

**Universidade do Vale do Paraíba
Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento**

NELSON YUKISHIGUE TSUTIYA

**ANÁLISE COMPARATIVA DO EQUILÍBRIO POSTURAL EM IDOSOS
PARKINSONIANOS E NÃO PARKINSONIANOS ATRAVÉS DE
PARÂMETROS ESTABILOMÉTRICOS**

São José dos Campos – SP

2006

NELSON YUKISHIGUE TSUTIYA

“Análise comparativa do equilíbrio postural em idosos parkinsonianos e não parkinsonianos através de parâmetros estabilométricos”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade do Vale do Paraíba, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Engenharia Biomédica.

Orientadora: Prof^a. Dra. Cláudia Santos Oliveira

São José dos Campos – SP

2006

T819a

Tsutiya, Nelson Yukishigue

Análise comparativa do equilíbrio postural em idosos parkinsonianos e não parkinsonianos através de parâmetros estabilométricos / Nelson Yukishigue Tsutiya. São José dos Campos, 2006.

1 disco laser, color

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

1. Parkinson 2. Idosos 3. Equilíbrio I. Oliveira, Claudia dos Santos, Orient., II. Título

CDU: 618.8-009.12

Autorizo exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processo fotocopiadores ou transmissão eletrônica, desde que citada a fonte.

Aluno:

Data: 13-12-06

**“ANÁLISE COMPARATIVA DO EQUILÍBRIO POSTURAL EM IDOSOS PARKINSONIANOS
E NÃO PARKISONIANOS ATRAVÉS DE PARÂMETROS ESTABILOMÉTRICOS”**

Nelson Yukishigue Tsutiya

Banca Examinadora:

Prof. Dr. **LUIS VICENTE FRANCO DE OLIVEIRA** (UNIVAP)

Prof.^a. Dra. **CLAUDIA SANTOS OLIVEIRA** (UNIVAP)

Prof. Dr. **PAULO DE TARSO C. DE CARVALHO** (UNIDERP)

Prof. Dr. Marcos Tadeu Tavares Pacheco

Diretor do IP&D – UniVap

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha esposa Ivone, pela paciência nos momentos de ausência e encorajamentos nos momentos de dificuldades e incertezas.

Dedico também a minha mãe Chise, pela fé e orações para que este sonho se concretizasse.

Dedico aos meus pacientes que atenderam ao meu chamado e pacientemente contribuíram em muito, e que sem eles, este trabalho não seria possível de ser realizado.

AGRADECIMENTOS

Aos meus avós paternos (Tomossaku e Yu), in memoriam, que me ensinaram, que na vida não há necessidade de ser o melhor, bastando somente ser razoável e racional para vencermos às dificuldades encontradas na vida.

Ao meu pai (Senji), in memoriam, que sempre me ajudou e incentivou, não só a mim como também aos meus irmãos, para que tivéssemos uma formação universitária.

À minha orientadora Prof^ª. Dra. Cláudia Santos Oliveira, pelos esclarecimentos e pela paciência na condução deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Luiz Vicente pelo grande apoio e ajuda nos momentos de dúvidas.

A Prof^ª. Ms. Fernanda Fregni da Silva que se prontificou a me ajudar e apoiar na finalização deste trabalho.

A bibliotecária Sra. Rúbia e a secretária da pós-graduação Sra. Ivone, que em momentos de dúvidas sempre me acolheram com carinho, dedicação e presteza.

A graduanda de fisioterapia Aline Rodrigues, pela colaboração, carinho, dedicação e que sempre esteve pronta para me auxiliar.

E a todos da UNIVAP que direta ou indiretamente estiveram envolvidos.

O meu muito obrigado!

“ANÁLISE COMPARATIVA DO EQUILÍBRIO POSTURAL EM IDOSOS PARKINSONIANOS E NÃO PARKINSONIANOS ATRAVÉS DE PARÂMETROS ESTABILOMÉTRICOS”

RESUMO

É considerado idoso todo indivíduo com idade superior ou igual a 60 anos em países em desenvolvimento e superior a 65 anos em países desenvolvidos, segundo a organização mundial de saúde. A presente pesquisa científica teve como objetivo analisar comparativamente o equilíbrio postural em idosos parkinsonianos (IP) e não parkinsonianos (NP) entre si e também com um grupo controle (GC) de adultos, através de parâmetros estabilométricos. Para os grupos IP e NP foram selecionados 26 indivíduos, sendo o GC composto por 20 indivíduos adultos. A idade média dos grupos foi de $75,09 \pm 6,61$, $73,86 \pm 8,12$, e $35,90 \pm 7,88$, respectivamente. Para a coleta dos dados foi utilizado uma plataforma de força do sistema de análise *Footwork* com 2704 captadores capacitivos de $7,62 \times 7,62$ mm, para aquisição das variáveis velocidade de deslocamento (P) e deslocamento radial (Rd). Para dar início ao procedimento experimental os indivíduos foram instruídos a manter a posição ortostática irrestrita, com olhar em direção a um alvo visual (na altura da região glabellar), a um metro de distância, com os braços alinhados ao longo do corpo, pés descalços, posicionados com os calcanhares afastados; o tempo de coleta de sinal foi de vinte segundos com os olhos abertos. Para análise estatística, foi aplicado o teste de normalidade (teste de Kolmogorov – Smirnov) e de homogeneidade das variâncias (teste da média de Levene), sendo os dados avaliados através do método de *Barlett*, com finalidade de verificar a semelhança dos desvios padrão. Nos casos positivos foi utilizado o teste *one – way ANOVA* e o teste *Tukey – Kramer* para comparações múltiplas; se negativa, os dados eram considerados não paramétricos, sendo então utilizado o teste *Kruskal – Wallis ANOVA* e o teste de *Dunn’s* para comparações múltiplas. O nível de significância estabelecido foi de $p < 0,05$. Foram comparadas as variáveis de velocidade de deslocamento (P) e deslocamento radial (Rd) entre os grupos (IP, NP e GC), posteriormente comparando-se os lados direito e esquerdo; além da análise descritiva de P e Rd entre indivíduos Parkinsonianos segundo o estágio da doença (I, II, III). Os resultados obtidos nesse estudo mostram que as variáveis P e Rd para o pé direito e esquerdo não apresentaram diferença estatística significativa entre IP e NP ($p > 0,05$) e em relação ao GC houve um aumento significativo dos parâmetros ($p < 0,001$). Na análise entre IP e NP não houve significância estatística das variáveis estabilométricas ($p > 0,05$). Não foram encontradas diferenças significativas entre os pés direito e esquerdo para P e Rd nos grupos IP, NP e GC. Os valores de P e Rd nos estágios I, II e III, da doença de Parkinson, verificou-se que houve uma tendência de aumento desses parâmetros nos estágio III; os valores de Rd apresentaram um aumento no estágio I para o II, com posterior queda no estágio III. Do ponto de vista estatístico, o aumento da oscilação do grupo NP em relação ao GC, apresentou significância; dado este, importante para definir estratégias preventivas de treinamento para idosos Parkinsonianos e não Parkinsonianos.

Palavras Chave: Parkinson, Idosos e Equilíbrio.

**“COMPARATIVE ANALISYS OF THE POSTURAL BALANCE IN
PARKINSONIAN AND NON PARKINSONIAN ELDERLY THROUGH
STABILOMETRIC PARAMETERS”**

ABSTRACT

It's considered an elderly every individual with age greater or equal to 60 in developing countries and greater than 65 in developed countries, according to the world health organization. The current scientific research had the objective of comparatively analyze the postural balance between parkinsonian (PE) and non parkinsonian elderly (NP) and a control group (CG) of adults, through stabilometric parameters. For the PE and NP groups, 26 individuals were selected, for the CG, it was composed of 20 adults. The average age of the groups was $75,09 \pm 6,61$, $73,86 \pm 8,12$, and $35,90 \pm 7,88$ respectively. For data gathering, a force platform of *Footwork* analysis system with 2704 capacitive receivers of 7,62 by 7,62, for the acquisition of the dislocation velocity (P) and radial dislocation (Rd) variables. To begin the experimental procedure the individuals were instructed to maintain absolute orthostatic position, looking at a visual target (glabellar region), a meter's distance, with their arms simetric along the side of their bodies, barefeet, positioned with their heels apart; the signal gathering time was 20 seconds with their eyes opened. For the statistical analysis, the normality test (Kolmogorov – Smirnov test) and the variance homogeneity test (Levene average test) were applied, and the data were evaluated through the Barlett method, with the purpose of verifying the similarity of the pattern deviation. In positive cases the *one – way ANOVA* and the *Tukey – Kramer* test were used for multiple comparisons; if negative, the data were considered non parametric, then using the *Kruskal – Wallis ANOVA* test and the *Dunn's* test for multiple comparisons. The significance level established was $p < 0.05$. They were compared to the dislocation velocity (P) and the radial dislocation variables (Rd) among the groups (PE, NP, CG), and after that, comparing the right and left sides, as well as the descriptive analysis of P and Rd among Parkinsonian individuals according to the disease stage (I, II, III). The results acquired in this study show that the P and Rd variables for the right and left foot didn't express significant statistical difference between PE and NP ($p < 0,05$) and regarding the CG there were significant parameter increase ($p < 0,001$). In the analysis between PE and NP there was no statistical significance of the stabilometric variables ($p < 0,05$). No significant differences were found among the right and the left feet for P and Rd in the PE, NP and CG. In the values of P and Rd in the stages I, II and III of the Parkinson's disease, a tendency of an increase of these parameters in stage III was noted; the values of Rd presented an increase in stage I to II, with a later decrease in stage III. From the statistical point of view, the increase of oscillation of the NP group compared to the CG, presented significance; this data is important to define the preventive strategies of training for Parkinsonian and non Parkinsonian elderly.

Keywords: Parkinson, Elderly and Balance.

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Escala de gravidade da doença de Parkinson..... | 28 |
| Tabela 2: Dados Antropométricos..... | 42 |
| Tabela 3: Velocidade de Deslocamento (P) do Corpo. | 42 |
| Tabela 4: Velocidade de Deslocamento (P) do Pé Direito..... | 43 |
| Tabela 5: Velocidade de Deslocamento (P) do Pé Esquerdo. | 44 |
| Tabela 6: Deslocamento Radial (Rd) do Corpo. | 45 |
| Tabela 7: Deslocamento Radial (Rd) do Pé Direito. | 46 |
| Tabela 8:Deslocamento Radial (Rd) do Pé Esquerdo. | 47 |
| Tabela 9:Estágios I, II e III do grupo Parkinson. | 49 |
| Tabela 10: Velocidade de Deslocamento (P) nos Estágios I, II e III do grupo Parkinson. . | 49 |
| Tabela 11: Deslocamento Radial (Rd) de Pé Direito e Esquerdo nos Estágios I, II e II do grupo Parkinson. | 50 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Corpos de inclusão de Lewy em uma célula da substância negra da doença de Parkinson. | 23 |
| Figura 2: Vias neuronais que secretam diferentes tipos de substâncias neurotransmissoras nos gânglios da base, ach, acetilcolina. | 23 |
| Figura 3: Escalas de gravidade da doença de Parkinson. | 27 |
| Figura 4: Laboratório de biofísica – Escola de educação física e esporte - Universidade de São Paulo. | 30 |
| Figura 5: Laboratório de biofísica – Escola de educação física e esporte - Universidade de São Paulo. | 31 |
| Figura 6: Exemplo de uma plataforma de força retangular mostrando as superfícies superior e inferior e a representação das forças obtidas por meio dos sensores em cada um dos cantos da plataforma. | 33 |
| Figura 7: . Estabilograma (Laboratório de biofísica – Escola de educação física e esporte - Universidade de São Paulo)..... | 34 |
| Figura 8: Plataforma (placa de força) princípio de operação (Laboratório de biofísica – Escola de educação física e esporte - Universidade de São Paulo). | 34 |
| Figura 9: Parâmetros estabilométricos. | 346 |
| Figura 10: . Estratégia do quadril. | 36 |
| Figura 11: Plataforma de força | 39 |
| Figura 12: Estabilograma de um dos pacientes após coleta | 40 |
| Figura 13: Posicionamento da coleta..... | 41 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1: Médias dos valores P corpo dos grupos Controle, Idosos, Parkinsonianos. | 43 |
| Gráfico 2: Médias dos valores P direito dos grupos Controle, Idosos, Parkinsonianos. | 44 |
| Gráfico 3: Médias dos valores P esquerdo dos grupos Controle, Idosos, Parkinsonianos.. | 45 |
| Gráfico 4: Médias dos valores Rd corpo dos grupos Controle, Idosos, Parkinsonianos. | 46 |
| Gráfico 5: – Médias dos valores Rd direito dos grupos Controle, Idosos, Parkinsonianos. | 47 |
| Gráfico 6: Médias dos valores Rd esquerdo dos grupos Controle, Idosos, Parkinsonianos. | 48 |
| Gráfico 7: Médias dos valores P corpo, direito e esquerdo dos estágios I, II e III do grupo Parkinsoniano. | 50 |
| Gráfico 8: Médias dos valores Rd corpo, direito e esquerdo dos estágios I, II e III do grupo Parkinsoniano. | 52 |

LISTA DE ABREVIATURAS

AGA – Avaliação Geriátrica Ampla

CP – Centro de Pressão

DP – Doença de Parkinson

GC – Grupo Controle

IP – Idosos Parkinsonianos

NP – Não Parkinsonianos

P – Velocidade de Deslocamento

RD – Deslocamento Radial

SUS – Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

| | |
|---|-----|
| 1 INTRODUÇÃO | 14 |
| 1.1 Objetivo | 16 |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA..... | 17 |
| 2.1 Aspectos do envelhecimento | 17 |
| 2.2 Controle postural | 18 |
| 2.3 Doença de Parkinson..... | 21 |
| 2.3.1 Classificação dos estágios da doença de Parkinson | 26 |
| 2.4 Instrumentos de avaliação do equilíbrio | 28 |
| 3 ESTABILOMETRIA | 32 |
| 4. METODOLOGIA..... | 37 |
| 4.1 Tipo de Estudo..... | 37 |
| 4.2 Local..... | 37 |
| 4.3 Amostra | 37 |
| 4.4 Equipamentos..... | 39 |
| 4.4.1 Plataforma de força..... | 38 |
| 4.5 Procedimento Experimental | 39 |
| 4.6 Análise estatística dos dados | 40 |
| 5 RESULTADOS | 42 |
| 6 DISCUSSÃO | 52 |
| 7 CONCLUSÃO | 526 |
| REFERÊNCIAS | 557 |
| ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido | 62 |
| ANEXO B – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa | 63 |
| ANEXO C – Anamnese Idosos Não Parkinsonianos..... | 64 |
| ANEXO D – Anamnese Idosos Parkinsonianos | 67 |

1. INTRODUÇÃO

A organização mundial de saúde (OMS) conceitua o idoso de países em desenvolvimento, como sendo indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos e em países desenvolvidos na faixa etária igual ou superior a 65 anos (IBGE, 2002).

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial, sendo que em 1950, tínhamos um contingente demográfico de 204 milhões de idosos no mundo, e já em 1998 cerca de 579 milhões; previsões para o ano de 2050 de 1.900 milhões de indivíduos acima de 60 anos (ANDREWS, 2000).

Segundo dados do IBGE (2002), atualmente, uma em cada dez pessoas tem 60 anos de idade ou mais e, para 2050, estima-se que a relação será de uma para cinco em todo o mundo, e de uma para três nos países desenvolvidos.

Conforme previsões estatísticas futuras da organização mundial da saúde (1985), entre 1950 e 2025, haverá um crescimento populacional de idosos de dezessete vezes no mundo contra um crescimento de cinco vezes da população total. Segundo o *U.S. Bureau of the sensus* (1996), o Brasil em 2025 será o sétimo país com maior número de idosos no mundo com cerca de 32 milhões de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos (PASCHOAL et al., 2005).

