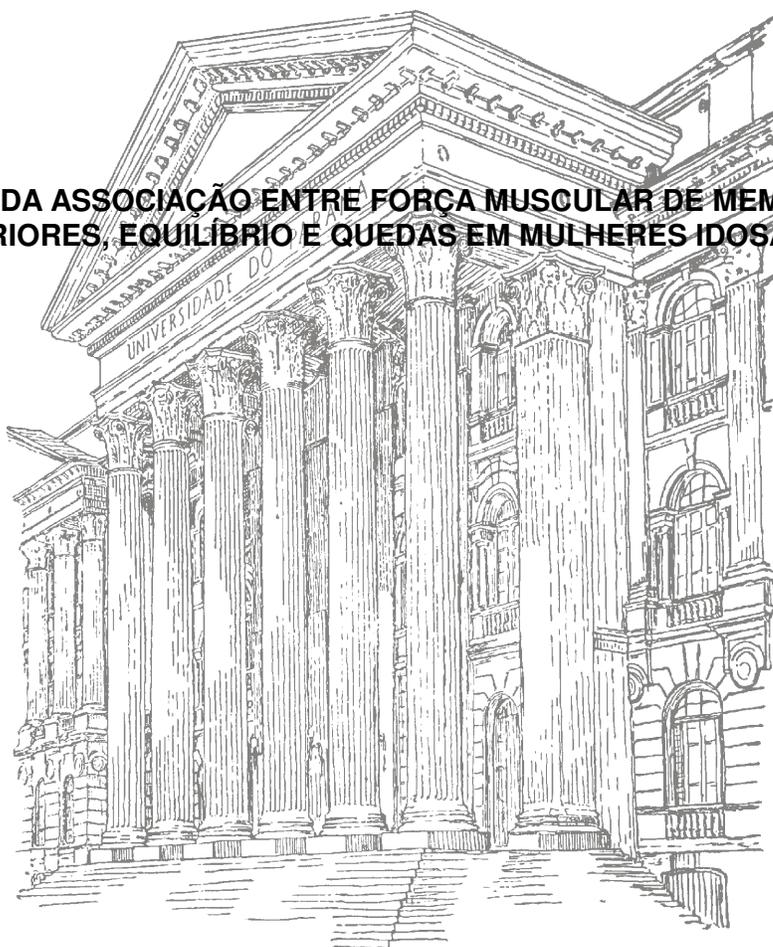


**DIEGO SPINOZA DOS SANTOS**

**ESTUDO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR DE MEMBROS  
INFERIORES, EQUILÍBRIO E QUEDAS EM MULHERES IDOSAS.**



**CURITIBA  
2005**

**DIEGO SPINOZA DOS SANTOS**

**ESTUDO DA ASSOCIAÇÃO ENTRE FORÇA MUSCULAR DE MEMBROS  
INFERIORES, EQUILÍBRIO E QUEDAS EM MULHERES IDOSAS.**

Monografia apresentada como requisito parcial  
para a conclusão do Curso de Bacharelado em  
Educação Física, do Departamento de Educação  
Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade  
Federal do Paraná.

Orientadora: Maressa Priscila Krause, Msd.

**CURITIBA  
2005**

“As pessoas que vencem neste mundo são as que procuram as circunstâncias de que precisam e, quando não as encontram, as criam”.

George Bernard Shaw

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, que sempre estiveram presentes nos momentos mais difíceis, e que fizeram de tudo para que pudesse chegar até aqui. Obrigado pelo apoio e pelo amparo sempre que foi preciso. Sem vocês nada disso teria sido possível.

Ao meu irmão, pela paciência e pela ajuda em todos os passos da execução deste trabalho, e na minha trajetória neste curso. Valeu!

À minha namorada, Mel, por sempre estar ao meu lado, nos bons e maus momentos, e por entender o tempo que passamos longe para que eu pudesse concluir este trabalho. Obrigado pelo incentivo e pela inspiração que a sua presença me traz. Eu amo você!

À minha orientadora, Maressa, e a todos os integrantes do Projeto Terceira Idade Independente, sem os quais a realização deste trabalho não seria possível. Obrigado!

Aos meus amigos, Diego, Eduardo, André, Aurélio, João, Warley, Cristiano, Bruno, Alexandre, André Henrique, Daniel, Ana Paula, Andréa, Daysa, Dalton, Sidmar, Arthur, Lucas... Que se não contribuíram para minha formação acadêmica, tornaram esses quatro anos bem mais divertidos.

Aos familiares que acompanharam todo meu percurso, e me auxiliaram quando foi preciso.

A todos os professores que de alguma forma contribuíram para a minha formação.

**MUITO OBRIGADO A TODOS!**

## RESUMO

As limitações na capacidade funcional e no desempenho dos exercícios tornam-se inevitáveis com o avanço da idade. Isto se deve a inúmeros fatores, tais como redução dos níveis de força e de resistência muscular, perda de mobilidade, alterações no equilíbrio e vários outros aspectos que são influenciados pelo envelhecimento. Atividades como caminhar pela casa, sentar ou levantar de uma cadeira, já não são executadas com tanta presteza, aumentando a possibilidade de envolvimento em acidentes, como por exemplo, as quedas. **Métodos:** Foram avaliados 1027 sujeitos do sexo feminino, com idade superior a 60 anos. Para a avaliação da resistência muscular de membros inferiores foi utilizado o teste de sentar e levantar da cadeira (TC30); para mensuração dos níveis de equilíbrio foi utilizada a escala de equilíbrio de Berg (BBS). A incidência de quedas foi determinada através de um questionário. A análise estatística utilizada foi a regressão logística. **Resultados:** Os avaliados foram divididos em 5 faixas etárias (60-64, 65-69, 70-74, 75-79 e acima de 80 anos) para melhor entendimento dos efeitos do envelhecimento com o avanço da idade. A regressão logística encontrou para o TC30 (repetições) OR=1,705 (IC=1,078 – 2,696) no primeiro quartil e para BBS (pontos) OR= 1,669 (IC=1,063 – 2,621) no primeiro quartil e OR= 1,507 (IC=1,007 – 2,225) no terceiro quartil. Sujeitos que obtiveram resultados inferiores ao limite do primeiro quartil no TC30 e inferior ao primeiro e terceiro quartis na BBS, estão mais predispostos a sofrerem uma queda

**Palavras-chave:** Força, equilíbrio, quedas e idosos.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>iv</b>
<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>vi</b>
<b>1.0 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA .....	1
1.2 OBJETIVOS .....	3
1.3 JUSTIFICATIVA .....	3
<b>2.0 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>5</b>
2.1 POPULAÇÃO IDOSA EM NÚMEROS .....	5
2.2 PREVALÊNCIA DE QUEDAS .....	7
2.3 FORÇA E ENVELHECIMENTO .....	9
2.4 ALTERAÇÕES NO EQUILÍBRIO ASSOCIADAS AO ENVELHECIMENTO.....	12
<b>3.0 METODOLOGIA</b> .....	<b>14</b>
3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	14
3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	14
3.3 PLANEJAMENTO E ESTATÍSTICA.....	17
<b>4.0 RESULTADOS</b> .....	<b>18</b>
<b>5.0 DISCUSSÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>6.0 CONCLUSÃO</b> .....	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>33</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Dados antropométricos.....	18
Tabela 2. Testes de força muscular.....	19
Tabela 3. Testes de resistência de força.....	20
Tabela 4. Teste de equilíbrio.....	21
Tabela 5. Incidência de quedas.....	21
Tabela 6. Odds Ratio (OR) e Intervalo de confiança (IC) = 95%.....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Declínio da massa corporal com avanço da idade.....	23
Figura 2. Declínio do IMC com avanço da idade.....	23
Figura 3. Declínio da força de preensão manual com avanço da idade.....	24
Figura 4. Comportamento do teste de 1RM com avanço da idade.....	25
Figura 5. Comportamento do TC30 com avanço da idade.....	25
Figura 6. Comportamento do teste de equilíbrio com avanço da idade.....	26
Figura 7. Ocorrência de quedas com avanço da idade.....	27
Figura 8. Percentual de quedas com avanço da idade.....	27
Figura 9. Relação entre quedas e TC30.....	28
Figura 10. Relação entre quedas e equilíbrio.....	28

## 1.0 INTRODUÇÃO

### 1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

O crescimento da população de idosos, tanto em números absolutos quanto relativos, já é reconhecido como um fenômeno mundial. Em 1950, os idosos eram cerca de 204 milhões em todo o planeta e, ao final da década de 1990, este contingente era de aproximadamente 579 milhões de pessoas, um crescimento médio de 8 milhões de idosos por ano. Mantida esta taxa de crescimento, projeções indicam que, no ano de 2050, a população idosa atinja a marca de 1 bilhão e 900 milhões de pessoas (IBGE, 2002).

