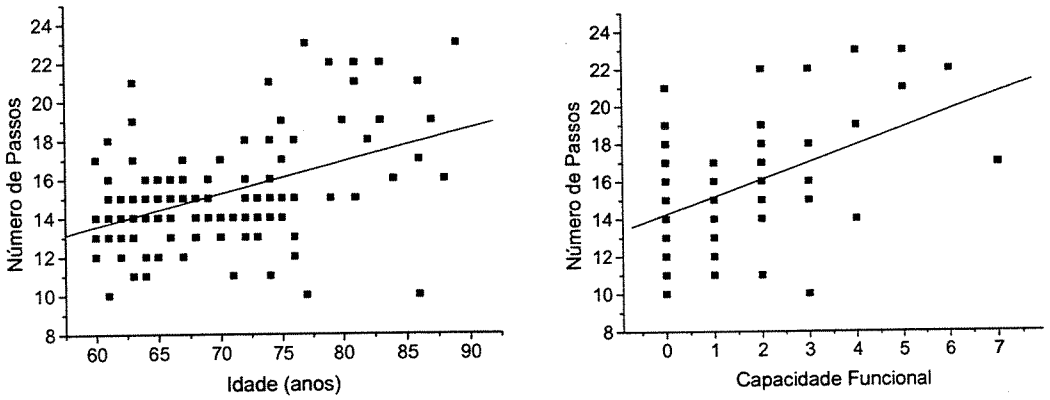


Fig. 7 e 8. Relação entre escores de Número de Passos e Idade **(p<0,05)**; e correlação entre escores de Número de Passos e Capacidade Funcional. **(p<0,05).**

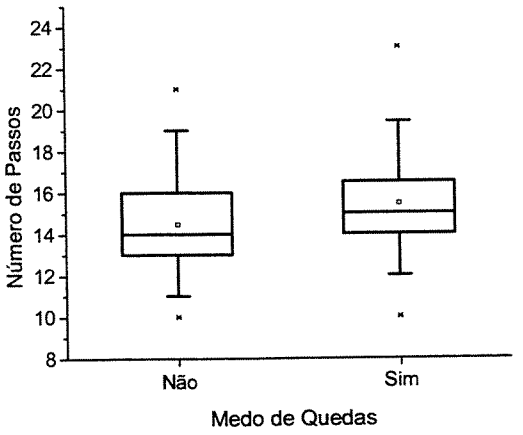


Fig. 9. BoxPlot entre escores de Número de Passos e Medo de Quedas. **(p=0,02).**

- **Análise Descritiva das AVD'S e AIVD'S na CF**

A Tabela 8, a seguir, apresenta as tabelas de freqüência das AVD's e AIVD's que envolvem a capacidade funcional.

Em relação às AVD's, 24 (21,2%) idosos relataram ter dificuldades em controlar a urina, apenas 2 (1,8%) necessitavam de ajuda para tomar banho, e 1 idoso (0,9%) referiu ter apresentado necessidade de ajuda para se vestir e se alimentar. Nenhum idoso referiu necessitar de ajuda para ir ao banheiro.

Os resultados das AIVD's revelaram que 26 (23%) dos idosos avaliados necessitavam de ajuda para cuidar da limpeza da casa, 21 (18,6%) para fazer compras, 17(15%) relataram auxílio para cuidar do seu dinheiro, 10 (8,8%) para preparar a alimentação e 9 idosos (8%) necessitavam de ajuda para fazer uma caminhada fora de casa.

Dos dados das AVD's, 77% eram independentes, 22,1% necessitavam de ajuda em pelo menos 1 atividade e 0,9% em 3 atividades. Já nas AIVD's, 64,6% eram independentes, 13,3% necessitavam de ajuda em pelo menos uma AIVD's,12,4% em duas, 4,4% em 3 e 4 atividades e 0,9% auxilio em 5 atividades. Além disso, a média de idosos que necessitavam de ajuda nas AVD's e AIVD's foi de 0,25±0,49 e 0,73±1,20, respectivamente.

Tabela 8. Análise descritiva das atividades da capacidade funcional (n=113)

		Freqüência	Porcentagem
Atividades de Vida Diária			
O senhor(a) necessita de ajuda para:			
Tomar banho	Sim	2	1,8
Se vestir	Sim	1	0,9
Ir ao banheiro	Sim	---	---
Controlar urina	Sim	24	21,2
Se alimentar	Sim	1	0,9
Atividades Instrumentais de Vida Diária			
O senhor(a) necessita de ajuda para:			
Fazer caminhada fora de casa	Sim	9	8,0
Fazer compras	Sim	21	18,6
Preparar sua alimentação	Sim	10	8,8
Cuidar da limpeza de casa	Sim	26	23,0
Cuidar do seu dinheiro	Sim	17	15,0

- **Análise Comparativa com Capacidade Funcional**

A Tabela 9 apresenta a análise de correlação entre a CF e as variáveis numéricas. Pelos resultados, verificou-se correlação significativa do escore de CF com a idade e número de comorbidades, ou seja, maior incapacidade funcional para aqueles indivíduos com mais idade e com mais comorbidades.

Tabela 9. Análise de correlação entre capacidade funcional e variáveis numéricas (n=113)

		Idade	*IMC*	*Comorbidades*
Total CF	r=	**0,25163***	-0,07223	**0,20653**[§]

* r=coeficiente de correlação de Spearman; * p<0,01 e [§]p<0,05.

Pelos resultados verifica-se correlação significativa da idade e do número de comorbidades com o escore de capacidade funcional (p=0,02), ou seja,maior incapacidade para os com mais idade e mais comorbidades. Não houve relação significativa do escore de capacidade funcional com as demais variáveis. (sexo, idade, labirintite, uso concomitante de mais de 4 tipos de medicamentos, medo de queda e exercícios físicos).

- **Análise Comparativa entre os Grupos Com e Sem Queda**

Verificou-se que nenhuma das variáveis categóricas e numéricas (sexo, idade, comorbidades, medicamentos, labirintite, medo de queda, exercício físico e total da CF) teve relação significativa.com a ocorrência de queda.

Pelos resultados das Tabela 10 verifica-se que não houve diferença significativa entre os grupos com e sem quedas para nenhuma das variáveis analisadas.

Tabela 10. Análise descritiva e comparativa das variáveis numéricas dos grupos com e sem quedas (N=113).

Grupos	**Com queda** (n=72)		**Sem Queda** (n=41)		
	Média	*D.P.*	*Média*	*D.P.*	*Mann-Whitney**
Idade (anos)	69,64	7,93	69,37	7,66	p= 0,895
Comorbidades	1,40	0,74	1,32	0,99	p=0,532
Altura (metros)	1,57	0,10	1,56	0,08	p=0,898
Peso (Kilo)	70,74	13,86	67,63	13,07	p=0,304
IMC	28,78	5,00	28,38	5,30	p=0,507
Total CF	0,97	1,47	1,00	1,47	p=0,755
TUG(seg.)	13,29	3,74	13,75	3,38	p=0,271
*N Passos**	15,21	2,66	15,02	3,04	p=0,726
OA (grau)	8,59	5,72	6,69	4,77	p=0,070
OP (grau)	6,85	4,18	7,46	4,37	p=0,356
OLE (grau)	6,27	4,19	6,30	4,53	p=0,976
OLD (grau)	6,21	3,79	5,66	4,22	p=0,289

**número de passos dados em 6 metros de distância.*

OA= Oscilação Anterior; OP= Oscilação Posterior; OLE= Oscilação Lateral Esquerda;OLD =Oscilação Lateral Direita Total CF= Total da Capacidade Funcional

- **Análise de Regressão Logística para Queda**

Como se pode observar na Tabela 11, verifica-se que nenhuma das variáveis analisadas teve relação significativa com a ocorrência de queda. Na análise do modelo multivariado também não foi encontrada nenhuma variável significativa.

Tabela 11. Resultados da análise de regressão logística univariada para ocorrência de queda

Variável	p-valor	O.R.
Sexo	---	1.00
	0.979	0.99
Idade (faixas)	---	1.00
	0.350	1.50
	1.000	1.00
Idade (anos)	0.857	0.99
Comorbidades	---	1.00
	0.989	1.01
Labirintite	0.384	1.45
Medo de Quedas	0.694	0.85
Medicamentos (>=4)	0.170	1.82
Exercício Físico	0.831	1.10
IMC	0.689	0.99
TUG	0.512	1.04
N Passos*	0.735	0.98
OA	0.080	0.93
OP	0.461	1.03
OLE	0.966	1.00
OLD	0.468	0.96
CF	0.922	1.01

**número de passos dados em 6 metros de distância.*

OA= Oscilação Anterior; OP= Oscilação Posterior;

OLE= Oscilação Lateral Esquerda;OLD =Oscilação Lateral Direita

DISCUSSÃO

Equilíbrio Estático

As conseqüências que o processo de envelhecimento acarretam para o controle motor influenciam em uma série de alterações que envolvem um bom funcionamento do controle postural, gerando conseqüências negativas na qualidade de vida da população idosa por estarem relacionadas com a capacidade funcional e o risco de quedas.

Durante a postura estática, a tarefa do sistema de controle postural é a de manter a posição do centro de gravidade (CG) do indivíduo dentro da base de apoio. A estabilidade é alcançada gerando–se momentos de força sobre as articulações o que resulta numa oscilação corporal para neutralizar o efeito da gravidade, através de um processo contínuo e dinâmico durante o período de permanência em determinada postura.

Pode-se verificar que os idosos avaliados nesse estudo apresentaram oscilações corporais durante a permanência na postura estática, sendo aquelas no sentido ântero-posterior (média de 7,9 graus para a OA e 7,07 graus para OP) foram maiores do que as oscilações no sentido látero-lateral (média 6,28 graus para OLE e 6,01graus para OLD).

BARAÚNA et al. (2004), por meio da fotogrametria computadorizada e do teste de Romberg, analisaram o grau de oscilações do equilíbrio estático em indivíduos idosos e encontraram uma média de oscilações de 19° no sentido anterior; 12,42° posterior; 10,8° lateral esquerdo e 8,87° lateral direito. A razão pela qual estes autores encontraram um grau maior nas oscilações do que o achado no presente estudo, pode ser justificado pelo posicionamento adotado para análise do equilíbrio. BARAÚNA et al. preconizaram uma avaliação do teste com os pés unidos, diferentemente deste estudo, na qual os idosos foram instruídos a permanecerem com os pés semi-unidos.

Sabe-se que para manter o centro de massa (CM) dentro do limite de estabilidade (LE), os idosos realizam uma abertura da base de apoio com o intuito de baixar o centro de gravidade para se manter estável e obter menor oscilação corporal.

Esses dados são confirmados por MURRAY et al. (1975) que relatam que o LE é maior quando os pés estão juntos do que quando estão em uma posição de largura estável, pois apresentam uma base de suporte relativamente pequena (SMITH et al., 1997).

Para avaliar o equilíbrio, MELZER et al. (2004) selecionaram 143 idosos divididos em grupos com e sem quedas, e o teste de limite de estabilidade foi mensurado com os pés juntos e com os pés afastados. Foi encontrada diferença significativa entre os grupos com e sem quedas quando o centro de pressão (CP) foi mensurado com os pés juntos. Os idosos que caíram com maior freqüência (caidores) apresentaram um comprimento e velocidade do trajeto do CP, bem como oscilação látero-lateral, significativamente maiores do que aqueles que não tiveram quedas (não caidores). Os autores não encontraram diferença significativa em ambos os grupos com os pés afastados, sugerindo que este teste não pode detectar a diferença de instabilidade postural entre grupos com e sem quedas. Porém, BRACIALLI (1995), justifica que a postura adotada em seu estudo com os pés semi-unidos foi decorrente do fato que os, idosos habitualmente não mantêm os pés unidos ao realizar as atividades de vida diária.