Existe hoje um aumento da expectativa de vida decorrente da transição demográfica com diminuição das taxas de natalidade e mortalidade com conseqüente aumento da população idosa mundial, em 2020 estima-se que haverá em todo o mundo um bilhão de pessoas idosas, sendo que, a maioria nos países em desenvolvimento (WHO, 1998).

Nos países em desenvolvimento essa transição demográfica deu-se de forma gradual e lenta, graças às melhorias das condições sócio econômicas e sanitárias advindas da revolução industrial. Nos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, esses benefícios ocorreram de forma brusca e totalmente desorganizada (PASCHOAL et al., 2005).

Há três décadas, a população vem envelhecendo nos países em desenvolvimento, chegando há haver um crescimento três vezes maior de idosos que nos países de primeiro mundo. As ocorrências médicas desse fenômeno são devido ao crescimento da população idosa e suas conseqüências, com o aumento das doenças crônicas degenerativas invalidantes, tornando-o isolado e marginalizado da sociedade e com conseqüente perda da sua autonomia e independência que são dois aspectos importantes na avaliação das condições dos pacientes gerontes (TELAROLLI, 1996).

Dentre os fatores envolvidos na manutenção do equilíbrio postural, o sistema músculo esquelético juntamente com parte do sistema nervoso central, desempenham um papel muito importante. Além desses fatores, as condições ambientais, sensoriais e clínicas são situações adaptativas consideráveis. Os captos sensoriais visuais, proprioceptivos vestibulares, localizados no tronco encefálico e cerebelo, emitem comandos sobre os movimentos das pernas, braços, pescoço, cabeça, olhos e músculos orientando-os para mantermos em equilíbrio, se houver uma incoordenação de informações ao sistema nervoso central, o indivíduo passa a ter um desequilíbrio corporal (GANANÇA et al., 2000).

Os idosos são acometidos freqüentemente por quedas, determinados por fatores de riscos intrínsecos e extrínsecos, sendo que os fatores intrínsecos são decorrentes das alterações próprias da senescência e as extrínsecas provocadas pelo envelhecimento acompanhado de doença e também pelos obstáculos ambientais e efeitos colaterais dos medicamentos. As fraturas são as conseqüências mais graves, onerando economicamente os serviços públicos de previdência e o orçamento próprio e familiar do paciente, as fraturas são os resultados de cinco a dez por cento das quedas, sendo que um a dois por cento são fraturas do colo do fêmur (PASCHOAL; LIMA, 2005).

A plataforma estabilométrica, algumas vezes referida como uma posturografia estática é uma técnica de avaliação comum apontada para a qualificação do equilíbrio do corpo de sujeitos em uma posição em pé; permite avaliar as oscilações posturais e a variação da velocidade dos deslocamentos do centro das pressões dos pés na posição ortostática com valores que garantem comparações estatisticamente validadas

(OLIVEIRA, 1996; MIDDLETON, SINCLAIR, PATTON, 1999; GAGEY; WEBER, 2000; CHIARI et al., 2002).

1.1 Objetivo

O objetivo deste estudo foi analisar o equilíbrio postural em indivíduos idosos com idade igual ou superior a 60 anos de ambos os sexos, em 25 indivíduos com doença de Parkinson e em 25 indivíduos sem a doença, comparativamente com um grupo controle de 20 indivíduos adultos não idosos, em uma plataforma de força, comparando o deslocamento radial do CP e a velocidade do CP em posição bipodálica com os olhos abertos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Aspectos do envelhecimento

Dentre as várias definições do envelhecimento relatamos que o envelhecimento é a fase final de um continuum que é a vida, começando com a concepção e terminando com a morte, sendo composto por várias fases: desenvolvimento, puberdade e maturidade; a data do início do processo do envelhecimento é ainda controverso, a maioria dos autores é de consenso que os mesmos iniciam-se no final da segunda década, durando por mais uma década, quando surgem as primeiras alterações funcionais e/ou estruturais próprias do envelhecimento (PAPALÉO NETTO et al., 2005).

O envelhecimento é caracterizado por alterações morfológicas, bioquímicas, fisiológicas e psicológicas, que levam a uma perda progressiva da adaptação do indivíduo ao meio ambiente com predisposição maior a patologias que levam à morte. O declínio das funções orgânicas não é uniforme, num mesmo indivíduo havendo uma grande variedade na deterioração dos múltiplos órgãos (PAPALÉO NETTO et al., 2005).

O envelhecimento dos órgãos não ocorre com a mesma velocidade em um mesmo indivíduo (SOUZA, 2006).

Com a senescência o sistema orgânico passa por uma série de modificações funcionais e estruturais predispondo-o a comorbidades que podem influir na qualidade de vida (RUSSOGAHL, 1998).

Em 80% dos casos de desequilíbrio no idoso provém de causas multifatoriais, não podendo, portanto, na maioria dos casos serem atribuídos a uma única causa. O desequilíbrio é um dos principais sintomas que limitam hoje a vida do idoso. Os idosos compreendidos na faixa etária entre 65 a 75 anos, em mais da metade dos casos têm desequilíbrio. As quedas são eventos frequentemente associados ao desequilíbrio, sendo

seguidos comumente por fraturas e aumentando com isso os índices de mortalidade em idosos acima dos 75 anos (BITTAR et al., 2002).

As fraturas são os eventos mais graves do desequilíbrio, levando o indivíduo à dificuldade de locomoção e provocando a síndrome da imobilidade, predispondo-o à úlcera de pressão e podendo levar a septicemia e aumento da morbidade e mortalidade.

A instabilidade postural na doença de Parkinson ocorre em fases mais avançadas da doença, podendo levar a conseqüências graves decorrentes das quedas (FERRAZ; BORGES, 2002).

O Centro de gravidade é alterado pela postura anormal decorrente da rigidez da doença de Parkinson, ocasionando flexão do pescoço e do tronco para frente e a flexão dos braços no nível dos cotovelos, empurrando o indivíduo para frente e para baixo, agravando a tendência da perda do equilíbrio e com queda para frente. A instabilidade postural é o sintoma mais incapacitante da doença de Parkinson (JOSEPH, 2005).

2.2 Controle postural

Com a evolução da espécie humana partimos de uma postura quadrúpede para uma bípede ereta, em que somos desafiados pela força da gravidade para mantermos o equilíbrio do corpo (BRICOT, 2004).

O envelhecimento é responsável por alterações nos mecanismos do controle postural com comprometimento dos órgãos vitais que promovem o equilíbrio no idoso, havendo interferências nocivas nos sistemas visuais, vestibulares, proprioceptivas e diminuindo também as capacidades dos reflexos adaptativos, os distúrbios do equilíbrio corporal trazem grande impacto pelas conseqüências decorrentes das fraturas que podem ocorrer gerando má qualidade de vida e com redução da autonomia social, atividade da vida diária e determinando altos custos com o tratamento da saúde (RUWER et al., 2005).

Nos idosos há uma maior dificuldade do controle postural decorrente das alterações próprias do envelhecimento, tais como: diminuição da força muscular,

articulações enrijecidas, déficits visuais, vestibulares e somatossensoriais (WIECZOREK, 2003). Verificar acentuação tem lugares que estão no o e outros no i

Para a preservação do equilíbrio estático normal necessitamos de receptores localizados no olho, sistema vestibular e nas plantas dos pés, esses captadores agem de forma sincrônica e se modificam quando houver alguma alteração a nível corporal do indivíduo em uma determinada circunstância e se não ocorrer fenômenos adaptativos rápidos e eficientes gerados pelo próprio organismo, podemos ter graves conseqüências de distúrbios posturais (BRICOT, 2004).

Os fusos musculares, tendões e receptores articulares que constituem os proprioceptores são sistemas importantes no equilíbrio do controle postural (ENOKA, 2000).

O equilíbrio é extremamente influenciado pelo sentido da visão e a estabilidade da postura corporal torna-se mais complicada com os olhos fechados (LATASH, 1998).

As alterações proprioceptivas são citadas como responsáveis por aproximadamente 17% dos casos de desequilíbrio no idoso (DAVIS, 1994).

Uma postura correta é indispensável para um bom equilíbrio, mas que uma postura não correta não implica num distúrbio do equilíbrio. Ex. escoliose (GUIDETTI, 1997).

Para a manutenção do controle postural, existem informações sensoriais e motoras adaptativas continuamente geradas pelo sistema postural (BARELA, 2000).

Os receptores localizados na pele, olho, orelha interna, língua e cavidades nasais, por meio de estímulos sensoriais juntamente com informações do meio ambiente conectam-se com o córtex cerebral e cerebelar controlando o equilíbrio, esses sensores sofrem alterações durante a senescência causando em muitas situações distúrbios graves do equilíbrio provocando quedas e fraturas (SOUZA, 2006).

Temos a percepção de que estamos em equilíbrio, mas o que nos deixa equilibrados é um conjunto de mecanismos que se processam de modo totalmente inconsciente. Não importa o que estejamos fazendo, não precisamos ter qualquer preocupação em manter o nosso equilíbrio, que se estabelece automaticamente (GANANÇA et al., 2000).

As desordens do equilíbrio são um dos sintomas mais frequentes de quedas, a incidência é de 26% em instituições asilares e 13% na comunidade. As causas de queda são decorrentes de vários fatores, trazendo como consequência, fraturas que levam a imobilidade, aumentando os índices de morbidade e mortalidade (PASCHOAL; LIMA, 2005).

Na posição ortostática a oscilação corporal nos idosos têm um aumento discreto em torno de 3%, mesmo com a privação da visão ou do estímulo tátil, portanto, uma variação com a idade é discreta, quando existe um bloqueio na visão e na propriocepção tátil, 30 a 50% dos idosos apresentam desequilíbrio. Em idosos na faixa dos 70 a 80 anos que não tenha comorbidades que afetem o equilíbrio, estes somente apresentam discretas alterações no equilíbrio (WOLFSON et al., 1992).

Em indivíduos idosos segundo dados da estatística do *National Institute of Health* (EUA), mostram prevalências de perda auditiva (13%), zumbidos (17%) e tontura (42%), a perda auditiva apresenta-se como surdez, hipoacusia e disacusia, o zumbido como chiado, assobio e barulho de chuva e a tontura como tonteira, estonteamento e zonzeira, sendo classificada de rotatória (vertigem), que é a forma mais frequente de tontura e a não rotatória (instabilidade), a tontura é a manifestação subjetiva de perturbação do equilíbrio corporal (GANANÇA et al., 1999).

A tontura, desequilíbrios e quedas são as queixas mais comuns no indivíduo idoso. Zumbidos, dificuldades de compreender a fala em ambientes ruidosos, dificuldades de perceber sons agudos e intolerância a sons intensos, são também comuns (GUSHIKEM et al., 2002).

As informações dos sensores vestibulares geralmente não são suficientes para manter o equilíbrio (BRUNER, 1971).

2.3 Doença de Parkinson

O médico inglês James Parkinson em 1817, publicou a monografia denominada “*An Essay on Shaking Palsy*”, descreveu pela primeira vez a DP, como um quadro de paralisia agitante, caracterizada pela presença de movimentos tremulantes, tendência da inclinação do tronco para frente e alteração da marcha (festinação), com preservação da consciência (BARBOSA; TEIVE, 1999).

Charcot, médico neurologista francês em 1877, cerca de 50 anos após a morte de Parkinson, foi o autor da propositura da denominação de doença de Parkinson em homenagem à James Parkinson (ANDRADE, 1994).

A doença de Parkinson é uma doença essencialmente neurodegenerativa de evolução progressiva, caracterizado por perda de neurônios dopaminérgicos localizados na parte compacta da substância negra provocando distúrbios motores (SPITZ; BARBOSA, 2005).

Geralmente têm início após os 50 anos de idade, embora as formas de início precoce entre 30 e 50 anos não são comuns, e estão habitualmente relacionados a fatores genéticos (FERRAZ; BORGES, 2002).

A incidência ocorre de 100 casos para cada 100.000 habitantes na população mundial, usando essa mesma proporção para a população brasileira, estima-se que há no Brasil cerca de 200.000 indivíduos acometidos dessa moléstia (MARRAS; TANNER, 2004).

A doença de Parkinson como a maior parte das doenças neurodegenerativas, é idade dependente, quanto mais o indivíduo envelhece, maior a sua prevalência; estimativas apontam que há aumento de 1% dessa patologia em idosos acima de 65 anos (CORDEIRO et al., 1999).

Esta acomete com maior frequência, asiáticos e caucasianos, sendo pouco a incidência em negros (MAYUX et al., 1996).

Dentre os fatores de riscos envolvidos para o desencadeamento da DP, além da idade avançada, sexo masculino, história familiar, temos a influência do herbicida *paraquat*, ingestão de água de poço, acarretando destruição neuronal dopaminérgicas em estruturas da substância negra (MARRAS; TANNER, 2004).

Desde 1880, não se aventou à possibilidade de que DP tenha participação genética na sua provável causa, mesmo em formas familiares da DP, com o conhecimento atual da biologia molecular conseguiu-se isolar quatro genes e cinco loci relacionados à DP, em casos familiares e doentes parkinsonianos com menos de 50 anos de idade, tem grandes possibilidades de os mesmos apresentarem na sua etiologia a origem genética. Em 1997, foi identificado em uma família italiana uma mutação de ponto (A53T), no gene que codifica a proteína α – sinucleína (4_q21-23), em pacientes com parkinsonismo dominante (LANGSTON et al., 1998).

A mutação da alfa sinucleína provoca degeneração dos neurônios dopaminérgicos e a presença de corpos de Lewy são marcadores biológicos da DP, a presença de alfa – sinucleína nos corpos de Lewy foi um fator de comprovação da herança genética dessa doença (DUDA et al., 2002).

Os corpos de Lewy são inclusões neuronais intracitoplasmática eosinofílica, que contribuem para a degeneração dos neurônios dopaminérgicos a nível do sistema estriato-nigral, provocando uma deficiência de dopamina no putâmen e em menor grau no núcleo caudado (MACNAUGHT; OLANOW, 2003), os corpos de Lewy não são patognomônicos, mas representam como marcador anátomo patológico da DP (Figura 01).



Figura 1: Corpos de inclusão de Lewy em uma célula da substância negra da doença de Parkinson.

Fonte: Neurologia de Netter. JONES JUNIOR, H.R, 2006.

Além dos fatores de risco da DP, como a raça caucasiana, vida rural, há envolvimento genéticos dos gens parkin 1, 2, 3, 4, 5,6 e sete (MOURADIAN, 2002).

A destruição generalizada da parte da substância negra, a parte compacta, que enviam fibras nervosas secretoras de dopamina para o núcleo caudado e putâmen, são os mecanismos envolvidos nos distúrbios motores da doença de Parkinson (LEVY et al., 1997), a figura 2 demonstra as ações dos neurotransmissores.