De acordo com o Censo 2000, a população idosa brasileira aumentou em cerca de 4 milhões de pessoas entre os anos de 1991 e 2000, e atualmente, representa 8,6% da população do país. Ainda segundo dados censitários, isto se deve principalmente ao crescimento vegetativo e ao aumento gradual da expectativa média de vida (IBGE, 2002).

De acordo com Smith (2001), o envelhecimento é um processo que resulta em uma diminuição gradativa da capacidade funcional do indivíduo. Isto conseqüentemente pode ocasionar em uma maior dependência de outros para a realização de tarefas do cotidiano. Todavia, a maneira como a pessoa se defronta com estas mudanças será determinante para a qualidade da sua vida futura.

Segundo McArdle, Katch e Katch (2003, p.894), grande parte da deterioração fisiológica resultante do avanço da idade está relacionada com o estilo de vida sedentário, e pode sofrer mudanças significativas com a prática de atividade física regular.

Apesar das reduções da capacidade funcional e do desempenho nos exercícios tornarem-se inevitáveis com o avanço da idade, a adoção de uma prática regular de exercícios físicos pode atenuar os efeitos típicos do envelhecimento (POLLOCK CITADO POR MCARDLE, KATCH E KATCH 2003, p.901). De acordo com Teoman (2004), a força muscular, endurance, flexibilidade e o equilíbrio sofrem alterações

significativas após treinamento físico realizado em mulheres idosas pós menopausa, quando comparado ao grupo controle.

A capacidade de força muscular também sofre acentuada alteração com o avanço da idade. Diversos estudos indicaram que este declínio seria de aproximadamente 15% por década entre os 60-70 anos de idade, e 30% depois desta faixa (DANNESKOILD-SAMSOE ET AL., 1984; HARRIES E BASSEY, 1990; LARSSON, 1978; MURRAY E COLABORADORES, 1985). Essas alterações são mais evidentes nas mulheres (Imamura et al., 1993). De acordo com Jette e Branch (1981), 40% da população feminina com idades entre 55-64 anos; 45% com idades entre 65-74 anos e; 65% com idades entre 75-84 anos foram incapazes de levantar uma carga de 4,5 Kg, assim como um alto percentual dessa população relatou ser incapaz de realizar alguns aspectos de tarefas domésticas básicas (JETTE E BRANCH, 1981).

Entretanto, segundo Fiatarone citado por McArdle, Katch e Katch (2003, p.903) os indivíduos mais velhos possuem uma plasticidade impressionante nas características fisiológicas, estruturais e relacionadas ao desempenho. O músculo responde ao treinamento vigoroso com um aprimoramento acentuado e rápido até a nona década de vida (MCARDLE, KATCH E KATCH 2003, p.903).

Esta grande capacidade de adaptação indica a possibilidade da adesão a programas de exercício físico contra resistência, que de acordo com McArdle, Katch e Katch (2003, p. 903) pode minimizar a ocorrência de lesões ortopédicas recorrentes a esta população, ocasionadas principalmente pela alta prevalência de quedas. Ainda segundo os autores, este tipo de acidente geralmente apresenta alta correlação com déficit de mobilidade, decréscimo de força e equilíbrio prejudicado.

De acordo com Guelisch (1999), este tipo de acidente é muito freqüente em pessoas idosas, chegando a atingir cerca de 30% das pessoas com mais de 65 anos (dados da população americana). Ainda de acordo com dados da mesma pesquisa, dos idosos que reportaram alguma queda, 24% sofreram alguma lesão séria, como fraturas.

Segundo Tinetti e colaboradores (1994), a prevalência de quedas entre a população idosa é considerada um sério problema de saúde pública, devido a grande

freqüência relativa deste tipo de acidente, além dos custos com os eventuais cuidados médicos necessários.

Dados sobre este tipo de acidente com idosos brasileiros ainda são escassos na literatura científica, portanto, o objetivo deste estudo é verificar a associação entre a prevalência de quedas, equilíbrio e os níveis de força da população idosa da cidade de Curitiba, e possibilitar através desta pesquisa uma maior compreensão dos fatores envolvidos na ocorrência deste tipo de fato.

## 1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Verificar a relação entre os fatores intrínsecos - equilíbrio e força - com a incidência de quedas na população idosa da cidade de Curitiba.

1.2.2 Determinar qual das variáveis estudadas exerce maior influência sobre a prevalência de quedas.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Como este fenômeno de crescimento da população idosa já é algo consolidado, cresce a necessidade de se entender melhor as características do processo de envelhecimento, as alterações fisiológicas decorrentes do avanço da idade, e suas implicações na qualidade de vida destas pessoas.

Com isso, o entendimento da participação das variáveis - força e equilíbrio - na prevalência de quedas é importante para que seja possível delinear melhores possibilidades de intervenção, com o intuito de reduzir a ocorrência deste tipo de acidente.

Por isso, a realização deste estudo se justifica, não só pelo fato de os dados científicos existentes acerca do assunto ainda serem insuficientes, mas também pela possibilidade de estruturar uma futura intervenção profissional de maneira mais consistente e adequada.

## 2.0 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 POPULAÇÃO IDOSA EM NÚMEROS

O envelhecimento da população mundial é algo que já está consolidado em nossa sociedade. Entretanto, se há alguns anos atrás este fenômeno só podia ser observado nos dados demográficos de países desenvolvidos, devido as melhores condições sociais e econômicas destas nações, atualmente, é notável o aumento da expectativa de vida também nos países em desenvolvimento.

Embora este fenômeno de crescimento seja acentuado nos países emergentes economicamente, esta situação ainda não é uniforme. Na América Latina, por exemplo, a proporção de idosos varia de 6,4 a 17,1%, enquanto que no continente europeu a média é de aproximadamente 20% da população (IBGE, 2002).

Estimativas sobre o crescimento da população idosa apontam que no ano de 2050 este contingente seja equivalente em números à população infantil de 0 a 14 anos de idade. E que neste mesmo período, o número de centenários aumente em 15 vezes, atingindo a marca de 2,2 milhões de pessoas com idade igual ou superior a 100 anos (IBGE, 2002).

No Brasil, de acordo com dados do Censo 2000, a população brasileira com mais de 60 anos de idade é de aproximadamente 14,6 milhões de pessoas. Considerando as tendências de aumento da longevidade da população nacional, estima-se que em um período de 20 anos este número chegue a 30 milhões de pessoas, o que representaria algo em torno de 13% da população (IBGE, 2002).

Entre as capitais brasileiras, Rio de Janeiro e Porto Alegre se destacam como as cidades com maior proporção de idosos. Curitiba ocupa o oitavo lugar na lista de capitais que relativamente apresentam maior contingente desta população. A capital paranaense possui aproximadamente 134.000 pessoas com idade igual ou superior a 60 anos (IBGE, 2002).

Outro dado importante a ser observado sobre o aumento da população idosa brasileira é a feminização deste contingente populacional. De acordo com dados censitários, para cada 100 mulheres idosas existem 81,6 homens na mesma faixa etária, indicando que as mulheres compõem 55,1% da população brasileira com mais de 60 anos de idade (IBGE, 2002).

Uma breve análise dos dados demográficos apresentados anteriormente aponta de maneira clara como o envelhecimento da população mundial é algo que já está consumado. Aliado a este fato é possível notar um aumento da participação desta população nos mais variados âmbitos da sociedade. Algo que comprova este dado é o fato da FGV (Fundação Getúlio Vargas), uma das mais respeitadas instituições de pesquisa econômica do país, ter criado recentemente um índice de inflação específico para esta população, com o intuito de analisar o impacto do aumento dos preços em serviços que influenciam de forma mais significativa o orçamento destas pessoas.

Embora os idosos tenham conquistado um maior espaço na sociedade, os efeitos advindos do processo de envelhecimento se manifestam do mesmo modo. Esta população enfrenta uma série de dificuldades em função dos aspectos fisiológicos, psicológicos e sociais que acompanham o processo de envelhecimento.

## 2.2 PREVALÊNCIA DE QUEDAS

A incidência de quedas entre a população idosa já é considerada um problema de saúde pública, devido a grande frequência relativa deste tipo de acidente e, principalmente, pelos custos requeridos com os eventuais cuidados médicos necessários (TINETTI E COLABORADORES, 1994).

Segundo Carter e colaboradores (2001), na Inglaterra os custos com cuidados médicos referentes a fraturas e outras lesões causadas por quedas atingem a marca de 1,3 bilhões de euros anuais. Nos Estados Unidos este custo anual ultrapassa 10 bilhões de dólares.