Apesar da diferença em questão, esses dados são confirmados pela literatura que descreve a ocorrerrência de oscilação corporal, tanto na direção látero-lateral (LL), como na direção ântero-posterior (AP) (WINTER et al., 1998; BALASUBRAMANIAN et al., 2000; BARBOSA et al., 2001; DUARTE et al., 2002).

No presente estudo, nenhum resultado do teste de Mann-Whitney do equilíbrio estático apresentou correlação significativa quando analisadas as

variáveis: gênero, idade, presença de comorbidades, labirintite, medo de quedas e exercícios físicos; bem como a ocorrência ou não de quedas.

O mesmo resultado foi encontrado por BRYANT et al. (2005) com relação à variável gênero. Os objetivos desses autores foi investigar a existência de diferença entre o sexo feminino e masculino no equilíbrio postural em diversas condições: pés unidos (com olhos abertos e fechados) e com apenas um apoio (olhos abertos) durante o deslocamento do CP no sentido AP e LL, através da plataforma de força. Verificaram que para todas as tarefas do equilíbrio, os homens exibiam um deslocamento do CP significantemente maior do que as mulheres ($p<0,01$). No entanto, após a normalização dos dados com a altura, nenhuma diferença foi notada e a maior parte do grupo não conseguiu realizar o teste unipedal. Verificaram ainda que os homens apresentavam uma estatura maior do que as mulheres e, portanto, as pessoas mais altas movem o centro de massa mais para frente (devido a um deslocamento angular maior do tornozelo), o que resulta num maior deslocamento do CP. Concluíram, então, que não há diferença significativa entre os sexos no desempenho do equilíbrio, semelhante aos achados neste estudo.

Embora os resultados não demonstrem uma diferença significativa entre as faixas etárias foi possível observar que indivíduos com 80 anos ou mais apresentaram maior oscilação em ambas as direções (AP e LL) quando comparados à média dos idosos com 60 a 79 anos (Tabela 2).

TOUPET et al. (1992) avaliaram 500 adultos entre 40 e 80 anos e observaram que a inclinação postural aumentava a cada década de vida e, portanto, a maior amplitude de inclinação postural foi observada nas pessoas de 80 anos. Corroborando com os dados encontrados nesta pesquisa, DU PASQUIER et al. (2003), ao avaliar a estabilidade postural em 50 indivíduos entre 25 a 83 anos, verificaram uma alta correlação entre a idade e a velocidade de inclinação do CP no sentido AP. Além disso, com os olhos fechados a oscilação corporal aumentava significativamente, sugerindo que

depois dos 60 anos a visão se torna um fator muito importante para a estabilidade postural.

AIKAWA et al. (2006), após realizar a avaliação do equilíbrio estático por meio da fotogrametria computadorizada em indivíduos idosos institucionalizados, encontraram valores de oscilação corporal no sentido AP superior aos deste estudo. As autoras encontraram diferença significativa nos graus de oscilações em função da idade, ou seja, no grupo de 60 a 70 anos, foram encontrados uma média de 6,22°±7,09° no sentido anterior e 12,15°±12,15° no sentido posterior; e no grupo de 71 a 80 anos, os idosos apresentaram uma média de 11,75°±10,12° anterior e 11,73±14,42° posterior. Tais dados demonstram que idosos de instituições de longa permanência, apresentam uma maior vulnerabilidade e maior alteração do equilíbrio corporal do que os idosos vivendo na comunidade.

Este aumento da oscilação corporal pode ser explicado pelas alterações sensório-motoras e pelo aumento da latência na resposta reflexa, necessitando assim, de um maior deslocamento corporal para percepção desse movimento e do conseqüente retorno do centro de gravidade ao ponto do equilíbrio inicial (ALEXANDER, 1994; GUSTAFSON et al., 2000). Além disso, obter informações sobre os padrões de ativação de músculos selecionados e sobre os movimentos corpóreos podem fornecer alguns dados sobre as estratégias do controle motor que são utilizados para a reconquista do equilíbrio corporal. Estes padrões de movimentos são denominados estratégias de tornozelo, de quadril e do passo (NASHNER et al., 1977; CHANDLER, 2002), e envolvem padrões característicos para recuperar a estabilidade corporal (NASHNER, 1976; NASHNER et al., 1977; DIENER et al., 1982; ALLUM et al., 1985; SHUMMAY-CCOK et al., 2003b).

A estratégia de tornozelo é usada para recuperar o CM numa superfície plana e o corpo oscila como um pêndulo invertido, exercendo força ao redor da articulação do tornozelo. A estratégia do quadril é tipicamente usada quando a perturbação do equilíbrio é muito intensa e consiste em movimento amplo e

rápido na articulação do quadril. E por último, a estratégia do passo é a que ocorre em situações em que o CG é deslocado além dos limites da base de sustentação (NASHNER et al., 1977; HORAK et al., 1989; WINTER et al., 1993; McLLORY et al., 1993; BROWN et al., 1999; CHANDLER, 2002).

Para justificar as alterações do equilíbrio estático nos indivíduos idosos, PETERKA (2000) sugere que isso ocorra pela diminuição dos torques corretivos gerados para controlar as estratégias das oscilações e velocidades do corpo; e pelo aumento do tempo para sentir, transmitir, processar e ativar a musculatura.

HATZITAKI et al. (2004) e HORAK et al. (1989) observaram que muitos idosos não utilizam a estratégia de tornozelo no controle do equilíbrio devido à fraqueza dos músculos do tornozelo e pela perda da função sensorial periférica, resultando assim, na alta instabilidade da base de apoio.

Corroborando com estes dados, PINHO et al. (2005), SHUMWAY-COOK et al. (2003) e MARIGOLD et al. (2002) descrevem que o tornozelo é a articulação utilizada na primeira estratégia de controle postural em uma situação de perturbação ântero-posterior do equilíbrio na postura ereta, o que faz com que esta musculatura seja importante para a manutenção da estabilidade e prevenção da ocorrência de quedas.

LAUGHTON et al. (2003) e AMIRIDIS et al. (2003) relatam que idosos caidores demonstram um aumento significativo da oscilação na direção AP e uma maior atividade muscular durante a postura estática comparada com os adultos jovens, principalmente na ativação dos músculos tibial anterior e sóleo, dos músculos vasto lateral e bíceps femoral. ACCORNERO et al. (1997) acreditam que esta maior ativação muscular pode ocorrer em parte, pela postura fletida e rígida adotada pelos idosos que posicionam o CG do corpo anteriormente à base de suporte. E seguindo as estratégias de equilíbrio, o deslocamento do corpo no sentido anterior, ativa a musculatura posterior do corpo, o que indica que as estratégias no sentido AP estão sendo ineficazes para trazer o CM de volta a BA.

Apesar das oscilações corporais no sentido LL apresentarem valores menores do que as oscilações AP, elas também exercem um papel fundamental no controle do equilíbrio corporal.

MELZER et al. (2004) mostraram, em seu estudo, que os idosos que apresentam aumento da oscilação LL têm uma tendência de cair três vezes maior do que os idosos que não apresentam alteração de equilíbrio nesta direção. Tais idosos podem apresentar dificuldades em realizar transferências posturais requisitadas nas atividades de vida diária e ter maior probabilidade em cair para esta direção (MAKI et al.,1994; LORD et al., 1998).

Estes dados também estão relacionados com a diminuição da força muscular, relatados desde 1980 por MURRAY et al. e HURLEY et al. (1998). Segundo TIDEIKSAAR (1998), a diminuição mais expressiva da força muscular ocorre nos músculos dos membros inferiores, principalmente de ação gravitacional como os músculos quadríceps, extensores de pelve e dorsiflexores. Verificou-se ainda, que os músculos posturais como o quadríceps e o músculo sóleo, apresentam uma maior atrofia do que os músculos não posturais.

AIKAWA et al. (2003) verificaram, em seu estudo, que as alterações dos músculos posturais que contribuem para a manutenção da postura estática, resultam num deslocamento anormal do centro de gravidade sobre a base de sustentação e influenciam, significativamente, as alterações do equilíbrio corporal (KNOPLICH,1986). O'BRIEN et al. (1997) afirmam, ainda, que o alinhamento postural anormal e a piora da mobilidade e flexibilidade do esqueleto axial, tornam-se um problema no uso das estratégias normais para controlar o equilíbrio estático e dinâmico.

PINHO et al. (2005) afirmam também que com o envelhecimento, os indivíduos apresentam encurtamento dos músculos flexores de quadril, com o objetivo de abaixar o centro de gravidade numa tentativa de manter o equilíbrio e uma marcha funcional segura, além do encurtamento e da fraqueza acentuada dos músculos abdutores e adutores de quadril. A diminuição da força

muscular, particularmente dos membros inferiores, relaciona-se não apenas com o declínio do equilíbrio, mas igualmente com a qualidade da marcha (KWON et al., 2001).

A análise de Regressão Linear Univariada e Múltipla demonstrou uma relação significativa entre a OA ($p<0,05$), OP ($p<0,05$) e a OLD ($p<0,01$) e cada atividade não realizada na capacidade funcional.

Muitas das atividades realizadas diariamente, como dar um passo ou subir um degrau de escada, geram grandes deslocamentos do CP na direção AP. Segundo WIECZOREK (2003), durante as atividades diárias as mudanças do CP na direção AP ocorrem em maior magnitude do que no sentido LL, corroborando com os dados deste estudo.

Os dados dessa pesquisa apresentaram um resultado significativo entre a OLD com a CF (Fig.4), uma vez que as AVD's e AIVD's são realizadas pelo lado dominante do corpo, como, por exemplo, alcançar um objeto no alto ou limpar uma janela, aumentando assim, a possibilidade de instabilidade postural para este lado.

BARAÚNA et al. (1997) e BARAÚNA et al. (2004) avaliaram oscilações LL e observaram que a OLE estava fortemente relacionada com o risco de cair, demonstrando uma maior incidência de queda para o lado não dominante.

YACK et al. (1993) relatam que a dificuldade encontrada em controlar a postura estática influencia na postura da marcha. Os dados desta pesquisa demonstram uma correlação significativa entre o equilíbrio estático e o equilíbrio dinâmico (Tabela 5).

Equilíbrio Dinâmico

A mobilidade é um componente da função física indispensável para a deambulação, bem como para a manutenção da independência em um dado ambiente. Sabe-se também que o prejuízo no equilíbrio dinâmico pode gerar a dependência e incapacidades.

Os dados obtidos através do TUG, descrevem que dos 113 idosos avaliados, o tempo mínimo para a realização do teste foi de 8,28 seg. e o tempo máximo de 31,83 seg., com média de 13,46 seg. Esses achados são diferentes do observado por NEWTON (2001) que avaliou 254 idosos vivendo em comunidade e identificou valores superiores aos dados coletados: um valor mínimo de 6 seg., máximo de 47,8 seg. e média de 15,6 seg. No entanto, deve-se ressaltar que a média de idade dos sujeitos participantes dessa pesquisa foi de 69,54±7,8 anos, enquanto que na pesquisa da autora citada, a média de idade foi maior (74,1±7,9), reforçando a hipótese de que quanto maior a idade, maior o tempo gasto para a realização do teste ($p<0,05$).

Conforme os dados encontrados nesse estudo e observado por outros autores (STEFFEN et al., 2002; ISLES et al., 2004), o maior tempo gasto pelos idosos com 80 anos ou mais para a realizar do TUG, refere-se ao aumento do número de passos dados pelos mesmos.

THIGPEN et al. (2000) mostraram que idosos que apresentavam dificuldade em virar o corpo, finalizavam o TUG em 15,21 segundos (média de idade de 74,9 anos) contra 9,94 segundos (80 anos) do grupo que não apresentava dificuldades. Concluiu-se que esta etapa influencia no tempo de finalização do teste e no risco de quedas dos indivíduos, principalmente se forem mulheres e muito idosas.