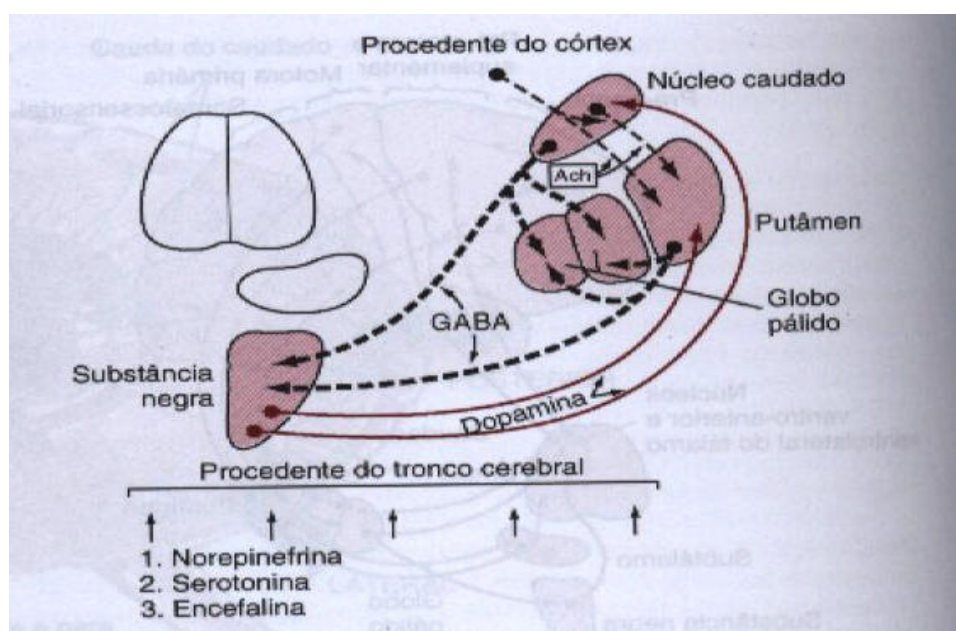


Figura 2: Vias neuronais que secretam diferentes tipos de substâncias neurotransmissoras nos gânglios da base, ach, acetilcolina.

Fonte: Tratado de Fisiologia Médica. Guyton, A . C., 2002.

O aparecimento dos distúrbios motores na DP, só ocorrem quando há destruição de pelo menos 70% dos neurônios dopaminérgicos e em fases mais avançadas da moléstia há perda neuronal de 90% segundo dados necroscópicos (MINK, 2001).

São considerados atualmente os defeitos do sistema ubiquitina – proteossoma e estresse proteolítico como uma das causas possíveis de perda neuronal dopaminérgicas (MCNAUGHT; OLANOW, 2003).

A descrição original da “paralisia agitante” por James Parkinson em 1817, contínua sendo a base clínica não existindo até o momento nenhum marcador biológico de certeza para o diagnóstico da DP, o parkinsonismo é uma síndrome clínica caracterizado por tremor, acinesia (ou bradicinesia), rigidez e instabilidade postural, pelo menos dois destes sinais cardinais devem estar presentes para o diagnóstico (BARBOSA, 1989).

O tremor parkinsoniano é de repouso, exacerbando-se durante a movimentação e em situação de stress emocional, a frequência dos movimentos é de quatro a seis ciclos por segundo, envolvendo geralmente mãos e antebraços. Na maioria dos casos, o tremor inicia-se em uma das mãos e posteriormente acometendo o lado oposto, em geral o membro afetado no início continua a apresentar manifestações mais graves (BERHMAN et al., 2000).

Os membros inferiores também podem ser afetados pelo tremor, no segmento cefálico, o tremor habitualmente ocorre na mandíbula num movimento de abertura e fechamento rítmico (CARR, 2002).

A rigidez é outra anormalidade motora quase sempre presente na síndrome parkinsoniana, trata-se de uma hipertonia plástica, em que a resistência à manifestação passiva é uniforme ao longo de toda a excursão do segmento mobilizado, configurando o fenômeno da roda denteada (CUNNINGTON et al., 2001).

A bradicinesia é definida como lentidão na execução dos movimentos, é um dos sintomas mais incapacitantes da DP (CARR, 2002).

A instabilidade postural é devido à perda dos reflexos da readaptação postural, manifesta-se apenas durante mudanças bruscas da marcha levando a quedas freqüentes. Este distúrbio não é comum nas fases iniciais da DP (CUNNINGTON et al., 2001).

As manifestações autonômicas juntamente com os quadros demências são freqüentes na doença de Parkinson. A obstipação intestinal, seborréia e Hipotensão postural são as manifestações autonômicas mais predominantes na DP (GODWIN, 1986).

A presença de sinais cardinais (tremor de repouso, bradicinesia e rigidez muscular), somados à assimetria e boa resposta terapêutica com a levodopa, são suficientes para firmar o diagnóstico da DP (BARBOSA, 1989).

Não existe até o momento nenhum exame de neuroimagem específico para caracterizar o quadro de DP. A tomografia por emissão de Positrons (*PET – SCAN*), demonstra um hipometabolismo estrutural que representa um possível avanço no diagnóstico (HU et al., 2001).

No *PET SCAN* observa-se a diminuição da quantidade de dopamina nas áreas estriato-nigrais através da administração de fluordopa, fato comum na maioria das causas de parkinsonismo, não podendo dizer se o fenômeno é por DP ou por outras situações em que há diminuição dos níveis dopaminérgicos (ANDRADE, 1994).

A ressonância nuclear magnética funcional num futuro próximo poderá ser de real importância na contribuição através da neuroimagem para a elucidação diagnóstica da DP (SABATINI et al., 2000).

Sintomas decorrentes de certas comorbidades como depressão, hipotireoidismo, uso crônico de bloqueadores de cálcio (flunarizina e cinarizina), tremor essencial e parkinsonismo podem ser freqüentemente confundidos com a doença de Parkinson (FERRAZ; BORGES, 2002).

As alterações do equilíbrio ocorrem em fases avançadas na doença de Parkinson e a presença desse sintoma nos primeiros dois anos exclui o diagnóstico da doença de Parkinson (SILVA et al., 2004).

As alterações dos reflexos posturais são mais evidentes durante mudanças de posição, como ao se levantar de uma cadeira, ao virar-se em torno do seu próprio eixo, e o mecanismo dessa instabilidade postural é ainda de origem desconhecida (LIMONGI, 2003).

Estruturas fundamentais como o globo pálido (porção medial) e área motora estão envolvidas de maneira importante nos distúrbios motores e no controle postural na DP (LEE et al., 2000).

2.3.1 Classificação dos estágios da doença de Parkinson

Em 1879 foram desenvolvidos os primeiros critérios para o estadiamento clínico da DP, consistia em cinco critérios que descreviam a evolução da DP. Em 1967 estes estadiamentos foram aperfeiçoados por Hoehn e Yahr. Dentre os vários critérios existentes na avaliação dos graus de gravidades da DP, a escala não linear de Hoehn e Yahr (Figura 03 e tabela 01) é o mais utilizado por ser simples e de fácil aplicação, porém a mesma apresenta falhas por ser superficial (HOEHN & YAHR, 1967).



Figura 3: Escalas de gravidade da doença de Parkinson.

Fonte: Neurlogia de Netter. JONES JUNIOR, 2006.

Os pacientes na escala de Hoehn e Yahr podem permanecer no mesmo estágio durante vários anos, não sendo, portanto, um instrumento sensível para medir o avanço da doença (HORTA, 2003).

Tabela 1: Escala de gravidade da doença de Parkinson Hoehn e Yahr.

| | |
|--------------------|---|
| Estágio I | doença unilateral; |
| Estágio II | doença bilateral com reflexos posturais intactos; |
| Estágio III | doença bilateral com distúrbio dos reflexos posturais, mas o paciente permanece capaz de andar sem ajuda; |
| Estágio IV | doença grave, com necessidade de muita assistência; |
| Estágio V | invalidez completa. |

Existem várias escalas de avaliação da DP, dentre elas podemos citar: *United parkinson's Disease Rating Scale* (UPDRS), escala de *Shuwab e England*.

A escala UPDRS, é uma escala numérica linear, sensível e confiável, avalia tanto o estadiamento e o acompanhamento da resposta terapêutica instituído no tratamento da DP (MINK, 2001) (31), porém, tem um inconveniente de ser muito trabalhosa a sua aplicação na prática clínica diária (HORTA, 2003).

A escala de *Shuwab e England*, é a mais antiga das escalas de classificação da DP, é usada para avaliar o grau de dificuldades, através de provas funcionais como as atividades da vida diária (AVD), é também de fácil aplicação, embora seja imprecisa e extremamente objetiva (COLCHER; SIMUNI, 1999).

A escala perfeita não existe, em 1987, no sentido de uniformizar os procedimentos, Stayley Fahn et al., elaboraram a UPDRS que é mundialmente conhecido (FAHN et al., 1997).

2.4 Instrumentos de avaliação do equilíbrio

Os distúrbios do equilíbrio são muitos frequentes nos idosos, e a avaliação é realizada por meio de uma avaliação geriátrica ampla (AGA), através de protocolos específicos como as verificações da função cognitiva, graus de dependência funcional, sensibilidade cutânea vibratória e proprioceptiva dos pés e flexibilidade muscular. Entre os testes específicos do equilíbrio, temos os testes funcionais realizadas por escalas padronizadas como a escala de *Berg*, *Balance Scale* e Índice dinâmico da marcha e outros (GANANÇA, 2004).

Existem muitos testes de campo e de laboratório que avaliam o controle do equilíbrio em idosos. Dentre os testes clínicos, também chamados de testes de campo, pode-se citar a escala de equilíbrio de Berg, escala de mobilidade e equilíbrio de Tinetti, teste de apoio Unipodal e o teste de alcance funcional. Dentre os testes de laboratório, pode-se citar a posturografia estática e dinâmica e teste de Romberg. Todos estes testes são amplamente utilizados e recomendados (COOK; WOOLLACOTT, 2003).

Existem muitos instrumentos já descritos para medir o equilíbrio, não havendo até o momento nenhum “Gold Stander”, dentre os mais usados podemos citar a escala de equilíbrio de Berg, escala de equilíbrio e marcha de Tinetti (POMA – Performance Oriented Mobility Assesment), Teste Timed Up And Go e teste de alcance funcional entre outros, que são capazes de predizer quedas (PERRACINI, 2005).

Escala de equilíbrio de Berg (Berg Functional Balance Scale, Berg et al, 1992): este teste é constituído de quatorze situações, tais como: alcançar, girar, transferir-se, permanecer em pé, levantar-se, mede o equilíbrio estático e dinâmico. Cada tarefa é subdividida e pontuada de 0 (incapaz de realizar tarefas) até 5 pontos (realiza-a de forma independente), usado para monitorar equilíbrio durante as atividades motoras dos indivíduos (RAMOS, 2003).

Escala de equilíbrio e marcha de Tinetti (Poma – Perfomance Oriented Mobility Assesment): consiste em duas etapas para avaliar o equilíbrio e a pontuação é de zero a dezesseis pontos e para a marcha é de zero a doze pontos. As tarefas/habilidades vão desde: levantar-se da cadeira e sentar-se, permanecer com os olhos fechados, desequilibrar o paciente na altura do esterno, pegar o objeto no chão, virar-se em 360°, hesitação para iniciar a marcha, simetria, comprimento e continuidade dos passos, arrastar os pés, tamanho da base de sustentação e oscilação do tronco e o tempo médio de aplicação do exame é de quinze minutos (FLEECK et al., 2003).

Dynamic Gait Index (SHUMWAY & COOK et al., 1997): muito usada em pacientes vestibulopatas, avalia riscos de quedas através da observação das características da marcha (lentidão, desvio da linha ereta, necessidade de auxílio, desequilíbrio, dificuldade de vencer obstáculos), geralmente a aplicação do teste é realizado em dez minutos (FLECK et al., 2003).

Os distúrbios da marcha e equilíbrio nos idosos são fatores de riscos agravantes para quedas. As escalas de *Berg*, *Poma* e *Dynamic Gait Index*, são instrumentos funcionais elucidativos importantes no diagnóstico e prevenção dos riscos de quedas (PERRACINI, 2005).

Balance Scale: não avalia a marcha, medida da observação direta do desempenho em quatorze tarefas funcionais. A escala vai de zero (pior desempenho), a quatro pontos (melhor desempenho), envolve tarefas semelhantes ao Poma, e o tempo de aplicação é de quinze a vinte minutos (FLECK et al., 2003).

Get – Up – And – Go – Test (PODSIALO & RICHARDSON, 1991): avalia força, marcha e equilíbrio, se o teste for normal, afasta lesões provenientes de membros inferiores, pélvicos e coluna vertebral (BARRAF et al., 1997).

Functional Reach Test ou Teste do Alcance: Usado no diagnóstico de alterações dinâmicas do controle postural (Figura 04), medido através de uma régua rígida de 121 cm, amostras menores que 15 cm indicam riscos de quedas (FLEMING et al., 1995).

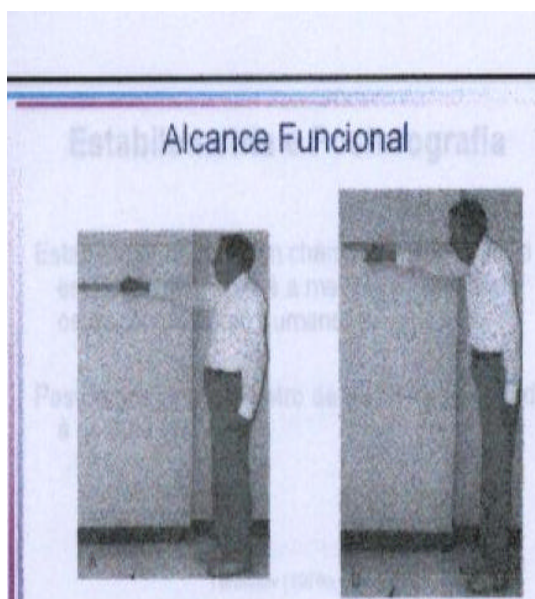


Figura 4: Laboratório de biofísica – Escola de educação física e esporte - Universidade de São Paulo.

Fonte: Avaliação do equilíbrio.(DUARTE, 2003)

Teste de Apoio Unipodal: Tem alta confiabilidade e sensibilidade, aplicados em idosos institucionalizados, fazendo com que o indivíduo fique em pé somente em uma das pernas por um período de cinco minutos inicialmente com os olhos abertos e depois com os olhos fechados (Figura 05), o teste é positivo quando há perda do equilíbrio durante a realização do teste (PEREIRA, 2002).



Figura 5: Laboratório de biofísica – Escola de educação física e esporte - Universidade de São Paulo.

Fonte: Avaliação do equilíbrio. (DUARTE, 2003)

Teste de Romberg: Avalia a postura ortostática, com os pés juntos, e realizada com olhos abertos e fechados, o teste é positivo quando observa-se oscilação postural antero-posterior ou lateral com possível queda (PEREIRA, 2002).

Posturografia estática: realizada através da estabilometria, usando uma plataforma de força, onde o indivíduo posiciona-se em ortostatismo, imóvel, braços estendidos ao longo do corpo e com olhar fixo em um alvo lúdico, podendo ser realizado com os olhos abertos e/ou fechados, com objetivo de mensurar a oscilação corporal.

Posturografia dinâmica: mede a oscilação corporal através de uma plataforma de força em movimento, sendo que as aplicações clínicas ainda não foram definitivamente estabelecidas, ajuda no estudo de prevenção de quedas no idoso (GANANÇA et al., 2000).

3. ESTABILOMETRIA

A estabílometria tem como sinóníma a estabílografia e a estalocinesíografia, que mede a oscilação corporal (TEREKHOV, 1976a, 1976b).

É clinicamente impossível verificar as oscilações posturais, o fenómeno é tão sutil que escapa completamente ao olhar, é necessário um instrumento de mensuração (estabílometro), antes dos parâmetros estabílo métricos, a mensuração da estabilidade postural ortostática eram realizadas às cegas (através de alegações dos pacientes), e por provas funcionais que não são específicas (GAGEY; WEBER, 2000).

Uma das técnicas de avaliação no equilíbrio na postura ereta é através da verificação das oscilações antero-posteriores e laterais com o indivíduo sobre uma plataforma de força, que mede a força de reação do solo em relação à resultante das forças aplicadas, sendo a localização desta resultante correspondente ao centro de pressão (CP). O deslocamento do CP na plataforma de força reflete os mecanismos do controle postural, a variação dos deslocamentos laterais e antero-posteriores do CP separadamente em relação ao tempo dá-se o nome de estabílograma, sendo a abscissa (eixo x) representando às oscilações laterais e a ordenada (eixo y) às oscilações posteriores (OLIVEIRA et al., 1996).