De acordo com Guelisch (1999), a frequência deste tipo de acidente é de cerca de 30% entre pessoas com mais de 65 anos (dados da população americana). Ainda de acordo com dados da mesma pesquisa, dos idosos que reportaram alguma queda, 24% apresentaram alguma lesão séria, como fraturas. Dos indivíduos que declararam ter caído ao menos uma vez, 48% reduziram seu nível de atividade física com medo de uma nova queda.

Segundo Carter e colaboradores (2001) 90% das fraturas de quadril nesta população são ocasionadas por quedas, sendo que 12 a 20% dos casos podem ser fatais. Nos casos não fatais este tipo de lesão ocasiona dores permanentes, incapacidade física e funcional, causando um grande impacto sócio-econômico à estas pessoas.

A prevalência deste tipo de acidente está diretamente relacionada com o número de fatores de risco para quedas de cada pessoa. Guelisch (1999) classifica estes fatores como intrínsecos, tais como decréscimo de força, equilíbrio prejudicado ou uso de medicamentos; ou extrínsecos, tais como iluminação ruim, pisos escorregadios, envolvimento com obstáculos, etc.

Craik citado por Spirduso (1995, p.174) também classifica as causas de quedas entre idosos, porém em duas categorias: estímulos que resultam em perda de equilíbrio e inabilidade de pessoas idosas em corrigir uma inesperada perda de equilíbrio.

Tinetti e colaboradores citados por Guelisch (1999), conduziram um estudo com o objetivo de identificar qual combinação de características poderia tornar os idosos predispostos a algum acidente com quedas. Após avaliação física, questionários, avaliações de equilíbrio e do padrão de marcha foram identificados nove fatores de risco.

Dentre estas características que tornavam os idosos mais suscetíveis a incidência de quedas, destacaram-se o decréscimo de força nos membros, baixa flexibilidade lombar e dificuldades visuais.

Este mesmo estudo descreveu outros fatores determinantes para a incidência de quedas, como baixa resistência, decréscimo de força na musculatura extensora do joelho e hipotensão postural. O ensaio de Tinetti e colaboradores citado por Guelisch (1999), revelou também através da avaliação do equilíbrio, dificuldades nas ações de sentar, levantar, mudança de direção e descontinuidade de passos durante a marcha.

Whipple e colaboradores (1987) também reportaram dados sobre a forte influência do decréscimo de força sobre a prevalência de quedas em idosos. Segundo os autores a redução de força da musculatura das articulações do quadril, joelhos e tornozelos influencia diretamente na ocorrência deste tipo de acidente, devido a dificuldade na realização dos movimentos de extensão do joelho, dorsi-flexão e flexão plantar do tornozelo.

Segundo Tinetti e colaboradores (1986), o decréscimo de força dos músculos que dão suporte à articulação do joelho, ocasionado pelo processo de envelhecimento, tem sido associado a uma grande incidência de quedas. Na caminhada este fator se torna mais evidente, pois este déficit de força resulta em falha ao levantar o pé durante a fase de balanço da marcha, o que pode ocasionar em tropeços e conseqüentemente em quedas.

Robbins e colaboradores (1989) observaram que dificuldades de equilíbrio associadas com baixos níveis de força na articulação do quadril são o segundo fator de risco mais importante para a incidência de quedas, dado obtido através do teste de alcance funcional da Escala de Equilíbrio de Berg.

### 2.3 FORÇA E ENVELHECIMENTO

De acordo com Smith (2001), o envelhecimento é um processo natural que resulta em uma redução gradual da capacidade funcional do indivíduo. Isto conseqüentemente pode ocasionar em uma dependência maior de outros para a realização de tarefas diárias. Contudo, o estilo de vida pregresso e a forma com que se aceita este fenômeno são determinantes na qualidade de vida futura destas pessoas.

Segundo McArdle, Katch e Katch (2003, p.894), grande parte da deterioração fisiológica resultante do avanço da idade, está relacionada com o estilo de vida sedentário, e pode sofrer mudanças significativas com a prática de atividade física regular. Ainda segundo os autores, nem todas as medidas fisiológicas declinam no mesmo ritmo. A velocidade de condução nervosa, por exemplo, diminui apenas 10 a 15% dos 30 aos 80 anos de idade, enquanto que a capacidade respiratória máxima ao final deste período corresponde, em média, a 40% da condição inicial.

A função neural é outra capacidade fisiológica que sofre redução acentuada com o passar dos anos. O número de axônios medulares é reduzido em cerca de 40%. Isto associado a uma queda de aproximadamente 10% da velocidade de condução nervosa, reflete os efeitos cumulativos do envelhecimento sobre o sistema nervoso central. Essas alterações provavelmente estão relacionadas com a diminuição dos tempos de reação e de execução dos movimentos, tanto simples quanto complexos (McARDLE, KATCH e KATCH 2003, p.904).

Além dos efeitos anteriormente citados, outra capacidade física que sofre forte influência do processo de envelhecimento é a força. De acordo com McArdle, Katch e Katch (2003, p.903), homens e mulheres atingem seus níveis mais altos de força entre os 20 e 40 anos de idade, período em que a área muscular em corte transversal é maior. A partir desta idade, a força concêntrica da maioria dos grupos musculares declina, lentamente no início e mais rapidamente após a meia-idade, algo em torno de 30%.

Para indivíduos com idades entre 50 e 70 anos este declínio seria de aproximadamente 15% a cada dez anos, segundo Matsudo e colaboradores (2003). A

autora ainda coloca que dos 70 aos 80 anos de idade tem sido relatada perda maior, algo em torno de 30%. Em indivíduos mais idosos o desempenho em provas de força pode ser até 50% menor, quando comparados a adultos jovens.

De acordo com Wilmore e Costill (2001, p.557), as perdas de força muscular relacionadas à idade são resultantes sobretudo da perda substancial de massa muscular, ocasionada tanto pelo envelhecimento, quanto pela inatividade física. Ainda segundo os autores a redução de massa muscular, e conseqüentemente de força, é resultado de uma queda da síntese protéica e também com a perda de unidades motoras das fibras de contração rápida.

Wilmore e Costill (2001, p.559) apontam uma redução tanto do número quanto do tamanho das fibras musculares com o avanço da idade. Diversos estudos relatam existir uma queda de aproximadamente 10% da quantidade total de fibras musculares a cada década de vida após os 50 anos. Este fator poderia ser uma das explicações para a atrofia muscular decorrente do envelhecimento.

Para Matsudo e colaboradores (2003) outro fator que determina esta queda de rendimento pode ser, inicialmente, uma alteração nas propriedades intrínsecas das fibras musculares. Ainda segundo a autora, o progressivo processo neurogênico e a diminuição na carga muscular são apontados como os principais responsáveis por esta redução de força.

Uma situação do cotidiano em que a diminuição de força pode resultar em acidentes é a mudança da posição sentada para a posição em pé. De acordo com Wilmore e Costill (2001, p.557) esta ação é comprometida em torno dos 50 anos de idade e, por volta dos 80 anos, esta ação torna-se impossível para alguns indivíduos.

Contudo, é possível atenuar estes efeitos típicos do envelhecimento. Diversos estudos reportam que o treinamento pode reduzir a atrofia muscular nos indivíduos mais velhos e aumentar a área transversa dos grupos musculares treinados (MCARDLE, KATCH E KATCH 2003, p.903; WILMORE E COSTILL 2001, p.559).

Além das alterações relacionadas ao sistema músculo-esquelético, o envelhecimento é acompanhado também por modificações substanciais da capacidade de processamento de informações e de ativação muscular do sistema nervoso

(WILMORE E COSTILL 2001, p.559). De acordo com os autores, com o avanço da idade ocorre uma diminuição da capacidade de detecção de estímulos e conseqüentemente falhas na produção de respostas aos mesmos.

Devido a estas modificações, os movimentos, dos mais simples aos mais complexos, tornam-se mais lentos com a idade, embora em indivíduos fisicamente ativos, a redução de velocidade seja mais discreta (WILMORE E COSTILL 2001, p.559).

## 2.4 ALTERAÇÕES NO EQUILÍBRIO ASSOCIADAS AO ENVELHECIMENTO

Equilíbrio é a habilidade de manter a posição do corpo sobre uma base de apoio, podendo esta base estar estática ou em movimento. O controle da postura enquanto o corpo está parado é denominado equilíbrio estático, já o controle da posição do corpo em movimento é descrito como equilíbrio dinâmico (SPIRDUSO, 1995, p.156).

É impossível manter o corpo totalmente imóvel. Sempre que uma pessoa encontra-se parada sobre sua base de apoio, o corpo realiza pequenos movimentos de variação da postura. É possível avaliar esta variação projetando o vetor de força vertical do corpo sobre um plano horizontal, e mensurar o quanto este ponto variou durante a realização da medida (SPIRDUSO, 1995, p.156).