Segundo BISCHOFF et al. (2003), a performance do TUG também é influenciada tanto com o decréscimo da mobilidade ($p<0,001$), quanto com a condição de moradia ($p<0,001$). Ao realizar a análise multivariada, os autores não encontraram diferença significativa entre o TUG com peso, altura, IMC, comorbidade, sexo e idade, corroborando com os dados encontrados neste estudo. Os autores recomendam o uso do TUG como uma classificação para determinar se o idoso necessitará ou não de uma intervenção prévia, bem como a prescrição do uso de bengalas ou de atendimento fisioterápico.

Com relação às ocorrências de quedas e o TUG, os idosos avaliados nesta pesquisa não apresentaram diferença significativa entre estas duas variáveis.

Este mesmo resultado foi encontrado por CHIU et al. (2003), que concluíram que este teste não é recomendado para separar grupos que sofreram quedas ou não, pelo fato de apresentar baixa sensibilidade (59%). O autor descreve que a baixa discriminação do desempenho do TUG pode indicar que a tarefa envolvida não desafia a função do equilíbrio e mobilidade a ponto de revelar um risco de queda.

Contudo, SHUMWAY-COOK et al. (2000) demonstraram em sua pesquisa alta sensibilidade e especificidade com o TUG (87% para ambos) para identificar idosos que tiveram duas ou mais quedas nos últimos 6 meses, e que desta forma, o teste pode ser considerado um preditor para o risco de quedas.

Com relação ao número de passos dados na realização do TUG (ida e volta), foi identificado que o tempo médio gasto pelos idosos foi de 15,22±2,79 (Tabela 1). Este aumento de número de passos dados durante a marcha, resulta na diminuição do comprimento do passo. Os resultados deste estudo mostraram correlação positiva entre o número de passos com o equilíbrio estático, tanto nas oscilações AP quanto LL. Além disso, quanto mais velho for o indivíduo e quanto mais dificuldade o idoso apresentar na realização da CF e medo de quedas, maior será o número de passos dados durante a marcha (Tabela 7).

Estes dados são apresentados por JUDGE et al. (1993), os quais observaram que a diminuição do comprimento do passo é responsável pela diminuição da velocidade da marcha. Os autores afirmam, ainda, que passos curtos ocorrem por causa da diminuição da rotação pélvica, flexão e extensão do quadril e que a diminuição do comprimento do passo é a causa provável da diminuição da eficiência da marcha nos idosos (KERRIGAN et al., 2001). Além disso, a lentidão é mais pronunciada entre os 65 e os 85 anos e mais evidentes nas mulheres (DALEY et al., 2000; JUDGE et al., 1996).

Segundo WOOLLACOTT (2001), a marcha de uma pessoa idosa pode apresentar uma série de alterações: diminuição da velocidade, diminuição da altura e do comprimento dos passos, flexão dos joelhos e tronco, perda do movimento dos membros superiores e aumento da base de apoio. Todas essas alterações podem ser uma compensação para manter a marcha, mas também podem ocasionar quedas. PAPALÉO-NETTO (2002) relata, ainda, que para contrabalançar os efeitos do desequilíbrio, os idosos utilizam reações de proteção com pequenos passos como se andassem em busca do seu centro de gravidade, sem efetivamente conseguir alcançá-lo.

Na análise dos resultados aqui obtidos, verificou-se correlação significativa do escore do TUG com a capacidade funcional ($p<0,05$), o que pode referendar os achados de SHINKAI et al. (2000), que demonstraram que a velocidade da caminhada é um bom preditor da capacidade funcional. Estes autores observaram ainda que a velocidade máxima de caminhada foi um dado mais sensível para predizer uma dependência futura para indivíduos com 65 a 74 anos, enquanto que a velocidade normal foi mais sensível para pessoas com 75 anos ou mais (SUZUKI et al., 2003).

A marcha é uma atividade altamente instável e durante a fase de sustentação simples, o centro de gravidade se localiza completamente fora da base de sustentação, aumentando a instabilidade do equilíbrio corporal. Desta forma, é razoável admitir que a pessoa idosa prefere instintivamente caminhar de maneira a aumentar a duração proporcional do período de sustentação sobre uma ou ambas as pernas, aumentando o número de passos e melhorando, portanto, a sua estabilidade postural.

SPIDURSO (1995) afirma que, provavelmente, os idosos não adotam aumentar o comprimento da passada, já que além de ser menos flexível, o controle postural está comprometido e, como tal, eles privilegiam uma maior permanência dos dois pés em contato com o solo. Descreve, ainda, que aumentar o comprimento da passada implica uma diminuição do tempo em que

ambos os pés se encontram apoiados no solo, ato que requer mais força e maior equilíbrio.

Capacidade Funcional

Dos resultados da Capacidade Funcional (CF) desta pesquisa, 15,9% precisavam de ajuda em pelo menos uma atividade, 13,3% em duas e 14,2% em três ou mais atividades. Foi verificada a correlação significativa da idade e do número de comorbidades com o escore da CF, ou seja, maior incapacidade funcional para os com mais idade e mais comorbidades (Tabela 9).

Estes dados são confirmados por RASSI et al. (1994), que após realizarem um inquérito domiciliar no Brasil, demonstraram que com o aumento do número de anos de vida, aumentou também a proporção de indivíduos que necessitavam de auxílio para realização de AVD's: entre as idades de 65 a 69 anos, 46% dos entrevistados precisavam de ajuda em alguma tarefa; no grupo de 80 anos e mais, apenas 15% não precisavam de ajuda alguma, enquanto que 28% desses últimos requeriam cuidados em tempo integral. Segundo HARADA et al. (1995), no grupo etário de 65 a 74 anos, um em cada nove indivíduos tem dificuldade para realizar tarefas básicas de vida diária; no grupo de 75 a 84 anos um em quatro, e no grupo cima de 85 anos, três em cinco idosos.

SANTOS (2003) relata, também, que é nítido o efeito do envelhecimento no aumento da porcentagem de indivíduos com alguma incapacidade: a porcentagem de 94,8% sem incapacidades no grupo etário 60 a 75 anos decresce para 83,8% no grupo etário de 75 anos e mais. A incapacidade múltipla (3 ou mais incapacidades) mais do que triplica ao se passar de um para outro grupo de idade.

BEISSNER et al. (2000) relatam que as limitações nos cuidados básicos tais como banhar-se, vestir-se, alimentar-se e a higiene pessoal aumentam dramaticamente com a idade. Entretanto, os resultados apresentados no presente estudo sobre as AVD's demonstraram que mais de 98% dos idosos

avaliados não apresentaram dificuldades ao realizar tais atividades (Tabela 8). Corroborando com estes dados, estudos anteriores têm mostrado que a total autonomia para a realização destas tarefas varia entre 83% a 97% entre pessoas com ≥ 65 anos de idade residentes em diversas cidades americanas e brasileiras (CORNONI-HUNTLEY et al., 1986 e LIMA-COSTA et al., 2003).

As atividades acima descritas são as últimas a serem perdidas, pois, segundo KATZ (1963), a ordem de recuperação da função num idoso incapacitado é semelhante à progressão da função na criança em desenvolvimento. Ao mesmo tempo, o autor percebeu que estes itens refletem funções vegetativas simples (e as demais tarefas são influenciadas por focos culturais e aprendizados) e que, portanto, parece ser razoável que a perda da função deva começar por aquelas atividades que são mais complexas e menos básicas para a sobrevida.

O dado que se mostrou importante com relação às AVD's foi a dificuldade que os idosos têm em conseguir controlar a urina (78,8%) (tabela 8). A Sociedade Internacional de Incontinência define incontinência urinária (IU) como a condição na qual ocorre a perda involuntária de urina, sendo considerado um problema social ou higiênico objetivamente demonstrado.

SILVA et al. (2005) relatam que a IU é muitas vezes erroneamente interpretada como parte natural do envelhecimento. Alterações que comprometem o convívio social como vergonha, depressão e isolamento, freqüentemente, fazem parte do quadro clínico, causando grande transtorno aos pacientes e familiares.

Com relação as AIVD's, identificou-se uma maior dificuldade nas atividades que envolvem a limpeza de casa (23%), seguido da dificuldade em fazer compras sozinho (18,6%), em cuidar do próprio dinheiro (15%), preparar sua própria alimentação (8,8%) e necessitar de ajuda para fazer caminhada fora de casa (8,0%) (tabela 8).

Os dados acima encontrados são similares ao de NOURHASHÉMI et al. (2001), que identificaram que das 7364 mulheres idosas avaliadas, a maior

dificuldade nas AIVD's estava no lidar com a administração do dinheiro (14,1%), com os cuidados da casa (13,1%), em fazer compras sozinhas (10,4%) e apenas 2,8% apresentaram dificuldades em preparar a refeição. Os autores descrevem que as mulheres que apresentam incapacidade em pelo menos um item das AIVD's podem ser consideradas frágeis porque elas têm maiores associações com comorbidades, diminuição da função cognitiva e maior freqüência de quedas.

Incapacidade em qualquer nível da CF significa uma provável diminuição da expectativa de vida. KOYANO et al. (1991) demonstraram que a incapacidade em usar o transporte público foi um forte preditor de mortalidade nos homens; entre as mulheres, a dificuldade em preparar refeições foi um forte preditor de mortalidade.

Além disso, GURALNIK et al. (1995) realizaram um estudo longitudinal em uma população de idosos, entre 75 a 84 anos, e verificaram que depois de 2 anos, 35% dos sujeitos que haviam apresentado incapacidades na escala de AIVD's, tornaram-se dependentes para as AVD's ou entraram em uma instituição de longa permanência.

KAWAMOTO et al. (2004) avaliaram a capacidade funcional em 472 homens (73±6,5 anos) e 598 mulheres (75±7,6 anos) em uma comunidade de idosos no Japão. Eles identificaram que a CF declina com a idade, principalmente nas mulheres com idade mais avançada. Após a análise de regressão múltipla, os autores identificaram que ter boas condições financeiras, participar regularmente de atividades da comunidade (como o exercício físico), ausência de alterações cognitivas e uso concomitante de vários medicamentos, ausência de alterações auditivas e independência física são fatores importantes para a manutenção da CF nas pessoas idosas, concluindo que as medidas de prevenção são necessárias para combater o declínio da CF.

Entretanto, a manutenção da CF na população idosa é considerada um grande desafio para a sociedade, pois o envelhecimento é acompanhado por diversas alterações fisiológicas que vão desde a diminuição da acuidade visual

e auditiva a alterações crônico-degenerativas e afecções mais prevalentes nessa faixa etária, tais como acidente vascular cerebral, diabetes mellitus e osteoporose entre outras.

Segundo LIMA-COSTA et al. (2003b), 69% dos idosos avaliados relataram ter pelo menos uma doença crônica, sendo esta proporção maior entre mulheres (74,5%) do que entre os homens (62,2%). Conforme os autores, a interrupção de atividades rotineiras por problemas de saúde nas duas últimas semanas em que ocorreu o estudo foram relatadas por 13,9% dos idosos, e aumentaram com a idade, de forma consistente em ambos os sexos, concordando com os resultados encontrados no presente trabalho (tabela 9).

Os resultados também evidenciaram uma grande porcentagem de idosos que apresentar hipertensão arterial sistêmica (HAS) (72,5%) e diabetes mellitus (DM) (22,1%). Segundo GRUNDY (2003), SOMMERHALDER et al. (2002) e HAZZARD et al. (1994), a HAS e a DM são os principais fatores preditivos para a ocorrência do Acidente Vascular Encefálico (AVE), pois estão presentes em 70% dos casos com doenças cerebrovasculares. A maioria dos casos de AVE ocorre depois dos 65 anos de idade e metade dos pacientes têm mais de 75 anos (GALLO, 2001).