A plataforma de força consiste de duas superfícies rígidas, uma superior e uma inferior, que são interligadas por sensores de força, existem vários tipos de plataforma, sendo que a plataforma retangular tem sensores nos seus quatro cantos, que é a mais utilizada das plataformas, geralmente colocada no chão de tal modo que a superfície superior esteja nivelada com o chão, para que o paciente posicione sobre ela, nas plataformas de força retangulares, cada um dos quatros sensores de força registra a força aplicada nas direções médio-lateral (X), antero-posterior (Y) e vertical (Z), (figura 06), (BARELA; DUARTE, 2006).

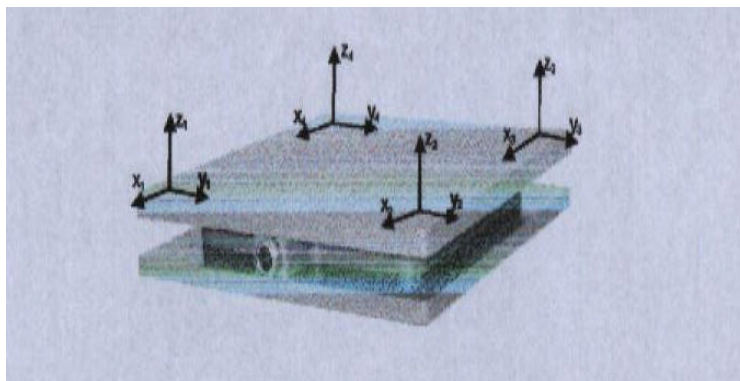


Figura 6: Exemplo de uma plataforma de força retangular mostrando as superfícies superior e inferior e a representação das forças obtidas por meio dos sensores em cada um dos cantos da plataforma.

Fonte: Avaliação do equilíbrio. (DUARTE, 2003)

A finalidade dessa plataforma (Figura 07 e 08) é a medida da oscilação do corpo humano, analisada através do centro de pressão (CP). O CP é o ponto de aplicação da resultante das forças verticais agindo sobre a superfície de suporte, o dado do CP refere-se a uma medida da posição por duas coordenadas (direção antero-posterior (a-p) e direção médio-lateral (m-l), essas coordenadas são decorrentes da orientação do indivíduo sobre a plataforma de força (BARELA; DUARTE, 2006).

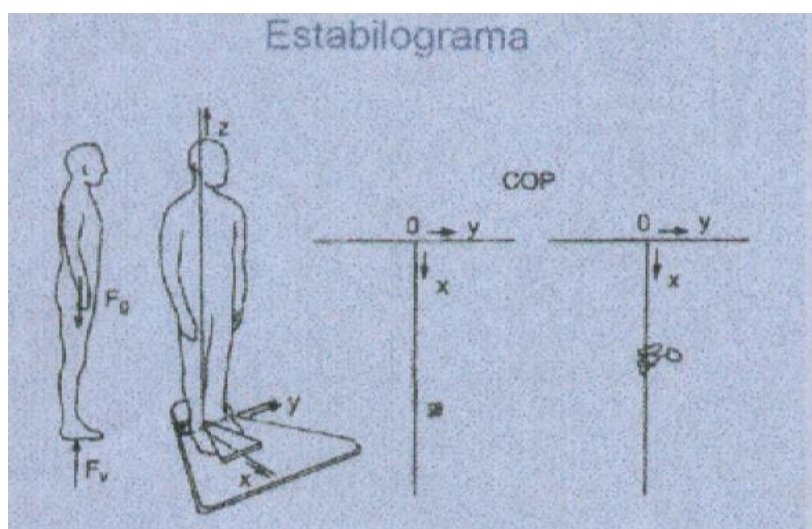


Figura 7: Estabilograma (Laboratório de biofísica – Escola de educação física e esporte - Universidade de São Paulo).

Fonte: Posturografia. (DUARTE, 2003)

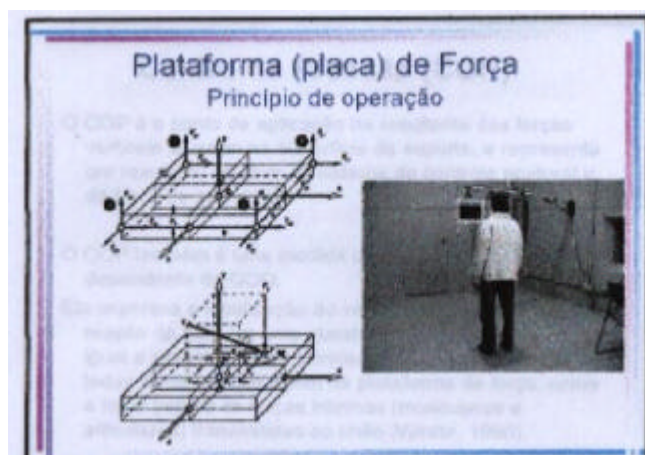


Figura 8: Plataforma (placa de força) princípio de operação (Laboratório de biofísica – Escola de educação física e esporte - Universidade de São Paulo).

Fonte: Posturografia. (DUARTE, 2003)

Os parâmetros estabilométricos (Figura 09) podem ser classificados como temporais, espaciais e espectrais. Os parâmetros temporais podem ser descritos as amplitudes máximas e médias do deslocamento do CP nas direções X e Y, a velocidade média do deslocamento e a excursão total traço, que é a medida do percurso total do CP, como parâmetro espacial, pode ser descrita a área de deslocamento do CP que vem a ser a área que contém o traço do descrito pelo deslocamento do CP. No parâmetro espectral descreve-se entre outros a frequência média, frequência mediana da oscilação do CP e a potência total dos estabilogramas (BARCELLOS; IMBIRIBA, 2002).

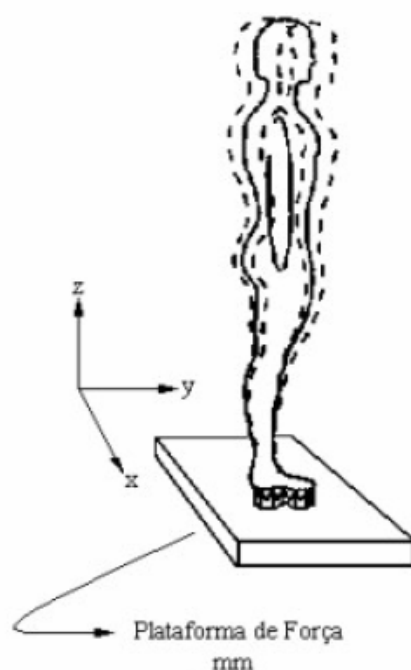


Figura 9: Parâmetros estabilométricos.

Fonte: Revista Paulista de Educação Física. (BARCELLOS, 2002)

A superfície da plataforma é dura para que os contatos nos baroreceptores da região plantar não sejam enfraquecidos, a estabilometria permite a mensuração na postura ortostática, sendo que a mesma não é usada em pacientes graves que não conseguem manter-se em pé na plataforma de força, e é totalmente inútil no diagnóstico de doenças vestibulares (GAGEY; WEBER, 2000).

Em estudos realizados em idosos institucionalizados com avaliação da amplitude e velocidade da oscilação através de parâmetros estabilométricos, observa-se que houve maior velocidade da oscilação (mas não da amplitude) em idosos que tiveram uma ou mais quedas dentro de um ano (FERNIE, et al., 1982).

Em idosos os testes estabilométricos em apoio unipodal são os parâmetros mais usados (MURRAY et al., 1975) (79), por apresentar maiores condições discriminatórias da condição de equilíbrio (LICHTENSTEIN et al., 1990), a definição de índices e tabelas normativas sobre esta metodologia ainda não está disponível na literatura (OLIVEIRA et al., 1996).

O grupo de idoso apresentou um menor deslocamento do CP comparado ao grupo mais jovem, sugerindo que estes grupos utilizam estratégias comportamentais diferenciadas para restabelecer o equilíbrio (BANKOFF et al., 2006).

Quando em situações de desequilíbrio os idosos usam os movimentos do quadril (Figura 10) pra se re-equilibrar ao contrário do que ocorrem em adultos, que usam a estratégia do tornozelo para o mesmo fim, algumas quedas no idoso são por escorregões, justamente explicando o mecanismo do quadril para a correção do distúrbio do equilíbrio (HORAK et al., 1989).

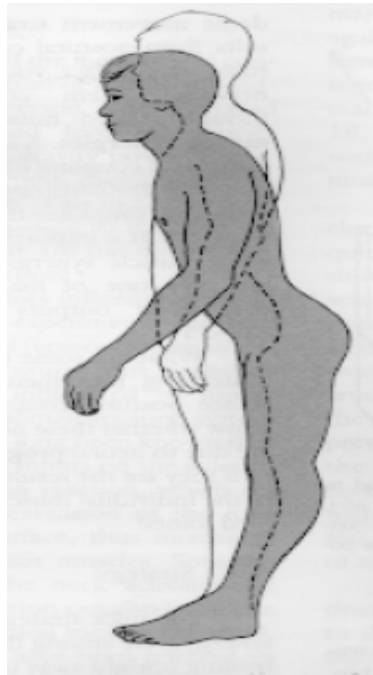


Figura 10: Estratégia do quadril.

Fonte: Análise Estabilográfica (DUARTE, 2003)

Os idosos apresentam mecanismos de Feedback e Feedword similar aos adultos, mesmo a literatura sugerindo haver alterações no mecanismo de Feedback nessa faixa etária (GODOI; BARELA, 2002).

A rigidez na doença de Parkinson é um fator determinante na execução da estabilometria, por facilitar o posicionamento do paciente em pé para a sua execução, sendo um exame bastante sensível na detecção da oscilação mesmo em estágios sub-clínicos, nos estágios I e II da escala de Hohen & Yhar. A instabilidade postural, manifesta-se clinicamente a partir do estágio III e representa o principal fator de declínio do paciente com doença de Parkinson. A instabilidade postural é pouco sensível ou insensível ao tratamento com L-dopa (GAGEY; WEBER, 2000).

Vários pacientes com distúrbios neurológicos graves, como a doença de Parkinson, vestibulopatias e neuropatias periféricas, apresentaram oscilação normal na estabilometria em ortostatismo (HORAK, 1992).

4. METODOLOGIA

4.1 Tipo de Estudo

A pesquisa realizada tratou-se de um estudo clínico, descritivo, transversal, consecutivo e controlado (PEREIRA, 2000).

4.2 Local

O protocolo de pesquisa foi realizado em Consultório Médico Particular de Clínica Médica e Geriatria, situado à Rua 12, nº. 2030, sala 02, Centro, na cidade de Jales (SP). Os pacientes do estudo foram oriundos do ambulatório do sistema único de saúde (SUS) e do próprio consultório particular. Os indivíduos adultos com idade média de 35,90 \pm 7,88 anos.

4.3 Amostra

A amostra foi constituída por 26 indivíduos idosos parkinsonianos (IP) previamente diagnosticados, 25 pacientes idosos não parkinsonianos (NP) e 20 indivíduos adultos (GP).

Nesta amostra estão excluídos pacientes com antecedentes de acidente vascular cerebral, seqüela de poliomielite, doentes Parkinsonianos nos estágios IV e V da Escala de HOEHN e YAHR, pacientes e idosos com dificuldades de se manter em posição ortostática e idosos com comprometimento cognitivo grave.

Foram aceitos neste estudo apenas indivíduos que estavam de acordo com o termo de consentimento livre e esclarecido, e após assinatura do mesmo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IP&D, UniVap (Anexo I).

4.4 Equipamentos

4.4.1 Plataforma de força

O equipamento utilizado foi uma plataforma de força do sistema de análise *Footwork* (Figura 11), com 2704 captadores capacitivos de 7,62 x 7,62 mm, a qual permite uma análise estabilométrica, da descarga de pressão e tempo de contato do pé com o solo em posição ereta estática e dinâmica e uma análise baropodométrica que mensura e compara as pressões desenvolvidas nos diferentes pontos da região plantar em ortostatismo. Este equipamento é composto por um conversor A/D de 16 bits, e a frequência de amostragem é de 250 Hz.



Figura 11: Plataforma de força

As variáveis estabilométricas analisadas são representadas pelo estabilograma (figura 12).

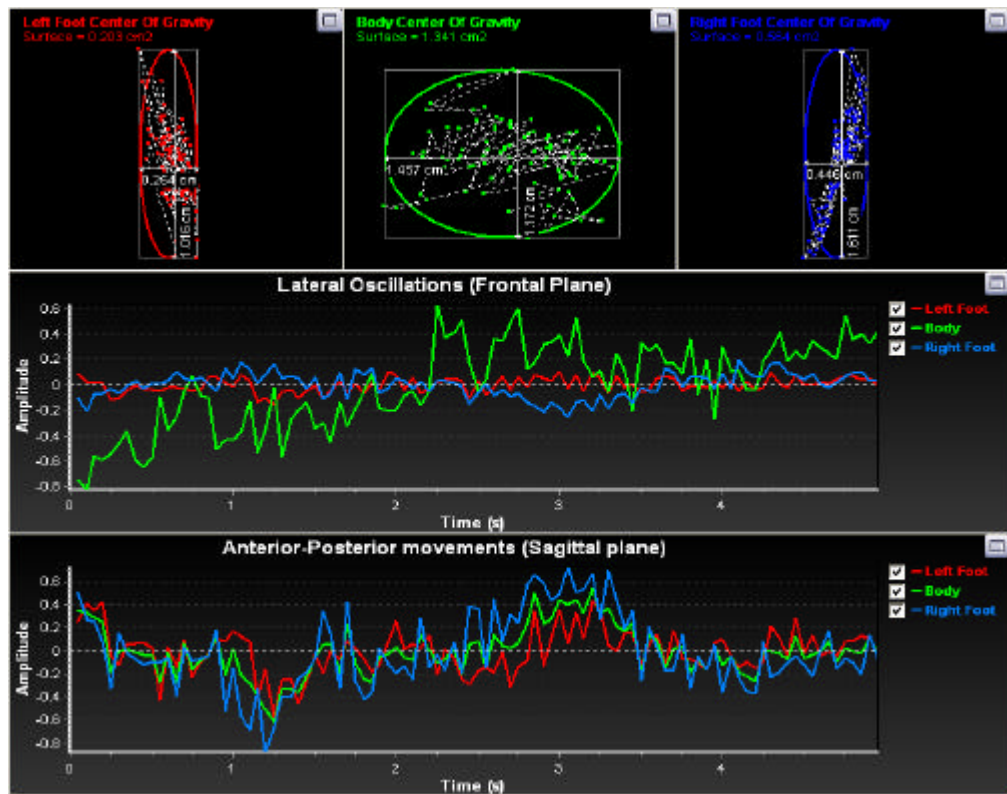


Figura 12: Estabilograma de um dos pacientes após coleta.

4.5 Procedimento Experimental

Após envio e aprovação do projeto de pesquisa pelo comitê de ética e pesquisa (CEP) da UniVap, foi iniciado o procedimento experimental.

Os pacientes foram inicialmente avaliados através da anamnese clínica e exame físico, para verificação do real estado de saúde para viabilização da pesquisa.

Antes da execução dos testes estabilométricos, os indivíduos preencheram um cadastro onde especificaram sua idade, altura e peso.