De acordo com Spirduso (1995, p.156), indivíduos idosos, quando se mantêm em posição ortostática, apresentam uma amplitude e frequência de variação do centro de força extremamente alta, quando comparados a adultos jovens.

De acordo com Guelisch (1999), alterações no equilíbrio estão entre os fatores de risco para quedas que mais contribuem para a prevalência deste tipo de situação. Usualmente, este tipo de acidente ocorre quando o indivíduo está em movimento, portanto é importante o conhecimento do sistema responsável pelo equilíbrio dinâmico, o sistema vestibular.

O sistema vestibular está localizado no ouvido interno, este sistema é formado por receptores que provêm informações acerca dos movimentos da cabeça (SPIRDUSO, 1995, p161).

Este sistema é dividido em dois componentes, anatômica e fisiologicamente distintos: Canais semicirculares e útrico - sáculo. Os canais semicirculares são preenchidos de líquido, dispostos nos três planos do espaço, já o utrículo e o sáculo são duas câmaras ocas, chias de líquido, onde ficam situadas estruturas sensoriais especiais, as máculas. São as máculas as responsáveis pelas informações relacionadas à direção em que a força da gravidade atua (GUYTON, 1988, p. 139).

Os neurônios destas estruturas vestibulares possuem influência direta sobre os neurônios motores da coluna vertebral ativando a musculatura da região (especialmente os extensores) e contribuindo substancialmente para o equilíbrio e a manutenção da postura (SPIRDUSO, 1995, p.161).

De acordo com Bergstrom (citado por SPIRDUSO, 1995, p.162) com o avanço da idade ocorre uma redução tanto em número quanto em tamanho das fibras nervosas dos neurônios vestibulares. Esta queda é mais acentuada a partir dos 40 anos de idade. Em indivíduos com idade superior a 70 anos o número de células sensoriais do sistema vestibular pode cair em até 40% (SPIRDUSO, 1995, p.162).

Para Spirduso (1995, p.167) a perda de força nos membros inferiores pode não contribuir para um aumento na variação da postura em pessoas idosas, pois o nível de atividade desta musculatura durante a manutenção da posição ortostática é muito reduzida. No entanto, a força nos membros inferiores é um fator importante em testes de equilíbrio estático, e certamente tem função decisiva na manutenção do equilíbrio dinâmico, na caminhada e na prevenção de quedas.

Os músculos que exercem força contra o solo e estabilizam a articulação do tornozelo durante a marcha ficam consideravelmente enfraquecidos com o avanço da idade. Whipple e colaboradores citados por Spirduso (1995, p.167) obtiveram dados que reportavam que os níveis de força dos músculos responsáveis pela dorsi-flexão do tornozelo são até 7,5 vezes menores em indivíduos idosos que já sofreram alguma queda, quando comparados a um grupo controle (sem incidência de quedas).

A musculatura fraca pode impedir o idoso de utilizar o número mínimo de músculos requeridos para a manutenção do equilíbrio quando a superfície de apoio do mesmo é movida. Quando o equilíbrio é ameaçado de modo inesperado, os idosos freqüentemente recorrem a estratégias que incorporam além de um número maior, grandes grupos musculares para que o equilíbrio seja mantido (SPIRDUSO, 1995, p.162).

### **3.0 METODOLOGIA**

#### **3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA**

Esta pesquisa possui a parceria da Secretaria do Esporte e Lazer da Cidade de Curitiba/Paraná - SMEL, Fundação de Ação Social – FAS e Drogarias Nissei. Estas instituições forneceram o cadastro de idosos, sendo então mapeada a cidade em suas oito regionais com os devidos grupos de idosos (grupos da SMEL e FAS, principalmente), e o número total estimado de idosos residentes em cada regional, através de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Foram avaliados 1027 indivíduos. Procurou-se dividir proporcionalmente a amostra total a partir de cinco categorias (60-64, 65-69, 70-74, 75-79 e acima de 80 anos). Depois de realizada a estratificação, foi estabelecido o cronograma para a coleta de dados. A amostra foi constituída de indivíduos pertencentes ao grupo idoso sendo definido como os sujeitos que estivessem, na data da coleta, com idade cronológica superior ou igual a 60 anos (OMS, 2001).

Os sujeitos foram convidados a participar voluntariamente da coleta de dados, após breve explicação e aprovação através de Termo de Consentimento.

#### **3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.**

A. Para a determinação das variáveis força e resistência de força foram utilizados os testes descritos a seguir:

- Dinamometria manual: O avaliado se coloca na posição ortostática e após o ajuste para o tamanho da mão e com os ponteiros na escala zero, o aparelho é segurado confortavelmente na linha do antebraço, ficando paralelo ao eixo longitudinal do corpo. A articulação interfalangeana proximal da mão deve ser ajustada sob a barra que é então apertada entre os dedos e a região tênar. Durante a preensão manual, o braço permanece imóvel, havendo somente a flexão das

articulações inter-falangeanas e metacarpofalangeana. Realizar duas medidas na mão dominante, considerando o melhor resultado (SOARES E SESSA, 1995).

- Supino reto 1RM (MMSS): Deve ser determinada a 1RM pelo incremento gradual da carga (recrutamento gradativo das fibras musculares). A execução do movimento deve ser total, isto é, a barra deve encostar no peito do avaliado e então retornar a posição inicial. É recomendado que a inspiração seja realizada antes do movimento procurando não realizar a manobra de Valsava – apnéia inspiratória. A 1RM foi determinada através da execução perfeita do movimento com o máximo de carga possível, no momento em que a execução do movimento comprometa a execução perfeita da técnica, esta será a carga de 1RM (KRAEMER E FRY, 1995).
- Teste de Levantar da Cadeira em 30 seg (MMII): O avaliado deve estar sentado no meio de uma cadeira de encosto reto ou de dobradiças (sem braços), esta deverá estar apoiada na parede, não podendo ser movimentada, com as costas retas e os pés apoiados no chão. Os braços devem estar cruzados contra o tórax. Ao sinal “Atenção, Já!”, o avaliado se levanta, ficando totalmente em pé e então retorna a uma posição completamente sentada. Este movimento (levantar/sentar) deve ser feito durante os trinta segundos, o maior número de vezes possível. Deve ser feita uma demonstração para o avaliado e, também solicitar que ele faça uma tentativa antes do teste ser aplicado. Registrar o número total de movimentos completos executados corretamente durante os trinta segundos, sendo realizadas duas tentativas (RIKLI E JONES, 1999).
- Teste de Flexão de Antebraço em 30 seg (MMSS): O avaliado deve estar sentado no meio de uma cadeira de encosto reto ou de dobradiças

(sem braços), esta deverá estar apoiada na parede, não podendo ser movimentada, com as costas retas e os pés apoiados no chão. O braço dominante deve ser avaliado estando ao lado do corpo juntamente com a palma da mão que segura o halter, durante o movimento o executante deve realizar a rotação do antebraço sem movimentar o braço. Ao sinal “Atenção, Já!”, o avaliado inicia o movimento devendo ser encorajado a realizá-lo o máximo de vezes possíveis. Registrar o número total de movimentos completos executados corretamente durante os trinta segundos. É aconselhado que o avaliador mantenha a palma de sua mão encostada no bíceps do avaliado, procurando dessa forma, não deixa-lo movimentar enquanto realiza as repetições, sendo realizadas duas tentativas (RIKLI E JONES, 1999).

B. A avaliação dos níveis de equilíbrio dos sujeitos foi feita através da Escala de equilíbrio de Berg (BERG E COLABORADORES, 1992).

Este teste consiste em 14 itens que avaliam os seguintes movimentos corporais envolvidos com a capacidade de equilíbrio:

- a. Levantar-se;
- b. Permanecer em Pé;
- c. Sentado sem encosto, com os pés no chão;
- d. Posição ereta para posição sentada;
- e. Transferência entre duas cadeiras;
- f. Permanecer na posição ereta sem auxílio com os olhos fechados;
- g. Permanecer na posição ereta sem apoio com os pés juntos;
- h. Posição ereta – alcance adiante com os braços estendidos;
- i. Pegar um objeto (caixa) do chão partindo da posição ereta;
- j. Posição ereta – girar o corpo sobre os ombros;
- k. Girar o corpo em 360°;
- l. Colocar o pé alternado sobre step (sem auxílio);

- m. Permanecer em pé com um pé na frente do outro;
- n. Permanecer em pé sobre uma perna.

C. A prevalência das quedas será avaliada através da seguinte questão:

Você sofreu alguma queda no último ano?

( ) Sim      ( ) Não

Se essa queda resultou em uma fratura.

Qual? \_\_\_\_\_

### 3.3 PLANEJAMENTO E ESTATÍSTICA

3.3.1 Tipo de pesquisa é de caráter direto, descritivo e experimental.

3.3.2 Este estudo tem como variável independente a incidência de quedas. As variáveis dependentes são a resistência de força de membros inferiores e o equilíbrio.