Essas alterações são normalmente encontradas nos pacientes idosos e quando somadas às dificuldades de enxergar (38,9%) e à presença de labirintopatia (29,2%) propiciam o aumento de comorbidades nestes indivíduos (38,9%) (tabela 1). Conforme ISHIZUKA (2003), é comum encontrar nessa faixa etária a concomitância de várias doenças crônicas que podem ser adequadamente controladas.

A literatura relata que a instalação de diversas doenças crônico-degenerativas mais prevalentes, tais como AVE, DM, HAS, osteoporose e suas conseqüentes fraturas, entre outras, pode levar a um prejuízo na execução das tarefas do cotidiano, além de como compor um quadro geral de maior suscetibilidade desse grupo etário aos efeitos colaterais dos medicamentos e a

uma maior ocorrência incidência de quedas (RAMOS et al.,1989; PAIXÃO et al., 2002; GOMES, 2003b).

Os medicamentos, habitualmente, sinalizam as comorbidades que o indivíduo apresenta, esperando-se que pessoas com mais enfermidades associadas tomem mais remédios. Neste estudo, cerca de 27% dos idosos avaliados relataram ingerir mais de quatro tipos de medicamentos (Tabela 1). GOMES (2003b) relata que os números de medicamentos consumidos por todos os sujeitos avaliados apresentaram uma média alta (3 a 4) e que o uso crônico e concomitante de vários medicamentos é um risco de queda muito relatado na literatura.

Apesar do risco de quedas que o uso de múltiplos medicamentos pode ocasionar, FABRÍCIO et al. (2004) avaliaram 50 idosos de comunidade que haviam sido atendidos em duas unidades de um hospital público e constataram que não foi verificada relação direta entre o uso de medicação e a queda, corroborando com os achados desta pesquisa. Porém, esses autores também relatam que no decorrer da coleta de dados foi observado que 70% dos idosos faziam uso de algum tipo de medicação antes de cair, todas prescritas por médicos.

Além do aumento de risco de quedas, o uso concomitante de fármacos expõe o idoso a reações adversas e interações medicamentosas indesejáveis e o predispõe à iatrogenia, ou seja, doenças ou resultados adversas produzidas por qualquer forma de intervenção ou atuação dos profissionais que o atendem (MIYATA, 2003).

Quedas

A maioria dos idosos avaliados (63,7%) relatou não ter sofrido quedas no último ano. É relevante dizer que o relato de quedas está subestimado na literatura, em função de que muitos idosos consideram que a mesma faz parte do processo de envelhecimento, omitindo esse dado, por vergonha ou para não

causar constrangemento aos familiares, o que também se associa ao fato de que a queda em idosos não é encarada como um problema de saúde pública.

Até mesmo os idosos que não sofreram quedas podem apresentar medo de cair, como mostra o resultado deste estudo (68,1%) (Tabela 1). O medo pode aparecer após episódios nos quais os idosos perdem o equilíbrio, enquanto caminham, sem que isso resulte em quedas, determinando, porém, limitações e inseguranças, o que pode contribuir para as quedas.

Ao examinarmos um paciente, levando em conta somente os fatores de risco de ordem física, é possível deixar de lado outros fatores que podem ser os causadores de suas quedas. Segundo PERRACINI et al. (2002), idosos com baixa autoconfiança em realizar atividades do dia-a-dia pelo medo de cair, tendem a ter um comprometimento progressivo em sua capacidade funcional ao longo do tempo a qual pode ter um papel preponderante na interação multicausal de quedas, mesmo em pessoas que não sofreram este evento (CUMMING et al., 2000).

Muitos profissionais acreditam que o medo de cair contribui para um "endurecimento" do corpo, uma contração desnecessária dos músculos e uma postura flexionada para diminuir as chances de queda. Segundo SPIDURSO (2005), todas as pessoas se protegem contra uma queda para trás, porém, os adultos mais idosos sentem um medo exagerado de cair para trás e bater a cabeça ou fraturar costelas, coluna e pelve. Como conseqüência disso, o idoso tende a inclinar a sua postura à frente, colocando uma maior carga sobre quadris e joelhos, desviando a base de apoio para frente dos pés e deslocando o CG nesta direção.

Apesar dos dados da pesquisa não indicarem correlação significativa com nenhuma das variáveis estudadas com a queda (Tabela 10), foi possível identificar os idosos em diferentes estágios de risco, e ainda, que existe uma diferença entre aqueles que apresentaram alteração do equilíbrio estático e dinâmico com a capacidade funcional.

É importante ressaltar que a média de idade dos idosos avaliados nesta pesquisa, tanto para grupo com queda, quanto para o grupo sem quedas foi de 69 anos. SANTOS et al. (2003) avaliaram a incidência de quedas relacionada aos fatores de riscos em idosos institucionalizados e identificaram que a faixa etária dos indivíduos que haviam sofrido quedas estava entre os maiores de 85 anos, correspondendo a 148 (64,6%). Aqueles que se encontravam entre 81 e 85 anos somaram 44 (19,2%) quedas, entre 76 e 80 anos totalizaram 14 (6,1%), entre 71 e 75 anos 13 (5,7%) e entre 65 e 70 anos 07 (3,1%).

O mesmo resultado foi encontrado nos estudos de FABRÍCIO et al. (2004) e de NEVITT (1997), que identificaram que os principais fatores relacionados com as quedas foram a idade superior a 75 anos e o sexo feminino. Esses autores identificaram, também, que os riscos de quedas aumentam nos indivíduos com limitação da mobilidade (AVD), alteração nos testes de equilíbrio clínicos ou funcionais, baixa velocidade de marcha, passos curtos, performance física pobre (transferências), enfraquecimento muscular de joelho, quadril ou tornozelo, comprometimento cognitivo e maior número de medicamentos utilizados.

Os idosos avaliados neste trabalham realizaram o teste do TUG em 13,46 seg. e, segundo BISCHOFF et al. (2003), idosos que vivem em comunidade devem ser capazes de realizar o teste em 12 segundos ou menos e indivíduos idosos que demoram mais de 14 seg. para completar o mesmo, têm um grande risco de quedas (SHUMWAY-COOK et al., 2000). Ou seja, segundo os dados relatados na literatura, os idosos da comunidade avaliados nesta pesquisa apresentam um risco maior de sofrerem uma queda.

Identificar a ocorrência de duas ou mais quedas durante os últimos seis meses, e talvez abordar um número maior de idosos, poderá resultar em dados estatisticamente significante, das variáveis analisadas com o número de quedas.

Geralmente idosos não caem por realizar atividades perigosas (como correr) e sim em atividades rotineiras. No presente estudo, houve diferença

estatisticamente significante entre os escores do equilíbrio estático e dinâmico com a CF (Tabela 5), ou seja, o processo de envelhecimento acarreta efeitos negativos sobre o controle postural dos indivíduos influenciando nas AVD's e AIVD's, sendo estes, um fator preditivo de risco de queda.

CARVALHAES et al. (1998) relatam ainda que pessoas de 75 a 84 anos que necessitam de ajuda para realização de AVD's têm 14 vezes maior probabilidade de cair do que pessoas independentes. O fato de deixar de realizá-las ou até mesmo de precisar de ajuda para tanto pode causar imobilidade e conseqüente atrofia muscular, facilitando a queda. Quando o idoso cai, há uma tendência à diminuição de suas atividades diárias, seja por medo de expor-se ao risco de outra queda, como por atitudes protetoras da sociedade, familiares e cuidadores. As pessoas podem passar a ver o idoso que cai como um fraco, muitas vezes afastando-o de tais atividades.

O risco de queda pode ser calculado através da presença dos fatores causadores, os quais foram citados anteriormente. Um idoso terá um maior risco de cair, se o mesmo apresentar vários fatores de risco (alteração da marcha, fraqueza muscular, distúrbio de equilíbrio, alteração sensorial e outros), do que se só apresentasse um destes. Porém, se o idoso possuir um alto grau de acometimento somente num desses fatores, conseqüentemente, seu risco também aumentará. Neste sentido, há que se considerar o caráter multifatorial da queda para avaliar o idoso de forma adequada.

Assim, ter um bom equilíbrio corporal e apresentar independência na execução das AVD's e AIVD's são fatores de grande importância na vida dos indivíduos idosos no que diz respeito à auto-estima e bem estar. Uma pessoa dependente tem o potencial de alterar a dinâmica de sua família e o desempenho dos papéis de seus membros (PAULA et al.,1998). BARTELS (1985) sugeriu que, quando uma pessoa é independente na CF, a visão da sociedade e do próprio idoso do que significa ser deficiente muda drasticamente, pois independência nestas atividades ajuda a contradizer a idéia

de que o incapacitado é um ônus, o que influencia negativamente na qualidade de vida desta população.

CONCLUSÃO

- Os resultados demonstraram a possibilidade de quantificar em graus as oscilações do equilíbrio estático através da fotogrametria computadorizada e também a de avaliar o equilíbrio dinâmico, por meio da avaliação do Timed Get-Up and Go;

- Foi possível avaliar a CF, verificando-se que os idosos referiram precisar de ajuda em pelo menos uma AVD e ajuda em até quatro AIVD's. Dos 113 idosos avaliados 41% apresentaram queda no último ano;

- Verificou-se que as oscilações na postura estática, tanto no plano sagital como frontal, tiveram correlação com o equilíbrio dinâmico (TUG e número de passos);

- Quando o indivíduo se torna mais velho, eles apresentam maior OLE, demoram mais tempo para realizar o TUG e aumentam o NP, além de referir maior dificuldade nas AVD's e AIVD's. Foi verificado correlação do NP com a idade, medo de queda e CF. A análise de regressão linear e múltipla apontou como correlação significativa a CF com TUG, NP, OA, OP e OLD. Verificou-se também a correlação significativa do escore da CF com a idade e comorbidade;

- As variáveis: idade, sexo, comorbidade, medicamentos, labirintopatia, medo de queda, exercício físico e total da CF não apresentaram diferença significativa nos grupos com e sem quedas.

É possível dizer que os efeitos do processo de envelhecimento alteram o controle do equilíbrio estático e do equilíbrio dinâmico. Além disso, o equilíbrio

postural pode influenciar a capacidade que os idosos tem em realizar as AVD's e AIVD's, sendo esta um importante fator preditivo da qualidade de vida da população idosa, pois determinam se uma pessoa pode morar sozinha ou não. Além disso, a dependência nas AVD's e AIVD's são fatores que podem ser mutáveis com prevenção e reabilitação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A quantificação das oscilações corporais estática e dinâmica devem ser identificadas na prática clínica, uma vez que a ocorrência destas podem ser úteis na identificação do idoso com incapacidade funcional, possibilitando intervenções eficazes sobre elas, o que poderá manter o idoso na comunidade por maior tempo possível, gozando ao máximo sua independência.

Os dados deste estudo reforçam a possibilidade de quantificar o equilíbrio estático por meio da biofotogrametria computadorizada e o equilíbrio dinâmico por meio do TUG, sendo possível correlacionar esses resultados com o grau de preservação da capacidade funcional.

Entretanto, não foi possível correlacionar estes testes nos grupos com ou sem quedas. Os testes de equilíbrio não foram sensíveis para discriminar aqueles indivíduos que apresentaram quedas no último ano, mas possivelmente, o equilíbrio estático, bem como o equilíbrio dinâmico, poderão identificar idosos que tiveram duas ou mais quedas nos últimos 6 meses.

Por fim, o conhecimento adquirido neste estudo poderá ser de grande importância para os profissionais que lidam com pessoas nessa faixa etária, seja pela melhor compreensão desse fenômeno, pela melhor intervenção preventiva ou pelos cuidados para prevenir com as conseqüências negativas que a alteração do equilíbrio postural e das atividades realizadas na capacidade funcional podem provocar nesses indivíduos, como por exemplo, as quedas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAOS. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Patient Education Brochure: Don't let a fall be your last trip. Disponível na internet: http://orthoinfo.aaos.org/category.cfm/ [24/08/05].