A coleta de dados foi realizada através de uma avaliação na plataforma da baropodometria realizada com os grupos IP, NP e GP. Para a coleta os indivíduos foram posicionados em postura ereta irrestrita, com alvo visual localizado aproximadamente a um metro de distância e posicionado na altura da região glabular de cada uma, os pés descalços e relaxados foram posicionados com os calcanhares frente à demarcação na plataforma. Sendo assim, os indivíduos foram orientados a manterem o olhar em um ponto fixo na parede e permanecer relaxada com os braços ao longo do corpo. O tempo de coleta de sinal foi de vinte segundos (figura 13).



Figura 13: Posicionamento da Coleta.

4.6 Análise estatística dos dados

Para realização da análise estatística, primeiramente foi aplicado teste de normalidade (teste de Kolmogorov-Smirnov) e de homogeneidade das variâncias (teste da média de Levene). Então os dados foram avaliados através do método de Barlett, a fim de verificar se os desvios-padrão eram semelhantes. Nos casos positivos foi utilizado o teste one-way ANOVA e o teste Tukey-Kramer para comparações múltiplas, para os dados paramétricos. Se negativo, os dados eram considerados não paramétricos, sendo então utilizados o teste Kruskal-Wallis ANOVA e o teste de Dunn's para comparações múltiplas. O nível de significância estabelecido foi de 5%.

As comparações foram realizadas para velocidade de deslocamento (P) e deslocamento radial (Rd) entre os grupos (Controle, Idosos e Parkinson) e entre lado direito e esquerdo. Foi realizada também, uma análise descritiva de P e Rd entre os indivíduos do grupo Parkinson, segundo o estágio da doença (I, II, III).

Os cálculos e gráficos foram realizados pelo software *Newinstat 2.0* e *Microcal Origin 6.0*.

5. RESULTADOS

Os dados antropométricos que caracterizam os grupos estudados apresentaram-se conforme tabela 2.

Tabela 2: Dados Antropométricos.

| | Idade (anos) | Peso (Kg) | Altura (m) |
|-----------|---------------------|------------------|-------------------|
| IP | 75,09 ± 6,61 | 68,26 ± 17,44 | 1,59 ± 0,07 |
| NP | 73,86 ± 8,12 | 64,74 ± 13,15 | 1,60 ± 0,09 |
| GC | 35,90 ± 7,88 | 67,35 ± 22,13 | 1,68 ± 0,09 |

Nota: Médias e desvio-padrão.

- **Velocidade de Deslocamento (P)**

A tabela 3 apresenta os valores médios de velocidade de deslocamento de corpo nos grupos estudados.

Tabela 3: Velocidade de Deslocamento (P) de Corpo.

| | Parkinson | Idosos | Controle |
|--------------|------------------|---------------|-----------------|
| Média | 7,08 | 7,25 | 3,11 |
| DP | 1,56 | 1,77 | 0,90 |

Nota: Médias e desvio-padrão em mm/s.

Após a realização da análise estatística podemos observar, no gráfico 1, que não há diferença significativa ($p > 0,05$) entre os indivíduos do grupo Parkinson e o grupo de Idosos, para velocidade de deslocamento de corpo, entretanto, ambos apresentaram valores médios significativamente maiores em relação ao grupo controle ($p < 0,001$).

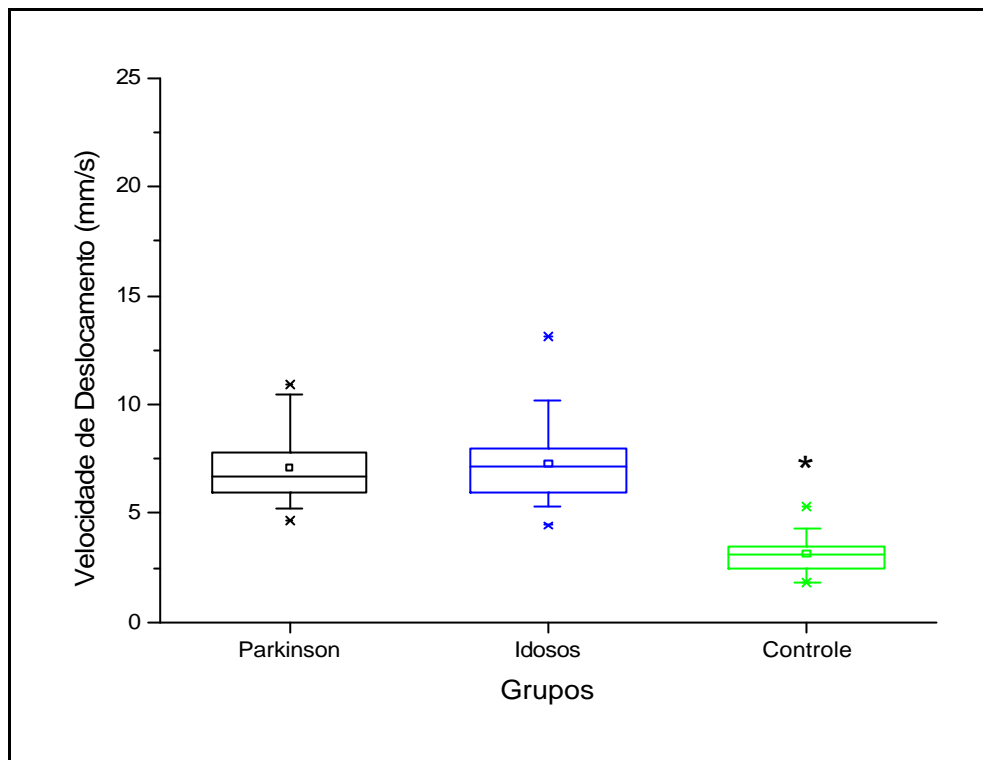


Gráfico 1: Médias dos valores P corpo dos grupos Controle, Idosos, Parkinsonianos.
Nota: * $p < 0,001$ grupo Controle em relação a Parkinson e Idosos.

Os valores médios de velocidade de deslocamento do pé direito para os grupos Parkinson, Idosos e Controle estão apresentados na tabela 4 abaixo.

Tabela 4: Velocidade de Deslocamento (P) de Pé Direito.

| | Parkinson | Idosos | Controle |
|--------------|-----------|--------|----------|
| Média | 6,95 | 6,06 | 2,83 |
| DP | 3,91 | 1,42 | 1,15 |

Nota: Médias e desvio-padrão em mm/s.

Na comparação entre grupos, a velocidade de deslocamento também não foi diferente entre os grupos Parkinson e Idosos ($p > 0,05$), mas ambas foram maiores significativamente em relação ao grupo controle ($p < 0,001$).

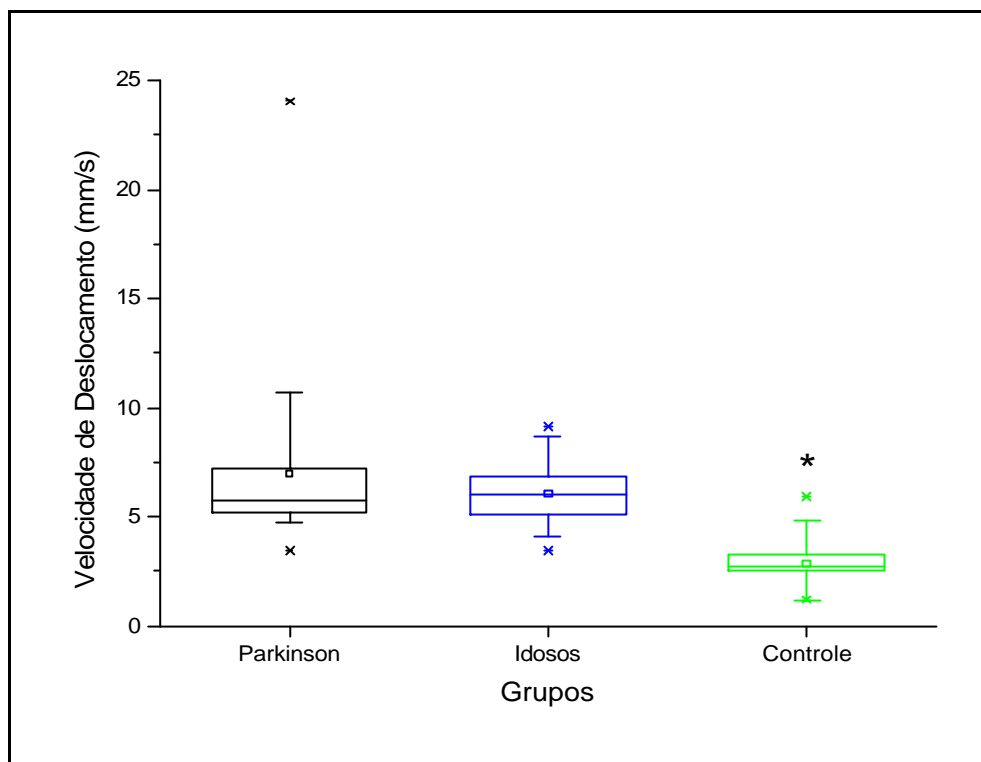


Gráfico 2: Médias dos valores P direito dos grupos Controle, Idosos, Parkinsonianos.
Nota: * $p < 0,001$ grupo Controle em relação a Parkinson e Idosos.

A tabela 5 apresenta os valores médios de velocidade de deslocamento do pé esquerdo dos três grupos estudados.

Tabela 5: Velocidade de Deslocamento (P) de Pé Esquerdo.

| | Parkinson | Idosos | Controle |
|--------------|-----------|--------|----------|
| Média | 6,57 | 6,50 | 2,62 |
| DP | 1,70 | 1,57 | 1,09 |

Nota: Médias e desvio-padrão em mm/s.

Podemos observar no gráfico 3 que a velocidade de deslocamento do pé esquerdo apresentou comportamento igual ao pé direito e corpo, sem diferença entre os grupos Parkinson e Idosos ($p > 0,05$) e grupo controle com valores menores, significativamente ($p < 0,001$).

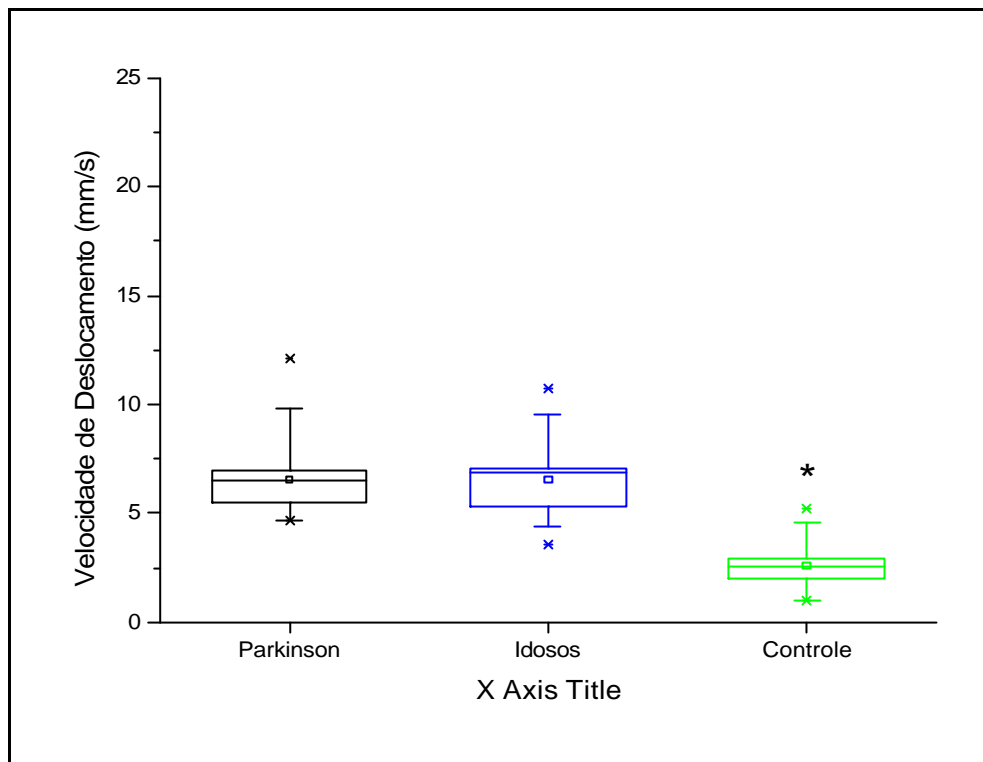


Gráfico 3: Médias dos valores P esquerdo dos grupos Controle, Idosos, Parkinsonianos.
Nota: * $p < 0,001$ grupo Controle em relação a Parkinson e Idosos.

- **Deslocamento Radial**

Para o parâmetro de deslocamento, podemos observar na tabela 6, os valores médios dos grupos Parkinson, Idosos e Controle.

Tabela 6: Deslocamento Radial (Rd) de Corpo.

| | Parkinson | Idosos | Controle |
|--------------|------------------|---------------|-----------------|
| Média | 0,81 | 0,74 | 0,60 |
| DP | 0,28 | 0,23 | 0,34 |

Nota: Médias e desvio-padrão em mm.

O grupo Controle apresentou valores significativamente menores em relação aos grupos Parkinson ($p < 0,001$) e Idosos ($p > 0,05$). Ao observarmos o gráfico 4, podemos

observar que não houve diferença significativa entre grupo Parkinson e grupo Idosos ($P>0,05$).

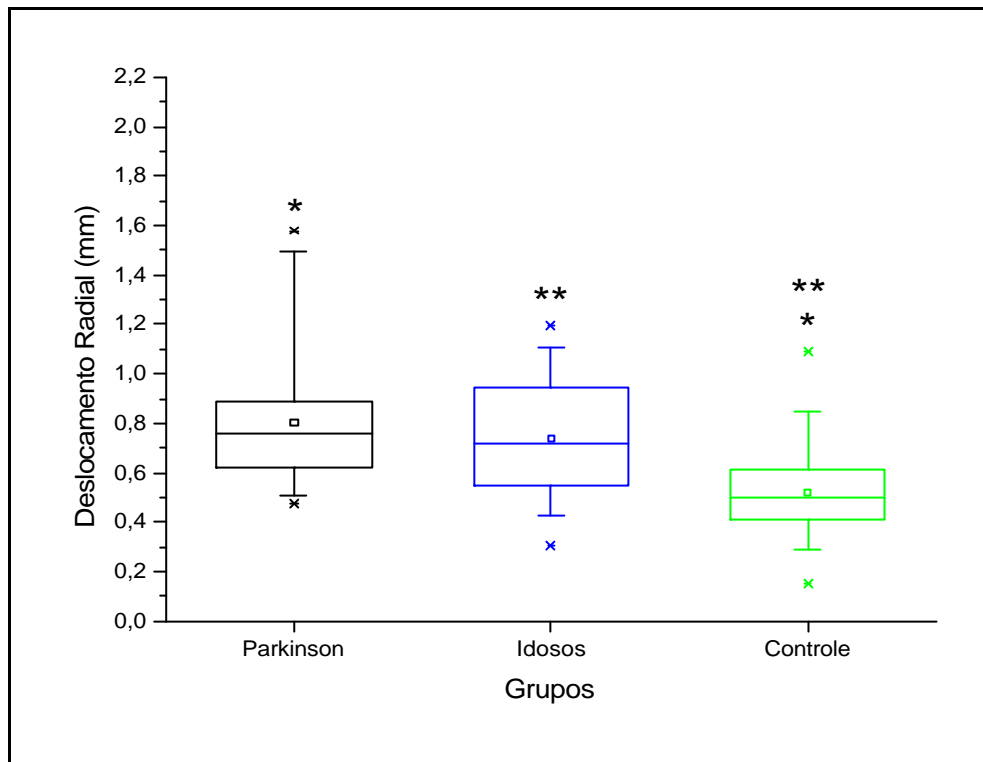


Gráfico 4: Médias dos valores Rd corpo dos grupos Controle, Idosos, Parkinsonianos.
Nota: * $p<0,001$ grupo Controle em relação a Parkinson; ** $p<0,05$ grupo Controle em relação a Idosos.