3.3.3 Análise dos dados - as informações desta pesquisa foram armazenadas em um banco de dados do programa Access 2003 com o objetivo de ser realizado o melhor controle possível na entrada das informações, sendo digitadas e conferidas por indivíduos distintos, minimizando a possibilidade de erros de digitação. Posteriormente, o banco de dados foi transferido para o pacote estatístico SPSS 11,1.

3.3.4 Para o tratamento estatístico foi utilizada a regressão logística.

## 4.0 RESULTADOS

A divisão por grupos etários teve como objetivo possibilitar uma melhor visualização do impacto e desenvolvimento das variáveis estudadas durante o processo de envelhecimento. Esta separação permite uma análise mais detalhada e consistente dos dados coletados em períodos distintos da velhice, o que fornece mais subsídios para observar e discutir o comportamento das variáveis ao longo do referido processo.

Outro fator importante a ser considerado é o tamanho da amostra, pois o número considerável de avaliados (1027 pessoas) denota à pesquisa uma maior credibilidade e fidedignidade tanto aos resultados, quanto às análises resultantes dos mesmos.

Faixa Etária	60-64 (n=296)	65-69 (n=303)	70-74 (n=235)	75-79 (n=132)	>80 (n=61)
Massa Corporal (kg)	70,1 ± 13,1	69,1 ± 12,1	67,1 ± 11,4 <sup>a</sup>	66,6 ± 11,3	64,0 ± 12,6 <sup>ab</sup>
Estatura (cm)	155,8 ± 6,2	154,8 ± 6,7	154,3 ± 5,7	153,7 ± 5,4 <sup>a</sup>	152,7 ± 6,0 <sup>a</sup>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,8 ± 4,9	28,8 ± 4,8	28,1 ± 4,4	28,2 ± 4,6	27,4 ± 4,8

**Tabela 1. Dados antropométricos**

- a. Diferença significativa com 60-64 anos
  - b. Diferença significativa com 65-69 anos
- p<0,05

A tabela 1 descreve os valores médios da massa corporal, estatura, e também do índice de massa corpórea (IMC) da amostra em cada uma das faixas etárias. Os dados constantes nesta tabela têm como objetivo a simples caracterização da população avaliada, já que o intuito do presente trabalho não consiste na análise das diferenças, variações, ou influências do processo de envelhecimento sobre as variáveis anteriormente descritas.

A análise dos dados supracitados aponta que o IMC, um dos indicadores mais utilizados na predição de riscos de doenças crônico-degenerativas<sup>1</sup>, não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre as faixas etárias. As variáveis massa

<sup>1</sup> A associação do IMC (índice de massa corpórea) ao risco de desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas é amplamente difundido entre pesquisadores da área de saúde. Ver ANJOS (1992).

corporal (MC) e estatura, as quais determinam o referido índice, apresentaram diferença estatística, no terceiro e quinto grupo na MC; e no quarto e quinto grupo etário na análise da estatura.

Os dados apresentados na tabela 2 referem-se aos valores obtidos nas medidas das valências de força (preensão manual e 1RM), resistência de força (flexão de antebraço e sentar e levantar da cadeira, ambos em 30 segundos) e dos níveis de equilíbrio (Berg Balance Scale). Uma análise preliminar dos dados aponta a redução de performance em todas as variáveis, e em todas as faixas etárias. Porém a análise estatística subsequente fornece subsídios mais consistentes para uma melhor interpretação dos resultados dos referidos testes.

<b>Faixa Etária</b>	<b>60-64</b> (n=296)	<b>65-69</b> (n=303)	<b>70-74</b> (n=235)	<b>75-79</b> (n=132)	<b>&gt;80</b> (n=61)
Dinamometria (kg)	26,5 ± 5,0	24,1 ± 5,0 <sup>a</sup>	22,5 ± 4,3 <sup>ab</sup>	21,1 ± 4,4 <sup>abc</sup>	20,6 ± 4,5 <sup>abc</sup>
1-RM (kg)	29,9 ± 7,0	27,3 ± 7,7 <sup>a</sup>	26,4 ± 6,7 <sup>a</sup>	25,4 ± 6,7 <sup>a</sup>	23,4 ± 7,1 <sup>ab</sup>

**Tabela 2. Testes de força muscular**

- a. Diferença significativa com 60-64 anos
  - b. Diferença significativa com 65-69 anos
  - c. Diferença significativa com 70-74 anos
- p<0,05

O teste de preensão manual apresentou diferenças estatisticamente significantes nos resultados do segundo grupo quando comparado ao primeiro, e do terceiro grupo comparado ao primeiro e segundo grupo etário. A faixa etária de 75-79 anos apresentou diferença significativa na comparação com os grupos de idade inferior. O grupo de idade superior a 80 anos apresentou diferença quando comparado aos grupos de 60-64, 65-69 e 70-74, porém o mesmo não se repetiu quando a comparação foi feita com o grupo de 75-79 anos.

Os resultados da avaliação de força através do teste de uma repetição máxima (1RM) indicam declínio de performance com a elevação da idade do grupo. Entretanto, estatisticamente estas diferenças só são observadas na comparação dos grupos de 65-69, 70-74, e 75-79 anos com o grupo de idades entre 60-64 anos. O grupo de idade

superior a 80 anos apresentou diferença estatisticamente significativa com a primeira e segunda faixa etária.

Contudo, algumas observações devem ser feitas acerca da realização deste teste. Embora não seja uma tarefa motora de alta complexidade, a falta de experiência prévia na execução do movimento e também algumas restrições de amplitude articular ocasionadas por lesões ósteo-articulares anteriores, ou enfermidades – tais como, artrite, artrose, bursite, etc – limitavam a performance de diversos indivíduos. Provavelmente estes fatores influenciaram de maneira negativa a ocorrência de uma maior disparidade entre os níveis de força nas diferentes faixas etárias avaliadas.

<b>Faixa Etária</b>	<b>60-64</b> (n=296)	<b>65-69</b> (n=303)	<b>70-74</b> (n=235)	<b>75-79</b> (n=132)	<b>&gt;80</b> (n=61)
FA30 (rep)	15,0 ± 3,1	14,7 ± 3,8	13,7 ± 3,2 <sup>ab</sup>	12,8 ± 3,0 <sup>ab</sup>	12,2 ± 2,3 <sup>abc</sup>
TC30 (rep)	13,6 ± 2,3	12,8 ± 2,8 <sup>a</sup>	12,6 ± 2,8 <sup>a</sup>	12,1 ± 2,5 <sup>a</sup>	11,0 ± 3,3 <sup>abc</sup>

**Tabela 3. Testes de resistência de força**

- a. Diferença significativa com 60-64 anos
  - b. Diferença significativa com 65-69 anos
  - c. Diferença significativa com 70-74 anos
- p<0,05

No teste de flexão de antebraço, que visava avaliar a resistência de força de membros superiores, os grupos de 70-74 e 75-79 apresentaram diferenças estatisticamente significantes quando comparados aos grupos de 60-64 e 65-69 anos. Na faixa etária acima de 80 anos a diferença foi significativa quando cotejado aos grupos de 60-64, 65-69 e 70-74 anos de idade.

A avaliação da resistência de força de membros inferiores demonstrou diferenças significativas na comparação dos grupos de 65-69, 70-74 e 75-79 anos com a faixa etária de 60-64 anos. Os sujeitos com idade superior a 80 anos obtiveram uma performance significativamente menor do que os indivíduos de 60-64, 65-69 e 70-74 anos de idade.

<b>Faixa Etária</b>	<b>60-64</b> (n=296)	<b>65-69</b> (n=303)	<b>70-74</b> (n=235)	<b>75-79</b> (n=132)	<b>&gt;80</b> (n=61)
BBS (pontos)	54,9 ± 1,6	54,2 ± 2,2 <sup>a</sup>	53,5 ± 2,6 <sup>ab</sup>	53,1 ± 2,8 <sup>ab</sup>	50,3 ± 6,9 <sup>abcd</sup>

**Tabela 4. Teste de equilíbrio**

- a. Diferença significativa com 60-64 anos
  - b. Diferença significativa com 65-69 anos
  - c. Diferença significativa com 70-74 anos
  - d. Diferença significativa com 75-79 anos
- p<0,05

Na avaliação dos níveis de equilíbrio, através da Escala de Equilíbrio de Berg (BBS), o número de pontos variou de maneira significativa entre todas as faixas etárias avaliadas. O grupo etário de 65-69 anos apresentou diferença na comparação com o grupo de 60-64 anos. Os dois grupos que compreendem as idades entre 70-79 anos diferiram significativamente se cotejados aos indivíduos de idades entre 60 e 64 anos. Os avaliados com idade superior a 80 anos foram os que apresentaram maior divergência de performance, pois diferiram de maneira significativa na comparação com os grupos de 60-64, 65-69, 70-74 e 75-79 anos de idade.