ABRAMS, W.B., BERKOW, R., FLETCHER, A.J., CHIR, B. **Manual Merck de Geriatria.** São Paulo: Ed Roca, 1995.

ACCORNERO, N., CAPOZZA, M., RINALDUZZI, S., MANFREDI, G.W. Clinical multisegmental posturography: age-related changes in stance control. **Electroencephalog Clin Neurophysiol**. v. 105, p. 213-219, 1997.

AIKAWA, A.C., PADULA, R.S. **Estudo das Alterações Posturais e de Equilíbrio Estático em indivíduos idosos institucionalizados**. Mogi das Cruzes, 2003. vi + 31.Trabalho de Conclusão do Curso de Fisioterapia da Universidade Mogi das Cruzes.

AIKAWA, A.C., PADULA, R.S., BRACIALLI, L.M.P. Efeitos das Alterações Posturais e de Equilíbrio Estático nas Quedas de Idosos Institucionalizados. **Revista de Ciências Médicas, 2006** (no prelo).

AIKAWA, A.C., NERI, A.L. Capacidade Funcional. In: NERI, A.L. **Palavras-chave em Gerontologia**. Campinas: Alínia, 2005.

ALEXANDER, N.B. Postural control in older adults. **Journal American Geriatrics Society**. v.42, p. 93-108, 1994.

ALLUM, J.H.J., PFALTZ, C.R. Visual and vestibular contributions to pitch stabilization in the ankle muscles of normal and patients with bilateral peripheral vestibular deficits. **Exp Brain Res**. v.58, p. 82-94, 1985.

AMIRIDIS, I.G., HATZITAKI, V., ARABATIZI, F. Age-induced modifications of static postural control in humans. **Neuroscience Letters**. v.350, p. 137-140, 2003.

AMORIM, D.A., RIBEIRO, E.M., CORDEIRO, G.G., SILVA, M.A.S. **O Programa AutoCad 2000 como forma de medida angular para as articulações**. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Fisioterapia da Universidade de Itaúna, Disponível na Internet: www.fisioweb.com.br [20/06/2005].

ANDREOTTI, R.A., OKUMA, S.S. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. **Revista Paulista Educação Física**. v.13,p.46- 66,1999.

BALASUBRAMANIAN, R., RILEY, M.A., TURVEY, M.T. Specificity of postural sway to the demands of a precision task. **Gait & Posture**. v.11,p.12-24, 2000.

BALTES, M.M., SILVERBERG, S. **A dinâmica dependência-Autonomia no curso de vida**. In: NERI, A.L. Psicologia do Envelhecimento. Campinas: Papirus, 1995.

BARAÚNA, M.A. **Estudo comparativo entre a avaliação do equilíbrio estático de indivíduos amputados.** Portugal, 1997. 390p. Tese (Mestrado) - Universidade Técnica de Lisboa.

BARAÚNA, M.A., BARBOSA, S.R.M., CANTO, R.S.T., SILVA, R.A.V., SILVA, C.D.C., BARAÚNA, K.M.P. Estudo do Equilíbrio estático em idosos e sua correlação com quedas. **Fisioterapia Brasil.** v.5, p.136-141, 2004.

BARAÚNA, M.A., DELOROSO, F.O. **Estudo do Equilíbrio em Hemiplégicos.** In: Congresso de Fisioterapia, Anais, p.32,1995.

BARBOSA, S.M., ARAKAKI, J., SILVA, M.F. Estudo do Equilíbrio em idosos através da fotogrametria computadorizada. **Fisioterapia Brasil**. v.2, p.189-196, 2001.

BARTELS, E.C. A contemporary framework for independent living rehabilitation. **Rehabil Lit**. v.46, p. 325-327, 1985.

BEISSNER, K.L., COLLINS, J.E., HOLMES, H. Muscle force and Range of Motion as Predictors of Function in Older Adults. **Physical Therapy**. v.80, p.556-563, 2000.

BISCHOFF, H.A., STAHELIN, A.B., MONSCH, A.U., IVERSEN, M.D., WEYH, A., DESCHEND, M.V., AKOS, R., CONSELMANN, M., DICK,W., THEILER, R. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed "up and go" test in community-dwelling and institutionalized elderly women. **Age and Aging**, v. 32, p. 315-320, 2003.

BITTAR, R.S.M., PEDALINI, M.E.B., SZNIFER, J., FORMIGONI, L.G. Reabilitação Vestibular: opção terapêutica na Síndrome do desequilibro do idoso. **Gerontologia.** v.8, p.9-12, 2003.

BRACCIALLI, L.M.P., BARAÚNA, M.A., FERREIRA, C.S., CORREIA, K. **Estudo comparativo entre o equilíbrio estático de indivíduos sedentários e**

não sedentários do sexo feminino. Uberlândia, 1995. 62p. Especialização em Clínica Fisioterápica - Universidade de Marília (UNIMAR).

BROWN, L.A., SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACOTT, M.H. Attentional demands and postural recovery: the effects of aging. **J Gerontology**. v.54: p.165-171, 1999.

BRYANT, E.C., TREW, M.E., BRUCE, A.M., KUISMA, R.M.E., SMITH, A.W. Gender differences in balance performance at the time of retirement. **Clinical Biomechanics**. v.20, p.330-335, 2005.

BUCHNER, D.M., WAGNER, E.H. Preventing frail health. **Clin Geriatr Med**. v.8, p. 1-17, 1992.

CAMARANO, A.M., PASINATO, M.T. Características Sócio-demográficas da População Idosa. In: CAMARANO, A.A. **Os Novos Idosos Brasileiros: Muito além dos 60**? Rio de Janeiro:IPEA, 2004.

CAMPELL, A.J., REIKEN, J., ALLAN, B.C. Falls in old age: A study of frequency and related clinical factors. **Age Ageing**. v. 10, p. 264 –70,1981.

CARVALHAES, N., ROSSI, E., PASCHOAL, S., PERRACINI, N., PERRACINI, M.R. **Quedas.** In: Congresso Paulista de Geriatria e Gerontologia 1, São Paulo, 24 a 27 de junho de 1998. Consensos de gerontologia. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia; 1998. p. 5-18.

CHAIMOWICZ, F. **Os idosos brasileiros no século XXI.** Belo Horizonte: Postgraduate,1998.

CHANDLER, J.M. Equilíbrio e Quedas no Idoso: questões sobre a avaliação e tratamento. In: GUCCIONE, A.A. **Fisioterapia Geriátrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.265-277.

CHIU, A.Y.Y., AU-YEUNG, S.S.Y., LO, S.K. A comparison of four functional tests in discriminating fallers from no-fallers in older people. **Disability and Rehability**. v. 25, p. 45-50, 2003.

CORNONI-HUNTLEY, J., BROCK, D., OSTFELD, A., TAYLOR, J., WALLACE, R. **Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly: Resource Data Book**. Bethesda: National Institute on Aging, 1986.

CUMMING, R.G., SALKED, G., THOMAS, M., SZONYI, G. Prospective study of the impact of fear of falling on activities of daily living, SF-36 scores, and nursing home admission. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.** v.55, p.299-305, 2000.

DALEY, M.J., SPINKS, W.L. Exercise, mobility and aging. **Sports Med**. v. 29, p.1-12, 2000.

DIENER, H.C., DICHGANS, J.,BRUZEK, W., SELINKA, H. Stabilization of human posture during induced oscillations of the body. **Exp Brain Res**. v.45, p. 126-132, 1982.

DU PASQUIER, R.A., BLANC, Y., SINNREICH, M., LANDIS, T., BURKHARD, P., VINGERHOETS, F.J.G. The effect of aging on postural stability: a cross sectional and longitudinal study. **Neurophysiologie Clinique**. V.33, p. 213-218, 2003.

DUARTE, M. **Análise estabilográfica da postura ereta humana quase-estática.** São Paulo, 2001.87p. Dissertação para livre docência em educação Física e Esporte -Universidade de São Paulo.

DUARTE, M., ZATSIORSKY, V.M. Effects of body lean and visual information on the equilibrium maintenance during stance. **Experimental Brain Research**. v.146, p.60-69, 2002.

DUARTE, M., ZATSIORSKY, V.M. On the fractual properties of natural human standing. **Neuroscience Letters**. v. 283, p. 173-176, 2000.

DUARTE, Y.A.O. Desempenho funcional e demandas assistenciais. In: LEBRÃO, M.L., DUARTE, Y.A.O. **SABE - Saúde, bem-estar e envelhecimento- O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial**.Brasília: Organização Pan-Americanada Saúde, 2003, p.185-200.

ENOKA, R.M. **Bases Neuromecânicas de Cinesiologia.** São Paulo: Manole, 2000.

ERA, P., JOKELA, J., SUOMINEH, H., HEIKKINEN, E. Correlates of vibrotactile theresholds in men of deferent ages. **Acta Neurologica Scandinavica**. v. 74,p. 210-217,1986.

FABRÍCIO, S.C.C., RODRIGUES, R.A.P., COSTAJUNIOR, M.L. Causas e conseqüências de quedas em idosos atendidos em hospital público. **Rev. Saúde Pública**. v.38, p. 93-9. 2004.

FERRER, M.L.P., PERRACINI, M.R., RAMOS, L.R. Prevalência de fatores ambientais associados a quedas em idosos residentes na comunidade em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v.8, p. 149-154, 2004.

FORTES, A.C.G. Eventos de vida. In: NERI, A.L. **Palavras-Chave em Gerontologia**. Campinas: Alínea, 2005.p.81-84.

FREITAS, E.V., PY, L., NERI, A.L., CANÇADO, F.A.X., GORZONE, M.L., ROCHA, S.M. **Tratado de Ginecologia e Gerontologia** . Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

FREITAS, P.B.J. **Características comportamentais do controle postural de jovens, adultos e idosos.** São Paulo, 2003. v+147p. Tese (Mestrado) – Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro.

GALLO, J. J., REICHEL, W., ANDERSEN, L. M. Functional assessment. In: GALLO, J.J., REICHEL, W., ANDERSEN, L. M. **Handbook of geriatric assessment**. 2ª ed. Aspen:Gaithersburg, 1995, p. 69-98.

GALLO, J.J. **Assistência ao idoso: aspectos clínicos do envelhecimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

GOMES, G.C. **Tradução, Adaptação Transcultural e Exame das propriedades de medida da escala "Performance-Oriented Mobility Assessment"(POMA) para uma amostragem de idosos brasileirso institucionalizados**.Campinas. 2003b. xiii + 110p. Tese (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas.

GOMES, G.C., DIOGO, M.J.D. Função Motora, Capacidade Funcional e sua avaliação em Idosos. In: Diogo, M.J.D, NERI, A.L., CACHIONI, M. **Saúde e Qualidade de Vida na Velhice**. Campinas: Alinea, 2004.

GONTIJO, A.P. de B., ARAÚJO, A.R., CHAVES, F.S., PEDROSA, F.M. Aspectos neurológicos e biomecânicos do equilíbrio para fundamentar a prática clínica: revisão bibliográfica. **Temas sobre desenvolvimento**. v.6,p.2-11, 1997.

GOODPASTER, B.H., CARLSON, C.L., VISSER, M., KELLEY, D.E., CHERZINGER, A., HARRIS, T.B., STAMN, E., NEWMAN, A.B. Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: The health ABC study. **Journal of Applied Physiology.** v.90, p.2157-2165, 2001.

GRAAFMANS, W.C., OOMS, M.E., HOFSTEE, H.M.A., BEZEMER, P.D., BOUTER, L.M., LIPS, P. Falls in the elderly: A prospective study of risk factors and risk profiles. **Am. J. Epidemiol**. v.143, p.1129-1136, 1996.