Na tabela 7 estão representados os valores médios de deslocamento radial do pé direito dos grupos.

Tabela 7: Deslocamento Radial (Rd) de Pé Direito.

| | Parkinson | Idosos | Controle |
|--------------|-----------|--------|----------|
| Média | 0,76 | 0,59 | 0,49 |
| DP | 0,37 | 0,23 | 0,20 |

Nota: Médias e desvio-padrão em mm.

Para deslocamento radial do pé direito houve diferença significativa entre os grupo Parkinson e Controle ($p<0,01$), mas não entre Idosos em relação a Parkinson e Controle.

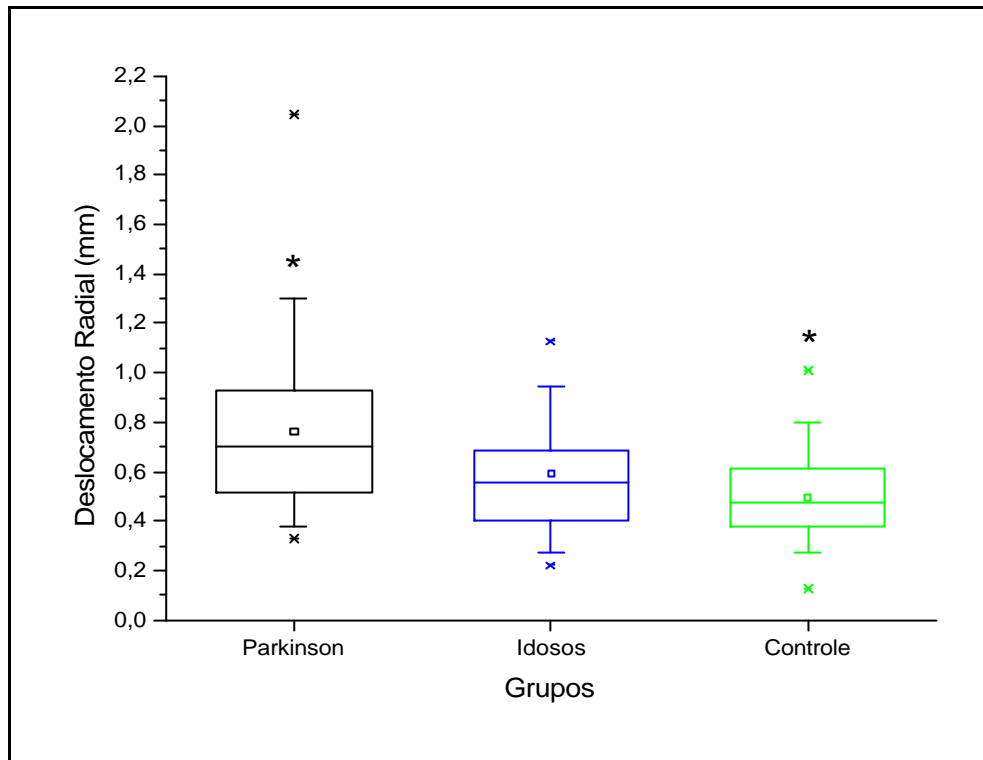


Gráfico 5: Médias dos valores Rd direito dos grupos Controle, Idosos, Parkinsonianos.

Nota: * $p < 0,01$ grupo Controle em relação a Parkinson.

Os valores médios de deslocamento radial do pé esquerdo dos grupos estudados estão representados na tabela 8.

Tabela 8: Deslocamento Radial (Rd) de Pé Esquerdo.

| | Parkinson | Idosos | Controle |
|--------------|-----------|--------|----------|
| Média | 0,61 | 0,55 | 0,38 |
| DP | 0,28 | 0,17 | 0,20 |

Nota: Médias e desvio-padrão.

O deslocamento radial do pé esquerdo foi significativamente maior nos grupo Parkinson ($p < 0,01$) e Idosos ($p < 0,05$) em relação ao grupo Controle, mas não houve diferença entre si ($p > 0,05$).

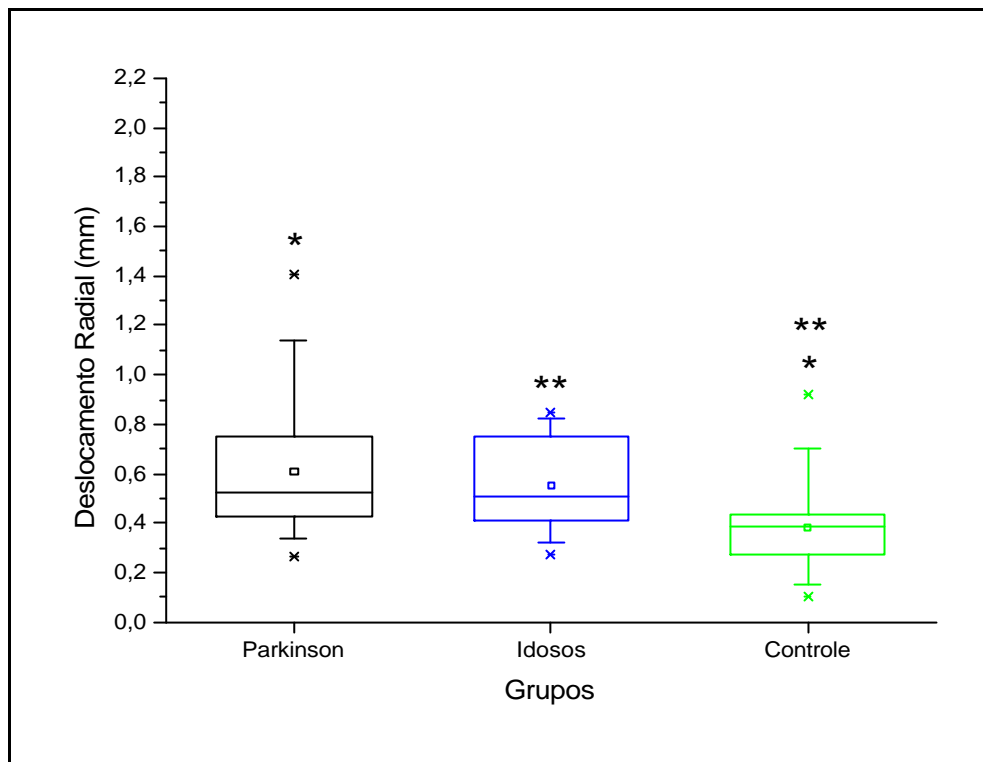


Gráfico 6: Médias dos valores Rd esquerdo dos grupos Controle, Idosos, Parkinsonianos.
Nota: * $p < 0,01$ grupo Controle em relação a Parkinson; ** $p < 0,05$ grupo Controle em relação a Idosos.

- **Direito X Esquerdo**

A análise realizada entre os lados direito e esquerdo, nos grupos de Parkinsonianos, Idosos e Controle, não apresentou diferenças significativas, tanto para velocidade de deslocamento como para deslocamento radial.

- **Estágios I, II e III do grupo Parkinson**

A análise entre os valores de velocidade de deslocamento e deslocamento radial nos estágios I, II e III do grupo Parkinson, foi realizada apenas de forma descritiva devido ao número reduzido de indivíduos do estágio III, conforme demonstrado na tabela 9.

Tabela 9: Estágios I, II e III do grupo Parkinson.

| | Estágio I | Estágio II | Estágio III |
|----------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| Nº indivíduos | 10 | 11 | 4 |

A tabela 10 apresenta os valores médios da velocidade de deslocamento de corpo, pé direito e pé esquerdo nos estágios I, II e III.

Tabela 10: Velocidade de Deslocamento (P) nos Estágios I, II e III do grupo Parkinson.

| | Estágio I | Estágio II | Estágio III |
|--------------|------------------|-------------------|--------------------|
| Corpo | 6,79 ± 1,07 | 6,74 ± 1,34 | 8,77 ± 2,36 |
| D | 5,97 ± 1,51 | 7,55 ± 5,56 | 7,76 ± 2,63 |
| E | 6,05 ± 1,10 | 6,41 ± 0,84 | 8,30 ± 3,30 |

Nota: Médias e desvio-padrão em mm/s.

Podemos observar no gráfico 7, uma tendência nos valores médios de velocidade de deslocamento em aumentar no estágio III da doença, tanto para corpo, como para pé direito e pé esquerdo.

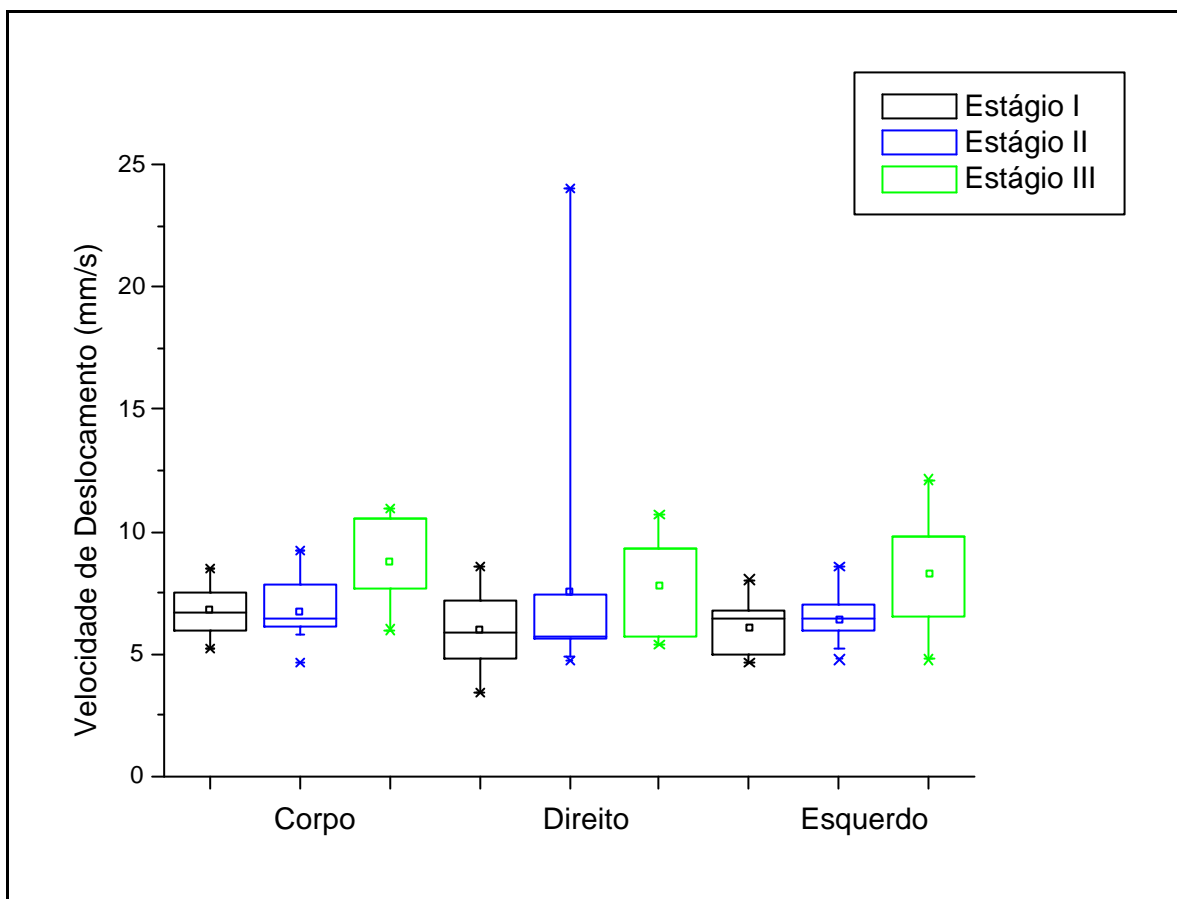


Gráfico 7: Médias dos valores P corpo, direito e esquerdo dos estágios I, II e III do grupo Parkinsoniano.

Os valores médios de deslocamento radial de corpo, pé direito e pé esquerdo dos estágios I, II e III do grupo Parkinson estão apresentados na tabela 11.

Tabela 11: Deslocamento Radial (Rd) de Pé Direito e Esquerdo nos Estágios I, II e III do grupo Parkinson.

| | Estágio I | Estágio II | Estágio III |
|--------------|------------------|-------------------|--------------------|
| Corpo | 0,71 ± 0,66 | 0,88 ± 0,35 | 0,84 ± 0,15 |
| D | 0,67 ± 0,29 | 0,87 ± 0,47 | 0,72 ± 0,17 |
| E | 0,55 ± 0,24 | 0,67 ± 0,35 | 0,61 ± 0,10 |

Nota: Médias e desvio-padrão em mm.

Os valores de deslocamento radial apresentam um aumento do estágio I para o estágio II, com posterior queda no estágio III (gráfico 8).

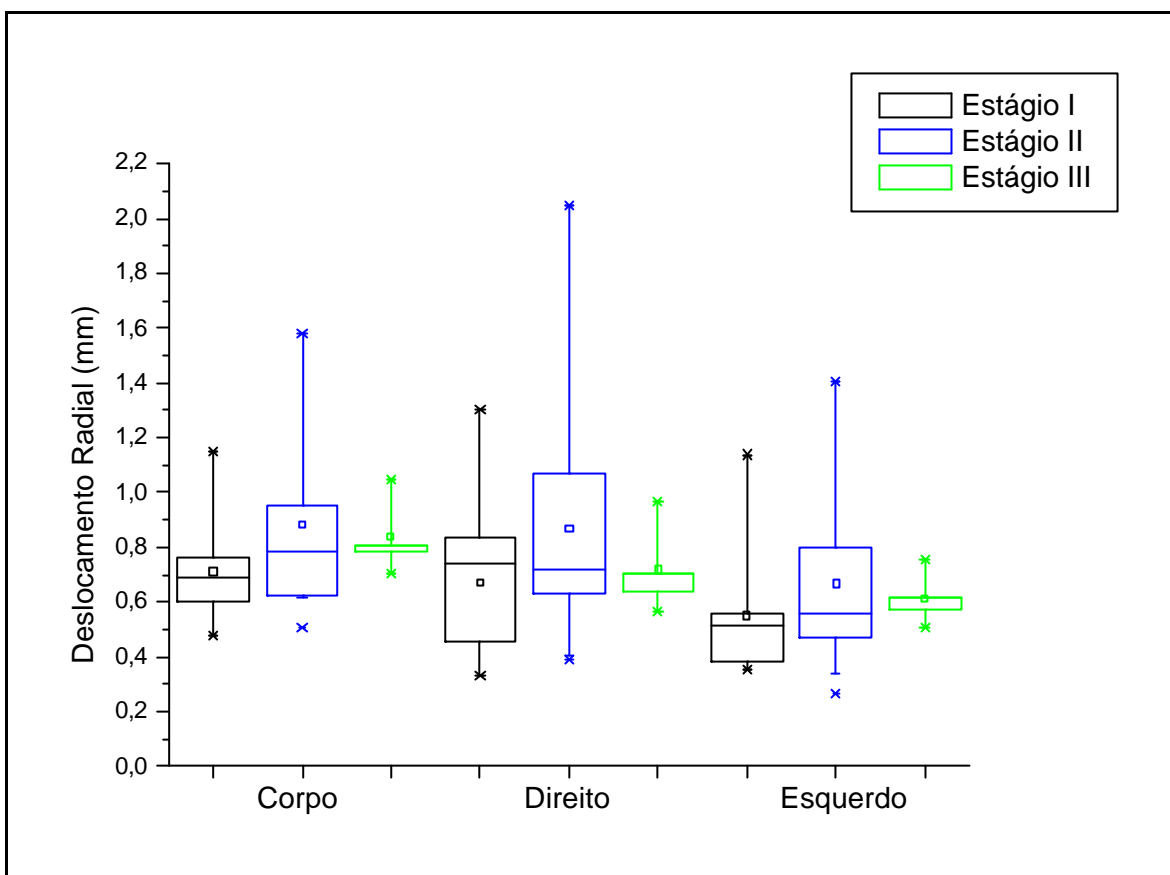


Gráfico 8: Médias dos valores Rd corpo, direito e esquerdo dos estágios I, II e III do grupo Parkinsoniano.