<b>Faixa Etária</b>	<b>60-64</b> (n=296)	<b>65-69</b> (n=303)	<b>70-74</b> (n=235)	<b>75-79</b> (n=132)	<b>&gt;80</b> (n=61)
Quedas (Absoluto)	71	77	78	48	25
Quedas (Relativo)	24,1	25,4	33,3	36,4	41,0

**Tabela 5. Incidência de quedas**

A avaliação da incidência de quedas na população estudada é apresentada na tabela acima, descrevendo os valores absolutos e relativos. Uma visão preliminar dos dados absolutos pode levar a uma interpretação errônea de que nas faixas de maior idade a ocorrência deste tipo de acidente é menor. Porém, isto se deve ao fato de que o número de avaliados também é menor nos grupos de idade mais avançada, por isso é necessário observar a incidência percentual de quedas em cada grupo etário.

Quando são comparados os valores percentuais de cada faixa etária, fica claro um considerável aumento da prevalência de quedas entre os sujeitos de todos os grupos etários em que a amostra foi segmentada. As causas para este fato são diversas, e serão melhor abordadas no prosseguimento do presente estudo.

## 5.0 DISCUSSÃO

O declínio da performance na avaliação das variáveis de força, resistência de força e equilíbrio - decorrentes do processo de envelhecimento - e sua relação com a incidência de quedas podem ser evidenciados através dos gráficos que se seguem. Além das variáveis mensuradas, de acordo com Matsudo e colaboradores (2003), a perda de massa muscular também é um fator importante na ocorrência deste tipo de acidente.

A análise da figura abaixo fornece alguns indícios sobre esta redução. Uma breve discussão sobre o comportamento do IMC (índice de massa corpórea) é pertinente devido a sua associação com a massa corporal total.

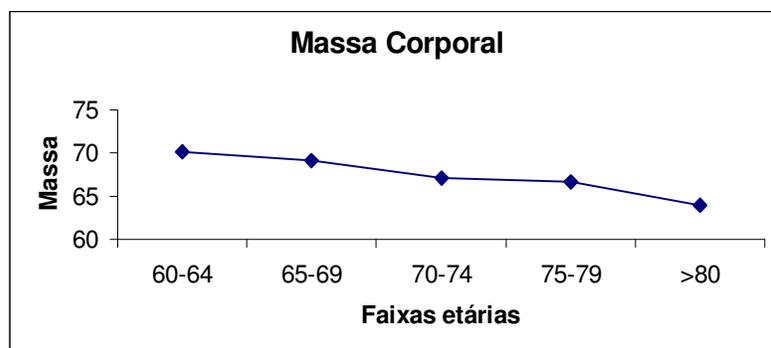


Figura 1. Declínio da massa corporal com avanço da idade.

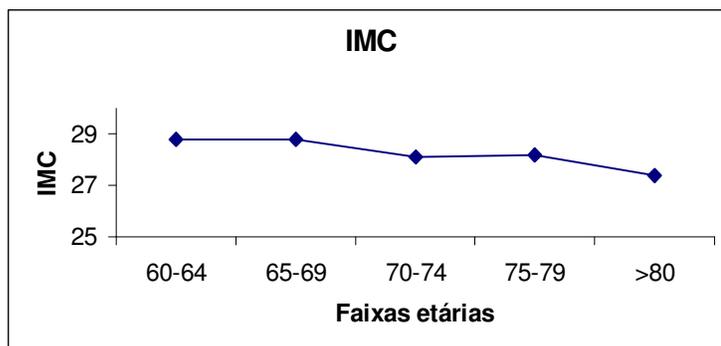
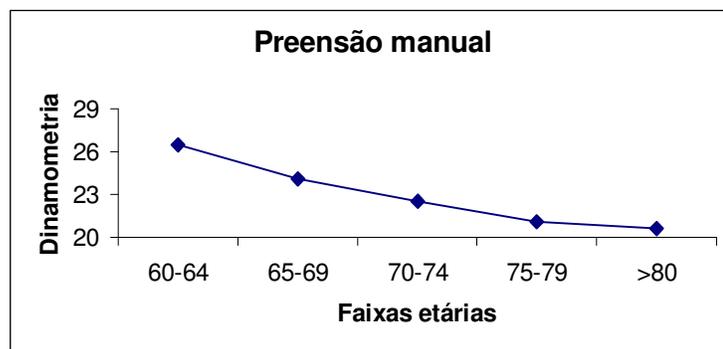


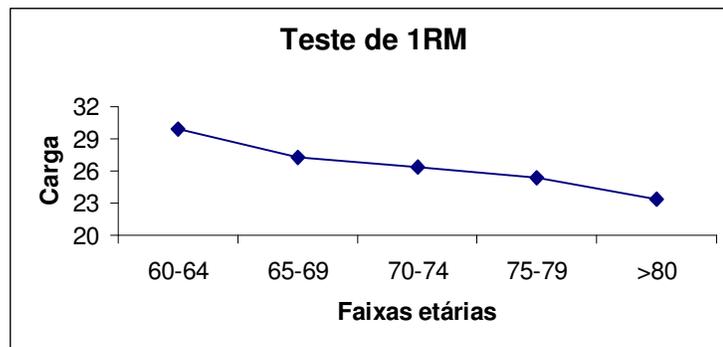
Figura 2. Declínio do IMC com avanço da idade

A observação das figuras anteriores aponta uma redução da massa corporal total dos indivíduos, estatisticamente comprovada. Em contrapartida, o IMC, embora apresente um declínio, não diferiu significativamente entre as faixas etárias. Segundo Spirduso (1995, p. 60), a queda no valor deste indicador, principalmente nas mulheres, pode estar associada a uma considerável perda de massa muscular, uma vez que o pico de acúmulo de gordura ocorre próximo aos 60 anos de idade, mantendo-se estável com o decorrer dos anos.



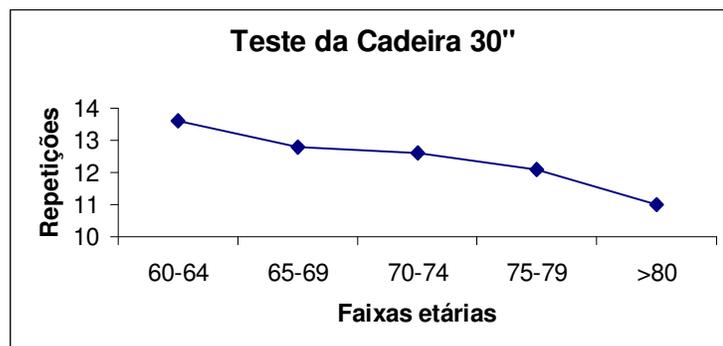
**Figura 3. Declínio da força de preensão manual com avanço da idade.**

A performance no teste de dinamometria manual apresentou um declínio de aproximadamente 22% na comparação entre os grupos etários extremos. A força de preensão manual é um importante indicador de níveis de atividade física e está positivamente associado com a prevenção de incapacidades funcionais (JAMA, 1999). Esta redução percentual no teste de preensão manual é similar ao reportado por Kallman (1990, citado por SPIRDUSO, 1995, p.124), em que o declínio de força no referido teste era de aproximadamente 20%. Os dados ainda apresentam relação com os valores encontrados por Matsudo e colaboradores (2003), tanto na comparação entre a 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> décadas de vida, quanto na relação entre os extremos da amostra.



**Figura 4. Comportamento do teste de 1RM com avanço da idade.**

A queda relativa no desempenho no teste de 1RM (repetição máxima) foi bem similar ao ocorrido no teste de prensão manual, apresentando valores de 21,7% de diminuição de performance na comparação dos sujeitos com idades entre 65-69 anos e avaliados acima dos 80 anos de idade. Embora, como descrito anteriormente, a execução deste teste tenha apresentado algumas dificuldades, a redução de força observada é semelhante à apontada por Wilmore e Costill (2004, p.557). Segundo os autores, este fato pode estar relacionado, além da redução da massa muscular, com a perda de unidades motoras das fibras de contração rápida (tipo de fibra predominante na execução do teste).