GRANGER, C. V., GRESHAM, G. E. **Functional assessment in rehabilitation medicine**. Baltimore: Williams & Williams, 1984. 407p.

GRASSI, G.P., TURCI, M,. FRAGNITO,N., PIZZINI, G. Influence of training on Maintenance of Equilibrium on a Tilting Plataform. **Percentual and Motor Skills.** v. 96, p. 127-136, 2003.

GRUNDY, E. The epidemiology of aging. In: TALLIS R, FILLIT, H. **Brocklehurst's textbook of geriatric medicine and gerontology**. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2003.

GUCCIONE, A.A. **Fisioterapia Geriátrica** . Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

GURALNIK, J.M., FERRCUI, L., SIMONSICK, M.E. Lower extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor or subsequent disability. **N Engl J Med.** v.332, p. 556-561, 1995.

GUSTAFSON, A.S., NOAKSSON, L., KRONHED, A.C.G., MOLLER, M., MOLLER, C. Changes in Balance Performance in Physically Active Elderly People Aged 73-80. **Scand J Reab Med**. v.32, p.168-172, 2000.

HAGEMAN, P.A., LEIBOWITZ, J.M., BLANKE, D. Age and Gender Effects on Postural Control Measures. **Arch Phys Med Rehabil**. v.76, p.961-965, 1995.

HARADA, N., CHIU, V., DAMRON-RODRIGUES, J. Screening for balance and mobility impairment in elderly individuals living in residential care facilities. **Physical Therapy**. v. 75, p. 462-469, 1995.

HATZITAKI, V., AMIRIDIS, I.G., ARABATZI, F. Aging effects on postural responses to self-imposed balance perturbations. **Gait & Posture**. v.22, p. 250-257, 2004.

HAZZARD, W. R., BRERMAN, E. L., BLASS, J. P., ETTINGER, W. H. & HALTER, J. B. **Principles of Geriatric Medicine and Gerontology**. New York: McGraw Hill, 1994.

HIRVONEN, T.P., AALTOH-PYYKKO, I., JUHOLA, M., JANTTI, P. Changes in vestíbulo ocular reflex of elderly people. **Acta Otolaryingol Suppl (Stockh)**. v.529, p.108-10, 1997.

HORAK, F., DIENER, H.C., NASHNER, L.M. Influence of central set on human postural responses. **J Neurophysiol**. v.62:841-853, 1989.

HORAK, F.B., MACPHERSON, J.M. Postural Orientation and Equilibrium. Exercise: Regulation and Integration of Systems Multiple. In: **Handbook of Physiology**. New York: Oxford, 1996, p. 255-258.

HORAK, F.B., SHUPERT, C. The Role of vestibular system in postural control . In: HERDMAN, S. **Vestibular Rehabilitation**. New York: FA Davis,1994, p.22-46.

HOWLAND, J., WALKER-PETERSON, E., LEVIN, W.C. Fear of falling among community dwelling elderly. **J Aging Health.** v.5, p.229–43, 1993.

HURLEY, M.V., REES,J., NEWHAM, D.J. Quadriceps function, proprioceptive acuity and functional performance in health young, middle-aged and elderly subjects. **Age and Aging**. v.27, p.55-62, 1998.

INMAN, V.T., RALSTON, H. J, TODD, F. Human locomotion. In: ROSE, J.; GAMBLE, J. G. (Eds.). **Human walking**. 2. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1994, p.1-22.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estudos e pesquisas: Perfil dos idosos responsáveis pelo domicílio**. Rio de Janeiro, 2002.

ISHIZUKA, M.A. **Avaliação e Comparação dos fatores intrínsecos dos riscos de quedas em idosos com diferentes estados funcionais**. São Paulo, 2003. vi+85. Tese (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

ISLES, R.C., LOW CHOY, N.L., STEER, M., NITZ, J.C. Normal values of balance in women aged 20-80. **Journal of American Geriatric Society**. v.52, p.1367-1372, 2004.

JUDGE, J.O., QUNPUU, S., DAVIES, R.B. Effects of age on the biomechanics and physiology of gait. **Clin Geriatr Med**. v.12, p.659-678, 1996.

JUDGE, J.O., UNDERWOOD, M., GENNOSA, T. Exercise to improve gait velocity in older persons. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v.7, p. 400-406, 1993.

KATZ, S., FORS, A.B., JACKSON, B.A., JAFFE, M.W. Studies of illness in the aged. The Index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. **JAMA.** v. 185, p. 914-919, 1963.

KAWAMOTO, R., YOSHIDA, O., OKA,Y. Factors related to functional capacity in community-dwelling elderly. **Geriatrics and Gerontology International**. v.4, p. 105-110, 2004.

KENDALL, S.P., CREARY, E.K., PROVANCE, P.G. **Músculos Provas e Funções**. São Paulo: Manole, 1995. p.453.

KENT-BRAUN, J.A., NG, A.V., YOUNG, K. Skeletal muscle contractile and noncontractile components in young and older women and men. **Journal of Applied Physiology**. v.88, p. 662-668, 2000.

KERRIGAN, D.C., LEE, L.W., NIETO, T.J., MARKMAN, J.D., COLLINS, J.J., RILEY, P.O. Kinetic alterations independent of walking speed in elderly fallers. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.** v. 81, p. 730-735, 2000.

KNOPLICH, J. **Enfermidades da Coluna Vertebral**. São Paulo: Panamed, 1986.

KOYANO, W., SHIBATA, H., NAKAZATO, H., HAGA, H., SUYAMA, Y. Measurement of copetence, reliability and validity of the TMIG Index of Competence. **Arch Gerontol Geriatr**. v.13, p.103-116, 1991.

KRON, M., LOY, S., STURM, E., NIKOLAUS, T., BECKER, C. Risk Indicators for Fall in Institutionalized Frail Elderly. **Am J Epidemiol**. v.158, p.645-653, 2003.

KWON, S., OLDAKER, S., SCHRAGER, M., TALBOT, L.A., FOZARD, J.L., METTER, E.J. Relationship between muscle strength and the time taken to complete a standardized walk-turnwalk test. **J Gerontol**. v. 56, p.398-404, 2001.

LACH, H.W., REED, T.R., ARFKEN, C.L. Falls in the elderly: reliability of a classification system. **J Am Geriatr Soc.** v. 39, p. 197-202, 1991.

LAUGHTON, C.A., SLAVIN, M., KATDARE, K., NOLONL L., BEAN, J.F., KERRIGAN, D.C., PHILLIPS, E., LIPSITZ, L.A., OLLINS, J.J. Aging, muscle activity, and balance control: physiologic changes associated with balance impairment. **Gait and Posture**. v. 18, p. 101-108, 2003.

LAWTON, M.P., BRODY, E.M. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. **Gerontologist**. v.9, p.179-86, 1969.

LEXELL, J. Aging and human muscle: Observations from Sweden. **Canadian Journal of applied Physiology.** v.18 , p.2-18,1993.

LIMA-COSTA, M. F. F., BARRETO, S. M., GIATTI, L. & UCHÔA, E. Condições de saúde, capacidade funcional, uso de serviços de saúde e gastos com medicamentos da população idosa brasileira: um estudo descritivo baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. **Cadernos de Saúde Pública.** v.19, p.735-743, 2003b.

LIMA-COSTA, M. F. F., BARRETO, S. M., GIATTI, L. & UCHÔA, E. Desigualdade social e saúde entre idosos brasileiros: Um estudo baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. **Cadernos de Saúde Pública.** v.19, p.745-756, 2003.

LORD, S. R., LLOYD, D. G., LI, S.K. Sensorimotor function, gait patterns, and falls in community-dwelling women. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**. v.27, p.101-110, 1998.

LORD, S.R., SHERRINGTON, C., MENZ, H.B. Sensory and neuromuscular risk factors for falls. In: LORD, S.R., SHERRINGTON, C., MENZ, H.B. **Falls in older people: risk factors and strategies prevention**. Cambridge University Press, 2001, p.40-54.

MACKKNIGHT, C., ROCKWOOD, K.A. Hierarchical assessment of balance and mobility. **Age and Aging**. v. 24, p. 126-130, 1995.

MAKI, B.E., HOLLIDAY, P.J., TOPPER, A.K. A prospective study of postural balance and risk of falling in an ambulatory and independent elderly population. **Journal of Gerontology**. v.49, p.72-84, 1994.

MAKI, B.E., McLLROY, W.E. Postural Control in older adult. **Clinics in Geriatric Medicine**. v.12, p.63-658, 1996.

MANCHESTER, F., WHOOLLACOTT, M., ZEDERBAUER-HYLTON, N.& MARIN, O. Visual, vestibular and somatossensory contributions to balance control en older adult. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**. v. 44. p. 118-127,1989.

MARIGOLD, D.S., PATLA, A.E. Strategies for dynamic stability during locomotion on a slippery surface: effects of prior experience and knowledge. **J Neurophysiology.** v.88, p.339-353, 2002.

MARTIN, F.C., HART, D., SPECTOR, T.,DOYLE, D.D., HARARI, D. Fear of falling limiting activity in young-old women is associated with reduced functional mobility rather than psychological factors. **Age and Aging**. v.34, p. 281-287, 2005.

MATHIAS, S., NAYAK, U.S.L., ISAACS,B. Balance in the elderly patient: the get-up and go test. **Arch Phys Med Rehabil.** v.67, p. 387, 1986.

MATSUDO, S.M., MATSUDO, K.R. Prescrição e benefícios da atividade física na terceira idade. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v. 6,p. 19-30, 1992.

McLLORY, W.,MAKI, B. Do antecipatory adjustments precede compensatory stepping reactions evoked by perturbation? **Neurosci Lett**. v.164, p.199-202, 1993.

MELZER, I., BENJUYA, N., KAPLANSKI, J. Age-Related Changes of Postural Control: Effect of Cognitive Tasks. **Gerontology**. v.47, p.189-194, 2001.

MELZER, I., BENJUYA, N., KAPLANSKI, J. Postural Stability in the elderly: a comparison between fallers e non-fallers. **Age and Aging**. v.33, p.602-607, 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE . Instabilidade Postural e Queda. **Caderno de Atenção Básica – Programa Saúde da Família**. v.4,p.1-36, 2000.

MIYATA, D.F. **Aspectos Gerais da Farmacoterapia Geriátrica**. Maringuá, 2003. Especialização em Farmacologia, Centro Universitário de Maringá.

MOURA, R. N., SANTOS, F.C., DRIEMEIER, M., SANTOS, L.M., RAMOS, L. R.Quedas em idosos: fatores de risco associados. **Gerontologia.** v. 7, p. 15-21, 1999.

MURRAY, M.P., SEIREG, A., SEPIC, S.B. Normal postural stability and steadiness: quantitative assessment. **J. Bone and Joint Surgery**. v.57, p.510-516, 1975.

NAKAGAWA, H., OHASHI, N., WATANABE, Y., MIZUKOSHI,K. The Contribution of Proprioception to Posture Control in Normal Subjects. **Acta Otolaryngol.** v. 504, p.112-116, 1993.

NASHNER, L. M. Adapting reflexes controlling the human posture. **Exp Brain Res**. v.26, p. 59-72, 1976.

NASHNER, L. M. Analysis of stance posture in humans. In: TOWE, A. L., LUSCHEI, E. S. (Ed.). **Motor coordination (Handbook of behavioral neurology)**. New York: Plenum, 1981, p. 527-565.

NASHNER, L.M. Fixer patterns of rapid postural responses among muscles during stance. **Exp Brain Res**. v.30, p.13-24, 1977.

NASHNER, L.M. **Sensory, neuromuscular and biomechanical contributions to human balance.** Balance - proceedings of the APTA Forum, Nashville, Tennesse, p. 5-12, 1989.

NEIL, B.A. Postural Control in Older Adults. **Journal American Geriatric Society**. v.42, p.9108, 1994.