6. DISCUSSÃO

No presente estudo, foram comparados o equilíbrio postural estático em indivíduos idosos com doença de Parkinson (IP) e não parkinsonianos (NP) entre si e em ambos os grupos, com um grupo controle (GC) composto por adultos, através de uma plataforma de estabilometria, onde foram avaliados a velocidade no deslocamento (P) e o deslocamento radial (Rd) do corpo, pé direito e esquerdo, e também foi analisado o P e Rd entre os pés direito, esquerdo e corpo, além disso, foi realizado uma análise descritiva comparativa de P e Rd do pé direito e esquerdo entre os indivíduos IP segundo os estágios de gravidade I, II e III da classificação de Hoehn e Yhar. As medidas dos parâmetros estabilométricos nesses grupos (controle, idosos e idosos parkinsonianos), foram realizados com os olhos abertos.

O presente estudo demonstrou que os indivíduos do grupo de idosos NP apresentaram um aumento estatisticamente significativo da P e do Rd, em pé direito e esquerdo em relação ao grupo composto por adultos (GC), durante a análise na plataforma de estabilometria na postura ortostática imóvel com olhos abertos.

Estes resultados são semelhantes aos encontrados no estudo de Foupet et al., (1992) e diferentemente às pesquisas encontradas de outros autores como Monteiro (2005) e Schiepatti et al., (1999), em que P e o Rd entre estes grupos estudados não apresentaram diferença estatística.

Contudo, o estudo realizado por Monteiro (2005) utilizou uma população de idosos do sexo feminino, sendo que, para o presente estudo participaram idosos de ambos os sexos o que pode levar a resultados diferentes.

Os indivíduos dos grupos NP e IP, não apresentaram diferenças estatísticas nos parâmetros velocidade de deslocamento e deslocamento radial do pé direito e pé esquerdo.

Corroborando com este resultado o estudo realizado por Duarte et al., (2003), que investigou se indivíduos idosos com ou sem alguma patologia, quando comparado aos adultos usariam estratégias diferentes de controle postural durante a postura natural por longo tempo. Os resultados deste estudo demonstraram que idosos Parkinsonianos e idosos não parkinsonianos apresentaram número e amplitude de mudanças muito similares, indicando que a presença desta patologia não influenciou na tarefa.

Este resultado pode ser explicado pelo próprio processo de envelhecimento do sistema postural dos dois grupos de idosos, pois o funcionamento adequado do sistema postural envolve o controle dos segmentos corporais com base em informações sensoriais (RUWER et al., 2005).

Podemos ainda, associar este resultado a uma variação para o grupo de Parkinsonianos com relação à classificação de estágio da doença. Lembrando que, para esta pesquisa foram inclusos pacientes Parkinsonianos dos estágios I, II, III de acordo com a Escala de gravidade da doença de Parkinson Hoehn e Yahr. Segundo Horta (2003), os pacientes no estágio III iniciam processo de alteração dos reflexos posturais, mas ainda são capazes de andar sem ajuda. De acordo com este mesmo autor, os pacientes podem permanecer no mesmo estágio durante vários anos.

Os parâmetros analíticos realizados entre os pés direito e esquerdo, nos indivíduos IP, NP e GC, não apresentaram diferenças significativas tanto para a velocidade de deslocamento e deslocamento radial. Houve um aumento na velocidade de deslocamento do pé direito e esquerdo no estágio III da doença, após uma avaliação de P em IP. Os valores de Rd apresentaram um aumento no estágio I para o II, com posterior queda no estágio III.

Este resultado pode ser explicado porque segundo estudos de Gagey e Weber (2000), descrevem que a instabilidade postural do Parkinson manifesta-se clinicamente a partir do estágio III.

Estudo realizado por Sheldon (1963) mostrou que em indivíduos em ambas as extremidades do espectro (6 a 14 anos e 50 a 80 anos) apresentaram mais dificuldade em

minimizar a inclinação espontânea durante a posição vertical. Este estudo testou uma grande variedade de idosos e não tentou limitar os grupos aos idosos livres de patologias (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003).

É provável que nos estágios I e II os indivíduos com doença de Parkinson tenham as mesmas alterações somatosensoriais e músculo-esqueléticas quando comparado aos idosos saudáveis. Além disto, a doença de Parkinson é primeiramente motora, sendo que, inicialmente os sinais clínicos poderão levar a alterações posturais devido ao déficit do sistema músculo-esquelético e posteriormente déficits de equilíbrio (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003).

7. CONCLUSÃO

Concluimos através dos dados apresentados neste estudo que os idosos parkinsonianos e não parkinsonianos apresentaram a velocidade de deslocamento e o deslocamento radial com diferenças estatísticas não significantes e que entre os grupo de idosos não parkinsonianos houve um aumento significativo nesses parâmetros em relação ao grupo de adultos, esse dado esta provavelmente ligados às modificações próprias do envelhecimento que tendem a proporcionar um aumento na oscilação, sendo que este resultado condiz plenamente com dados da literatura.

Desta forma, observamos a necessidade de um estudo longitudinal capaz de analisar a evolução das alterações de controle postural em pacientes Parkinsonianos levando em consideração que, para os três estágios da doença avaliados os pacientes podem apresentar características de controle postural diversas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. A. F. Doença de parkinson. **Revista brasileira de medicina**, v. 50 edição especial, p. 51. 1994.
- ANDREWS, GARRY, A. Los desafios del processo de enrijecimiento em las sociedades de Hoy Y del futuro. In: ENCUENTRO LATINO AMERICANO Y CARIBENÕ SOBRE LAS PERSONAS DE EDADE.1999. Santiago **Annais...** Santiago: Celade. seminários y conferencias – cepal.2. 2000. p. 247-256.
- APETAUEROVA, D. Doença de Parkinson. In: JONES JR, H.R. **Neurologia de netter**. Porto Alegre: Artmed, 2006. cap.47, p. 435
- BANKOFF, A.D.P.; CAMPELO, T.S.; CIOL, P.; ZAMAI, C.A. Postura e equilíbrio corporal: um estudo das relações existentes. **Movimento & percepção**, Espírito Santo do Pinhal, SP, v.6, n.9, p.55-70, jul./dez. 2006.
- BARAFF, L. J.; PENNA, R.D.; WILLIAM, S.N.; SANDERS, A. Practice guideline for the ED management of falls community-dwelling elderly persons.. **Ann emerg. med**, v.30, n.4, p. 480-492, 1997.
- BARBOSA, E. R. Parkinsonismo. **Revista brasileira de neurologia**, v. 25, n.1, p.27-32, 1989.
- BARBOSA, E. R.; TEIVE, A.G. Projeto continuado em doença de Parkinson. **Atualidades em geriatria**, v. 4, n.21, p.6-7, mar. 1999.
- BARCELLOS, C.; IMBIRIBA, L.A. Alterações posturais e do equilíbrio corporal na primeira posição em ponta do balé clássico. **Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo**, v. 16, n.1, p.43-52, jan/jun. 2002.
- BARELA, A. M. F.; DUARTE, M. **Utilização da plataforma de força para aquisição de dados cinéticos durante a marcha humana**. São Paulo: Laboratório de biofísica. Escola de educação física e esporte. Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.lob.incubadora.fapesp.br/portal/p/FRS.pdf>>. Acesso em: Maio 2006.
- BARELA, J.A. Estratégias de controle em movimentos complexos. Ciclo percepção - ação no controle postural. **Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo**, supl.3, p.79-88, 2000.
- BERHMAN, A.L; CAURAUGH, J.H.; LOGHT, K.E. Practice as en intervention to improve speeded motor performance and motor learning in Parkinson’s disease. **Journal of neurological sciences**, v.174, p.127-136, 2000.
- BITTAR, R. S. M.; PEDALINI, M. E. B.; BOTINA, M. A.; FORMIGONI, L. G. Síndrome do desequilíbrio no idoso. Pró-fono. **Revista de atualização científica**, v. 14, n.1, p.119-28, 2002.
- BRICOT, B. **Posturologia**. 3. ed. São Paulo: Ícone, 2004. p.231-233.
- BRUNER, A.; NORRIS, T.W. Age related changes in caloric nystagmus. **Acta otoryngological supplement**, v.282, p.1-24, 1971.

CARR, J. Tremor in parkinson's disease: **PARKINSONISM AND RELATED DISORDERS**, v.8,p.223-234.2002.

CHANG, J.T. et al. Interventions for the prevention of falls in older adults: Systematic review and meta-analysis of randomized clinical falls. **British medical journal**, v. 328, p.680, 2004.

COLCHER, A.; SIMUNI, T. Manifestações clínicas da doença de parkinson. **Clínicas médicas da América do norte**, v. 83, n.2, p.331-332, mar. 1999.

COOK, A. S.; WOOLLACOTT, M. J. **Control motor teoria e aplicações práticas**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2003. p.153-255.

CORDEIRO, R.C., et al. Projeto de abordagem multidisciplinar em pacientes idosos portadores de doença de parkinson. **Revista gerontologia**, v.7, n.2, p.07, jun. 1999.

COSTA, E.F.A.; MONEGO, E.T. Avaliação geriátrica ampla (AGA). **Revista da UFG.**, v.5, n.2, 2003. Disponível em: <http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/idoso/aga.html#IDADE>. Acesso em: mar 2006.

CUNNINGTON, R., et al. A medial to lateral shift in pre-movement cortical activity in hemi - Parkinson's disease. **Clinical neurophysiology**, v.112, p.608-618, 2001.

DAVIS, L. E. Dizziness in elderly men. **Am. geriatr. soc.**, v. 42, p.1184-1188, 1994.

DELWAIDE, P.J.; GONCE, M. Pathophysiology of parkinson's disease. In: JANKOVIC, J.; TOLOSA, E. **Parkinson's disease and movement disorders**. 3. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. p.159-175.

DUARTE, M. **Posturografia**. São Paulo: Escola de Educação Física. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.usp.br/eef/lob/>>. Acesso em: 09 jun 2006.

DUARTE, M. **Avaliação do equilíbrio: Avaliação Funcional do Equilíbrio Corporal e do Risco de Queda**, 2003. Disponível em: <<http://pequi.incubadora.fapesp.br/portal/testes>>. Acesso em: Maio 2006

DUARTE, M. **Análise estabilográfica da postura ereta humana quase – estática**. Tese (Livre Docência)- Escola de Educação Física e Esporte, 2000. f.13.

DUDA, J.E., et al. Concurrence of alpha. Synuclein and tau brain pathology in the contursi kindred. **Acta neuropathol.**, v.104, p.7-11, 2002.

ENOKA, R.M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2000.

FAHN GREENE, P. E.; FORD, B.; BRESSMAN, S.B. **Handbook of movement disorders**. United State: Blackwell science, 1997.

FERNIE, G.R.; GRYFE, C.I.; HOLLINDAY, P.J.; LLEWELLYN, A. The relations hip of postural sway in standing: The incidence of falls in geriatric subjects. **Age and ageing**, London, v.11, p.16, 1982.

FERRAZ, H.B.; BORGES, V. Doença de Parkinson. **Revista brasileira de medicina**, v. 59, n.4, p.208, abr. 2002.

FLECK, M.P.A.; CHACHAMOVICH, E.; TRENTINI, C.M. Projeto woqol. Old: método e resultados de grupos focais no Brasil. **Rev.saúde pública**, v.37, p.793-9, 2003.

FLEMING, K.C.; EVANS, J.M.; WEBER, D.C. Pratical functional assesment of elderly persons: A primary – care approach. **Mayo clin. proc.**, v.70, p.890-910, 1995.

FUSTINONI, J.C. Diagnóstico de la enfermedad de parkinson. **Revista Geriatria prática**, v. 7, n.8, p.13-15, 998.

GAGEY, P.M.; WEBER, B. **Posturologia. Regulação e distúrbios da posição ortostática**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2000. cap.5, p.56-77.

GANANÇA, F.F.; PERRACINI, M.R. Reabilitação vestibular. **Gerontologia**, v.11, p. 31-34, 2003.

GANANÇA, M. M. Equilibrimetria clínica. **Série otoneurológica**, v.3, n.10, p.294-297, outubro/dezembro. 2004.

GANANÇA, M.M.; CAOVILO, H.H.; MUNHOZ, M.S.; SILVA, L.G.S. Equilibrimetria clínica. **Série otoneurológica**, v.1, p.5, 2000.

GANANÇA, M.M.; CAOVILO, H.H.; MUNHOZ, M.S.L. Como diagnosticar e tratar alterações da audição e do equilíbrio corporal no idoso. **RBM**, v.56, n.10, p. 995-1011, outubro. 1999.

GIL, T.M.; BAKER, D.I.; GOTTOSCHALK, M. et al. A program to prevent functional decline in physically frail elderly persons who live at home. **N. Engl. j. med.**, v. 347, p.1068-1074, 2002.

GODOI, D.; BARELA, J.A. Mecanismo de ajustes posturais feedback e feedforward em idosos. **Revista brasileira de ciência do esporte**, v.23, n.3, maio. 2002.

GODWIN-AUSTEN, R.B. **The parkinson's disease handbook**. London: Sheldon, 1986.

GUIDETTI, G. **Diagnosi eterapiiai del disturbi dell's equilibrio**. 2. ed. Roma: marropense, 1997.

GUSHIKEM, P.; CAOVILO, H.H.; GANANÇA, M.M. Avaliação otoneurológica em idosos com tontura. **Acta AWHO**, v. 21, n. 1, p. 25, 2002.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2002. 614 p.

HOEHN, M.M.; YAHR, M.D. Parkinsonismo, onset, progression and mortality. **Neurology**, v.17, p.427-442, 1967.

HORAK, F.B. Effects of neurological disorders on postural movement strategies in the elderly. In: VELLAS, B.; TOUPET, M.; RUBENSTEIN, L.; ALBAREDE, J.L.;

CHRISTEN, Y. (eds). **Falls balance and gait disorders in the elderly**. Paris: Elsevier, 1992. p.137-152.

HORAK, F.B.; SHUPERT, C.L.; MIRKA, A. Components of postural dyscontrol in the elderly: A review. **Neurobiological of aging**, New York, v.10, p.727-745, 1989.

HORTA, W. Escalas clínicas para a avaliação de pacientes com doença de parkinson. In: MENEZES, M.S.; TEIVE, H.G. (eds.) **Doença de parkinson**. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2003. cap. 22, p.153.

HU, M.T.M.; WHITE, S.J.; HERLIHY, A.H.; CHAUDITURI, K.R.; HAJNAL, J.V.; BROOKS, D.J. A comparison of L-dopa Pet and inversion recovery MRI in the diagnostic of parkinson's disease. **Neurology**, v. 56, p.1195-9, 2001.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

JOSEPH, J. Parkinsonismo. In: GOLDMAN, A., (ed.). **Cecil. Tratado de medicina interna**. 22. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. cap.443, 2697 p.

LANGSTON, J.W.; SASTRY, S.; CHAN, P. et al. Novel alpha – Synuclein - and alzheimer's disease. **Exp. neurol.**, v.154. p.684-690.1998.

LATASH, M.L. **Neurophysiological: basis of movement**. Pennsylvania: Human kinects.1998.

LEE, M.S.; RINNE, J.O.; MARSDEN, C.D. The pedunculo pontine nucleus. Its role in the genesis of movement disorders. **Yonsei med j.**, v. 41, p.167-184, 2000.

LEVY, R., et al. Revaluation of the functional anatomy of the basal ganglia in normal and parkinsonian states. **Neuroscience**, v.76, p.335. 1997.

LICHTENSTEIN, M.J. et al. Comparise of biomechanics platform measures of balance and videotaped measures of gait with a clinical mobility scale in elderly women. **Journal of gerontology**, v.15, p.49-54.1990.

LIMONGI, J.C.P. Alternativas terapêuticas nas complicações motoras decorrentes do tratamento crônico da doença de Parkinson: SNC em diabetes. **Novartis**, v.2, n 1, p.15-16, 2003.

MANKOVSKY, N.B.; MINTS, A.Y.; LISENYUK, V.P. Age peculiarities of human motor control in aging. **Gerontology**, v.28, p.314,1982.

MARRAS, C.; TANNER, C.M. Epidemiology of parkinson's disease. In: WATTS, R.L.; KOLLER, W.C. .eds. **Moviment disorders**. New York: Mc Graw – Hill, 2004. cap.11, p.177-195.

MAYUX, R., et al. The frequency of idiopratic parkinson's disease by age. Ethnic group, and sex in northerm manhattan. **Am. J. Epidemiol.**, v.142, p.820-827, 1996.

MCNAUGHT, K.S.; OLANOW, W. Proteolytic stress: A unifying concept for the etiopathogenesis of parkinson's disease. **Ann. Neurol.**, v.53, suppl.3, p.S73 – S86, 2003.

MINK, J.W. Neurobiology of basal ganglia circuitry in tourette syndrome. Faulty inhibition of unwanted motor patterns? **Adv neurol.**, v.85, p.113-122, 2001.

MONTEIRO, F. F. S. **Análise do equilíbrio estático em mulheres idosas por meio de parâmetros estabilométricos**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)- Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do vale do Paraíba. F..44-48.2005.

MOURADIAN, A.M. Recent advance in the genetics and pathogenesis of Parkinson disease. **Neurology**, v.58, p179-185, 2002.

MURRAY, M. P.; SEIREG, A.A.; SEPIC, S.B. Normal postural stability and steadiness quantitative assessment. **The journal of bone and joint surgery**, v. 57, p.510-516, 1975.

OLIVEIRA, L.F.; SIMPSON, D.M.; NADAL, J. Calculation of área of stabilometric signals using principal component analysis physiological measurement. **Bristol**, v.17, p.305-12, 1996.

PAPALÉO NETTO, M.; CARVALHO FILHO, E.T.; SALLES, R.F.N. Fisiologia do envelhecimento. In: CARVALHO FILHO, E.T.; PAPALÉO NETTO, M. (eds.). **Geriatrics fundamentos, clínica e terapêutica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. cap.4, p.43-44.

PASCHOAL, M.P.; LIMA, E.M.; Quedas. In: CARVALHO FILHO, E.T.; PAPALÉO NETTO, M. (eds.). **Geriatrics fundamentos, clínica e terapêutica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. cap.53, p.582-583.

PASCHOAL, M.P.; SALLES, R.F.; FRANCO, R.P. Epidemiologia do envelhecimento. In: CARVALHO FILHO, E.T.; PAPALÉO NETTO, M. (eds.). **Geriatrics fundamentos, clínica e terapêutica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. cap.2, p19.

PEREIRA, L.S.M. Avaliação pelo fisioterapeuta. In: MACIEL, A. (ed.) **Avaliação multidisciplinar do paciente geriátrico**. Rio de Janeiro: Revinter, 2002. .cap.2, p.65.

PERRACINI, M.R. Prevenção e manejos de quedas. In: TONIOLO NETO, J. (ed.). **Guias de medicina ambulatorial e hospitalar Unifesp**. São Paulo: Manole, 2005.

RUSSOGAHL. A prevenção da enfermidade e a promoção da saúde: O envelhecimento com êxito. **Atual. Geriátrica**, v.15, p.30-4, 1998.

RUWER, S.L.; ROSSI, A.G.; SIMON, L.F. Equilíbrio no idoso. **Revista brasileira de otorrinolaringologia**, v.71, n.3, 2005.

SABATINI, U., et al. Cortical motor reorganization in akinetic patients with parkinson's disease: A functional MRI study. **Brain**, v.123, p.394-403, 2000.

SIEBENS, A.W.; SHMEDT, J.F.; ECKBERG, D.L. et al. Homodynamic consequences of cardiovascular deconditioning: Functional effects. **Circulation**, v.82, n. 4, p.694, 1990.

SHUMWAY, A C.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle Motor – Teoria e aplicações práticas**. São Paulo: Manole, 2003.

SILVA, E.G.; VIANA, M.A.; QUAGLIATO, E.M.A.B. Diagnostic of parkinsonian syndromes in the movement disorders clinic from campinas. **Arq. Neuropsiatr.**, v.62, suppl.2, p.146, 2004.

SOUZA, R.R. Processo natural do envelhecimento. In: LOPES, A.C. (ed.). **Tratado de clínica médica**. São Paulo: Atheneu, 2005. cap.424.p.4254-4261.

SPITZ, M.; BARBOSA, E.R. Parkinson's in patients with gaucher's disease. **Revista brasileira de neurologia**, v.41, n.1, p.5, 2005.

STEIN, C.; MORITZ, I. **A life: course perspective of maintaining independence in older age**. Genova: World Health Organization, 1999.

TEREKHOV, Y. Stabilometry and some aspects of its applications: a review. **Biomedical engineering**, New York, v.6, p.11-15,1976a.

TEREKHOV, Y. Stabilometry a diagnostic tool in clinical medicine: **CMA J.** v.115, p.631-633,1976b.

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: VELLAS, B.; RUBENSTEIN, L.; L, ALBAREDE, J. L.; CHRISTEN, Y. eds. **Falls, balance and gait disorders in the elderly**. Paris. Elsevier.1992. p.183-198.

WHO. **population ageing:a public health challenge**. Genova: World health organization, 1998.135 p. (Fact sheet.)

WIECZOREK, S.A. **Equilíbrio em adultos e idosos. Relação entre tempo de movimento e acurácia durante movimentos voluntários na postura em pé**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Escola de Educação Física e Esporte. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

WINTER, D.A.; PATLA, A.E.; FRANK, J.S. Assessement of balance control in humans. **Medical progress through technology, Boston**, n.1-2, p.31-51, 1990.

WOLFSON, L.; WHIPPLE, R.; DERBY, C.A. et al. A dynamic posturograf hy sutd of balance in: Healthl elderly. **Neurology**, v.42, p.2069-2075, 1992.

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA
INSTITUTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO – IP&D
LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE MARCHA E EQUILÍBRIO**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**“ANÁLISE COMPARATIVA DO EQUILÍBRIO POSTURAL EM IDOSOS
PARKINSONIANOS E NÃO PARKINSONIANOS ATRAVÉS DE PARÂMETROS
ESTABILOMÉTRICOS”.**

Eu, _____, portador (a) do RG nº _____, estou de acordo em participar deste estudo científico nos termos do projeto pelo Instituto de Pesquisa & Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba.

A pesquisa tem por objetivo correlacionar os desvios posturais e as distribuições das pressões plantares em idosos parkinsonianos e não parkinsonianos.

As análises das pressões plantares serão realizadas na posição ortostática (indivíduo fica parado em pé e descalço) em cima de uma plataforma, durante vinte segundos com os olhos abertos. Essas análises serão realizadas em Jales e pelo próprio pesquisador.

Os riscos da pesquisa são mínimos e todos serão orientados de como proceder na avaliação.

Declaro que obtive informações suficientes a respeito desse trabalho científico, e que poderei retirar meu consentimento a qualquer momento sem qualquer prejuízo.

Assino o presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a participação neste estudo.


Jales (SP), _____ de _____ de 2006.


Voluntário

Pesquisador

Orientador

ANEXO B – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

 Fundação
Valeparaibana de
Ensino

 Univap
UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAIBA

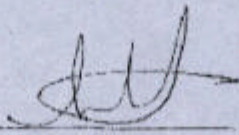
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVAP

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo n.º L222/2005/CEP, sobre "*Análise comparativa do equilíbrio postural em idosos Parkinsonianos e não Parkinsonianos através de parâmetros estabilométricos*", sob a responsabilidade da Profa. Dra. Claudia Santos Oliveira, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, conforme Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi **aprovado** por esta Comissão de Ética em Pesquisa.

Informamos que o pesquisador responsável por este Protocolo de Pesquisa deverá apresentar a este Comitê de Ética um relatório das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação.

São José dos Campos, 21 de fevereiro de 2006



PROF. DR. LANDULFO SILVEIRA JUNIOR
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa da Univap

ANEXO C – Anamnese Indivíduos Não Parkinsonianos

DADOS CADASTRAIS

Nome: _____ Sexo: ()M ()F

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Cep: _____ Telefone: _____

Moro com _____ pessoas Telefone para recado: _____

Nome do Médico: _____ Telefone: _____

Massa (kg) _____ Estatura (m): _____

ANAMNESE CLÍNICA

| Problemas de Saúde | Sim | Não | Observações |
|--|-----|-----|------------------------|
| Pressão arterial alta | | | |
| Pressão arterial baixa | | | |
| Problema cardíaco | | | |
| Marca-passo | | | |
| Colesterol alto | | | |
| Triglicérides alto | | | |
| Tireóide | | | |
| Diabetes | | | |
| Osteoporose | | | |
| Artrite | | | |
| Artrose | | | |
| Tendinite | | | |
| Doença de Parkinson | | | Há quanto tempo: |
| Escala de HOEN E YAHR | | | |
| Estágio I – Doença Unilateral | | | |
| Estágio II – Doença Bilateral com preservação dos reflexos posicionais. | | | |
| Estágio III – Doença Bilateral com depressão dos reflexos posicionais, mas preservação da capacidade de andar independentemente. | | | |
| Estágio IV – Doença Grave, necessitando de assistência considerável. | | | |
| Estágio V – Doença Terminal, paciente confinado a uma cadeira ou leito. | | | |
| Problema muscular | | | |
| Desvio na cervical | | | |
| Torácica | | | |

| | | | |
|-------------------------|--|--|--|
| Lombar | | | |
| Deficiência auditiva | | | |
| Aparelho auditivo | | | |
| Deficiência visual | | | |
| Óculos ou lentes | | | |
| Doença Neurológica | | | |
| Crises convulsivas | | | |
| Deficiência física | | | |
| Órtese | | | |
| Prótese | | | |
| Labirintite | | | |
| Dores de cabeça | | | |
| Tonturas | | | |
| Vertigens | | | |
| Dor muscular | | | |
| Fraqueza muscular | | | |
| Fraqueza generalizada | | | |
| Enrijecimento articular | | | |
| Dor na coluna cervical | | | |
| Torácica | | | |
| Lombar | | | |
| Outros | | | |

MEDICAMENTOS

Usa medicamentos regularmente: () Sim () Não

| Tipos | Sim | Não | Medicação | Dose |
|----------------------------|-----|-----|-----------|------|
| Anti-depressivo | | | | |
| Diurético | | | | |
| Hormônio | | | | |
| Calmante | | | | |
| Analgésico | | | | |
| Anti-inflamatório | | | | |
| Medicação para o Parkinson | | | | |
| Anti-hipertensivo | | | | |
| Antidiabético | | | | |
| Outros | | | | |

HÁBITOS COMUNS

| Hábito | Sim | Não | Tipo | Quanto |
|------------------|-----|-----|------|--------|
| Tabagismo | | | | |
| Bebida alcoólica | | | | |
| Outros | | | | |

HISTÓRIA DE QUEDAS

| Características | Sim | Não | Freqüência | Como |
|--|------------|------------|-------------------|-------------|
| Dificuldade de equilibrar-se | | | | |
| Perde equilíbrio facilmente | | | | |
| Tropeça facilmente | | | | |
| Sente alguma coisa quando se levanta rapidamente | | | | |
| Sofre quedas | | | | |
| Sente tontura durante a queda | | | | |
| Quando ocorreu a queda mais recente | | | | |
| Sofreu fraturas | | | | |
| Outras lesões | | | | |
| Fez cirurgia | | | | |
| Outros | | | | |

____/____/____
Data

Assinatura

ANEXO D – Anamnese Idosos Parkinsonianos

DADOS CADASTRAIS

Nome: _____ Sexo: ()M ()F

Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Cep: _____ Telefone: _____

Moro com _____ pessoas Telefone para recado: _____

Nome do Médico: _____ Telefone: _____

Massa (kg) _____ Estatura (m): _____

ANAMNESE CLÍNICA

| Problemas de Saúde | Sim | Não | Observações |
|--|-----|-----|------------------------|
| Pressão arterial alta | | | |
| Pressão arterial baixa | | | |
| Problema cardíaco | | | |
| Marca-passo | | | |
| Colesterol alto | | | |
| Triglicérides alto | | | |
| Tireóide | | | |
| Diabetes | | | |
| Osteoporose | | | |
| Artrite | | | |
| Artrose | | | |
| Tendinite | | | |
| Doença de Parkinson | | | Há quanto tempo: |
| Escala de HOEN E YAHR | | | |
| Estágio I – Doença Unilateral | | | |
| Estágio II – Doença Bilateral com preservação dos reflexos posicionais. | | | |
| Estágio III – Doença Bilateral com depressão dos reflexos posicionais, mas preservação da capacidade de andar independentemente. | | | |
| Estágio IV – Doença Grave, necessitando de assistência considerável. | | | |
| Estágio V – Doença Terminal, paciente confinado a uma cadeira ou leito. | | | |
| Problema muscular | | | |

| | | | |
|-------------------------|--|--|--|
| Desvio na cervical | | | |
| Torácica | | | |
| Lombar | | | |
| Deficiência auditiva | | | |
| Aparelho auditivo | | | |
| Deficiência visual | | | |
| Óculos ou lentes | | | |
| Doença Neurológica | | | |
| Crises convulsivas | | | |
| Deficiência física | | | |
| Órtese | | | |
| Prótese | | | |
| Labirintite | | | |
| Dores de cabeça | | | |
| Tonturas | | | |
| Vertigens | | | |
| Dor muscular | | | |
| Fraqueza muscular | | | |
| Fraqueza generalizada | | | |
| Enrijecimento articular | | | |
| Dor na coluna cervical | | | |
| Torácica | | | |
| Lombar | | | |
| Outros | | | |

MEDICAMENTOS

Usa medicamentos regularmente: () Sim () Não

| Tipos | Sim | Não | Medicação | Dose |
|----------------------------|-----|-----|-----------|------|
| Anti-depressivo | | | | |
| Diurético | | | | |
| Hormônio | | | | |
| Calmante | | | | |
| Analgésico | | | | |
| Anti-inflamatório | | | | |
| Medicação para o Parkinson | | | | |
| Anti-hipertensivo | | | | |
| Antidiabético | | | | |
| Outros | | | | |

HÁBITOS COMUNS

| Hábito | Sim | Não | Tipo | Quanto |
|------------------|-----|-----|------|--------|
| Tabagismo | | | | |
| Bebida alcoólica | | | | |
| Outros | | | | |

HISTÓRIA DE QUEDAS

| Características | Sim | Não | Freqüência | Como |
|--|------------|------------|-------------------|-------------|
| Dificuldade de equilibrar-se | | | | |
| Perde equilíbrio facilmente | | | | |
| Tropeça facilmente | | | | |
| Sente alguma coisa quando se levanta rapidamente | | | | |
| Sofre quedas | | | | |
| Sente tontura durante a queda | | | | |
| Quando ocorreu a queda mais recente | | | | |
| Sofreu fraturas | | | | |
| Outras lesões | | | | |
| Fez cirurgia | | | | |
| Outros | | | | |

____/____/____
Data

Assinatura