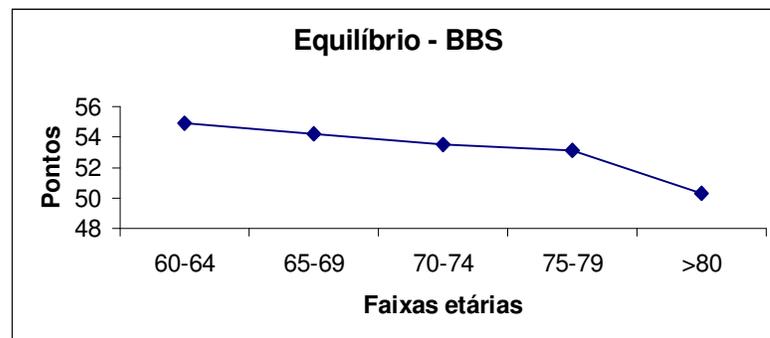


**Figura 5. Comportamento do TC30 com avanço da idade.**

Segundo Wilmore e Costill (2001, p.557), a diminuição dos níveis de força – associada ao avanço da idade – pode contribuir de maneira decisiva sobre o aumento do número de acidentes entre esta população. Ainda conforme os autores, a ação de mudar da posição sentada para a posição em pé é uma das mais afetadas por esta redução, ficando comprometida logo após os 50 anos de idade.

A análise do gráfico acima permite visualizar o comportamento do desempenho desta ação, indicando uma queda de 19,9% no número de repetições realizadas no teste de sentar e levantar da cadeira em 30 segundos, na comparação entre os sujeitos de 60-64 anos e os indivíduos da última faixa etária avaliada.

A queda de rendimento neste teste está associada à redução de força na musculatura extensora do joelho, o que de acordo com Whipple (citado por Guelish, 1999), é um dos principais fatores de risco para a incidência de quedas, além da redução de força na musculatura responsável pela dorsi-flexão e flexão plantar na articulação do tornozelo.



**Figura 6. Comportamento do teste de equilíbrio com avanço da idade.**

Embora a queda percentual no desempenho no teste de equilíbrio não tenha sido acentuada, a diferença entre os extremos da amostra foi estatisticamente significativa. De acordo com Bergstrom citado por Spirduso (1995, p.162) este declínio no equilíbrio pode estar relacionado a uma redução tanto em número quanto em tamanho das fibras nervosas dos neurônios vestibulares.

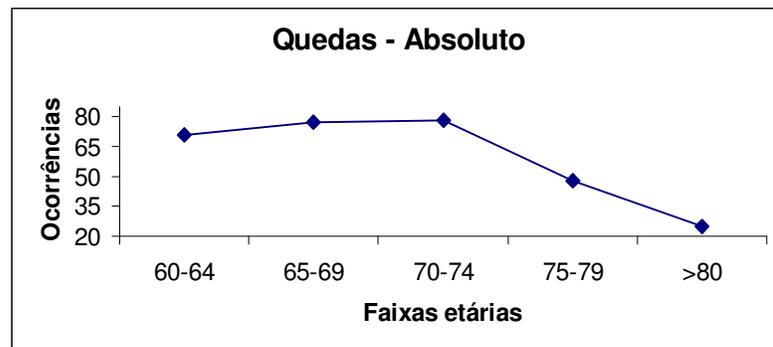


Figura 7. Ocorrência de quedas com avanço da idade.

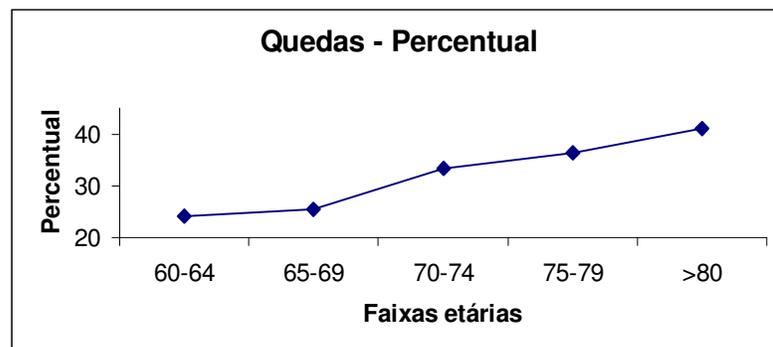


Figura 8. Percentual de quedas com avanço da idade.

Uma visão preliminar das figuras acima pode levar a uma interpretação errônea de que em indivíduos mais idosos a ocorrência deste tipo de acidente é menor. Porém, isto se deve ao fato de que o número de avaliados é menor nos grupos de idade mais avançada, por isso é necessário observar a incidência percentual de quedas em cada grupo etário.

A análise da amostra como um todo reporta uma incidência de 32,04% de quedas. Este dado vai de encontro ao apontado por Guelisch (1999), que em sua pesquisa relatou a ocorrência deste tipo de acidente, em cerca de 30% das pessoas com mais de 65 anos.

Quando a análise dos dados é feita a partir das faixas etárias é possível observar um aumento considerável da incidência de quedas entre os grupos. Este valor é mais

significativo entre os extremos da amostra, onde o aumento foi de 16,9% no número de ocorrências.

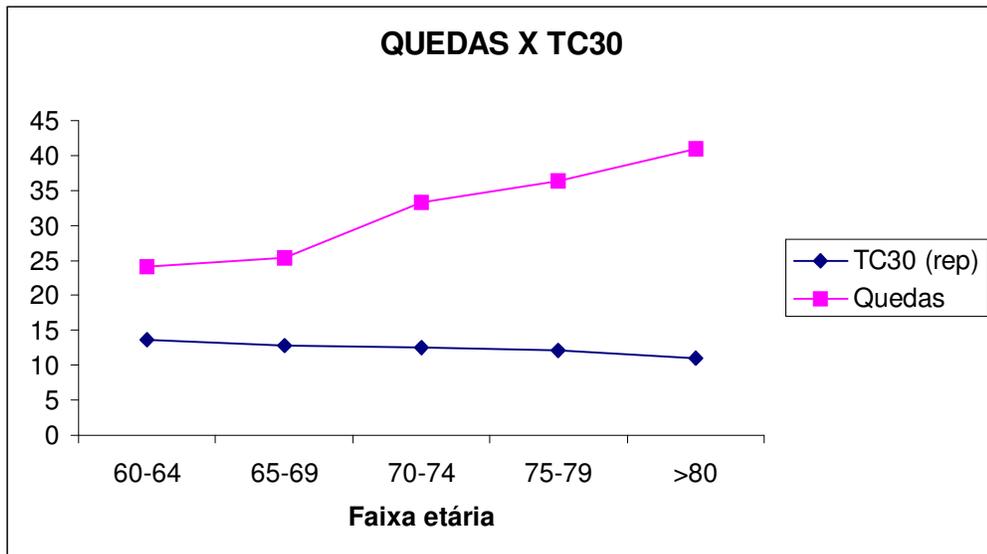


Figura 9. Relação entre quedas e TC30.

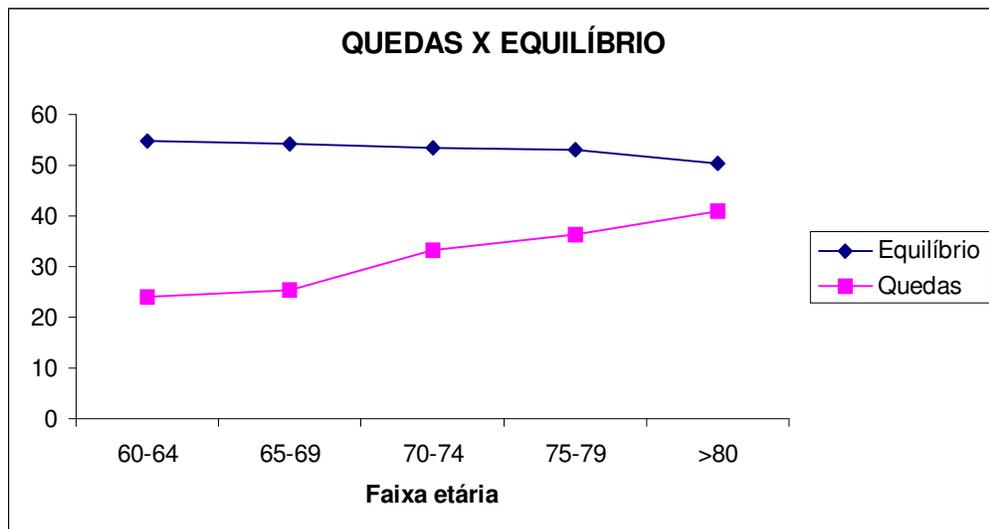


Figura 10. Relação entre quedas e equilíbrio.

A incidência de quedas está relacionada ao aparecimento de fatores de risco para tal ocorrência, os quais podem ser intrínsecos ou extrínsecos. O presente estudo

buscou analisar a influência de dois fatores intrínsecos em especial – a força e o equilíbrio – e os gráficos acima ilustram de maneira clara este fato.

Nas figura 8 e 9 é possível notar a proporcionalidade inversa entre o desempenho tanto no teste de sentar e levantar da cadeira, quanto no teste de equilíbrio, e a ocorrência de quedas entre mulheres idosas. Esta relação pode ser observada através da análise estatística dos dados.

O tratamento estatístico utilizado foi a regressão logística. Muito utilizada em estudos epidemiológicos, este procedimento tem a intenção de avaliar a influência de um determinado fato de risco sobre a variável resposta (CRUZ, 2001).

	<b>Odds Ratio</b>	<b>95% IC</b>
<b>TC30 – Quartil 1</b>	1,705	1,078 – 2,696
<b>BBS – Quartil 1</b>	1,669	1,063 – 2,621
<b>Quartil 2</b>	1,507	1,007 – 2,225

Tabela 6. Odds Ratio (OR) e Intervalo de confiança (IC) = 95%

Para o entendimento da tabela acima é necessário compreender como a amostra foi dividida para utilização deste método estatístico. Os valores extremos dos testes de resistência muscular de membros inferiores (TC30) e de equilíbrio (BBS) foram divididos em quartis. Sendo assim cada quartil apresentou um valor limite, que o delimitava do quartil subsequente.

Para o teste de sentar e levantar da cadeira, o valor encontrado para a OR=1,705 indicou que os indivíduos que apresentaram desempenho inferior ao limite do primeiro quartil apresentam uma maior predisposição à incidência de quedas.

Já para o desempenho no teste de equilíbrio, os indivíduos que obtiveram pontuação dentro dos limites do primeiro (inferior) e segundo quartis estão mais sujeitos a uma queda. Embora na análise gráfica isto não fique muito evidente, já que em termos absolutos e relativos o declínio de equilíbrio foi baixo, isto pode ser melhor entendido ao se observar a diferença estatisticamente significativa entre as faixas etárias na pontuação da BBS. De acordo com Shumway-Cook e colaboradores citados

por Guelisch (1999), o equilíbrio é um dos fatores de risco primário para a incidência de quedas.

## 6.0 CONCLUSÃO

O fenômeno de crescimento da população idosa já é algo consolidado, tanto no Brasil quanto mundialmente. Ao se deparar com este dado, é necessário que o Profissional de Educação Física esteja preparado para orientar suas ações frente a este público, que cada vez mais busca as atividades físicas, com o intuito de aprimorar sua saúde, vida social, auto-estima, etc.

Perante essa nova exigência do mercado de trabalho é importante que estes profissionais tenham um bom entendimento das características inerentes ao processo de envelhecimento, suas alterações fisiológicas e suas implicações na qualidade de vida destas pessoas.

Por isso, a realização deste estudo foi pertinente, não só pelo fato de os dados científicos existentes acerca do assunto ainda serem insuficientes, mas também pela possibilidade de estruturar uma futura intervenção profissional de maneira mais consistente e adequada.

As limitações na capacidade funcional e no desempenho dos exercícios tornam-se inevitáveis com o avanço da idade. Isto se deve a uma série de fatores, tais como redução dos níveis de força e de resistência muscular, perda de mobilidade, alterações no equilíbrio e uma infinidade de outros aspectos que são influenciados pelo processo de envelhecimento.

Todas estas alterações fisiológicas tornam a população idosa mais suscetível à dependência de terceiros para manter suas atividades do cotidiano. O simples fato de caminhar, apanhar ou carregar um objeto pode se tornar uma tarefa de alta complexidade, pelo fato de suas capacidades funcionais estarem alteradas.

Atividades como caminhar pela casa, sentar ou levantar de uma cadeira, desviar de algum obstáculo, ou responder a algum estímulo externo já não são executadas com tanta presteza, aumentando a possibilidade de envolvimento em acidentes, como por exemplo, as quedas.

A incidência de quedas está relacionada a um grande número de fatores de risco, que podem ser divididos em duas categorias: intrínsecos – tais como perda de força, equilíbrio prejudicado, problemas visuais, etc – e extrínsecos – obstáculos, piso escorregadio, iluminação ruim, etc (GUELISCH, 1999).

O Profissional de Educação Física pode intervir de maneira decisiva sobre alguns dos fatores intrínsecos, através do planejamento e aplicação de um programa de exercícios físicos bem estruturado.

A busca destes dados através da cientificidade, ainda não faz parte da cultura dos profissionais desta área. Porém, é necessário que se tenha o conhecimento de como estas variáveis se relacionam com a incidência de quedas, em que faixas etárias elas são mais determinantes, e em que medida o seu trabalho pode influenciar de maneira positiva a qualidade de vida desta população.

Além deste trabalho visando a recuperação da capacidade funcional, cabe a este profissional estimular em todos os beneficiários de suas ações o hábito da prática de exercícios físicos, uma vez que grande parte do declínio das capacidades funcionais e fisiológicas pode ser atenuada com um estilo de vida ativo.

## REFERÊNCIAS

ANJOS, Luiz A. **Índice de massa corporal (massa corporal.estatura-2) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura.** *Rev. Saúde Pública*, vol.26, no.6, 1992, p.431-436.

CARTER, Nick D.; KANNUS, Pekka; KHAN, Karin M. **Exercise in the Prevention of Falls in Older People: A Systematic Literature Review Examining the Rationale and the Evidence.** *Sports Med*; 31 (6): 2001, 427-438.

CRUZ, Myrian Coelho Cunha da. **O impacto da amamentação sobre a desnutrição e a mortalidade infantil, Brasil, 1996.** [Mestrado] Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública; 2001, 80 p.

DANNESKOILD-SAMSOE, B.; KOFOD, V.; MUNTER, J.; GRIMBY, G. e SCHNOHR, P. **Muscle strength and functional capacity in 77-81 year old men and women.** *European Journal Applied Physiology*. 52: , 1984, 123-135.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Perfil dos idosos responsáveis por domicílios no Brasil 2000.** Informação Demográfica e Sócio-econômica, n.9, Rio de Janeiro, 2002. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em Abril de 2005.

GUELICH, M.M. **Prevention of falls in the Elderly: A literature Review.** *Topics in Geriatric Rehabilitation*. 15 (1): 1999, 15-25.

GUYTON, A. C. **Fisiologia humana.** Rio de Janeiro. Ed: Guanabara Koogan. 1988. p. 135-140.

HARRIES, U.J. e BASSEY, E.J. **Torque-velocity relationships for the knee extensors in women in their 3rd and 7th decades.** *European Journal Applied Physiology*. 60: 1990, 187-190.

IMAMURA, K.; ASHIDA, H.; ISHIKAWA, T. e FUIJII, M. **Human major psoas muscle and sacrospinalis muscle in relation to age: a study by computed tomography.** *Journal Gerontology*. 38: 1983, 678-681.

JETTE, A.M. e BRANCH, L.G. **The Framingham disability study: II-Physical disability among the aging.** *American Journal Public Health*. 71: 1981, 1211-1216.

LARSSON, L. **Morphological and functional characteristics of the aging skeletal muscle in man.** Acta. Physiology Scandinava Supplement 457: 1978, 1-36.

MATSUDO, Sandra Mahecha, MATSUDO, Victor K.R., BARROS NETO, Turíbio Leite de *et al.* **Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de acordo com a idade cronológica.** *Rev Bras Med Esporte*, nov./dez. 2003, vol.9, no.6, p.365-376.

McARDLE, William D., KATCH, Frank I., KATCH, Victor L. **Fundamentos de Fisiologia do Exercício**, 2.ed, Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2003. p. 892-907.

MURRAY, M.P.; DUTHIE, E.H.; GAMBERT, S.T.; SEPIC, S.B.; e MOLLINGER, L.A. **Age-related differences in knee muscle strength in normal women.** *Journal Gerontology*. 1985, 40: 275-280.

ROBBINS, A. S., RUBENSTEIN, L. Z., JOSEPHSON, K. R, SCHULMAN, B. L., OSTERWEIL, D., FINE, G. **Predictors of falls among elderly people.** *Arch Intern Med*.1989, 149:1628-1633.

SMITH, J. **Well-being and health from age 70 to 100: findings the Berlin Aging Study.** *European Reviews*. , 2001, 9: 461-77.

SPIRDUSO, Waneen W. **Physical dimensions of aging.** USA. *Human Kinetics*, 1995. p.156-259.

TINETTI, M.E.; BAKER, D.I.; MCAVAY, G.; CLAUS, E.B.; GARRET, P.; GOTTSCHALK, M.; KOCH, M.L.; TRAINOR, K. e HORWITZ, R.I. **A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community.** *The New England Journal Medicine*. 1994, 331 (13): 821-827.

WHIPPLE, R. H., WOLFSON, L.I., AMERMAN, P.M.. **The relationship of knee and ankle weakness to falls in nursing home residents: an isokinetic study.** *J Am Geriatr Soc*. 1987;35:13-20.

WILMORE, Jack H; COSTILL, David L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**, 2.ed, Barueri. Manole, 2001. p.551-559.