NERI, A. L. . **Palavras-chave em Gerontologia**. 1. ed. Campinas: Átomo Alínea, 2001, v. 1. 136 p.

NERI, A. L. Velhice e qualidade de vida na mulher.In: NERI, A.L.(Org.). **Desenvolvimento e envelhecimento: perspectivas biológicas, psicológicas e sociológicas**. Campinas: Papirus, 2001. p.161-200.

NEVITT, M. C. Falls in the elderly: Risk factors and prevention. In: MASDEU, J.C., SUDARKY, L., WOLFSON, L. **Gait disorder of aging- falls and therapeutic strategies**. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1997.

NEVITT, M. C.; CUMMINGS, S. R.; KIDD, S.; BLACK, D. Risk factors for Recurrent nonsyncopal falls. A prospective study. **Journal of American Medical Association.** v. 261, p.2663-2668, 1989.

NEWTON, R. Validity of the Multi-Directional Reach Test: a practical measure for limits of stability in olders adults. **Jounal of Gerontology**. v.56, p.248-252, 2001.

NOURHASHÉMI, F., ANDRIEU, S., GILLETTE-GUYONNET, S., VELLAS, B., ALBARÈDE, J.J., GRANDJEAN,H. Instrumental Activities of Daily Living as a

Potential Marker of Frailty: a Study of 7364 Community-Dwelling Elderly Women (the EPIDOSO Study). **Journal of Gerontology: Medical Sciences**. v.56, p.448-453, 2001.

O'BRIEN K, CULHAN E, PICKLES B. Balance and skeletal alignment in a group of elderly female fallers and no-falllers. **J. Gerontol A Biol Sci Med Sci**.v.52,p.221-226,1997.

OKUMA, S.S. **O idoso e a atividade física: fundamentos e pesquisa**. Campinas: Papirus, 1998.

OLIVEIRA, L.F., SIMPSON, D. M., NADAL, J. Calculation of area of stabilometric signals using principal component analysis. **Physiological Measurements**. v.17, p.305-312, 1996.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. **Cid-10-Centro Colaborador da OMS para a classificação de doenças em português**.São Paulo: Edusp, 1997.

OWINGS, T.M., PAVOL, M.J., FOLEY, K.T., GRABINER, M.D. Measures of Postural Stability Are Not Predictors of Recovery from Large Postural Disturbances in Healthy Older Adults. **Journal American Geriatric Society.** v.48, p.42-50, 2000.

PAIXÃO, C.M.J., HECKMANN, M. Distúrbios da Postura, Marcha e Quedas. In: FREITAS, E.V.; PY, L., NERI, A.L.; CANÇADO, F.A.X.; GORZONE, M.L.; ROCHA, S.M. **Tratado de Geriatria e Gerontologia** . Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

PALMIERI, R.M., INGERSOLL, C.D., CORDOVA, M., KINZEY, S.J., STONE, M.B., KRAUSE, B.A. The Effect of a Simulated Knee Joint Effusion on Postural Control in Healthy Subjects. **Arch Phys Med Rehabil**. v. 84, p.1076-1079, 2003.

PAPALÉO NETTO, M. **Gerontologia:** a velhice e o envelhecimento em visão globalizada. São Paulo: Atheneu, 2002.

PASCHOAL, S.M.P. Autonomia e Independência. In: Papaléo Neto, M. **Gerontologia – A velhice e o Envelhecimento em Visão Globalizad**a. São Paulo: Atheneu, 2000.

PASCOAL, S. M. P. Autonomia e Independência. PAPALEO NETTO, M. **Gerontologia**. São Paulo: Atheneu, 1996,p. 313-323.

PATTEN, C., CRAIK, R.L. O sistema visual. In: GUCCIONE, A.A. **Fisioterapia Geriátrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.83-131.

PAULA, J.A.M., TAVARES, M.C.G.C.F., DIOGO, M.J.D. Avaliação Funcional em Gerontologia. **Gerontologia**. v.6, p. 81-88, 1998.

PEREIRA, L.S.M., BUKSMAN, S., PERRACINI, M.R., PY, L., BARRETO, K.M.L., LEITE, V.M.M. Quedas em Idosos. **Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. p.1-7, 2001.

PEREIRA, L.S.M., DIAS, R.C., DIAS, J.M.D., GOMES, G.C, SITTA, M.I. Fisioterapia. In: FREITAS, E.V.; PY, L., NERI, A.L.; CANÇADO, F.A.X.; GORZONE, M.L.; ROCHA, S.M. **Tratado de Geriatria e Gerontologia** . Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2002.

PERRACINI, M.R. **Fatores associados à quedas em uma coorte de idosos residentes no município de São Paulo**. São Paulo, 2000.Tese (Doutorado), Escola Paulista de Medicina - Programa de Pós Graduação em Ciências de Reabilitação.

PERRACINI, M.R., RAMOS, L.R. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. **Rev Saúde Pública**. v.38, p.709-16, 2002.

PERRACINI, MR. Equilíbrio e Controle Postural em Idosos. **Rev Bras de Postura e Movimento**. v. 2, p.130-142, 1998.

PETERKA, R. Postural control model of interpretation of stabiliogram diffusiom analysis. **Bio Cybern**. v.82, p.335-43, 2000.

PICKLES, B., COMPTON, A. **Fisioterapia na terceira idade**. São Paulo: Santos Livraria Editora, 1998. p.498.

PINHO, L., DIAS, R.C., SOUZA, T.R., FREIRE, M.T.F., TAVARES, C.F., DIAS, J.M.D. Avaliação Isocinética da Função Muscular do Quadril e do Tornozelo em Idosos que Sofrem Quedas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v.9, p.93-99, 2005.

PODSIADLO D, RICHARDSON S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **J Am Geriatr Soc**. v.39, p.142-147,1991.

RABELO, D.F. Autonomia/independência/dependência.In: NERI, A.L. **Palavras-chave e, Gerontologia**. Campinas: Alínia, 2005.

RAMOS, BMB. **Influências de um programa de atividade física no controle do equilíbrio em Idoso**. Monografia da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, 2003.

RAMOS, L. R., SIMÕES, E. & ALBERT, M. S. Dependency on daily living and cognitive impairment strongly predicted mortality among urban elderly residents in Brazil: A two-year follow-up. **Journal of the American Geriatric Society**, v. 49, p.1168-1175, 2001.

RAMOS, L.R. & GOIHMAN, S. Geographic stratification by socio-economic status: methodology from a household survey with elderly people in São Paulo, Brazil. **Rev. Saúde Pública**. v.23,p.478-92, 1989.

RAMOS, L.R. Epidemiologia di Envelhecimento. IN: FREITAS, E.V., PY, L., NERI, A.L., CANÇADO, F.A.X., GORZONE, M.L., ROCHA, S.M. **Tratado de Geriatria e Gerontologia** . Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2002.

RAMOS, L.R., ROSA, T.E.C., OLIVEIRA, Z.M., MEDINA, M.C., SANTOS, F.R.G. Perfil do idoso em área metropolitana na região sudeste do Brasil: resultados de inquérito domiciliar. **Rev. Saúde Pública**. v.27, p.87-94, 1993.

RASSI, E. P. M. Indicadores de saúde em idosos: o papel da unidade básica de saúde. **Gerontologia**. v.2, p.75-81, 1994.

RICIERI, D.V. Biofotogrametria: dos mapas geográficos à análise do movimento.[www.biofotogrametria.com.br_ 20/04/2005].

RODRIGUES, R.A.P., CASAGRANDE, L.D.R. As idosas e as situações que as levaram a sofrer quedas. **Gerontologia**. v. 34, p. 7-13, 1996.

ROE, B. WHATTAM, M., YOUNG, H., DIMOND, M.D. Elders' needs and experiences of receiving formal and informal for their activities of daily living. **Journal of Clinical Nursing**. v.10, p. 389-397, 2001.

ROGERS, M.V., MILLE, M.L. Lateral Stability and Falls in Older People. **Sport Sci. Rev**, v.31, p. 182-187, 2003.

ROGERS, M.W., KUKULKA, C.G., SODERBERG, G.L. Age-related changes in postural responses preceding rapid self-paced and reaction time arm movements. **Journal of Gerontology**. v.4, p.159-165, 1992.

ROTHELL, J. **Control of Human voluntary movement**. 2ed. London: Chapman & Hall, 1994.

SANTOS, J.L.F. Análise de sobrevivência sem incapacidade. **SABE - Saúde, bem-estar e envelhecimento- O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial**.Brasília: Organização Pan-Americanada Saúde, 2003, p.169-181.

SHINKAI, S., WATANABE, S., KUMAGAI, S. Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. **Age Aging**. v.29, p. 441-446, 2000.

SHUMWAY-COOK, A. & WOOLLACOTT, M. **Controle Motor: teoria e aplicações práticas.** São Paulo: Manole, 2003.

SHUMWAY-COOK, A. & WOOLLACOTT, M. Controle Postural Normal. In: SHUMWAY-COOK, A. & WOOLLACOTT, M. **Controle Motor: teoria e aplicações práticas.** São Paulo: Manole, 2003b, p. 153-178.

SHUMWAY-COOK, A. & WOOLLACOTT, M. Uma perspectiva da mobilidade no decorrer da vida. In: SHUMWAY-COOK, A. & WOOLLACOTT, M. **Controle Motor: teoria e aplicações práticas.** São Paulo: Manole, 2003, p. 153-178.

SHUMWAY-COOK, A., BRAUER, S., WOOLLACOTT, M. Predicting the probability for falls in community dwelling older adults using the timed up and go test. **Phys Ther**. v.80, p.896-903, 2000.

SILVA, A.P.M., SANTOS, V.L.C.G. Prevalência da incontinência urinária em adultos e idosos hospitalizados. **Rev Esc Enferm**. v.39, p.36-45, 2005.

SILVIA, A.P.S., SILVA, J.S. A influencia de Fatores Extrínsecos nas Quedas de Idoso. **Reabilitar**, v.20, p.38-42, 2003.

SMITH L.K., LEHMKUHL, L.D., WEISS E.L. Cinesiologia clínica. 5 ed. São Paulo: Manole, 1997.

SOMMERHALDER, C., NERI, A. L. Avaliação subjetiva da tarefa de cuidar: ônus e benefícios percebidos por cuidadoras familiares de idosos de alta dependência. In: NERI, A.L. (org.). **Cuidar de idosos no contexto da família: questões psicológicas e sociais**. Campinas: Alínea, 2002. p.93-134.

SPIRDUSO, W.W. Equilíbrio, Postura e Locomoção. In: SPIDUSO, W.W. **Dimensões Físicas do Envelhecimento.** São Paulo: Manole. 2005.

SPIRDUSO, W.W. **Physical Dimensions of Aging**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995.

SPIRDUSO, W.W., CEONIN, D.L. Exercise dose-response effects on quality of life and independent living in older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, p.598-608, 2001.

STALENHOEF, P.A., CREBOLDER, H.F.I.M., KNOTTNERUS, A., VAN DER HORST, F.G.E. Incidence, risk factors and consequences of falls among elderly subjects living in the community. **European Journal of Public Helth**. v.7, p.328-334, 1997.

STEFFEN, T.M., HACKER, T.A., MOLLINGER, L. Age and gender related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute test, Berg Balance scale, Timed Up and Go test, and Gait speeds. **Physical Therapy**. v.82, p. 128-137, 2002.

STUDENSKI, S., WOLTER, L. Instabilidades e Quedas. In: DUTHIE, E.H.; KATZ, P.R. **Geriatria Prática**. Rio de Janeiro: Revinter, p.193-200, 2002.

SUZUKI, T., YOSHIDA, H., KIM, H., YUKAWA, H., SUGIURA, M., FURUNA, T., NISHIZAWA, S., KUMAGAI, S., SHINKAI, S., ISHIZAKI, T., WATANABE, S., SHIBATA, H. Walking speed as a good predictor for maintenance of I-ADL among the rural community elderly in Japan: A 5-year follow-up study from TMIG-LISA. **Geriatrics and Gerontology International.** v.3,p.6-14, 2003.

TEREKHOV, Y. Stabilometry and some aspects of its applications – a review. **Biomed Eng**. v.11, p. 12-5, 1976.

THIGPEN, M.T., LIGHT, K.E., CREEL, G.L., FLYNN, S.M. Turning difficulty characteristics of adults aged 65 years or older. **Physical Therapy**. v.80, p.1174, 2000.

TIDEIKSAAR, R. Disturbances of Gait, Balance and the Vestibular System. In: R.C. TALLIS; H.M. FILLIT & J.C.**Textbook of Geriatric Medicine of Gerontology**. London: Brocklehurst.Brocklehurt's (eds); 1998.

TINETTI, M.E., SPEECHLEY, M. Prevention of falls among elderly. **New England Journal of Medicine**. v.16, p.1055-1059, 1989.

TINNETI, M.E., DOUCETTE, J.T., CLAUS, E.B. The contribution of predisposing and situational risk factors to serious all injuries. **J Am Geriatr Soc**. v.43, p.1207-13, 1995.

TOUPET, M., GAGEY, P.M., HEUSCHEN, S. Vestibular patients and aging subjects lose use of visual input and expend more energy in static postural control. In: VELAS, B.; TOUPET, M.; RUBENSTEIN, L. et al. **Falls, balance and gait disorders in elderly**. Paris: Elsevier, p.183-198, 1992.

UCHÔA, E. & COSTA, M.F.L. Contribuição da Antropologia para abordagem da saúde do idoso. **Gerontologia**. v.7, p.36-36, 1999.

VANDERVOORT, A.A. Effects of aging on human neuromuscular function: implications for exercise. **Canadian Journal of Sports Science**, Ottawa, v.17, n.3, p.174-184,1992.

VELLAS, B.J. et al. Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. **Age Aging**., v.26, p.189-193,1997.

WAGNER, M.B., KAUFFMAN, T.L. Mobility. In: BONDER, B.R., WAGNER, M.B. **Functional Performance in Older Adults**. Philadelphia: F.A. Davis Company, 2001.

WARD, G., JAGGER, C., HARPER, W. A review of instrumental ADL assessments for use with elderly people. **Reviews in Clinical Gerontology**. v.8, p. 65-71, 1998.

WARREN, W.H., BLACKWELL, A.W., MORRIS, M.W. Age differences in perceiving the direction of self-motion from optical flow. **Journal of Gerontology: Psychological Science**. Washington, v.44, p. 147-153, 1989.

WEINCHUCH. R., KORPER, P.S., HADLEY, E. The Prevalence of Disequilibrium and Related Disorders in Older Persons. **Ear Nose and Throat Journal**. v.68, p.925-929, 1997.

WHITNEY, S.L., POOLE, J.L., CASS, S.P.S. A Review of Balance Instruments for older adults. **The American Journal of Occupational Therapy**. v. 52, p. 666-71, 1998.

WIECZOREK, S.A. **Equilíbrio em adultos e idosos: relação entre tempo de movimento e acurácia durante movimentos voluntários na postura em pé.** São Paulo, 2003, 83p.Tese (Mestrado) – Escola de Ed Física e Esporte, Universidade de São Paulo (USP).

WINTER, D. **A.B.C. of balance during standing and walking**. Waterloo biomechanics, 1995.

WINTER, D.A, PRINCE, F., STERIOU P., POWELL, G. Medial-lateraland anterior-posterior motor responses associated with centre of pressure changes in quite standing. **Neurosci Res Commun**. v.12, p. 141-148, 1993.

WINTER, D.A., PATLA, A.E., PRINCE, F., ISHAC, M., GIELO-PERCZAK, F. Stiffness control of balance in quiet standing. **Journal of Neurophysiology.** V.80, P.1211-1221, 1998.

WOOLLACOTT, M.H. Controle postural normal. In: **Controle motor: teorias e aplicações práticas.** São Paulo: Manole, 2001, p153-178.

YACK, J.H., BERGER, R.C. Dynamic stability in the elderly: identifying a possible measure. **J Gerontology**. v.48, p.225-230, 1993.

YOUNG, A., SKELTON, D.A. Applied physiology of strength and power in old age. **International Journal of Sport.** v.5,p.123-132,1994.

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar deste estudo intitulado "Avaliação do Equilíbrio Postural, Capacidade Funcional e Quedas em Idosos Vivendo na Comunidade'. O propósito deste trabalho é analisar o equilíbrio estático, isto é, a posição em pé ereta em pessoas consideradas idosas (acima de 60 anos), para obter um melhor conhecimento do sistema que permite a postura em pé (sistema do controle postural)".

O estudo não implica em nenhum risco adicional para o sr (a), porque para alcançar este objetivo, serão realizadas entrevistas através de um questionário e uma filmagem da postura ereta para o registro das imagens, as quais serão analisadas pelo computador. Estas imagens não serão divulgadas e os resultados obtidos somente serão usados para os objetivos propostos na pesquisa.

O sr (a) terá, a qualquer hora, esclarecimento de qualquer dúvida acerca de assuntos relacionados com a pesquisa, bem como poderá deixar de participar em qualquer momento desta, sem nenhum prejuízo do seu tratamento nesta unidade.

A sua participação é voluntária, não existindo nenhum pagamento.

Responsável: Adriana Correia Aikawa

Fone (0xx) 11 8118-4662 ou 0xx 11 4746-2863

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas – UNICAMP

Fone-019 3788 8936

Eu, _____ nascido em ___/___/___, li/ouvi o conteúdo deste termo e recebi esclarecimentos sobre minhas dúvidas oralmente sobre o qual fui convidado a participar. Compreendo o propósito deste estudo, e a ausência de riscos, bem como os benefícios da minha aceitação em participar do mesmo. Estou ciente que posso retirar este consentimento a qualquer momento e que isso não prejudicará meu tratamento nesta unidade. A minha assinatura, a seguir, indica que concordei em participar voluntariamente do estudo.

____/____/____ _____
Data Assinatura do paciente ou Responsável

Eu, abaixo assinado, expliquei e discuti todos os detalhes relevantes deste estudo com o paciente, usando uma linguagem compreensível e apropriada e acredito que os mesmos tenham entendido a explicação.

____/____/____ _____
Data Assinatura do Responsável

Questionário demográfico (Qd)

Nome: .....
End: .....
Tel: .....

Qd1 Sexo: Masculino( ) 1 Feminino( ) 0
Qd2.Idade ..... ***Qd3***. *Data de nascimento (dia / mês/ano)...../...../.....*
Qd4. Peso:.....
Qd5: Altura: .....

História Médica e Comorbidade (Qm)

	Sim=1	**Não=0**	**Não sabe informar**
Qm 1. Fora do período de gestação, alguma vez o seu médico disse que você tinha **diabetes** ou açúcar na urina e deu remédio para você por causa disso?	1	0	9
Qm2. Alguma vez seu médico disse que você tinha **pressão alta** ou toma medicação para pressão?	1	0	9
Qm3. Alguma vez o seu médico disse que você tinha **labirintite** ?	1	0	9
Qm4. Você ou as pessoas a sua volta tem observado mudança na sua capacidade **de enxergar?**	1	0	9
Qm5. Você **toma** mais de **quatro tipos** de medicações por dia?	1	0	9

Questionário Queda e Exercício

Qcf1. O Sr(a) se recorda de ter **caído no último ano**? (até 1 ano atrás)
Não( ) 0 Sim( ) 1 NSI (não sabe informar) ( ) 9
Qcf2. O Sr(a) tem **medo** de cair?
Não( ) 0 Sim( ) 1 NSI (não sabe informar) ( ) 9

Qcf3. O Sr(a) faz parte de algum grupo de **exercícios ou caminhada**?
Não( ) 0 Sim( ) 1 NSI (não sabe informar) ( ) 9

Determinação da capacidade funcional (Qcf)

Qcf1. O Sr(a) **necessita de ajuda para tomar banho?**
Não( ) 0 Sim( ) 1 NSI (não sabe informar) ( ) 9
Qcf2. O Sr(a) necessita de ajuda para **se vestir** ?

Não( ) 0 Sim( ) 1 NSI (não sabe informar) ( ) 9
Qcf3.O Sr(a) necessita de ajuda para **ir ao banheiro** ?

Não( ) 0 Sim( ) 1 NSI (não sabe informar) ( ) 9
Qcf4. O Sr(a) tem problema para **controlar a urina**, sente-se molhado(a)?

Não( ) 0 Sim( ) 1 NSI (não sabe informar) ( ) 9
Qcf5. O Sr(a) necessita de ajuda para **se alimentar**?

Não( ) 0 Sim( ) 1 NSI (não sabe informar) ( ) 9
Qcf6. O Sr(a) necessita de ajuda para **ir a algum lugar fora de casa ou fazer uma caminhada**?

Não ( ) 0 Sim ( ) 1 NSI (não sabe informar) ( ) 9

Qcf7. O Sr(a) necessita de ajuda para **fazer compras, ir ao supermercado?**

Não( ) 0 Sim( ) 1 NSI (não sabe informar) ( ) 9
Qcf8. O Sr(a) necessita de ajuda para **preparar sua própria comida?**

Não( ) 0 Sim( ) 1 NSI (não sabe informar) ( ) 9
Qcf9. O Sr(a) necessita de ajuda para **cuidar da limpeza da sua casa?**

Não( ) 0 Sim( ) 1 NSI (não sabe informar) ( ) 9

Avaliação Equilíbrio Estático

Grau de oscilação:

Anterior: _____
Posterior: _____
Lateral Direito: _____
Lateral Esquerdo: _____

Avaliação Equilíbrio Dinâmico

Tempo TUG: _____

ANEXO 3

Parecer do Comitê de Ética da FCM-UNICAMP

2ª VIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Caixa Postal 6111, 13083-970 Campinas, SP
TEL(0_19) 3788-8936
FAX(0_19) 3788-8925
www.fem.unieamp.br/pesquisaletiealindex.html
cep@unicamp.br

CEP, 14/07/04.
(Grupo III)

PARECER PROJETO: N° 192/2004

I - IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: **"SAÚDE FÍSICA EM IDOSOS: O EQUILÍBRIO ESTÁTICO NAS VÁRIAS ETAPAS DA VELHICE E NAS VARIÁVEIS GÊNERO"**
PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Adriana Correia Aikawa
INSTITUIÇÃO: Hospital das Clínicas/UNICAMP
APRESENTAÇÃO AO CEP: 30/04/2004
APRESENTAR RELATÓRIO EM: 20/07/05

II - OBJETIVOS

Analisar o equilíbrio estático em indivíduos idosos, em relação às variáveis gênero e faixa etária.

III - SUMÁRIO

Trata-se de estudo de corte transversal, no qual 40 idosos serão divididos em quatro grupos, em função de gênero e faixa etária. Estes idosos terão seu equilíbrio postural estático avaliado quantitativamente, e responderão a um questionário sobre qualidade de vida, capacidade funcional e fatores de risco para queda. O tamanho da amostra é adequado. Os critérios de inclusão e exclusão estão definidos. A metodologia é adequada.

IV – COMENTÁRIOS DOS RELATORES

Conforme mencionado no oficio de resposta às pendências, não há orçamento de nenhum órgão patrocinador. O cronograma está adequado. Há análise de Aspectos Éticos, com possíveis riscos e beneficios aos voluntários. O Termo de Consentimento está adequado.

V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, bem como ter aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 - Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item TII.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item Y.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-as também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item ITI.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII – DATA DA REUNIÃO

Homologado na VII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 20 de julho de 2004.

Profa. Dra. Carmen Silvia Bertuzzo
PRESIDENTE DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP