

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA É UNIMEP

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE É FACIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**ANÁLISE DO CENTRO DE PRESSÃO (COP) DURANTE AS EXECUÇÕES DE
TAREFAS DE EQUILÍBRIO E A SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DE VIDA
(QV) DE MULHERES ADULTAS E IDOSAS**

**ANALYSIS OF THE CENTER OF PRESSURE (COP) DURING EXECUTIONS OF
TASKS OF BALANCE AND ITS INFLUENCE ON QUALITY OF LIFE (QOL) OF
ADULTS WOMEN AND OLDER**

Kleber Adams dos Santos Leal

Prof. Dr. Guanis de Barros Vilela Junior (orientador)

Piracicaba

2015

**ANÁLISE DO CENTRO DE PRESSÃO (COP) DURANTE AS EXECUÇÕES DE
TAREFAS DE EQUILÍBRIO E A SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DE VIDA
(QV) DE MULHERES ADULTAS E IDOSAS**

Kleber Adams dos Santos Leal

Prof. Dr. Guanys de Barros Vilela Junior (orientador)

Dissertação submetida à banca examinadora do Programa de Mestrado em Educação Física da Unimep como quesito parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação Física.

Piracicaba

2015

**ANÁLISE DO CENTRO DE PRESSÃO (COP) DURANTE AS EXECUÇÕES DE
TAREFAS DE EQUILÍBRIO E A SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DE VIDA
(QV) DE MULHERES ADULTAS E IDOSAS**

Kleber Adams dos Santos Leal

Prof. Dr. Guanís de Barros Vilela Junior (orientador)

Dissertação submetida à banca examinadora do Programa de Mestrado em Educação Física da Unimep como quesito parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação Física.

Banca Examinadora

**Prof. Dr. GUANIS DE BARROS VILELA JUNIOR- UNIMEP
Orientador**

Prof. Dr. PAULO HENRIQUE MARCHETTI- UNIMEP

Prof. Dra. JAQUELINE GIRNOS SONATI - UNICAMP

Piracicaba

2015

Dedicatória

Ao meu pai Valdevino Leal e a minha mãe Regina Madalena Cardoso dos Santos Leal pelos ensinamentos e por todas as orientações para que eu tivesse sempre o respeito, honestidade e a lealdade com todos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela honra e a oportunidade de vivenciar um momento tão importante e especial em minha. Sou muito grato por me proteger e guiar em todo o trajeto

Sou muito feliz pelo apoio e a orientação dos meus pais Regina Leal e Valdevino Leal neste caminho, sem a ajuda deles eu não teria conseguido chegar ao meu objetivo. Eles sempre serão meu exemplo de vida, pois, sacrificaram de seus sonhos pela criação de todos os filhos.

Agradeço aos meus irmãos Alan Leal e Bárbara Leal pelos momentos que me ouviram e de alguma forma contribuíram com algum sentimento positivo.

Agradeço a minha namorada Patrícia Rocha pelo companheirismo e compreensão nesta jornada, da qual muitas vezes se abdicou de seu tempo para me apoiar, aconselhar e ajudar.

Agradeço ao Professor Dr. Guanís de Barros Vilela Junior pela oportunidade de me orientar neste trabalho e de me fazer concretizar esse sonho. Você contribuiu muito pela minha formação profissional e pessoal, demonstrando competência e amor pelo que faz.

Agradeço aos professores que contribuíram para a minha formação, em especial, ao Professor Dr. Paulo Henrique Marchetti pelos conselhos e orientações em todo esse trabalho.

Agradeço aos amigos que contribuíram em todo o meu trabalho, Gustavo Martins, Fábio Vieira, Leandro Borelli, Dayna Noda, Heleise de Oliveira e Cláudio Novelli.

Agradeço também aos amigos do curso, que estiveram presente em todo o processo, em especial, José Alexandre Barbosa e Thiago Zambon, que de alguma forma contribuíram no meu aprendizado e na minha formação humana.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuí na realização deste trabalho ou que esteve presente na minha formação de vida, a vocês serei sempre grato.

Resumo: O processo de envelhecimento, notadamente nos países em desenvolvimento, muitas vezes é acompanhado de perdas significativas na Qualidade de Vida (QV), quer seja pelos aspectos circunscritos à percepção dos mesmos, quer seja em relação aos parâmetros físicos, tais como a perda da capacidade de realizar força e manter-se em equilíbrio ortostático, tarefas estas que são essenciais para as atividades cotidianas. **Objetivos:** avaliar o equilíbrio bipodal com olhos abertos e fechados e a transferência bipodal para unipodal com os olhos abertos e fechados, e a percepção da QV de mulheres em processo de envelhecimento. **Materiais e Métodos:** A amostra foi constituída por um grupo de 35 mulheres em processo de envelhecimento (acima de 45 anos de idade), sendo todas elas praticantes de atividade física regular. Para avaliar a QV foi utilizado o questionário WHOQOL-BREVE, que possui 26 questões em quatro domínios. As tarefas de equilíbrio foram bipodal olhos abertos (BOA) e fechados (BOF) durante 30 segundos e a transferência de olhos abertos (TOA) e fechados (TOF) realizadas sobre a Wii Balance Board (WBB) e a aquisição dos dados através de uma interface no software Labview. O nível de significância foi pré-fixado em 5% em todos os testes estatísticos. **Resultados:** Foram encontradas diferenças significantes na tarefa BOA, sendo 28,86% dos sujeitos, 15,86% na direção AP e 13% na ML e na tarefa BOF, em 25,60% dos sujeitos, sendo 17,88 % na direção AP e 7,72 % na ML. No percentual da diferença de balanço (PDB) na transferência a ^a SCOP obteve diferença de 10,55%. O índice de massa corporal (IMC) apresentou correlação significativa com a fase TOA em $p=0,01$. Os resultados da QV apontaram que as pontuações de todos os domínios, exceto o meio ambiente, foram maiores que 70 pontos. Os outros testes estatísticos não apresentaram significância entre as tarefas e os parâmetros avaliados. **Conclusão:** O estudo demonstrou que o COP apresentou diferentes padrões nas situações de transferência de bipodal para unipodal. Desta forma, conclui-se que o equilíbrio corporal é afetado pela complexidade da tarefa e por indicadores antropométricos, que pode influenciar na percepção da qualidade de vida.

Palavras chaves: envelhecimento, equilíbrio, centro de pressão, qualidade de vida.

Abstract: The aging process, peculiarly in developing countries, is oftenly accompanied by significant losses in quality of life (QV), whether by circumscribed aspects of their own perception thereof, whether in relation to physical parameters such as one's loss of the ability to perform strength and keep the orthostatic balance, essential tasks for daily life activities. **Purposes:** To evaluate the bipedal balance with open and closed eyes, and bipedal to single foot transfer with eyes open and closed, and the QV perception of women in the aging process. **Materials and Methods:** The sample consisted of a group of 35 women in aging process (over 45 years old), all of which are regularly physically active. To evaluate QV, it was used the WHOQOL-BREVE questionnaire, which has 26 questions in four areas. The balance tasks were bipedal eyes open (BOA) and closed (BOF) for 30 seconds and the transfer with open eyes (TOA) and closed (TOF) performed on the Wii Balance Board (WBB) and data acquisition through an interface in Labview software. The significance level was pre-set at 5% for all statistical tests. **Results:** Significant differences were found in the task BOA, being 28.86% the subjects, 15.86% in AP direction and 13% in ML and task BOF, 25.60% the subjects, being 17.88% in AP direction and 7.72% in ML. Concerning the percentage of the balance difference (PDB) in the transfer, the SCOP obtained a 10.55% difference. The body mass index (IMC) presented a significant correlation with the TOA phase as $p=0.01$. The results of QV pointed that scores all areas, except environment, were larger than 70 scores. Other statistical tests showed no significance among tasks and evaluated parameters. **Conclusion:** This study demonstrated the COP presented different patterns in situations of bipedal to single foot transfer. Thus it concludes that the body balance is affected by the complexity of the task and anthropometric indicators, that may influence the quality of life perception.

Key words: aging, balance, center of pressure, quality of life.

LISTA DE QUADRO

Quadro 1: Análise dos artigos que verificam a validade e confiabilidade da WBB.....p.18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização das mulheres quanto as variáveis antropométricas, Campinas . SP, Brasil, 2014.....p.21

Tabela 2: Quociente de Romberg (QR) e Percentual da Diferença de Balanço (PDB) em todas as tarefas de equilíbrio.....p.34

Tabela 3: Resultado estatístico descritivo de todos os domínios e da percepção da qualidade de vida.....p.35

Tabela 4: Pontuação do Critério Brasil (CB) da amostra.....p.35

Tabela 5: Resultados do ρ entre os parâmetros antropométricos e do COP.....p.36

LISTA DE FIGURA

Figura 1: Diagrama da sequência de etapas durante o estudo.....p.24

Figura 2: Interface desenvolvida em Labview para aquisição de dados de posição do COP com a WBB.....p.30

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Gráfico representativo do ^a SCOP nas direções AP e ML.....p.29

Gráfico 2: Resultados da área do COP nas tarefas BOA e BOF.....p.32

Gráfico 3: Resultados da área do COP nas tarefas TOA e TOF.....p.32

Gráfico 4: Resultados do ^a SCOP nas tarefas BOA e BOF.....p.33

Gráfico 5: Resultados do ^a SCOP nas tarefas TOA e TOF.....p.33

LISTA DE ABREVIATURAS

COP.....	Centro de Pressão
QV.....	Qualidade de Vida
BOA.....	Bipodal olhos abertos
BOF.....	Bipodal olhos fechados
TOA.....	Transferência olhos abertos
TOF.....	Transferência olhos fechados
WBB.....	Wii Balance Board
PDB.....	Percentual da Diferença de Balanço
IMC.....	Índice de Massa Corporal
AP.....	Ântero-Posterior
ML.....	Médio-Lateral
PDB.....	Percentual da Diferença de Balanço
^a SCOP.....	Distância Percorrida do COP
QR.....	Quociente Romberg
COM.....	Centro de Massa
AF.....	Atividade Física
SNC.....	Sistema Nervoso Central
LBS.....	Limite da Base de Suporte
RMS.....	Root Mean Square
COPE-AP.....	Centro de Pressão esquerdo- Ântero-Posterior
COPD-AP.....	Centro de Pressão direito- Ântero-Posterior
COPE-ML.....	Centro de Pressão esquerdo- Médio-Lateral
COPD-ML.....	Centro de Pressão direito- Médio-Lateral
PF.....	Plataforma de Força
IPAQ.....	International Physical Activity Questionnaire
BIP.....	Bipodal
QR BIPõ õ õ õ õ	Quociente Romberg Bipodal
PDB BIPõ õ õ õ	Percentual da Diferença de Balanço Bipodal
QR TRANSF.....	Quociente Romberg Transferência
PDB TRANSF.....	Percentual da Diferença de Balanço Transferência
OMS.....	Organização Mundial da Saúde

LISTA DE SÍMBOLOS

% - Percentual

DP . Desvio Padrão

mm . Milímetro

F . Forças

M . Momentos

kg . quilogramas

s . segundos

t . tempo

Hz - Hertz

n . número de sujeitos

IMC - Índice Massa Corporal

RMS - Valor Quadrático Médio

cm - centímetro

kg/m² - quilogramas por metro ao quadrado

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	1
Problema de Pesquisa	2
2.REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Processo de Envelhecimento	3
2.2 Nível de Atividade Física	5
2.3 Capacidade de Equilíbrio	6
2.4 Aspectos Biomecânicos do Equilíbrio Corporal	8
2.5 O Papel do COP nas Tarefas de Equilíbrio	10
2.6 Possibilidades de Avaliação o Equilíbrio Corporal	14
2.7.WBB como recurso para mensurar o equilíbrio corporal	15
3.OBJETIVO	19
Objetivo Geral	19
Objetivo Específico	19
4. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA	20
5.MATERIAIS E MÉTODOS	20
5.1 Caracterização do estudo	20
5.2 Amostra	21
5.2.1 Critérios de Exclusão	22
5.3 Aspectos Éticos	23
5.4 Desenho Experimental	23
5.4.1 Anamnese	24
5.4.2 Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)	25
5.4.3 Questionário WHOQOL-BREVE	25
5.4.4 Critério Brasil	26
5.4.5 Teste de Equilíbrio	27
5.5 Processo de Aquisição dos dados na WBB	28
5.6 Tratamento Estatístico	30
6.RESULTADOS	31
7. DISCUSSÃO	36
8. CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	43
ANEXO	58

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países com as maiores taxas de envelhecimento do mundo, fruto, provavelmente, da melhoria nos serviços de saúde e do aumento da renda média nos últimos anos. Não obstante, presenciamos um descompasso entre tais indicadores e a necessidade de mais conhecimentos sobre o processo de envelhecimento.

Mais importante que simplesmente envelhecer, o importante é que este processo tenha seus efeitos deletérios minimizados no que tange à percepção da qualidade de vida. Na atualidade, os idosos têm buscado uma melhor qualidade de vida no seu cotidiano, visando um estilo de vida mais ativo e melhoria nas capacidades funcionais. As exigências físicas e motoras são fatores que acometem os idosos na execução de suas principais tarefas pessoais, profissionais, na locomoção, nos trabalhos no lar, e nos momentos de lazer. A qualidade de vida nos idosos permite que eles possam ter uma melhor forma de viver, para conseguir realizar suas funções básicas diárias e terem a vida mais independente (SPIDURSO e CRONIN, 2001).

Os estudos na população idosa têm possibilitado a discussão de diferentes características intrínsecas a esta etapa da vida, favorecendo a constituição de pesquisas que analisem a influência da qualidade de vida nos fatores psicológicos, principalmente nas emoções e sensações de conforto. A concepção do conceito sobre a qualidade de vida possibilita a compreensão das variáveis que exercem domínio perante a vida dos indivíduos.

O exercício físico é reconhecido como um importante agente no envelhecimento saudável, promovendo o desenvolvimento das capacidades físicas, aumento da mineração óssea, melhoria nos índices fisiológicos e na prevenção de patologias crônicas degenerativas. É perceptivo que o declínio nos níveis de atividade física tem aumentado a incidência de doenças, alterações sensoriais e na vitalidade (FIGLIOLINO et al., 2009) além da deterioração na aptidão funcional do idosos (TRIBESS E VIRTUOSO JR, 2005), não permitindo a execução de habituais capacidades funcionais.

Desta forma, a prevenção é essencial no processo de envelhecimento, propiciando o desenvolvimento da força muscular, flexibilidade, da resistência

respiratória e cardíaca, e também no equilíbrio, na postura e no movimento humano.

Tais aspectos colaboram para a dificuldade em manter-se em equilíbrio, do qual potencialmente comprometem na realização de tarefas do cotidiano e, conseqüentemente, para a qualidade de vida (SANGLARD et al., 2007). As mudanças musculoesqueléticas que ocorrem com o avanço da idade, tais como diminuição na amplitude de movimento, aumento da rigidez passiva das articulações, diminuição de força, potência, coordenação e resistência muscular (PRADO, 2008), podem afetar as diferentes tarefas de movimentos.

As análises sobre a capacidade de equilíbrio de idosos tornam-se fundamentais no cenário atual, tendo em vista, a necessidade de encontrar estratégias que ampliem as condições dos indivíduos de terem um bom controle do corpo durante suas atividades de vida diárias. As avaliações das posturas em pé têm se mostrado como importantes ferramentas, em que fornecem informações em várias situações (CLARK, et al., 2010), variando de predição de quedas em idosos (JARNLO, 2003) quanto de avaliações durante procedimentos cirúrgicos (SAVOIE et al., 2007). Desta forma, torna-se interessante a avaliação do equilíbrio corporal, para fornecer dados positivos sobre o estado atual de manutenção em posições em pé.

Sendo assim, este estudo busca abordar o padrão do COP nas tarefas de equilíbrio, considerando as características da qualidade de vida, aspectos socioeconômicos e antropométricos de mulheres adultas e idosas, praticantes de atividade física regular.

PROBLEMA DA PESQUISA

Qual a característica do padrão do COP em tarefas de equilíbrio, e de que forma este parâmetro compromete na percepção da qualidade de vida de mulheres adultas e idosas?

2.REVISÃO DE LITERATURA

2.1.Processo de Envelhecimento

O processo de envelhecimento, notadamente nos Países em desenvolvimento, muitas vezes é acompanhado de perdas significativas na qualidade de vida, quer seja pelos aspectos circunscritos à percepção dos mesmos quer seja em relação aos parâmetros físicos, tais como a perda da capacidade de realizar força e manter-se em equilíbrio ortostático, tarefas estas que podem ser consideradas essenciais para as tarefas cotidianas.

A Influência das capacidades funcionais para a fase do envelhecimento é amplamente percebido nos recentes trabalhos, de modo que têm sido produzidos estudos e pesquisas que buscam evidenciar quais fatores podem determinar uma velhice mais saudável e independente. Contudo, a compreensão de quais capacidades físicas pode favorecer as principais demandas dos idosos, que muitas vezes realizam um bom número de atividades cotidianas, necessita ser investigado mais precisamente. As capacidades físicas têm apresentado modificações no idoso, tal como cita o American College of Sports Medicine (ACSM) (1998) que a sarcopenia pode estimular a diminuição na força muscular, no equilíbrio, na flexibilidade e na resistência aeróbia. O processo de envelhecimento, conhecido como senescência, reduz a reserva funcional e promove o aumento de incidência de doenças (FARIA et al., 2003).

Alterações importantes, relacionadas à prática de atividades físicas e com as atividades da vida diária são as que ocorrem na marcha e no equilíbrio, pois estas podem afetar a mobilidade do idoso em geral. O equilíbrio é mantido pela constante adaptação da atividade muscular devido à mudança do centro de massa (COM) em relação à base de sustentação. As respostas a estas mudanças podem ser voluntárias ou involuntárias, pois este processo ocorre sob o processamento dos sistemas, visual, vestibular e somato-sensorial (CHANDLER, 2002). Com o envelhecimento estes sistemas são alterados e várias etapas do controle postural podem ser suprimidas, diminuindo a capacidade compensatória do organismo e aumentando a instabilidade

(ROMERO et al, 2001). A diminuição da sensibilidade auditiva e visual também contribui para o déficit do equilíbrio e da locomoção (FREITAS et al., 2002).

Com o decorrer dos anos a habilidade do sistema nervoso central para realizar o processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos responsáveis pela manutenção corporal é diminuída, tão quanto à capacidade para controlar os reflexos adaptativos (RUWER et al., 2005).

Estima-se que 85% das queixas referidas por idosos acima de 60 anos se relacionem ao equilíbrio (BITTAR, 2000), considerando-se que esta habilidade motora é essencial para a mobilidade e a consequente autonomia do idoso, pode-se inferir que esta é uma habilidade que influencia na qualidade de vida durante o processo de envelhecimento, porém, são escassos os estudos que abordam esta relação.

A regressão dos potenciais de força no envelhecimento (ARAÚJO, 2013) conjuntamente com a diminuição do controle postural e do equilíbrio promovem efeitos adversos nessa etapa da vida. Kirkwood et al., (2011) alertam que as quedas são importantes problemas da saúde pública, particularmente, na população idosa. Este fator pode provocar danos permanentes para os indivíduos de maior idade (acima de 60 anos), sendo principalmente a impossibilidade de locomoção, a dependência para tarefas diárias, além de riscos de óbitos ou morbidades associadas com as quedas.

A relação entre as mudanças e o avanço da idade no sistema músculo esquelético e no desenvolvimento da sinergia muscular é sugerida como grande contribuinte para o aumento da incidência de quedas (AMIRIDIS, 2005).

Desta forma, a compreensão dos diferentes fatores que estão associados com as tarefas de equilíbrio durante o processo de envelhecimento torna-se importante, de modo a favorecer a discussão de aspectos que podem interferir significativamente nessa capacidade.

Portanto, a importância das habilidades motoras e das capacidades físicas para o envelhecimento é fortemente reconhecida nas pesquisas atuais, inerente na realização diária das atividades motoras básicas e complexas, sendo amplamente favorecidas pela influência da atividade física sobre a qualidade de vida.

2.2. Nível de Atividade Física

A atividade física (AF) é considerada como um importante aspecto para a promoção da saúde e qualidade de vida da população (SILVA et al., 2007; FONTES et al., 2009).

A relação entre o nível de atividade física e a incidência de queda tem sido estudada, verificando constatar a diferença entre indivíduos que praticam ou não praticam. Conforme o trabalho de Mazo et al., (2005) em que verificou a significância entre as variáveis, nível de atividade física, pouco ativo, quedas, estado de saúde ruim, saúde dificulta a prática de AF e a insatisfação com a saúde.

A participação em programas de atividade física tem se mostrado eficaz para a melhora das tarefas de equilíbrio, tal como o trabalho proposto por Aveiro et al., (2004) que encontrou um aumento no fortalecimento do músculo quadríceps e nas condições de equilíbrio, em mulheres osteoporóticas que praticaram 12 semanas de atividade de caminhada, alongamentos e exercícios de fortalecimento, com uma frequência de 3 vezes semanais. O estudo de Pimentel & Scheicher (2009) corrobora com esta temática, em que pontuam que idosos sedentários possuem maior risco de queda e que as práticas regulares de atividades físicas interferem nesse desempenho. A causa deste problema não é somente pela regulação pobre do equilíbrio postural, mas também pelo fato de que se as habilidades físicas não forem suficientes para a pessoa reagir corretamente em uma situação súbita de perda de equilíbrio (FAMULA et al., 2013).

O equilíbrio corporal e a mobilidade possuem relação estreita com o nível de atividade física, já que idosos fisicamente ativos apresentam melhores resultados em testes de equilíbrio quando comparados a outros que não praticam (CARVALHO et al., 2007; ABREU e CALDAS, 2008). Sendo assim, é prudente considerar que a atividade física ou mesmo a esportiva exerce influência positiva no aparelho neuromuscular, locomotor e no equilíbrio (FOSCHI et al., 2010).

A falta de atividade física pode desencadear em problemas fisiológicos e metabólicos, tais como, o ganho de peso, maior valor do IMC, maior percentual de gordura. É interessante notar que no estudo de Picolli et al., (2012) foi

encontrado correlação negativa entre o equilíbrio e o IMC, em idosos muito ativos ou insuficientemente ativos, mas não em pessoas suficientemente ativas. Ainda assim, no grupo de sujeitos muito ativos houve correlação, pareceu que uma quantidade de atividade física adequada pode representar um fator positivo nas condições de equilíbrio.

Analisando aspectos específicos do equilíbrio, o deslocamento da velocidade do COP foi significativo no estudo Stemplewski et al., (2013) quando compararam indivíduos que praticam exercícios físicos e outros com baixo de nível de atividade física.

Desta forma, o estilo de vida dos sujeitos é um item complementar para entender a dinâmica envolvida no processo de manutenção em posturas em pé, necessitando ser considerado para auxiliar nas investigações analisadas.

2.3.Capacidade de Equilíbrio

O equilíbrio corporal é estabelecido como a capacidade de manter o corpo em alguma postura com o mínimo de oscilação em condições estáticas ou dinâmicas (ZENKOVA & HAMAR, 2010). A oscilação do equilíbrio decorrente da dificuldade de manter os segmentos corporais alinhados em uma base de suporte limitada requer o uso do sistema muscular para produzir forças durante estas condições instáveis (MARTINS et al., 2010). Podendo ser afetadas por reduções na estimulação mecânica dos ossos, na carga muscular que é associada com menor massa muscular e também com menor força e coordenação (ROGHANI et al., 2013).

A manutenção da estabilidade corporal é dependente do balanceamento entre forças internas e externas, que agem no corpo durante a execução de diferentes ações motoras (MARTINS et al., 2010). O controle do corpo em postura em pé quieta necessita de torques da articulação do tornozelo que podem ser realizados ativamente e passivamente, para que se tenha uma maior estabilidade durante estas posições (MASANI et al., 2006).

O equilíbrio pode ser relacionado com problemas e incapacidades para integrar os sistemas sensoriais (vestibulares, proprioceptivos, visuais) e a força muscular durante a execução de qualquer postural corporal ao redor do espaço físico (FORD-SMITH,1995; ISLAM et al., 2004; SIMOCELI et al., 2008). Isto

permite que os indivíduos controlem a postura corporal vertical através da integração de diferentes sistemas sensoriais, que processam uma informação sensorial para o sistema nervoso central que sinaliza para as regiões corporais qual tipo de postura será realizada no ambiente (MAINENTI et al., 2011; GREVE et al., 2007; KITABAYASHI et al., 2011).

Entretanto, tem sido bem estabelecido que os sistemas sensoriais e motores modificam-se com o avanço da idade, resultando em instabilidades posturais e problemas com o equilíbrio, principalmente, por volta dos 60 anos há um acentuado declínio nessas condições (HOLVIALA et al., 2006; TUUNAINEN et al., 2013). Os indivíduos idosos tem tido padrões de respostas para ameaças ao equilíbrio diferentes de sujeitos jovens (LIN et al., 2004), necessitando de ajustes e ações motoras para buscar uma posição estável. As ações integradas entre ligamentos, cápsulas articulares, músculos e proprioceptores labirínticos, fornecem informações para realizar o controle desta capacidade (FAMULA et al., 2013).

A redução da capacidade visual (isto é, luz inadequada) pode aumentar a dificuldade para manter o equilíbrio corporal, principalmente, em pessoas idosas (MACIASZEK et al., 2006). Este fato é recorrente nesta população, já que alguns deles sofrem algum tipo de dificuldade na visão, implicando em maior suscetibilidade para manter-se em pé, como também em realizar movimentos básicos de marcha ou ajustes posturais.

O equilíbrio corporal possui grande relevância para os idosos na execução das principais tarefas do cotidiano, permitindo um padrão de segurança e de distribuição do peso corporal ajustados com as demandas biomecânicas. Especificamente, com os movimentos dinâmicos e estáticos, realizados para manter o corpo em posição de controle corporal. A instabilidade ocasionada pelo déficit de equilíbrio prejudica os indivíduos em situações de subida e descida de escadas, ou no transporte de compras, e assim contribuem para diminuir a qualidade de vida dos mesmos (BELLOMO et al., 2013; SINGH et al., 2013).

A ação motora para adequar um determinado movimento em resposta a um processo de desequilíbrio, precisamente, tem grande potencial de permitir que o indivíduo execute o mecanismo de refinamento para garantir estabilidade e correção da postural e da base de apoio corporal (pernas, braços e tronco).

As mensurações da estabilidade postural possuem um principal fator de análise, que é a magnitude da oscilação postural, do qual é a quantidade de movimento do centro de pressão (COP) (ONAMBELE et al., 2006).

Embora a maioria dos estudos sobre predição de quedas tem enfatizado no equilíbrio e performance da marcha no plano de movimento AP, há evidências que na direção ML existam efeitos deletérios com o decorrer dos anos (HILLIARD et al., 2008).

As intervenções para amenizar a perda de massa e força muscular, devem focar em exercícios que visem à redução do número de quedas e aumentem o equilíbrio e a habilidade na marcha (CADORE et al., 2013). Conforme cita Bijlsma et al., (2013), as intervenções desenvolvidas para pacientes idosos necessitam compreender a contribuição da força e massa muscular para a manutenção do equilíbrio em pé. Desta forma, a compreensão do equilíbrio corporal se relaciona com os fatores biomecânicos inerentes no processo de manter o controle do corpo em diferentes condições em pé.

2.4.Aspectos biomecânicos do equilíbrio corporal

Os aspectos biomecânicos são elementos importantes na posição corporal, e a postura e o equilíbrio dependem da posição e orientação dos segmentos corporais derivados de um estímulo do sistema nervoso central (SNC), de modo a buscar controlar a expressão do COM e a posição do COP, que são fatores que se associam e se acoplam para fornecer ajustes posturais que modificam a localização do COM (RILEY et al., 1990). Este estímulo do SNC é um dos desafios a se descobrir, já que são necessárias ações musculares múltiplas sobre muitas articulações mecânicas para gerar respostas neuromusculares satisfatórias (RIETDYK et al., 1999; CARPENTER et al., 2013). Com este ajuste o COM fica em uma margem controlada pelos movimentos do COP, buscando uma posição de equilíbrio e de manutenção da postura (MURNAGHAN et al., 2013).

Os eventos de perturbação do equilíbrio alteram a posição do COM, deslocando-o mais anteriormente, e no caso de não haver a modificação da amplitude da base de suporte, será necessário o deslocamento rápido do COP para a posição anterior de modo a desacelerar o COM (WRIGHT et al., 2011). O mesmo estudo aborda que na população idosa é preciso suportar uma

margem de segurança mais ampla em situações de equilíbrio, pois, pode ser aumentada a relação entre a idade e o declínio na força, tempo de reação, e outras capacidades sensório-motoras. Essa condição de perturbação do equilíbrio na direção anterior requer a ativação dos músculos abdominais e do quadríceps para a manutenção do corpo em posição mais confortável (KU et al., 2012).

Sob a ótica mecânica, o corpo depende das forças e momentos de força (torques) que atuam para a manutenção da estabilidade do mesmo, e a denominação de equilíbrio mecânico estabelecido por Duarte e Freitas (2010), o qual citou que o somatório de todas as forças (F) e momentos de (M) que agem sobre o mesmo é igual a zero. O autor definiu que forças internas e externas atuam sobre o corpo humano, sendo a primeira, por exemplo, força gravitacional sobre todo o corpo e a força de reação do solo que exerce influência nos pés em postura ereta. A segunda força está presente em eventos fisiológicos ou perturbações de músculos que se ativam para a manutenção da postura.

As tarefas que ocasionam em perturbações externas podem mover o corpo para fora do limite da base de suporte (LBS), contudo, a ação sinérgica do COP e do COM, busca oferecer respostas para os diferentes desafios do equilíbrio e da postura (TERRY et al., 2011). A investigação sobre o COM, conforme cita Aftab et al., (2012), tem abordado os limiares para a sua posição e velocidade relativa para a base de suporte, do qual pode manter o equilíbrio sem alterar a posição dos pés. Desta forma, a estabilidade não será mantida quando não existir uma suficiente velocidade horizontal que permita posicionar o COM dentro do LBS (PAI et al., 1997).

A posição da postura influencia na excursão do COM e nos limites da base de suporte, em que a posição mais afastada favorece ao maior deslocamento do COM (GOODWORTH et al., 2014) e conseqüentemente, nas respostas do COP. Os efeitos podem ser mais cruciais em idosos que são desafiados para realizar tarefas posturais que requerem a base de suporte menor, tal como, em posição unipodal comparados com tarefas bipodais (ONAMBELE et al., 2006).

O mecanismo de que busca controlar o COP em uma situação instável é desempenhado pela atuação muscular, que assim propicia uma importante tarefa de manter o COM dentro de condições favoráveis (HOF, 2007).

A posição dos pés na direção mediolateral (ML) e anteroposterior (AP) são fatores importantes na discussão sobre o equilíbrio, visto que, ocorrem estratégias da articulação do tornozelo permanentes para a manutenção corporal (WINTER, 1995; WINTER et al., 2003). Em condições de equilíbrio instável a base de suporte é influenciada consideravelmente na direção ML, aumentando a possibilidade do COP alcançar posições precárias (SOZZI et al., 2013).

Os parâmetros derivados de instrumento de avaliação do equilíbrio (plataforma de força, posturografia ou outros) fornecem dados interessantes, entre eles, Melzer et al., (2010) considera que a velocidade média do movimento do COP na direção ML durante uma posição em pé normal com olhos abertos ou fechados, a amplitude média do movimento do COP na direção ML com olhos abertos ou fechados e o valor quadrático médio (RMS) do deslocamento do COP na direção ML foram indicadores que apresentaram associações significantes com futuras quedas.

Os dados biomecânicos se mostram válidos para compreender o movimento humano de modo mais complexo e abrangente. As análises que buscam mensurar os dados do COM e do COP fornecem ferramentas para melhor entender os mecanismos presentes na expressão das forças e vetores que atuam constantemente no controle corporal.

2.5. O papel do COP nas tarefas de equilíbrio

O Centro de Pressão é conhecido como a posição média da pressão sob os pés, baseados em uma média ponderada das forças verticais sobre os pés e seus pontos de aplicação (HUMPHREY et al., 2013). Então, o COP é o ponto onde se localiza o vetor de força de reação do solo (FRAGA, 2013; ENG e WINTER, 1993).

O modelo mais comum para caracterizar o controle da postura durante posições quietas em pé é o pêndulo invertido, que clarifica a relação entre o controle da postura e as variáveis COP e COM, do qual o COP oscila em

ambos os lados do COM e sempre excede o mesmo (LAFOND et al., 2004). Durante estas posturas o objetivo é manter o COM dentro do limite entre os dois pés (base de suporte) (ENG e WINTER, 1993).

O Centro de Pressão é uma das mensurações mais comuns para se quantificar a resposta corporal para determinada tarefa de equilíbrio, e a associação entre a velocidade de deslocamento do COP e posições de equilíbrio em pé tem sido estudada em trabalhos sobre a temática, e a sua relação com a velocidade do COM foi aproximada (MASANI et al., 2014). As características apresentada pelo COP tem sido usada para verificar os mecanismos biomecânicos e neurológicos do controle da postura (CORRIVEAU et al., 2000). E numerosos pesquisadores biomecânicos têm usado plataforma de força para avaliar oscilação postural e assim com o sinal quantificado por métodos que analisam a sua excursão, com isso pode determinar o deslocamento do COP nas direções AP e ML (COLLINS et al., 1992 ; BALTICH et al., 2014) . Ainda assim, suposições refletem sobre a possibilidade dos dados do COP obtidos pela plataforma de força ter relação direta com a estabilidade postural (NEWELL et al., 1993). Porém, o COP tem sido estabelecido como uma medida de deslocamento e que é influenciada pela posição do COM, sendo verificado no estudo desenvolvido por Mochizuki e Amadio (2003) sobre controle postural.

O COM é controlado por forças corretivas que atuam em resposta para determinada perturbação postural, e as mudanças nestas forças são mensuradas pelo movimento do COP, que é representado pela posição das forças de reação vertical do solo (PASMA et al., 2014). Em situações que o equilíbrio é subitamente prejudicado, o controle do COM é essencial, para que rapidamente e com precisão modifique a posição do COP, e assim restaure os eventos adversos na posição corporal (VRIES et al., 2014).

O uso mais frequente e variável dos movimentos do COP para idosos em situações de manutenção do equilíbrio próximas dos limites de estabilidade anteroposterior não é agradável, favorecendo as condições de grandes riscos para a perda de equilíbrio, principalmente, com perturbações externas (HERNANDEZ et al 2012). O mesmo autor também indica que a posição e a mudança da posição do COP é que controla o COM, por isso, a avaliação de estratégias de controle do COP deveria fornecer subsídios para os mecanismos

fundamentais com relação às mudanças associadas à idade, de modo que destaque movimentos funcionais no controle postural. E o estudo de Kanekar e Aruin (2014) reitera que os picos do deslocamento do COP e do COM em uma condição de instabilidade será maior em idosos do que em jovens.

Em situações que o equilíbrio é subitamente prejudicado, o controle do COP é essencial, para que rapidamente e com precisão modifique a posição do COM, e assim restaure os eventos adversos na posição corporal (VRIES et al., 2014).

A distribuição das coordenadas do COP sob os pés individualmente, sendo em ambos os lados (direito e esquerdo) e nas posições AP e ML (ou seja, COPE-AP, COPD-AP, COPE-ML e COPD-ML) não tem ainda sido exploradas para auxiliar o equilíbrio (WANG et al., 2013). O mecanismo de distribuição do peso corporal que foi definido como o Centro de Pressão Vertical e a posição do COP que foi determinado como as mudanças do Centro de Pressão em dado momento, são variáveis importantes para analisar a sobrecarga do peso corporal em um das pernas, e também as mudanças do COP para os lados direito e esquerdo.

Em um estudo que investigou tarefas de equilíbrio em diferentes tipos de superfícies e com variações na condição da visão, a posição do COP na direção AP apresentou movimento mais anterior em idosos com histórico de quedas comparados a outros sem quedas registradas (MERLO et al., 2012). Porém, no trabalho de Melzer et al., (2010) com indivíduos com ou sem histórico de quedas, os dados do COP apresentaram maior oscilação na direção ML para o grupo que já teve queda.

Quanto à amplitude de deslocamento do COP, a sua análise foi verificada por Almeida (2007) que buscou avaliar qual a influência deste componente sobre diferentes níveis de atividade física praticada por idosos. Esta abordagem foi composta de três grupos, sendo o grupo 1, seis atletas de atletismo de duas equipes de competição, o grupo 2 foi formado por seis idosos que praticavam exercícios físicos regulares e o grupo 3 foi composto por indivíduos sedentários da comunidade local. Foram propostas 3 posturas de equilíbrio, sendo uma com os pés unidos, outra com os pés afastados na direção do quadril e a terceira posição em apoio unipodal, todas tarefas tiveram 37 s. Os resultados apontaram que não foram encontradas diferenças

estatísticas entre as posições e os grupos. Contudo, houve uma tendência para a diminuição do deslocamento do COP no grupo de atletas. A fragilidade dos dados pode ter relação com o número de tentativas em cada posição, já que foi usada uma única repetição em cada postura.

No estudo de Kitabayashi et al., (2011) com adultos jovens, idosos saudáveis e idosos com distúrbios no equilíbrio, em que foi proposta a avaliação do equilíbrio com os pés juntos. Os dados do COP foram mensurados por um teste padronizado de estabilometria, que apontou que os idosos com distúrbios no equilíbrio tiveram a oscilação corporal mais ampla e rápida do que os outros dois grupos. Em ambos os grupos de idosos, a oscilação corporal na direção ântero-posterior tiveram valores aproximados.

Em outro estudo, que testou se a flutuação da velocidade do COP reflete na flutuação da aceleração do COM em jovens saudáveis e idosos saudáveis durante postura em pé (MASANI et al., 2014). Participaram do estudo vinte e sete adultos jovens saudáveis e vinte e três idosos saudáveis. O teste de equilíbrio foi realizado em uma plataforma de força, em posição quieta, braços relaxados ao lado do corpo, com duração de 90s. Os resultados apontaram que a flutuação da velocidade do COP reflete na maior flutuação da aceleração do COM em relação às diferentes idades.

Em relação às diferenças de idade e os parâmetros do equilíbrio entre jovens e idosos, o estudo de Muir et al., (2013) buscou verificar se existem variações dentro de grupos de faixas etárias distintos, considerando o histórico ou não de quedas relatadas. Os dados do equilíbrio foram coletados de 23 sujeitos jovens saudáveis e de 161 sujeitos idosos, obtendo o COP através de uma plataforma de força. A posição da postura dos sujeitos foi com os pés afastados na direção do ombro, braços ao lado do corpo e olhos abertos. Os dados apresentaram maior magnitude e velocidade na direção ML nos sujeitos idosos do que nos jovens, não havendo diferença entre os com ou sem registro de quedas.

Os parâmetros para a avaliação da expressão do COP e outras variáveis relacionadas ao equilíbrio e a manutenção postural, possibilitam discussões quanto a que tipo de avaliação se deve realizar. Deste modo, novos métodos podem ser utilizados através da correlação e validação com instrumentos

padrão ouro, instigando a descoberta de novos experimentos e possibilidades de mensuração.

2.6.Possibilidades de avaliação do Equilíbrio Corporal

As opções tecnológicas disponíveis para mensurar o COP utilizam desde posturografia computadorizada e plataformas de força (WHITNEY et al., 2011; DUARTE e FREITAS, 2010). A avaliação em plataformas de força pode fornecer os dados do controle postural na direção ML e AP (PATEL et al., 2011). A posturografia é comumente dividida em posturografia estática, em que o indivíduo fica em postura ereta quieta e posturografia dinâmica, quando a resposta a uma perturbação aplicada sobre o sujeito é avaliada (DUARTE e FREITAS, 2010). Em condições estáticas, a abordagem por posturografia estática pode ser mensurada e analisada com técnicas especializadas, em que é possível avaliar a aplicabilidade deste método na rotina clínica (ICKENSTEIN et al., 2012). Em eventos dinâmicos, a posturografia dinâmica pode quantificar a mudança individual da posição corporal e do controle do movimento, enquanto busca manter o equilíbrio estático ou equilíbrio dinâmico (LIAW et al., 2009).

Este método tem sido usado para objetivamente visualizar e prever quais idosos estão passíveis à queda (TUUNAINEN et al., 2013) . Contudo, essas investigações apresentam grande relevância, já que preconizam a média de deslocamento do COP, e assim transmitem sinais dos processos neurofisiológicos, sendo significativos para as aplicações práticas e teóricas (SCHUBERT et al., 2012).

Sobre o uso das plataformas de forças, em práticas médicas, de pesquisa e estudos clínicos da marcha e da estabilidade postural, o uso deste instrumento é baseado em equipamentos mais custosos e não portáteis, que mensuram e calculam as forças atuantes sobre os pés e a posição do COP (KUTÍLEK et al., 2013; DIAS et al., 2011).

Os estudos em geral sobre a manutenção postural dos idosos têm despertado o interesse dos pesquisadores para o desenvolvimento de testes de equilíbrio simples que podem discriminar entre caidores e não caidores, para que assim possa avaliar a probabilidade de quedas deste público (MATJACIC et al., 2010). Entre estes instrumentos simples identificam-se o teste de alcance

funcional anterior (que avalia a capacidade de o idoso se deslocar dentro do limite de estabilidade anterior), Escala de Equilíbrio de Berg (avalia 14 itens comuns à vida diária), Timed Up and Go (avalia o equilíbrio e mobilidade funcional) (KARUKA et al., 2011). A Escala de Equilíbrio de Berg tem sido amplamente utilizada na pesquisa científica e na prática clínica por seu baixo custo e facilidade na aplicação, além de avaliar o risco de queda em idosos (PEREIRA et al., 2013).

A maior parte desses testes tem sido usada pela facilidade e baixo custo englobados, porém pouco se sabe como esses testes se correlacionam entre si, e como se correlacionam com medidas objetivas estabelecidas por testes de posturografia e por plataforma de força (SABCHUK et al., 2012). Esses testes podem carecer de informações críticas sobre o equilíbrio, podendo ser perdidas em suas mensurações (GIL et al., 2011).

O autor Huang et al., (2013a) citou que é necessário criar um sistema econômico de mensuração do equilíbrio, como resultados similares aos sistemas comerciais de mensuração do COP para a prevenção de quedas de idosos em casa, pois, é rápido o crescimento no envelhecimento da população em países em desenvolvimento ou desenvolvidos.

Uma opção de avaliação do equilíbrio é o sistema da Wii Balance Board (WBB), que tem tido resultados confiáveis e seguros, sendo apontado como um equipamento promissor por apresentar uma ferramenta de obtenção de dados via um sistema de conexão via Bluetooth, que é de custo baixo, portátil e validada para diferentes análises (GIL GOMEZ et al., 2011a). Desta forma, será citada no próximo tópico, a contribuição e eficácia pelo uso deste equipamento em estudos e pesquisas, que atestam a validade e confiabilidade para mensurações do equilíbrio.

2.7.WBB como recurso para mensurar o equilíbrio corporal

A Nintendo ao lançar no mercado a Wii Balance Board (WBB), abriu uma nova fronteira para aplicações clínicas e pesquisas com baixo custo sobre equilíbrio, uma vez que a mesma é capaz de detectar os dados do centro de pressão e da distribuição do peso corporal sobre a mesma (PARK et al., 2014a). Esta plataforma que foi desenvolvida inicialmente como controlador do

vídeo game, pode ser um item isolado, possui uma interface de comunicação via Bluetooth que pode ser conectada a um computador para desenvolver pesquisas sobre equilíbrio (CHANG et al., 2014; GONZÁLEZ et al., 2012). O instrumento possui 20 cm de comprimento X 50 cm de (BARTLETT et al., 2013), possui quatro sensores de força distribuídos um em cada canto, para detectar os movimentos de oscilação registrados na sua aquisição, que determinam as posições e a distribuição do peso corporal e transmitem instantaneamente os dados das forças de reação vertical do solo sobre o sujeito (SHIH et al., 2010; KOSLUCHER et al., 2012).

O uso da WBB tem gerado interesse além do domínio público, particularmente na sua aplicação como instrumento de mensuração do controle postural, tanto no cenário clínico quanto em pesquisas (básica, clínica e reabilitação), que a utiliza como meio para diversas abordagens (LEACH et al., 2014). Esta plataforma pode ser empregada para mensurar o COP do sujeito com feedback visual, no caso de conectar um computador e um equipamento de projeção de imagens, apresentando acurácia nos movimentos realizados, em valores médios dos sensores de pressão que captam por um sistema de rápida transmissão de dados (KENNEDY et al., 2011; PROSPERINI et al., 2013).

A WBB tem sido usada para estudar o controle de equilíbrio, sendo visto o aumento de publicações após 2007, por exemplo, no jornal *Gait and Posture* e outros jornais, que utilizaram a WBB como uma parte dos estudos (TEASDALE et al., 2014). Eles ainda citam as suas vantagens de baixo custo, ampla disponibilidade e portabilidade, além de que foi projetada para ser segura e confiável. O equipamento custa menos do que 200 reais (GIL GOMEZ et al., 2009; WILLIAMS et al., 2011), o que favorece ao uso hardware acessório como meio para diferentes avaliações do equilíbrio.

Clark et al., (2014) utilizou a WBB para avaliar o equilíbrio em comparação com plataforma de força (PF) da AMTI, constatando sua validade e confiabilidade com elevados intervalos de confiança.

Contudo, tal como ressalta Pagnaco et al., (2014) a WBB necessita ser avaliada amplamente para ser atestada estatisticamente sua confiabilidade. Entretanto, com o aumento de estudos utilizando este recurso, sua validade e confiabilidade têm sido amplamente destacadas. Mas ainda assim, WBB e

plataformas de força mensuram a distribuição da força e o deslocamento do COP resultante (LEACH et al., 2014), dos quais são os parâmetros frequentemente usados nas avaliações do equilíbrio.

A aquisição dos dados do WBB para quantificar o COP, sendo considerado como um critério relevante de avaliação do equilíbrio, essas vantagens citadas apresentam um custo-benefício satisfatório e são corroboradas em comparações com as plataformas de força (ROMANO et al., 2013). Entretanto, afirmam que este acessório não pode ser um substituto para as tarefas que requerem movimentos rápidos e de força, como o saltar e o correr, devendo ser avaliados por outros equipamentos, tal como as PF, o que é óbvio dada a baixa taxa de aquisição de dados da WBB, de 40 Hz.

A WBB possui a importante característica de atender demandas e cenários mais restritos (por exemplo: idosos residentes em casa de repouso, clínicas, escolas, mulheres grávidas e outros casos) já que a mesma pode ser deslocada para diferentes cenários e ambientes, preenchendo assim, um nicho de aplicação e investigação sobre o equilíbrio corporal (STOFFREGEN et al., 2014).

Na população de idosos, a WBB tem se mostrado potencialmente capaz de avaliar objetivamente a equilíbrio postural em idosos (JORGENSEN et al., 2013), entretanto, poucos estudos validaram o equipamento neste público, visto por exemplo em Yough (2011), que teve uma correlação $r^2= 0,99$ entre o peso corporal do sujeito em uma balança padronizada e com a WBB.

No quadro 1, sintetizamos alguns estudos relativos ao uso da WBB, especialmente aqueles referentes à sua confiabilidade, validade, reprodutibilidade, acurácia e precisão em diferentes contextos de tarefa e com diferentes solicitações mecânicas e/ou de massa corporal sobre a mesma. É importante destacar que a maioria destes estudos comparou a WBB com tipos de plataformas de força usuais no mercado (Kistler; AMTI).

QUADRO 1: Análise dos artigos que verificam a validade e confiabilidade da WBB

Autores	N° de sujeitos	Objetivos	Resultados
Yough et al (2011)	6 adultos idosos (idade: 84,1± 5,1 anos)	Ver o uso de jogos do Wii para avaliar idosos	Correlação $r^2 = 0,99$ entre o peso corporal e o avaliado no WBB em três sujeitos
Clark et al (2010)	30 saudáveis (idade: 23,7 ± 5,6 anos)	Comparar os dados da WBB com uma Plataforma de Força (PF) AMTI	ICC intra instrumentos = 0.66 . 0.94 e ICC entre instrumentos 0.77-0.89
Huurnink et al (2013)	14 voluntários saudáveis (idade: 28,0 ; 24-34 anos)	Possibilitar a mensurações simultâneas do COP, com WBB sobre uma PF (Kistler)	Após 420 testes, alto coeficiente de correlação de Pearson nas trajetórias do COP ($x = 0.99$ e $y = 0.99$)
Park et al (2014)	20 adultos jovens (idade entre 18 a 20 anos)	Investigar a confiabilidade e validade de um sistema baseado na WBB comparando os valores do COP obtido na PF (AMTI)	Confiabilidade inter avaliadores (ICC=0.79-0.89) intra avaliador (ICC= 0.70-0.92) e validade concorrente (ICC= 0.73-0.87).
Larsen et al (2014)	54 crianças (idade de 10-14 anos)	Investigar a reprodutibilidade da WBB e da PF (AMTI)	Ambos os instrumentos demonstraram satisfatória reprodutibilidade (ICC= 0.76-0.86)

Os dados apresentados são favoráveis para o uso deste equipamento em avaliações que busquem analisar o equilíbrio corporal e condições posturais diversas, de modo que possa contribuir para gerar dados que avaliem o COP e toda sua dinâmica demonstrada.

Esta ferramenta tem sido cada vez mais utilizada para pesquisas e/ou avaliações clínicas sobre o equilíbrio. Tal fato é relevante em países como o Brasil onde os investimentos em infraestrutura para a pesquisa são pífios quando comparados com países desenvolvidos.

A WBB se consolida como opção viável neste cenário, uma vez que pesquisar o equilíbrio postural de diferentes populações é também pesquisar sobre sua autonomia para exercer as atividades físicas cotidianas e isto obviamente tem um impacto importante na qualidade de vida das mesmas, conforme atestam pesquisas de Vilela Junior et al., (2006, 2010).

3.OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O objetivo geral foi verificar a importância do equilíbrio corporal na percepção da qualidade de vida de mulheres adultas e idosas, praticantes de atividade física regular.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

• Analisar as variações da área do COP durante as tarefas de equilíbrio, bipodal olhos abertos e fechados e a transferência de bipodal para unipodal com ambas as pernas, sendo com olhos abertos e fechados.

- Avaliar os valores da distância percorrida do COP (ª SCOP) nas tarefas bipodal olhos abertos e fechados e nas transferências de olhos abertos e fechados
- Correlacionar as variáveis do equilíbrio; área do COP e a ª SCOP com a qualidade de vida no grupo.
- Correlacionar as variáveis bipodal com olhos abertos e fechados e transferência de bipodal para unipodal com os olhos abertos e fechados com o IMC e a estatura.
- Analisar o Quociente Romberg (QR) e o Percentual da Diferença de Balanço (PDB) entre as tarefas bipodal e a transferência de olhos abertos e fechados, referente aos parâmetros: área do COP e a Distância Percorrida do COP.
- Correlacionar o domínio físico da QV com a variável CB para todos os participantes.
- Analisar os parâmetros área do COP e a ª SCOP conforme a idade, sendo um grupo com indivíduos até 59 anos e outro grupo acima de 59 anos (considerados idosos) e correlacionar com o domínio físico.

4.JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

O processo de envelhecimento é um período composto por diversas alterações que podem acarretar em dificuldades para a execução de tarefas corriqueiras, entre elas, subir degraus, tarefas domésticas, locomoção em diferentes planos e superfícies, além de tarefas comuns para a sobrevivência em geral. O estudo de mulheres em transição entre a fase adulta e idosa favorece na compreensão de características que influenciam na percepção da qualidade de vida das mesmas, de modo a avaliar e buscar possíveis intervenções futuras.

A capacidade de equilíbrio é uma tarefa motora que influencia em diversas situações do cotidiano de indivíduos adultos e idosos, pois, a dificuldade da mesma impede a participação em atividades sociais, de lazer, culturais e de trabalho. Por isso, a investigação do padrão COP contribui para analisar como que este parâmetro interfere na percepção da qualidade de vida e assim afeta a vida diária dessas demandas. O estudo também busca contribuir com conhecimentos científicos referentes ao equilíbrio corporal e a qualidade de vida, de modo a discutir e a verificar a importância destes componentes para a sociedade e para os profissionais que atuam com essas populações.

Considerando a abordagem da Educação Física com ciência, este estudo tem como intenção incorporar uma possibilidade de avaliação do equilíbrio corporal, utilizando mensurações biomecânicas que podem contribuir para a avaliação de pessoas em processo de envelhecimento, principalmente, idosos que sofrem com o avançar dos anos, em condições de instabilidade e situações de quedas ou desequilíbrios. Então, essa proposta de estudo visa contribuir com conceitos e abordagens de modo a subsidiar nas formulações de propostas de políticas públicas com enfoque na população idosa e adulta.

5.MATERIAIS E MÉTODOS

5.1.Caracterização do estudo

O presente estudo é caracterizado pela pesquisa qualitativa-quantitativa, por ser de caráter descritivo e transversal (THOMAS e NELSON, 2002).

5.2.Amostra

A amostra foi composta inicialmente por 41 mulheres saudáveis que participavam de um programa de atividade física regular, sendo que através do critério estabelecido pelo Questionário Internacional de Atividade Física (International Physical Activity Questionnaire . IPAQ) (BENEDETTI et al., 2007, os sujeitos foram classificados como 82,85% ativos e 17,15% muito ativos. Após a aplicação dos testes 6 participantes foram excluídos do estudo por execução errada nos procedimentos, sendo assim, a amostra foi constituída por 35 mulheres. A idade média do grupo foi de 61 anos ($\pm 7,27$), com valores médios de massa corporal de 71,56 (Kg), estatura 155,36 (cm) e de IMC 29,68 (Kg/m^2), valor que indica sobrepeso segundo a classificação da Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO 1995), e usando um critério para indivíduos acima de 65 anos, as mesmas estariam com excesso de massa corporal (LIPSCHITZ, 1994). As características da amostra são apresentadas no quadro 2.

Tabela 1: Caracterização das mulheres quanto as variáveis antropométricas, Campinas . SP, Brasil, 2014.

	Média (DP)	Mediana	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	61 ($\pm 7,27$)	60	47	79
Massa Corporal (kg)	71,56 ($\pm 10,14$)	72	50	96
Estatura (cm)	155,36 ($\pm 0,05$)	155	146	168
IMC (kg/m^2)	29,68 ($\pm 4,17$)	30,12	21,08	38,94

DP (desvio padrão), IMC (índice de massa corpórea)

O estudo utilizou o Critério Brasil para caracterizar o nível socioeconômico da amostra, sendo identificado que a pontuação média das avaliadas foi de 21,29 ($\pm 1,05$), sendo assim, pelo somatório de todos os itens avaliados, o grupo está na classe C1.

Não foi encontrada a presença de desvios ortopédicos (chato ou cavo) que pudessem ser categorizados como patológicos. Quanto à dominância, 95,12 % foram classificadas como destros, através do questionamento oral sobre qual o membro inferior usado para chutar uma bola (MAULDER e CRONIN, 2005).

Houve uma divisão do grupo em faixa etária acima ou abaixo de 59 anos, caracterizando por mulheres idosas e adultas, respectivamente, esse critério foi utilizado para verificar associações entre os parâmetros do COP e o fator idade.

A amostra foi de conveniência e não probabilística (LAKATOS & MARCONI,1996), a coleta de dados ocorreu no ano de 2014, na cidade Campinas em um ginásio poliesportivo, com estrutura adequada para a pesquisa, e todos os testes de equilíbrio, a avaliação inicial por anamnese, questionário WHOQOL-BREVE (WHOQOL GROUP, 1995) e Critério Brasil (ABEP, 2013) foram realizados no mesmo ambiente. Também foi determinado a massa corporal através da WBB e a estatura por meio de fita métrica. Por meio da anamnese foi verificado se as mulheres tinham algum problema de saúde, como possuir patologias (entre elas: desvios na coluna vertebral, Parkinson, Alzheimer, problemas de visão, audição, sensoriais, vestibulares e neurológicos severos, além de limitações articulares dos membros inferiores e tronco) que pudessem impedir a participação no estudo, também nesta etapa foram avaliadas as limitações nos pés que impossibilitasse a execução dos testes.

5.2.1.Critérios de Exclusão

- Não conseguir realizar os testes durante o tempo estabelecido.
- Não executar os movimentos na posição adequada e da forma determinada para as diferentes tarefas.
- Possuir alguma doença nos sistemas vestibulares, sensoriais, visuais, neurológicas que impossibilitem a execução dos experimentos, avaliados através de anamnese.
- Possuir alguma lesão osteomioarticular no quadril, joelho, tornozelo e coluna que não permita que os voluntários fiquem em posição de equilíbrio bipodal ou unipodal.
- Fazer uso de prótese ou órtese.
- Usar medicamentos que alterem a capacidade de equilíbrio, verificados através da anamnese, entre eles, antibióticos neomicina, gentamicina, amicacina, kanamicina, eritromicina, estreptomicina, diidroestreptomicina, vancomicina, capreomicina, ampicilina, e quimioterápicos, antiinflamatórios não

esterodais e outras substâncias que acometem os sistemas relacionados com o equilíbrio (JACOB et al., 2006).

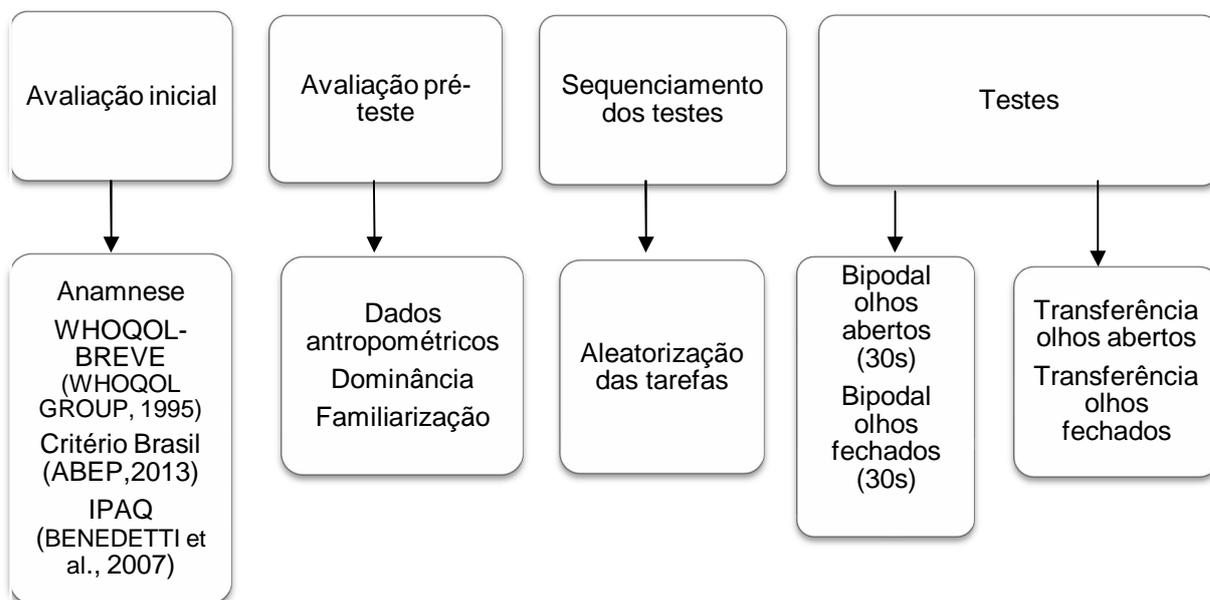
5.3.Aspectos Éticos

A pesquisa foi submetida no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) e aprovada sob o protocolo n°:32/13 (anexo A). A metodologia deste trabalho respeitou a resolução normativa 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Todas as avaliadas assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (anexo B) aceitando participar como sujeito da pesquisa. Os procedimentos foram apresentados aos sujeitos constando a descrição dos testes a que serão submetidas, bem como informações claras sobre a possibilidade de abandonar o estudo no momento que julgarem necessário.

5.4.Desenho Experimental

O estudo foi detalhado nessa sequência metodológica descrita na figura 01. As etapas dos testes foram divididas em dois diferentes quadros como estratégia didática, porém, os testes foram sequenciados, de acordo com a aleatorização realizada, do qual o sujeito executou bipodal com e sem visão, e quanto à tarefa transferência, os mesmos sujeitos foram divididos em dois grupos (com a visão) e outro (sem a visão) para a execução da mesma. Sendo que todas as mulheres realizaram as tarefas sem condição de fadiga, já que houve tempo de descanso de 1 minuto entre as tentativas.

Figura 1: Diagrama da seqüência das etapas durante o estudo



5.4.1. Anamnese

A anamnese foi realizada buscando registrar informações quanto ao histórico de patologias, problemas de saúde ou possíveis condições que inviabilizaria a participação das sujeitas no estudo. Este procedimento abordou os seguintes itens:

- 1) Tratamentos médicos que as mesmas estavam realizando.
- 2) Uso de medicamentos, o tipo e para qual patologia.
- 3) A existência ou não de hipertensão arterial, diabetes ou outro problema correlato.
- 4) Se havia realizado algum tipo de cirurgia, e qual tipo.
- 5) Se as sujeitas tinham algum problema cardíaco, neurológico, ortopédico, sensorial, articular ou outros que causassem perturbações no equilíbrio corporal
- 6) E a possível ocorrência de alguma lesão na região da coluna vertebral, quadril, joelho, tornozelo e pé (por exemplo; pé chato ou cavo).

5.4.2. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)

O questionário IPAQ (BENEDETTI et al., 2007) foi usado para avaliar o nível de atividade física das participantes do estudo, ele buscou identificar a quantidade de atividades que eram realizadas, levando em consideração a frequência semanal e a intensidade. As voluntárias tiveram que ser classificadas como fisicamente ativas, em que praticam atividade física dentro de uma margem mínima estabelecida por este protocolo, sendo:

- a) Atividade vigorosa: \geq 3 dias/sem e \geq 20 minutos por sessão ou
- b) Atividade Moderada ou Caminhada: \geq 5 dias/sem e \geq 30 minutos por sessão ou
- c) Qualquer atividade somada: \geq 5 dias/sem e \geq 150 minutos/sem (caminhada+moderada+vigorosa).

Este protocolo considera diversas atividades físicas, tais como, tarefas profissionais, domésticas, de lazer e entre outras que se utiliza determinado gasto energético.

5.4.3. Questionário WHOQOL BREVE

O WHOQOL-BREVE (WHOQOL GROUP, 1995) é um questionário que busca avaliar aspectos relacionados à qualidade de vida dos indivíduos, e é composto por 26 questões e considera os últimos quinze dias vividos pelos respondentes (anexo C). Duas questões referem-se à percepção individual a respeito da qualidade de vida e as demais 24 estão subdivididas em quatro domínios: Domínio I - Físico, com ênfase nas seguintes facetas: dor e desconforto, energia e fadiga, sono e repouso, mobilidade, atividades da vida cotidiana, dependência de medicação ou de tratamentos e capacidade de trabalho; Domínio II . Psicológico, focalizando as seguintes facetas: sentimentos positivos, pensar, aprender, memória e concentração, autoestima, imagem corporal e aparência, sentimentos negativos, espiritualidade, religião e crenças pessoais; Domínio III . Relações sociais, abordando as facetas: relações pessoais, suporte (apoio) social, atividade sexual; Domínio IV . Meio ambiente, com as facetas: segurança física e proteção, ambiente no lar, recursos financeiros, cuidados de saúde e sociais: disponibilidade e qualidade,

oportunidade de adquirir novas informações e habilidades, participação e oportunidades de recreação/lazer, e ambiente físico (poluição, ruído, segurança pública, trânsito, clima e transporte).

A Organização Mundial da Saúde recomenda a utilização de uma sintaxe específica para a pontuação do WHOQOL-BREVE que utiliza uma escala de entre 0 e 100 pontos para cada um dos quatro domínios do mesmo, onde, quanto mais próximo de 100 pontos, melhor será a percepção da QV.

5.4.4.CRITÉRIO BRASIL

A denominação deste protocolo de avaliação é caracterizada por fornecer informações sobre o nível socioeconômico da população brasileira (ABEP, 2013) (anexo D). Em que sua formatação será apresentada logo abaixo.

Este instrumento foi estruturado para enfatizar a estimativa do poder de compra das pessoas e famílias urbanas, abandonando a meta de classificar a população em %classes sociais+.

O questionário é composto por algumas questões, que visam enumerar a quantidade de alguns itens dentro da casa da família. Os itens avaliados são: televisão em cores, rádio, banheiro, automóvel, empregada mensalista, máquina de lavar, videocassete e/ou DVD, geladeira e freezer. Sendo pontuados conforme o número de itens, em uma escala que variava conforme o item. O grau de instrução do chefe da família é somado aos pontos anteriores, definindo em que classe a família se situa.

Os cortes do Critério Brasil foram discriminados em diferentes classes econômicas, sendo elas: A1 42-46 pontos, A2 35-41 pontos, B1 29-34 pontos, B2 23-28 pontos, C1 18-22 pontos, C2 14-17 pontos, D 8-13 pontos, E 0-7 pontos. Lembrando que A1 representa a classe de maior poder aquisitivo e E a de menor.

A aplicação das coletas dos dados precisa seguir critérios de forma uniforme e precisa. Para isso, cada item escolhido precisa estar dentro da classificação adequada para ser considerado como posse.

5.4.5. Tarefa de Equilíbrio

Esta tarefa foi realizada em duas etapas, sendo uma com os membros inferiores em apoios bipodal e unipodal no momento que foi executada a transferência com a perna dominante e com a não dominante. Os sujeitos foram posicionados com os pés ou o pé (na tarefa transferência) apoiados nas linhas demarcadas na WBB, afastados em 28 cm de um pé para o outro (sendo o ponto central entre a região esquerda e direita da plataforma) ou no centro de um dos lados da plataforma (na tarefa transferência), de acordo com as recomendações de Patton et al., (1999). A dominância foi definida através do questionamento oral, em que foi perguntado com que perna a voluntária chuta uma bola (MAULDER & CRONIN, 2005). Estas tarefas foram realizadas com e sem a visão para a etapa bipodal, e na transferência foram divididos em dois grupos, conforme a aleatorização. Os membros superiores puderam ficar relaxados em uma posição confortável, foi orientado que todas elas ficassem em uma postura quieta posição. As mulheres foram instruídas a manter o foco da visão em um ponto fixo tendo 4 metros de distância. Houve a etapa de familiarização das tarefas, em que elas foram orientadas sobre como seria o teste, e houve explicação e exemplificação de cada posição e de como eram os testes. Sendo que, elas executaram as posições no solo e depois sobre a plataforma, até que todas tivessem o aprendizado de cada execução. Todas as etapas do experimento foram executadas com os pés descalços, e tendo em vista, que na anamnese não foi encontrada nenhuma restrição sobre a avaliação do tipo de pé. As duas tarefas foram aleatorizadas, sendo estabelecida a sequência das atividades, sendo as seguintes:

Tarefa 1: Apoio Bipodal, as mulheres se posicionaram na plataforma WBB com os pés posicionados na medida estabelecida de 28 cm entre os pés (posição central do lado direito e esquerdo da WBB). Sendo realizadas com os olhos abertos e com os olhos fechados (por uma venda).

Tarefa 2: Transferência da posição bipodal para unipodal, foi realizado o sorteio dos grupos, dividindo as participantes em um grupo de TOA e outro de TOF, sendo que todas mulheres iniciaram em posição bipodal e iniciaram a transição da perna não dominante na altura do maléolo da outra perna e em seguida fizeram o mesmo procedimento com a perna dominante, sendo

encerrada essa tarefa após voltar para a fase bipodal. Essa tarefa foi dividida em dois grupos, de modo a verificar a diferença das tarefas de transferência sob condições com os olhos abertos ou fechados.

As tarefas foram executadas seguindo a ordem determinada pelo sorteio das mesmas, sendo iniciadas em bipodal (olhos abertos ou fechado) com 30 segundos de duração. Em seguida, foram realizadas as transferências de membro inferior não dominante e depois de membro inferior dominante. No caso de tarefa bipodal com olhos fechados por último, o indivíduo colocava a venda (fixada no pescoço), senão ele terminaria com a bipodal com os olhos abertos e faria esta outra etapa com 30 segundos de duração. Este procedimento foi realizado com três tentativas, sendo garantidos 30 segundos de duração para ambas as fases bipodais, e as transferências eram realizadas individuais, respeitando a resposta neuromuscular de cada sujeita. Houve um intervalo de descanso entre as tentativas de 1 minuto. A posição da pisada foi definida com uma marca estabelecida no centro de cada um dos lados da plataforma, de modo a garantir sempre a mesma localização dos apoios.

5.5. Processo de aquisição dos dados na WBB

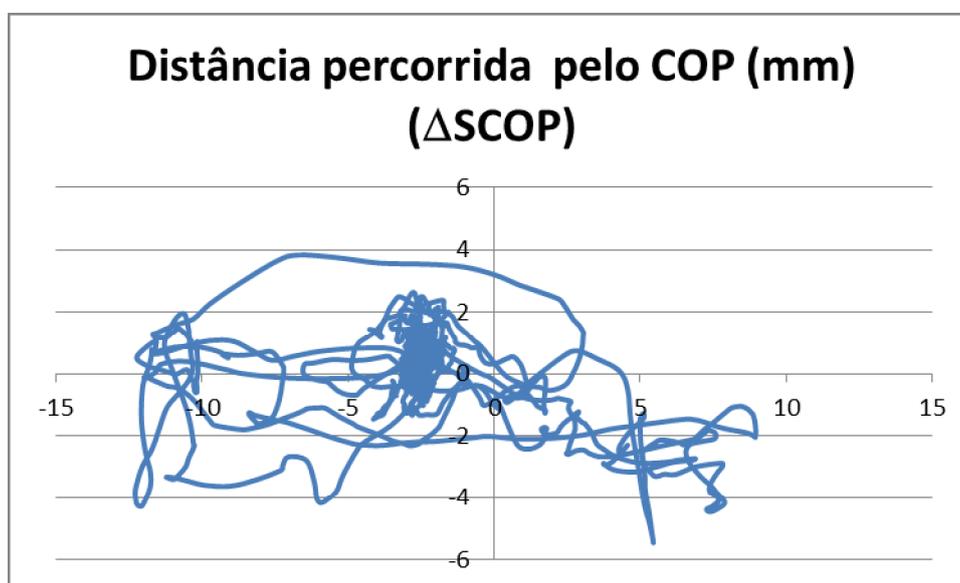
A WBB foi calibrada com um objeto padronizado com 20 kg, que foi ajustada e configurada com o software Labview. Com isto, foi obtida a massa corporal (Kg) através do próprio equipamento, que possui correlação $r=0.99$ (Yough et al., 2011) com outros equipamentos que mensurara o mesmo parâmetro. A estatura (m) foi medida por uma fita métrica, com resolução de 5 mm.

Primeiramente, foi realizada a fase de familiarização, buscando deixar os indivíduos seguros para a execução dos movimentos requeridos para cada etapa.

As tarefas foram organizadas por meio da aleatorização, como visto por Oliveira et al., (2010), do qual cita que o ponto forte de ensaios clínicos randomizados, é que evitam o fator de confundimento por dispersar igualmente esses fatores de forma mais aproximada. A ordem de execução das tarefas foi sorteada através de fichas que estavam ocultas em um objeto, em que continham o nome da tarefa, bipodal aberto ou fechado.

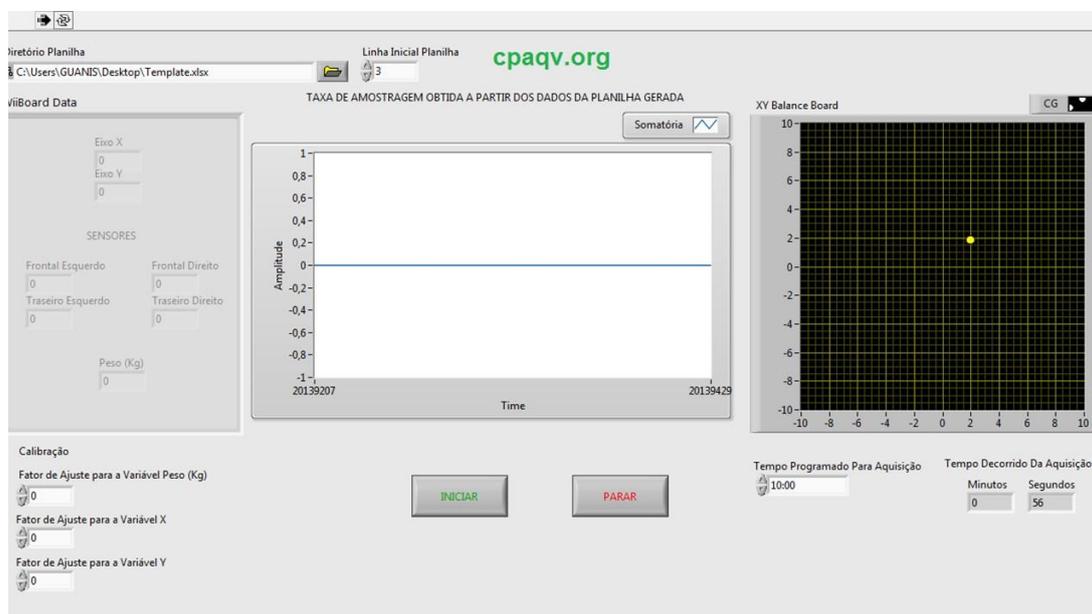
Foi desenvolvido um software através do Labview 2013® para aquisição de dados da posição do COP em função do tempo via Bluetooth, com taxa de aquisição de 40 Hz, com utilização de filtro Butterworth de 4ª ordem, passa-baixa de 10 Hz (Marchetti et al., 2014). Esta taxa de aquisição permite obter as informações do equilíbrio corporal, já que são movimentos sutis e que assim não requerem taxa alta de aquisição. A partir destes dados foi calculada a distância percorrida pelo COP nas direções médio . lateral (ML) e ântero . posterior (AP) (gráfico 1) e a área do COP em cada tarefa.

Gráfico 1: Gráfico representativo do ^a SCOP nas direções AP e ML



A figura 02 mostra a tela do software de aquisição de dados posição do COP, nele é possível calibrar o peso (Kgf) do sujeito, do tempo de aquisição, das coordenadas x, y e da escala da trajetória do COP.

Figura 02: Interface desenvolvida em Labview para aquisição de dados de posição do COP com a WBB.



A análise do COP nas duas tarefas de equilíbrio foi realizada nas direções ML e AP em função do tempo em cada uma das situações posturais que foram testadas.

Pelo fato de os indivíduos não estarem habituados em realizar um teste em uma plataforma deste tipo, os mesmos foram acompanhados e orientados para a familiarização com as posturas e o equipamento, que garantiu a sua confiança e segurança nos testes. Tendo em vista, que a realização em um equipamento novo e em posturas com apoios diferentes possa causar constrangimento, insegurança e medo por alguma queda ou desequilíbrio, o acompanhamento foi crucial para garantir a viabilidade e fidedignidade dos testes.

Este sistema foi utilizado para as análises, em que foi obtido o peso corporal do sujeito e a localização do centro nos eixos AP e ML, que foram ajustados para a coleta dos dados.

5.6. Estatística

A análise estatística descritiva forneceu as medidas de tendência central e variabilidade. Os dados apresentaram a média, desvio padrão (DP) da média,

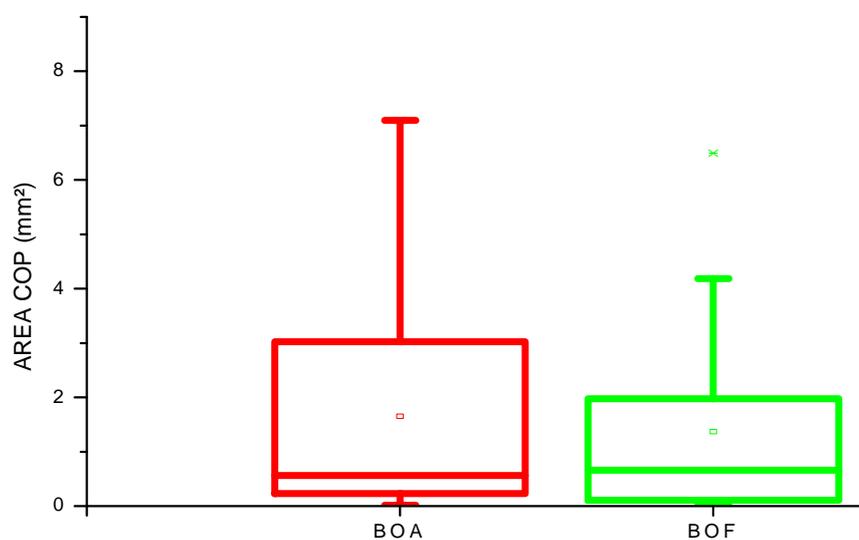
mediana, valores mínimos e máximos. E assim, foram testados e avaliados através do teste Shapiro Wilk que é um teste para análise da normalidade (SEN E SRIVASTAVA, 1990), o estudo retratou que os dados não foram normal. Desta forma, foi necessário recorrer aos procedimentos estatísticos não-paramétricos, o teste Kruskal Wallis é reconhecido como um teste apropriado para comparar as características entre dois ou mais grupos (MARÔCO, 2011), desta forma, o seu uso buscou verificar a diferença independente entre cada uma das tarefas (bipodais olhos abertos e fechados e transferências com olhos abertos e fechados). A homogeneidade das variâncias foi atestada através do teste de Levene. Foi realizada a Correlação de Spearman, para verificar as diferenças entre a ^a SCOP e a área do COP em todas as tarefas com o IMC e a estatura. Foi realizado o cálculo do tamanho do efeito para todas as tarefas com o ^a SCOP e a COP95%; apenas para a tarefa TOA e TOF (para o ^a SCOP) foi encontrado um efeito foi moderado (0,30), segundo os critérios de Cohen; sendo que nas outras tarefas e variáveis os tamanhos dos efeitos foram considerados pequenos. Os valores foram interpretados segundo os critérios de Cohen (1988), do qual 0,20 é um tamanho do efeito pequeno, até 0,50 moderado e 0,80 grande (DANCEY & REIDY, 2006). A significância () estabelecida foi de 5% para todos os testes estatísticos, através do software SPSS 20.0 e ORIGIN Pro 8.

6.RESULTADOS

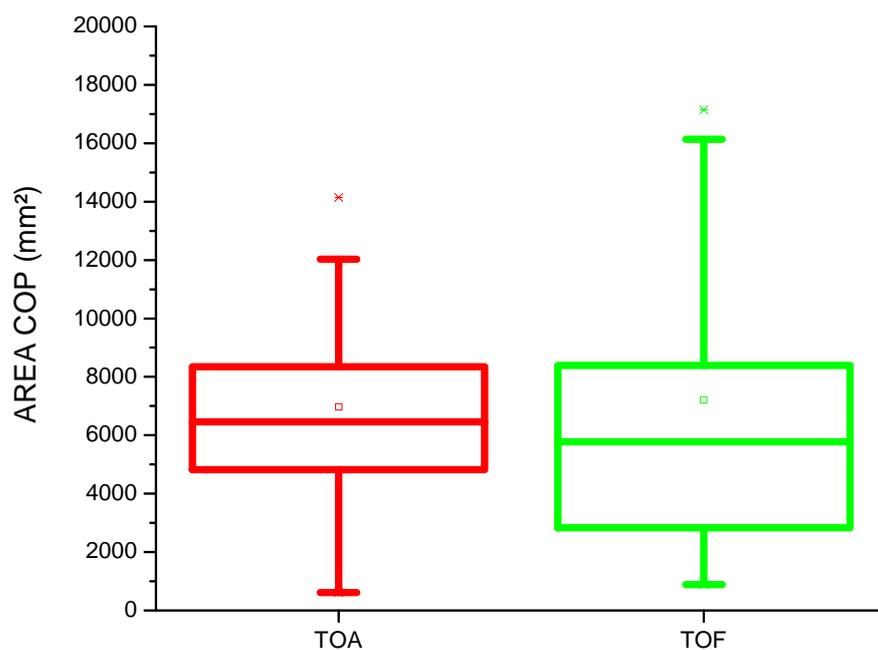
Os resultados foram divididos em duas etapas, sendo respectivamente, a análise das variáveis do equilíbrio e a análise da qualidade de vida.

Equilíbrio e Qualidade de vida

Os resultados sobre o equilíbrio foram apresentados inicialmente demonstrando a mediana e os intervalos interquartil 25%, 50% e 75% dos parâmetros da área do COP (mm²) e a ^a SCOP (mm) durante as tarefas (BOA, BOF, TOA e a TOF). No gráfico 2 temos os resultados da área do COP nas tarefas BOA e BOF.

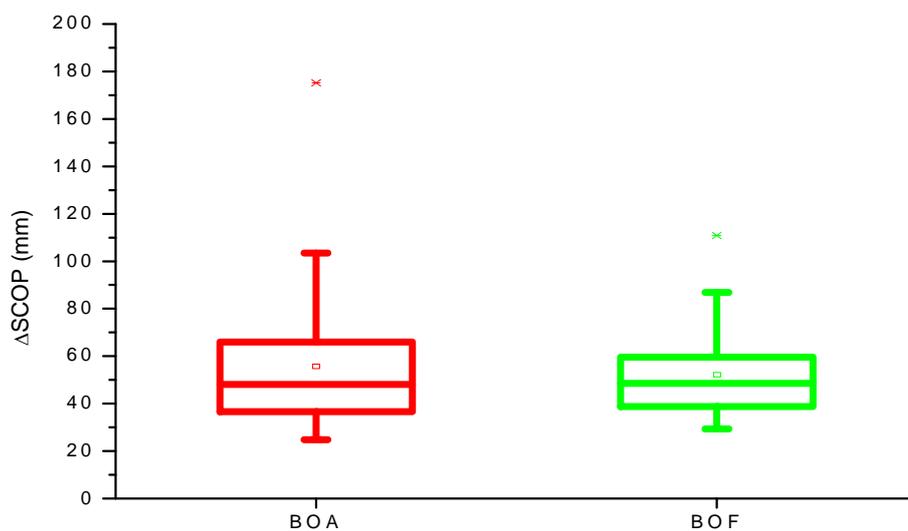
Gráfico 2: Resultados da área do COP nas tarefas BOA e BOF

No gráfico 3 fica disponível a visualização dos resultados da área do COP nas tarefas TOA e TOF.

Gráfico 3: Resultados da área do COP nas tarefas TOA e TOF

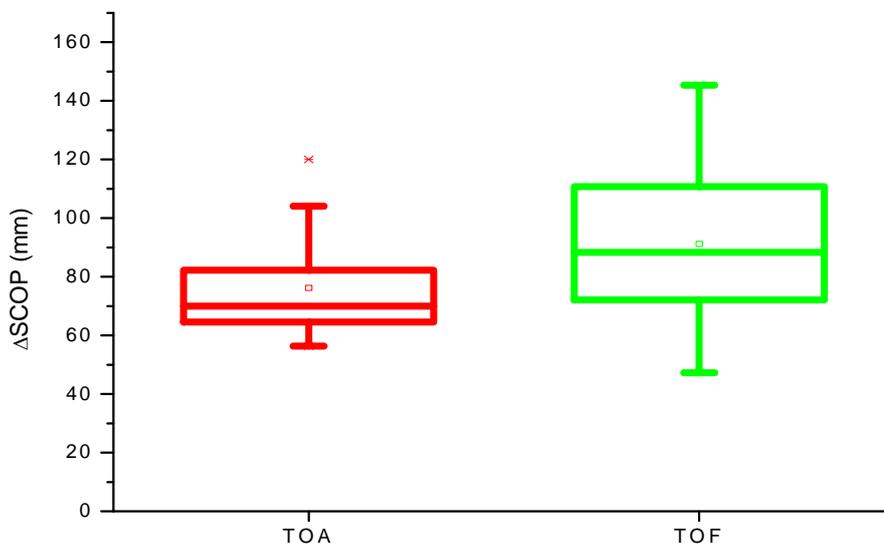
No gráfico 4 foram apresentados os resultados da Δ SCOP nas tarefas BOA e BOF.

Gráfico 4: Resultados do a SCOP nas tarefas BOA e BOF



Os resultados da a SCOP para as tarefas TOA e TOF são demonstrados no gráfico 5.

Gráfico 5: Resultados do a SCOP nas tarefas TOA e TOF



Foi utilizado um índice para verificar a influência da visão sobre os parâmetros da performance postural, o Quociente de Romberg (QR), que usa os valores dos sujeitos em cada uma das tarefas, tanto na área do COP quanto na ^a SCOP. (CHIARI et al., 2000a). Também foram apresentados os valores do percentual da diferença de balanço (PDB), que serviram como parâmetros para verificar o quanto há diferença nas tarefas bipodais e na transferência de bipodal para unipodal, em ambos os lados, critério pressuposto pelo mesmo autor.

Na tabela 2 é apresentado os resultados da área do COP e o ^a SCOP dos sujeitos nos parâmetros QR e PDB das tarefas bipodais e de transferência.

Tabela 2: Quociente de Romberg (QR) e Percentual da Diferença de Balanço (PDB) em todas as tarefas de equilíbrio

	Mediana	Percentil		
		25%	50%	75%
QRACOPBIP	0,43	0,13	0,43	2,15
QRACOPTRANS	0,98	0,58	0,98	1,34
QRDISTCOPBIP	1,09	0,85	1,09	1,31
QRDISTCOPTRANS	1,23	0,79	1,23	1,74
PDBACOPBIP	-39,74	-76,49	-39,74	36,70
PDBACOPTRANS	-0,63	-25,97	-0,63	14,54
PDBDISTCOPBIP	4,63	-7,56	4,63	13,71
PDBDISTCOPTRANS	10,55	-11,42	10,55	27,21

QRACOPBIP (Quociente Romberg da área do COP na tarefa bipodal), QRACOPTRANS (Quociente Romberg da área do COP na tarefa transferência), QRDISTCOPBIP (Quociente Romberg do ^a SCOP na tarefa bipodal), QRDISTCOPTRANS (Quociente Romberg do ^a SCOP na tarefa transferência) PDBACOPBIP (Percentual da diferença de balanço da área do COP na tarefa bipodal), PDBACOPTRANS (Percentual da diferença de balanço da área do COP na tarefa transferência) PDBDISTCOPBIP (Percentual da diferença de balanço do ^a SCOP na tarefa bipodal), PDBDISTCOPTRANS (percentual da diferença de balanço do ^a SCOP na tarefa transferência)

A qualidade de vida foi analisada pelo questionário WHOQOL-BREVE, os resultados disponíveis apresentaram que a média do domínio social,

psicológico e físico teve uma pontuação acima de 70 pontos e a variável meio ambiente esteve bem abaixo, com 58,53 pontos. As questões quanto a percepção subjetiva da qualidade de vida tiveram a média de 71,46 pontos. Os resultados sobre a qualidade de vida (WHOQOL-BREVE) foram obtidos em todos os domínios e são descritos na tabela 3.

Tabela 3: Resultado estatístico descritivo de todos os domínios e da percepção da qualidade de vida.

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
DOMFIS	40,00	94,29	71,49	13,25
DOMPSICO	43,33	93,33	73,08	10,23
DOMSOCIAL	40,00	100,00	75,60	14,49
MEIOAMB	30,00	77,50	58,53	10,18
PSQV	30,00	100,00	71,46	14,92
Pontuação total	43,52	85,69	70,03	9,39

PSQV (percepção subjetiva da qualidade de vida)

Os resultados do Critério Brasil são apresentados na tabela 4 através da estatística descritiva.

Tabela 4: Pontuação do Critério Brasil (CB) da amostra.

Pontuação CB	
Média	20,41
Mediana	21,00
Mínimo	11,00
Máximo	31,00

CB (Critério Brasil)

O cálculo do tamanho do efeito apontou que para a tarefa TOA e TOF (para o ^a SCOP) foi encontrado um efeito moderado (0,30), segundo os critérios de Cohen; sendo que nas outras tarefas e variáveis os tamanhos dos efeitos foram considerados pequenos.

As correlações de Spearman foram realizadas entre todas as tarefas e os parâmetros IMC e estatura, e na correlação entre IMC e TOA para a área do

COP, os resultados foram significantes: sendo ρ (*rho*) = - 0,535 e $p=0,01$, conforme resultados na tabela 5.

Tabela 5: Resultados do ρ entre os parâmetros antropométricos e do COP

	Estatura	IMC
ACOPBOA	0,87	0,59
ACOPBOF	0,41	0,59
ACOPTOA	0,87	0,01*
ACOPTOF	0,43	0,11
^a SCOP BOA	0,76	0,11
^a SCOP BOF	0,06	0,65
^a SCOP TOA	0,13	0,50
^a SCOP TOF	0,14	0,10

ACOPBOA (Área do COP na tarefa bipodal de olhos abertos); ACOPBOF (Área do COP na tarefa bipodal de olhos fechados); ACOPTOA (Área do COP na tarefa transferência de olhos abertos); ACOPTOF (Área do COP na tarefa transferência de olhos fechados); ^a SCOPBOA (Distância percorrida do COP na tarefa bipodal de olhos abertos); ^a SCOPBOF (Distância percorrida do COP na tarefa bipodal de olhos fechados); ^a SCOPTOA (Distância percorrida do COP na tarefa transferência de olhos abertos); ^a SCOPTOF (Distância percorrida do COP na tarefa transferência de olhos fechados).

* Diferença estatística significativa, $\rho < 0,05$

7.DISSCUSSÃO

Os resultados sobre a qualidade de vida apontaram que o grupo avaliado teve resultados representativos nos seus respectivos domínios, provavelmente influenciados pela prática de atividade física em seu cotidiano. Nos estudos de Carrasco et al., (2011) e Lin et al., (2007) em que todos os domínios, exceto meio ambiente, apresentaram valores inferiores aos encontrados nesta pesquisa, sendo utilizados o mesmo tipo de protocolo em idosos. O nível baixo no domínio físico foi investigado por KAO et al., (2005) em idosos durante dois anos, para verificar o quanto esse fator poderia prever a mortalidade, e foi relacionado positivamente com a qualidade de vida, mostrando, que a melhor condição física auxilia na prevenção de quedas e condições instáveis de

locomoção. A qualidade de vida foi relacionada com o Critério Brasil, e foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre o domínio físico da qualidade de vida e o nível socioeconômico, sendo $p=0,01$. Assim, pode-se indicar que a situação econômica e social está associada com a qualidade de vida, já que um maior nível do mesmo está relacionado com a QV.

Os resultados não apresentaram diferenças significantes entre as tarefas e suas respectivas tentativas, quando foi utilizado o teste de Kruskal Wallis. O que é corroborado pelo estudo de Masani et al., (2007) que não encontrou significância entre idosos e o COP das condições visuais de olhos abertos e fechados. A faixa etária pode determinar a quantidade dos movimentos do COP, conforme, cita Newell et al., (1997) do qual idosos tiveram resultados da área do COP menores do que jovens e crianças. A condição da área do COP pode ser motivada pelo fato de idosos realizarem pequenos movimentos para evitar uma possível queda, que reflete em uma estratégia ativa de controle para aumentar uma margem segura para a prevenção da perda de equilíbrio (HUANG et al., 2013). Nos estudos de Lian et al., (2007) e Jorgensen et al., (2013) e Lai et al., (2013) a área do COP com os olhos abertos e fechados também mostrou concordância, em relação ao nosso trabalho, conforme a tabela 2. Entretanto, esses estudos estudaram idosos saudáveis, sem constar informações claras quanto à classificação de nível de atividade física, apenas Jorgensen et al., (2013) relata que as mesmas executavam 3,2 horas/semana.

O nosso estudo se difere dos citados por avaliar mulheres em processo de envelhecimento (aqui considerado acima de 45 anos), o que pode alterar os dados da área do COP, motivados principalmente, pela quantidade de experiências motoras e físicas que podem condicioná-las com diferentes mecanismos para controlar o equilíbrio corporal. O nosso estudo também utilizou uma ferramenta nova, que é a plataforma do WBB que tem apresentado resultados confiáveis e fidedignos em pesquisas com idosos e entre outras populações, apresentando um coeficiente de correlação intraclasse (ICC) entre 0.77-0.89 em Clark et al.,(2010), 0.70-0.92 em Park et al., (2014) e 0.76-0.86 em Larsen et al., (2014) sendo uma medida de análise do equilíbrio corporal (KOSLUCHER et al., 2012).

As tarefas de equilíbrio corporal que alteram os limites de estabilidade e a distribuição do peso corporal podem ser modificados pela distribuição de

forças sobre os pés, no estudo de Brauer et al., (2000) que buscou investigar a expressão do COP em diferentes condições de estabilidade, tais como, equilíbrio bipodal em posição quieta, condições com a alteração dos limites de estabilidade para o lado direito e esquerdo e o equilíbrio com um dos pés no solo e o outro sobre um degrau, verificando que o movimento do COP não diferiu significativamente nos parâmetros velocidade ML, posição e a distância total, em todas as condições que não tinham restrição da visão. A complexidade da manutenção em pé, pode condicionar com que os idosos não oscilem muito e nem com grande velocidade, para que sejam capazes de garantir um limitador dentro da margem de estabilidade (BATISTA et al., 2014). Esses fatores podem ter sido influenciados em uma tarefa tal como a transferência, que tiveram grande abrangência da área do COP, dificultando ainda mais o controle do equilíbrio. Uma possível situação de resistência muscular é discutido por Prosperini et al., (2013) da qual cita que essa estratégia pode determinar um aumento no equilíbrio, e a questão a se considerar através de nosso estudo é de que se a amplitude e a quantidade excessiva de área e distância do COP na fase de transferência, com ou sem visão, poderia representar em uma condição de instabilidade ou de a busca pela manutenção da estabilidade corporal. Além disso, o posicionamento dos pés pode influenciar na execução da tarefa, isto é, modificando a base de suporte do sujeito, de modo que a posição das pernas ou mesmo dos pés fiquem em condições não comuns aos movimentos habituais, podem proporcionar demandas adicionais aos movimentos do tronco e, possivelmente, alterar a estabilidade postural diferentemente em cada tarefa (CORRIVEAU et al., 2000). Por isso, as informações obtidas através dessas condições de equilíbrio analisadas no estudo, demonstram o quanto essas variáveis podem favorecer na discussão sobre as diferentes demandas necessárias para a manutenção em posição unipodal e bipodal.

Os resultados do ^aSCOP (gráficos 4 e 5) dos sujeitos foram bem acentuados, em que alguns tiveram uma distância bem maior do que outros, ainda que não existissem diferenças estatisticamente significantes entre as tarefas, aumentos nos parâmetros tal como, a trajetória, área, deslocamento e velocidade do COP não necessariamente está ligado com a instabilidade postural (YU et al., 2008).

O estudo de Imagama et al., (2013) encontrou menor ^a SCOP em condições com olhos abertos e fechados do que em nosso estudo. Este mesmo autor apresentou resultados quanto à ^a SCOP de idosos com ou sem histórico de quedas, dos quais os caidores apresentaram valores mais acentuados (243 mm com olhos abertos e 246 mm com olhos fechados) do que nesse estudo, apresentado no gráfico 4. O estudo de Park et al. (2014b) com idosos com ou sem histórico de quedas apontou que, os que já registraram algum tipo de queda tiveram significativamente uma diminuição na distância do COP ML para o controle postural dinâmico comparados com condições posturais estáticas. Enquanto Kim et al., (2010) corrobora com os nossos achados, em que seus resultados indicaram que os sujeitos idosos tinham o movimento do COP rápido, frequente e mais potente do que em jovens, do qual obteve resultados expressivos na distância AP.

A média da ^a SCOP esteve próxima da fase bipodal, sendo que a TOF possuiu maior deslocamento. Porém, os resultados da ^a SCOP, área do COP não tiveram diferenças estatisticamente significantes nas tarefas BOA, BOF, TOA e TOF. No estudo de Chu et al., (2009) foi realizada a análise da distribuição de peso corporal em uma situação de um ciclo de passo de 5 segundos, com indivíduos jovens e outros de meia-idade, em que os resultados sugeriram que os participantes de ambos grupos foram capazes de executar a tarefa requerida e obtiveram uma distribuição do peso corporal bem parecida em ambos pés após as transferências da passada. Sobre a distância percorrida do COP na direção AP, os sujeitos de meia idade tiveram valores menos acentuados do que os jovens, entretanto, os nossos dados utiliza o COP net, que é constituído pela direção AP e ML (WINTER et al., 1995). Porém, não há na literatura um consenso quanto às mensurações biomecânicas apropriadas para movimentos de transferência de um pé para outro (MERCER et al., 2009). Outro fator relevante para considerar sobre está habilidade motora de transferir o peso corporal e alterar o apoio entre unipodal nas pernas dominante e não dominante, que é uma condição de instabilidade já que é resultado de uma sincronização na atividade muscular obtida pelo sistema nervoso central, do qual permita que o indivíduo consiga ter uma resposta para as demandas de equilíbrio e oscilação entre toda essa tarefa, por exemplo, idosos caidores possuem grande variabilidade em relação aos idosos não caidores, sendo

resultado de uma interação para buscar uma posição favorável de controle postural (MBOUROU et al., 2003).

Não foram encontradas diferenças significantes entre as participantes no teste Kruskal Wallis. Entretanto, foram encontradas diferenças significantes ($p < 0,05$) quando comparadas as três tentativas para cada sujeito, em percentuais do número de sujeitos, nas tarefas: BOA, 28,86%, sendo 15,86% na direção AP e 13% na ML e na BOF, 25,60%, sendo 17,88 % na direção AP e 7,72 % na ML, isto explica que a tarefa de equilíbrio é uma tarefa de condições individuais, mesmo sem expressividade para o grupo todo, alguns sujeitos tiveram diferenças significantes, principalmente no eixo AP, conforme o resultado encontrado por Kim et al., (2010).

As variáveis antropométricas IMC e estatura não tiveram relação estatisticamente significante com as tarefas de equilíbrio, exceto a BOF que teve significância com o IMC, em que a correlação foi negativa, indicando que quanto maior o IMC menor foi o potencial de equilíbrio corporal nessa tarefa. No estudo de Kejonen et al., (2003) e Hergenroeder et al., (2011) também não foram encontradas correlações entre as tarefas de equilíbrio bipodal e com este parâmetro antropométrico e nem com a estatura em população idosa. Em outro trabalho, como o de Mainenti et al., (2011) que abordou os parâmetros antropométricos, foi verificado que o IMC teve correlação positiva e significante com o número de contatos necessários para evitar quedas em posição unipodal. Essa informação pode corroborar ao nosso estudo, que mesmo sem a correlação na fase da transferência, a área e a ^a SCOP tiveram grande quantidade de deslocamentos, deixando claro a necessidade das voluntárias realizarem ajustes para a manutenção momentânea com um dos pés no solo até que tivesse novamente o apoio bipodal.

A associação entre equilíbrio e qualidade de vida foi analisada para todo o grupo e não se encontrou relação significativa entre o domínio físico e as variáveis área do COP e ^a SCOP. Porém, quando correlacionamos as diferentes idades, considerando os voluntários até 59 anos e acima de 59 anos, foi encontrada relação negativa significante ($p=0,04$) entre o domínio físico e a tarefa BOF para o grupo acima de 59 anos. Utilizamos o critério de Mirazi et al (2015) para a categorização das idades, onde os indivíduos que tenham 60 anos ou mais são reconhecidos como idosos. O estudo de Tuunainen et al.,

(2013) reportou que 17% da variabilidade da qualidade de vida foi associado com o histórico de queda e problemas de mobilidade, além de que 46 % da estabilidade postural poderia ser explicado pela qualidade de vida. Provavelmente pelo fato de a postura e o equilíbrio exercerem importante papel nas tarefas locomotivas e funcionais de idosos, possibilitando que eles percebam subjetivamente o quanto esses aspectos interferem positivamente em seu cotidiano. Esse argumento reforça a posição de nosso estudo buscar relacionar fatores do equilíbrio com a qualidade de vida, os dados demonstraram que as mulheres em processo de envelhecimento tiveram pouca área do COP e uma maior ^a SCOP, além de apresentarem a qualidade de vida em um nível satisfatório. Destacando principalmente o domínio físico que teve uma pontuação considerada boa, pode-se pontuar que as mesmas podem ter tido uma boa condição de equilíbrio, com os valores da área do COP menos acentuados, através de uma variabilidade de curtos movimentos para buscar limites de estabilidade que favorecesse uma condição mais estável. Enquanto, na transferência foram grandes os movimentos da área do COP e a ^a SCOP, influenciados pela característica da tarefa, da qual necessitou de movimentos rápidos que forçou a um grande deslocamento e a abrangência de uma área de contato que favorecesse a manutenção de apenas uma perna no solo para o controle da massa corporal. Essa tarefa de equilíbrio foi um grande desafio para essas voluntárias, ainda mais com o implemento da estratégia com e sem visão, estabeleceu que as mesmas tivessem um grande aumento nas variáveis do COP para buscar uma condição mais controlada de equilíbrio e postura.

A análise do QR verificou a interferência da visão sobre as condições de oscilação corporal (Lê et al., 2008), os resultados mostraram que este trabalho teve similaridade neste parâmetro com o estudo de Aoki et al., (2012) que utilizou os parâmetros do COP. No entanto, o trabalho de Lê et al. (2008) não encontrou diferenças no QR entre jovens e idosos. Menegoni et al., (2011) também não encontraram diferenças no QR entre os sujeitos obesos, contudo, ele pesquisou obesos com grande variação de IMC, condição essa que pode ter afetado os dados obtidos. Na publicação de Silva et al., (2012) houve maior oscilação corporal quando se analisou a velocidade média do COP no eixo AP do que no ML, só que não houveram significâncias estatísticas.

Outro parâmetro utilizado foi o PDB que é uma equação obtida através do cálculo de QR e com dados numéricos estabelecidos, e que busca avaliar o percentual da diferença de balanço corporal (CHIARI et al., 2000a; CHIARI et al., 2000b). Essa medida apontou que na tarefa de transferência maior foi o balanço na ^a SCOP que teve 38,47 % do que em relação à área do COP que teve apenas 4,59 %, o critério deste cálculo é que quando os valores ficarem acima de 0 maior é a influência da condição sem visão sobre a tarefa, e isto ficou evidente em todos os itens avaliados, conforme a tabela 11. Esse cálculo propicia refletir sobre a complexidade e dificuldade de realização da transferência, do qual a condição visual pode aumentar o balanço, de modo que o sujeito busque uma melhor posição postural para a manutenção da estabilidade corporal.

O estudo corrobora com a literatura que tem buscado associar o COP com a qualidade de vida e a interferência do domínio físico sobre parâmetros biomecânicos, desta forma, consideramos que a associação de diferentes áreas do conhecimento pode contribuir para a análise de movimentos e tarefas que idosos e pessoas em processo de envelhecimento realizam em seu cotidiano. Pois, o equilíbrio é uma capacidade de primeira importância para a autonomia de pessoas durante essa fase da vida, já que este aspecto está intimamente relacionado à ocorrência de quedas e seus consequentes agravantes, descrevendo assim, importância salutar no desempenho de atividades do cotidiano, implicando diretamente na qualidade de vida da população em geral, principalmente em indivíduos em processo de envelhecimento (LEAL et al., 2015).

Portanto, as tarefas estudadas podem corroborar com a literatura da área, já que a avaliação da fase de transferência é um esforço a mais para ajudar na compreensão desta variável que ainda não possui um padrão de análise.

8.CONCLUSÃO

Foi encontrada relação entre a tarefa de equilíbrio (TOA) com o parâmetro antropométrico (IMC), que mostrou que a condição da massa

corporal do sujeito interfere em tarefas posturais. Também, verificou-se que manter o IMC dentro da normalidade auxilia o equilíbrio em condições de TOA.

Conclui-se que o fator idade afeta o padrão do COP, uma vez que mulheres acima de 59 anos (idosas) tiveram maiores valores da área do COP e com relação com o domínio físico da qualidade de vida. Com isto, torna-se fundamental um bom desempenho na capacidade de equilíbrio, sendo que quando não conseguem sucesso satisfatório nesta estratégia, isto, influencia negativamente na sua percepção de qualidade de vida.

Verificou-se que as condições socioeconômicas influenciam na qualidade de vida, já que houve relação entre a QV e o CB. Desta forma, identificou-se que questões sociais e financeiras são aspectos inerentes e importantes para um bom nível de vida.

Conclui-se que o equilíbrio é uma capacidade física importante no processo de envelhecimento, e tem influência favorável para a percepção da qualidade de vida.

6. REFERÊNCIAS

ABREU, S.S.E., CALDAS, C.P. Velocidade de marcha, equilíbrio e idade: um estudo correlacional entre idosas praticantes e idosas não praticantes de um programa de exercícios terapêuticos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v.12, n.4, p.324-30, jul./ago. 2008.

AFTAB, Z.; ROBERT, T.; WIEBER, P.B. Predicting multiple step placements for human balance recovery tasks. **Journal of Biomechanics**, v.45, p.2804-2809, 2012.

ALMEIDA, S.T. Análise da estabilidade postural de idosos sedentários, praticantes de exercício físico regular e atletas. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, Passo Fundo, v.4, n.1, p.39-47, 2007.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.30, p. 975. 991, 1998.

AMIRIDIS, I.G.; ARABATSI, F.; VIOLARIS, P.; STAVROPOULOS, E.; HATZITAKI, V. Static balance improvement in elderly after dorsiflexors electrostimulation training. **European Journal of Applied Physiology**, v.94, p.424. 433, 2005.

AOKI, H.; DEMURA, S.; KAWABATA, H.; SUGIURA, H.; UCHIDA, Y.; XU, N.; MURASE, H. Evaluating the effects of open/closed eyes and age-related differences on center of foot pressure sway during stepping at a set tempo. **Advances in Aging Research**, v.1, p.72-77, 2012.

ARAÚJO, T.B.A., OLIVEIRA, R.J., MARTINS, W.R., PEREIRA, M.M., COPETTI, F., SAFONS, M.P. Effects of hippotherapy on mobility, strength and balance in elderly. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v.56, p. 478-481, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. Critério de Classificação Econômica Brasil, 01/01/2013.

AVEIRO, M.C., NAVEGA, M.T., GRANITO, R.N., RENNÓ, A.C.M., OISH, J. Efeitos de um programa de atividade física no equilíbrio e na força muscular de quadríceps em mulheres osteoporóticas visando uma melhoria na qualidade de vida. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v.12, n.3, p. 327-332, jun. 2004.

BALTICH, J.; TSCHARNER, V.V.; ZANDIYEH, P.; NIGG, B. M. Quantification and reliability of center of pressure movement during balance tasks of varying difficulty. **Gait & Posture**, v. 40, n.2, , p. 327. 332, jun. 2014.

BARTLETT, H. L.; TING, L. H.; BINGHAM, J. T. Accuracy of force and center of pressure measures of the Wii Balance Board. **Gait & Posture**, 2013.

BATISTA, W.O.; ALVES JUNIOR, E.D.; PORTO, F.; PEREIRA, F.D.; SANTANA, R.F.; GURGEL, J.L. Influence of the length of institutionalization on older adults postural balance and risk of falls: a transversal study. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.22, n.4, p.645-653, 2014.

BELLOMO, R.G.; IODICE, P.; MAFFULLI, N.; MAGHRADZE, T.; COCO, V.; SAGGINI, R. Muscle strength and balance training in sarcopenic elderly: a pilot study with randomized controlled trial. **European Journal of Inflammation**. v.11, n.1, p.193-201, 2013.

BENEDETI, T.R.B.; ANTUNES, P.C.; ANEZ, C.R.R.; MAZO, G.Z.; PETROSKI, E.L. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.13, n.1, jan/fev, 2007.

BIJLSMA, A.Y.; PASMA, J.H.; LAMBERS, D.; STIJNTJES, M.; BLAUW, G.J.; MESKERS, C.G.M.; MAIER, A.B. Muscle strength rather than muscle mass is associated with standing balance in elderly outpatients. **Journal of the American Medical Directors Association**. v.14, n.7, p.493-498, 2013.

BITTAR, R.S.M.; PEDALINI, M.E.B.; SZINIFER, J.; FORMIGONI, L.G. Reabilitação Vestibular: Opção terapêutica na Síndrome do desequilíbrio do idoso. **Gerontologia**, v.8, n.1, p. 9-12, 2000.

BRAUER, S.G.; BURNS, Y.R.; GALLEY, P. A prospective study of laboratory and clinical measures of postural stability to predict community-dwelling fallers. **Journal of Gerontology**, v.55, n.8, p.469-476, 2000.

CADORE, E.L.; RODRIGUEZ-MANAS, L.; SINCLAIR, A.; IZQUIERDO, M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. **Rejuvenation Research**. v.16, n.2, p.105-114, 2013.

CARPENTER, M.G.; MURNAGHAN, C.D.; INGLIS, J.T. Shifting the balance: evidence of an exploratory role for postural sway. **Neuroscience**, v.171, n.1, p.196-204, 2010.

CARRASCO, R.L.; LAIDLAW, K.; POWER, M.J. Suitability of the WHOQOL-BREF and WHOQOL-OLD for Spanish older adults. **Aging & Mental Health**, v.15, n.5, p.595-604, 2011.

CARVALHO, J.; PINTO, J.; MOTA, J. Actividade física, equilíbrio e medo de cair. Um estudo em idosos institucionalizados. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.7, n.2, ago. 2007.

CHANDLER J.M. **Equilíbrio e Quedas no Idoso: Questões sobre a Avaliação e o Tratamento**. In: Guccione AA. Fisioterapia Geriátrica. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; . p. 265-77, 2002.

CHANG, J.O.; LEVY, S.S.; SEAY, S.W.; GOBLE, D.J. An Alternative to the Balance Error Scoring System: Using a Low-Cost Balance Board to Improve the Validity/ Reliability of Sports-Related Concussion Balance Testing. **Clinical journal of sport medicine**, v.24, n.3, p.256-62, 2014.

CHIARI, L.; BERTANI, A.; CAPPELO, A. Classification of visual strategies in human postural control. **Human Movement Science**, v.19, p.817-842, 2000a.

CHIARI, L.; CAPPELO, A.; LENZI, D.; DELLA CROCE, U. An improved technique for the extraction of stochastic parameters from stabilograms. **Gait & Posture**, v.12, n.3, p.225-234, 2000b.

CHU, Y.H.; TANG, P.F.; CHEN, H.Y.; CHENG, C.H. Altered muscle activation characteristics associated with single volitional forward stepping in middle aged adults. **Clinical Biomechanics**, v.24, p.735-743, 2009.

CLARK, R.A.; BRYANT, A.L.; PUA, Y.; MCCRORY, P.; BENNEL, K.; HUNT, M. Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. **Gait & Posture** v.31, p.307. 310, 2010.

CLARK, R.A.; HUNT, M.; BRYANT, A.L.; PUA, Y.H. Author response to the letter: On "Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance": Are the conclusions stated by the authors justified? **Gait & Posture**, v.39, n.4, p.1151-1154, 2014.

COLLINS, J.J.; DE LUCA, C.J. The effects of visual input on open-loop and closed-loop postural control mechanisms. **Experimental Brain Research**, v.103, p.151-163, 1992.

CORRIVEAU, H.; HEBERT, R.; PRINCE, F.; RAICHE, M. Intrasession reliability of the center of pressure minus center of mass variable of postural control in the healthy elderly. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.81, p.45-48, 2000.

DANCEY, C.P.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicólogos: usando SPSS para Windows**. São Paulo, Artmed, 2006.

DIAS, J.Á.; BORGES, L.; MATTOS, D.J.S.; WENTZ, M.D.; DOMENECH, S.C.; KAUFFMANN, P; BORGES JUNIOR, NG. Validity of a new stabilometric force platform for postural balance evaluation. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.13, n.5, p.367-372, 2011.

DUARTE, M.; FREITAS, S.M.F. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 14, n. 3, p. 183-92, maio/jun. 2010.

ENG, J.J.; WINTER, D.A. Estimations of the horizontal displacement of the total body centre of mass: considerations during standing activities. **Gait & Posture**, v.1, p.141-144, 1993.

FAMULA, A.; NOWOTNY-CZUPRYNA, O.; CZUPRYNA, K.; NOWOTNY, J. Previous physical activity and body balance in elderly people. **Biology of Sport**. v.30, n.4, p.311-315, 2013.

FARIA, J.C., MACHALA, C.C., DIAS, R.C., DIAS, J.M.D. The importance of strength training programs for the rehabilitation of muscle function, equilibrium and mobility of the elderly. **Acta Fisiátrica**, v.10, p. 133. 137, 2003.

FIGLIOLINO, J.A.M., MORAIS, T.B., BERBEL, A.M., CORSO, S.M. Análise da influência do exercício físico em idosos com relação a equilíbrio, marcha e atividade de vida diária. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v.12, n.2, p. 227-238. 2009.

FONTES, A.C.D.; VIANNA, R.P.T. Prevalência e fatores associados ao baixo nível de atividade física entre estudantes universitários de uma universidade pública da região Nordeste . Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.12, n.1, p.20-9, 2009.

FORD-SMITH, C.D., WYMAN, J.F., ELSWICK, R.K., FERNANDEZ, T., NEWTON, R.A. Test-retest reliability of the sensory organization test in noninstitutionalized older adults. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.76, p.77-81, 1995.

FOSCHI, E.; BELLI, G.; CAMPIOLI, L.; TENTONI, C.; MAIETTA, P.; PEGREFFI, F. Esporte e atividade física na idade avançada: incidência nas alterações do equilíbrio. **Fitness & Performance Journal**, v.9, n.1, p. 58-65, 2010.

FRAGA, C.E.N. **Desenvolvimento de um sistema de medição das forças de reação com o solo**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia, PUC-RS, 2013.

FREITAS, E. V. et al. **Tratado de geriatria e gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

GIL, A.W.O.; OLIVEIRA, M.R.; COELHO, V.A.; CARVALHO, C.E.; TEIXEIRA, D.C.; SILVA JUNIOR, R.A. Relationship between force platform and two functional tests for measuring balance in the elderly. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.15, n.6, p.429-35, 2011.

GIL GÓMEZ, J.A.; LLORENS, R.; ALCANIZ, M.; COLOMER, C. Effectiveness of a Wii balance board- based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v.8, n.30, 2011a.

GIL-GÓMEZ, J,A.; LOZANO, J.A.; ALCANIZ, M. Nintendo Wii Balance Board for balance disorders. **Virtual Rehabilitation International Conference**, 2009

GONZÁLEZ, A.; HAYASHIBE, M.; FRAISSE, P. Estimation of the center of mass with kinect and wii balance board. **Internacional Conference on Intelligent Robots and Systems**, Portugal, October, 2012.

GOODWORTH, A.D.; MELLODGE, P.; PETERKA, R.J. Stance width changes how sensory feedback is used for multisegmental balance control. **Journal of Neurophysiology**, v.112, n.3, p.525-542, 2014.

GREVE, J., ALONSO, A., BORDINI, A.C.P.G., CAMANHO, G.L. Correlation between body mass index and postural balance. **Clinics**, v.62, n.6, p.717-720, 2007.

HERGENROEDER, A.L.; WERT, D.M.; HILE, E.S.; STUDENSKI, S.A.; BRACH, J.S. Association of body mass index with self-report and performance-based measures of balance and mobility. **Physical Therapy**, v.91, n.8, 2011.

HERNANDEZ, M. E.; ASHTON-MILLER, J. A.; ALEXANDER, N. B. Age-related changes in speed and accuracy during rapid targeted center of pressure movements near the posterior limit of the base of support. **Clinical Biomechanics**, v.27, p.910. 916, 2012.

HILLIARD, M.J.; MARTINEZ, K.M.; JANSSEN, I. EDWARDS, B. MILLE, M.L., ZHANG, Y.; ROGERS, M.W. Lateral balance factors predict future falls in community-living older adults. **Archives of Physical Medicine Rehabilitation**, v. 89, p.1708-1713, 2008.

HOF, A.L. The equations of motion for a standing human reveal three mechanisms for balance. **Journal of Biomechanics**, v.40, p.451-457, 2007.

HOLVIALA, J.H.S.; SALLINEN, J.M.; KRAEMER, W.J.; ALLEN, M.J.; HAKKINEN, K.K.T. Effects of strength training on muscle strength characteristics, functional capabilities, and balance in middle-aged and older women. **Journal of Strength and Conditions Research**, v.20, n.2, p.336-344, 2006.

HUANG, C.W.; SUE, P.D.; ABBOD, M.F.; JIANG, B.C.; SHIEH, J.S. Measuring Center of Pressure Signals to Quantify Human Balance Using Multivariate Multiscale Entropy by Designing a Force Platform. **Sensors**, v.13, p.10151-10166, 2013a.

HUANG, M.H.; BROWN, S.H. Age differences in the control of postural stability during reaching tasks. **Gait & Posture**, v.38, p.837-842, 2013b.

HUMPHREY, L.R.; HEMAMI, H. A computational human model for exploring the role of the feet in balance. **Journal of Biomechanics**, v.43, p.3199-3206, 2013.

HUURNINK, A.; FRANSZ, D.P.; KINGMA, I.; VAN DIEEN, J.H. Comparison of a laboratory grade force platform with a Nintendo Wii Balance Board on measurement of postural control in single-leg stance balance tasks. **Journal of Biomechanics**, v.46, n.7, p.1392-1395, 2013.

ICKENSTEIN, G.W.; AMBACH, H.; KLODITZ, A.; KOCH, H.; ISENMANN, S.; REICHMANN, H.; ZIEMSEN, T. Static posturography in aging and Parkinson's disease. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v.4, 2012.

IMAGAMA, S.; ITO, Z.; WAKAO, N.; SEKI, T.; HIRANO, K.; MURAMOTO, A.; SAKAI, Y.; MATSUYAMA, Y.; HAMAJIMA, N.; ISHIGURO, N.; HASEGAWA, Y. Influence of spinal sagittal alignment, body, muscle strength, and physical ability on falling of middle-aged and elderly males. **European Spine Journal**, v.22, p.1346-1353, 2013.

ISLAM, M.M.; NASU, E.; ROGERS, M.E.; KOIZUMI, D.; ROGERS, N.L.; TAKEISHIMA, N. Effects of combined sensory and muscular training on balance in Japanese older adults. **Preventive Medicine**, v.39, p.1148-1155, 2004.

JARNLO, G.B. Functional balance tests related to falls among elderly people living in the community. **European Journal Geriatric**, v.5, n.1, p.7. 14, 2003.

JORGENSEN, M.G.; LAESOE, U.; HENDRIKSEN, C.; NIELSEN, O.B.F.; AAGAARD, P. Intra-rater reproducibility and validity of Nintendo Wii balance testing in community-dwelling older adults. **European Geriatric Medicine**, v.4, n.87, 2013.

KANEKAR, N.; ARUIN, A.S. The effect of aging on anticipatory postural control. **Experimental Brain Research**, v.232, p.1127-1136, 2014.

KAO, S.; LAI, K.L.; LIN, H.C.; LEE, H.S.; WEN, H.C. WHOQOL-BREF as predictors of mortality: A two-year follow-up study at veteran homes. **Quality of Life Research**, v.14, p.1443-1454, 2005.

KARUKA, A.H.; SILVA, J.A.M.G.; NAVEGA, M.T. Analysis of agreement of assessment tools of body balance in the elderly. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.15, n.6, p.460-466, 2011.

KEJONEN, P.; KAURANEN, K.; VANHARANTA, H. The relationship between anthropometric factors and body-balancing movements in postural balance. **Archives of Physical Medicine Rehabilitation**, v.84, p.17-22, 2003.

KENNEDY, M.W.; CROWELL, C.R.; VILLANO, M.; STRIEGEL, A.D.; KUITSE, J. Enhanced feedback in balance rehabilitation using the Nintendo wii balance board. 13th **International Conference on e-Health Networking, Applications and Services**, 2011.

KIM, J.W.; EOM, G.M.; KIM, C.S.; KIM, D.H.; LEE, J.H.; PARK, B.K.; HONG, J. Sex differences in the postural sway characteristics of young and elderly subjects during quiet natural standing. **Geriatric & Gerontology International**, v.10, p.191-198, 2010.

KIRKWOOD, R.N.; TREDE, R.G.; MOREIRA, B.S.; KIRKWOOD, S.A.; PEREIRA, L.S.M. Decreased gastrocnemius temporal muscle activation during gait in elderly women with history of recurrent falls. **Gait & Posture**, v.34, p.60-64, 2011.

KITABAYASHI, T.; DEMURA, S.I.; KAWABATA, H.; UCHIYAMA, M.; DEMURA, T. Comparison of the Body-sway characteristics of Young adults compared to healthy elderly and elderly with equilibrium disorder. **Perceptual and Motor Skills**, v.113, n.2, p.547-556, 2011.

KOSLUCHER, F.; WADE, M.G.; NELSON, B.; LIM, K.; CHEN, F.C.; STOFFREGEN, T.A. Nintendo Wii Balance Board is sensitive to effects of visual tasks on standing sway in healthy elderly adults. **Gait & Posture**, v.36, p.605-08, 2012.

KU, P.X.; OSMAN, N.A.A.; YOSOF, A.; ABAS, W.A.B.W. Biomechanical evaluation of the relationship between postural control and body mass index. **Journal of Biomechanics**, v.45, p.1638-1642, 2012.

KUTÍLEK, P.; VITECKOVÁ, S.; SVOBODA, Z.; HEIDA, J. Application of portable force platforms equipped with a device for measuring position and orientation. **Acta Polytechnica**. v.53, n.4, p.365-370, 2013.

LAFOND, D.; DUARTE, M.; PRINCE, F. Comparison of three methods to estimate the center of mass during balance assessment. **Journal of Biomechanics**, v.37, n.9, p.1421-1426, September, 2004.

LAI, C.H.; PENG, C.W.; CHEN, Y.L.; HUANG, C.P.; HSIAO, Y.L.; CHEN, S.C. Effects of interactive video-game based system exercise on the balance of the elderly. **Gait & Posture**, v.37, n.4, p.511-515, 2013.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Técnicas de pesquisa**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1996, 231p.

LARSEN, L.R.; JORGENSEN, M.G.; JUNGE, T.; JUUL-KRISTENSEN, B.; WEDDERKOPP, N. Field assessment of balance in 10 to 14 year old children, reproducibility and validity of the Nintendo Wii board. **BMC Pediatrics**, v.14, n.144, 2014.

LÊ, T.T.; KAPOULA, Z. Role of ocular convergence in the Romberg quotient. **Gait & Posture**, v.27, p.493-500, 2008.

LEACH, J.M.; HAYES, T.L.; MANCINI, M.; HORAK, F.B.; PETERKA, R.J. Validating and calibrating the Nintendo Wii balance board to derive reliable center of pressure measures. **Sensors**. v.14, n.10, p.18244-18267, 2014.

LEAL, K.A.S.; VIEIRA, F.S.; CAMARGO, L.B.; NOVELLI, C.; MARTINS, G.C.; CASAGRANDE, R.M.; VILELA JUNIOR, G.B. A importância do Centro de Pressão (COP) no equilíbrio e na percepção de qualidade de vida durante o processo de envelhecimento. **Revista CPAQV É Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v.7, n.1, 2015.

LIAW, M.Y.; CHEN, C.L.; PEI, Y.C.; LEONG, C.P.; LAU, Y.C. Comparison of the static and dynamic balance performance in young, middle-aged, and elderly healthy people. **Chang Gung Medical Journal**, v.32, p.297-304, 2009.

LIN, M.R.; HWANG, H.F.; HU, M.H. Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and tinetti balance measures in community-dwelling older people. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.52, p.1343-1348, 2004.

LIN, M.R.; WOLF, S.L.; HWANG, H.F.; GONG, S.Y.; CHEN, C.Y. A randomized, controlled trial of fall prevention programs and quality of life in older fallers. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.55, p.499-506, 2007.

LIPSCHITZ, D.A. Screening for nutritional in the elderly. **Primare Care**. v.21, n.1, p.55-67, 1994.

MACIASZEK, J.; OSINSKI, W.; SZEKLICKI, R.; SALOMON, A.; STEMPLEWSKI, R. Body balance parameters established with closed and open eyes in young and elderly men. **Biology of Sport**. v.23, n.2, 2006.

MAINENTI, M.R.M.; RODRIGUES, E.C.; OLIVEIRA, J.F.; FERREIRA, A.S.; DIAS, C.M.; SILVA, A.L.S. Adiposity and postural balance control: Correlations between bioelectrical impedance and stabilometric signals in elderly Brazilian women. **Clinics**, v.66, n.9, p.1513-1518, 2011.

MARCHETTI, P.H. et al. The acute effects of unilateral ankle plantar flexors static-stretching on postural sway and gastrocnemius muscle activity during single-leg balance tasks. **Journal of Sports Science and Medicine** v.13, p. 559-565, 2014.

MARÔCO, J. **Análise Estatística com o SPSS Statistics**. 5ª edição, Pero Pinheiro, 2011.

MARTINS, A.; PEREIRA, E.F.; TEIXEIRA, C.S.; CORAZZA, S.T. Relação entre força dinâmica máxima de membros inferiores e o equilíbrio corporal em praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.12, n.5, p.375-380, 2010.

MASANI, K.; VETTE, A.H.; ABE, M.O.; NAKAZAWA, K. Center of pressure velocity reflects body acceleration rather than body velocity during quiet standing. **Gait & Posture**, v.39, n.3, p.946-952. 2014.

MASANI, K.; VETTE, A.H.; KOUZAKI, M.; KANEHISA, H.; FUKUNAGA, T. POPOVIC, M.R. Larger center of pressure minus center of gravity in the elderly induces larger body acceleration during quiet standing. **Neuroscience Letters**, v.422, p.202-206, 2007.

MASANI, K.; VETTE, A.H.; POPOVIC, M.R. Controlling balance during quiet standing: proportional and derivative controller generates preceding motor command to body sway position observed in experiments. **Gait & Posture**, v.23, p.164-172, 2006.

MATJACIC, Z.; BOHINC, K.; CIKAJLO, I. Development of an objective balance assessment method for purposes of telemonitoring and telerehabilitation in elderly population. **Disability and Rehabilitation**. v.32, n.3, p.259-266, 2010.

MAULDER, P.; CRONIN, J. Horizontal and vertical jump assessment: reliability, symmetry, discriminative e predictive ability. **Physical Therapy in Sport**, v.6, n.2, p.74-82, 2005.

MAZO, G.Z.; MOTA, J.; GONÇALVES, L.H.T.; MATOS, M.G. Nível de atividade física, condições de saúde e características sócio-demográficas de mulheres idosas brasileiras. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v.5, n.2, maio, 2005.

MBOUROU, G.A.; LAJOIE, Y.; TEASDALE, N. Step length variability at gait initiation in elderly fallers and non-fallers, and young adults. **Gerontology**, v.49, p.21-26, 2003.

MELZER, I.; KURZ; ODDSSON, L.I.E. A retrospective analysis of balance control parameters in elderly fallers and non-fallers. **Clinical Biomechanics**, v.25, p.984-988, 2010.

MENEGONI, F.; TACCHINI, E.; BIGONI, M.; VISMARA, L.; PRIANO, L.; GALLI, M.; CAPODAGLIO, P. Mechanisms underlying center of pressure displacements in obese subjects during quiet stance. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v.8, 2011.

MERCER, V.S.; FREBURGUER, J.K.; HSIU, S.; PURSER, J.L. Measurement of paretic-lower-extremity loading and weight transfer after stroke. **Physical Therapy**, v.89, n.7, p.653, 2009.

MERLO, A.; ZEMP, D.; ZANDA, E.; ROCCHI, S.; MERONI, F.; TETTAMANTI, M.; RECCHIA, A.; LUCCA, U.; QUADRI, P. Postural stability and history of falls in cognitively able older adults: the Canton Ticino study. **Gait & Posture**, v.36, n.4, p.662-666, 2012.

MIRANZI, M.A.S.; AMUÍ, M.M.; IWAMOTO, H.H.; TAVARES, D.M.S.; PINHEIRO, S.A.; COIMBRA, M.A.R. Uso da prótese dentária entre idosos: um problema social. **REFACS** (online), v.3, n.1, p.4-11, 2015.

MOCHIZUKI, L.; AMADIO, A.C. Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre o centro de massa e o centro de pressão. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.3, n.3, p.77-83, 2003.

MUIR, J.W.; KIEL, D.P.; HANNAN, M.; MAGAZINER, J.; RUBIN, C.T. Dynamic Parameters of Balance which correlate to elderly persons with a history of falls. **Plos One**, v.8, n.8, 2013.

MURNAGHAN, C.D.; SQUAIR, J.W.; CHUA, R.; INGLIS, J.T.; CARPENTER, M.G. Are increases in COP variability observed when participants are provided explicit verbal cues prior to COM stabilization? **Gait & Posture**, v.38, p.734-738, 2013.

NEWELL, K.M.; SLOBOUNOV, S.M.; SLOBOUNOVA, E.S.; MOLENAAR, E.M. Stochastic processes in postural center-of-pressure profiles. **Experimental Brain Research**, v.113, n.1, p.158-164, 1997.

NEWELL, K.M.; VAN EMMERIK, R.E.A.; LEE, D.; SPRAGUE, R.L. On postural stability and variability. **Gait & Posture**, v.4, p.225-230, 1993.

OLIVEIRA, M.A.P.; PARENTE, R.C.M. Entendendo Ensaios Clínicos Randomizados. **Brazilian Journal Videoendoscopic Surgery**, v. 3, n.4, p.176-180, 2010.

ONAMBELE, G.L.; NARICI, M.V.; MAGANARIS, C.N. Calf muscle-tendon properties and postural balance in old age. **Journal of Applied Physiology**, v.100, n.6, p.2048-2056, 2006.

PAGNACO, G.; BUNDLE, M.W.; CARRICK, F. R.; WRIGHT, C.H.G.; OGGERO, E. Letter to the editor: On validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance+by R.A. Clark et al. **Gait & Posture** 31 (2010) 307. 310: are the conclusions stated by the authors justified? **Gait & Posture**, v.39, n.4, p.1150-1, 2014.

PAI, Y.C.; PATTON, J. Center of mass velocity-position predictions for balance control. **Journal of Biomechanics**, v.30, n.4, p.347-354, 1997.

PARK, D.S.; LEE, G. Validity and reliability of balance assessment software using the Nintendo Wii balance board: usability and validation. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v.11, p.99, jun.10 2014a.

PARK, J.W.; JUNG, M.; KWEON, M. The mediolateral COP parameters can differentiate the fallers among the community-dwelling elderly population. **Journal of Physical Therapy Science**, v.26, p.381-384, 2014b.

PASMA, J.H.; BIJLSMA, A.Y.; VAN DER BIJ, M.D.W.; ARENDZEN, J.H.; MESKERS, C.G.M.; MAIER, A.B. Age-related differences in quality of standing balance using a composite score. **Gerontology**, v.60, n.4, p.306-14, 2014.

PATEL, M.; FRANSSON, P.A.; JOHANSSON, R.; MAGNUSSON, M. Foam posturography: standing on foam is not equivalent to standing with decreased rapidly adapting mechanoreceptive sensation. **Experimental Brain Research**, v.208, p.519-527, 2011.

PATTON, R. et al. Accuracy of centre of pressure measurement using a piezoelectric force platform. **Clinical Biomechanics**, v.14, p.357-60, 1999.

PEREIRA, V.V.; MAIA, R.C.; SILVA, S.M.C.A. The functional assessment Berg Balance Scale is better capable of estimating fall risk in the elderly than the posturographic Balance Stability System. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v.71, n.1, p.5-10, 2013.

PICCOLI, J.C.J.; QUEVEDO, D.M.; SANTOS, G.A.; FERRAREZE, M.E.; GLUHER, A. Coordenação global, equilíbrio, índice de massa corporal e nível de atividade física: um estudo correlacional em idosos de Ivoti, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v.15, n.2, 2012.

PIMENTEL, R.M.; SCHEICHER, M.E. Comparação do risco de queda em idosos sedentários e ativos por meio da escala de equilíbrio de Berg. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.16, n.1, p.6-10, jan./mar. 2009.

PRADO, J.M. **Controle postural em adultos e idosos durante tarefas duais**. Dissertação (Mestrado). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo . SP, 2008

PROSPERINI, L.; FORTUNA, D.; GIANNI, C.; LEONARDI, L.; MARCHETTI, M.R.; POZZILI, C. Home-based balance training using wii balance board: a randomized, crossover pilot study in multiple sclerosis. **Neurorehabilitation and Neural Repair**. v.27, n.6, p.516-525, 2013.

RIETDYK, S.; PATLA, A.E.; WINTER, D.A.; ISHAC, M.G.; LITTLE, C.E. Balance recovery from medio-lateral perturbations of the upper body during standing. **Journal of Biomechanics**. v.32, p.1149-1158, 1999.

RILEY, P.O.; MANN, R.W.; HODGE, W.A. Modelling of the biomechanics of posture and balance. **Journal of Biomechanics**, v.23, n.5, p.503-506, 1990.

ROGHANI, T.; TORKAMAN, G.; MOVASSEGHE, S.; HEDAYATI, M.; GOOSHEH, B.; BAYAT, N. Effects of short-term aerobic exercise with and without external loading on bone metabolism and balance in postmenopausal

women with osteoporosis. **Rheumatology International**, v.33, n.2, p.291-298, 2013.

ROMANO, R.; RAIÁ, F.; DIAS, I.; ASSIS, S.A. Tecnologia de Games e Reabilitação Virtual: Adaptação do Software Labview para captura de dados do Wii Balance Board. **Millenium**, v.45, p.181-191, 2013.

ROMERO, C.A. et al. Actividades preventivas en los ancianos. **Grupos de Expertos Dell Papps Atencion Primaria**. v.28 n.2, 2001.

RUWER, S.L.; ROSSI, A.G.; SIMON, L.F. Equilíbrio no idoso. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. v.71, n.3, p.298-303, mai./jun. 2005.

SABCHUK, R.A.C.; BENTO, P.C.B.; RODACKI, A.L.F. Comparação entre testes de equilíbrio de campo e plataforma de força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.18, n.6, 2012.

SANGLARD R.C.F.; PEREIRA J.S.; HENRIQUES G.R.P; GONCALVES G.B. A influência do isostretching nas alterações do equilíbrio em idosos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v.15, n.2, p.63-71, 2007.

SAVOIE, S.; TANGUAY, S.; CENTOMO, H.; BEAUCHAMP, G.; ANIDIAR, M.; PRINCE, F. Postural control during laparoscopic surgical tasks. **The American Journal of Surgery**, v.193, p.498. 501, 2007.

SCHUBERT, P.; KIRCHNER, M.; SCHMIDTBLEICHER, D.; HAAS, C.T. About the structure of posturography: Sampling duration, parametrization, focus of attention (part I). **Journal of Biomedical Science and Engineering**, v.05, n.09, p.508, 2012.

SEN, A.; SRIVASTAVA, M. **Regression Analysis: theory, methods, and applications**, Ed. Springer, New York, 1990.

SHIH, C.H.; SHIH, C.T.; CHU, C.L. Assisting people with multiple disabilities actively correct abnormal standing posture with a Nintendo Wii Balance Board through controlling environmental stimulation. **Research in Developmental Disabilities**, v.31, n.4, p.936-942, Jul., 2010.

SILVA, F.T. **Avaliação do nível de atividade física durante a gestação**. Tese (Mestrado). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza . CE, 2007.

SILVA, G.S.F.; BERGAMASCHINE, R.; ROSA, M.; MELO, C.; MIRANDA, R.; FILHO, M.B. Avaliação do nível de atividade física de estudantes de graduação das áreas saúde/biológica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n.1 . Jan/Fev, 2007.

SILVA, N.L.; FARINATTI, P.T.V. Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, vol. 13, n.1.p.60-66, 2007.

SILVA, P.J.G.; NADAL, J.; INFANTOSI, A.F.C. Investigating the Center of pressure velocity Romberg's quotient for assessing the visual role in the body sway. **Brazilian Journal of Biomedical Engineering**, v.28, n.4, p.319-326, 2012.

SIMOCELI, L.; BITTAR, R.S.M.; SZNIFER, J. Eficácia dos exercícios de adaptação do reflexo vestibulo-ocular na estabilidade postural do idoso. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v.12, n.2, p.183-188, 2008.

SINGH, S.; MULTANI, N.K. Effect of dorsiflexor muscle strengthening using Russian currents on balance and function in elderly. **Human Biology Review**, v.2, n.2, p.176, 2013.

SOZZI, S.; HONEINE, J.L.; DO, M.C; SCHIEPPATI, M. Leg muscle activity during tandem stance and the control of body balance in the frontal plane. **Clinical Neurophysiology**, v.124, n.6, p.1175-1186, 2013.

SPIRDUSO, W.W.; CRONIN, D. L. Exercise dose-response effects on quality of life and independent living in older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, S598-S608, 2001.

STEMPLEWSKI, R.; MACIASZES, J.; TOMCZAK, M.; SZEKLIKI, R.; SADOWSKA, D.; OSINSKI, W. Habitual physical activity as a determinant of the effect of moderate physical exercise on postural control in older men. **American Journal of Men's Health**, v.7, n.1, p.58-65, jan., 2013.

STOFFREGEN, T.A.; BARDY, B.G. When the WBB is useful, and when it isn't. **Gait & Posture**, v.39, p.1149-1161, 2014.

TEASDALE, N.; THEOLOGIS, T. Editorial, Letter to the Editor and Commentaries on the Nintendo Wii Balance Board. **Gait & Posture**, v.39, n.4, p.1149, 2014.

TERRY, K.; GADE, V.K.; ALLEN, J.; FORREST, G.F.; BARRANCE, P.; THOMAS EDWARDS, W. Cross-correlations of center of mass and center of pressure displacements reveal multiple balance strategies in response to sinusoidal platform perturbations. **Journal of Biomechanics**, v.44, n.11, p.2066-2076, 28 Jul., 2011.

THOMAS, J.R.; NELSON, J.K. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 3 ed. . Porto Alegre: Artmed, 2002.

TRIBESS, S.; VIRTUOSO JUNIOR, J.S. Prescrição de exercícios físicos para idosos. **Revista Saúde.Com**, Vol.1, n.2, p. 163-172, 2005.

TUUNAINEN, E.; RASKU, J.; JANTTI, P.; VILENIUS, P.M.; MAKINEN, E.; TOPPILA, E.; PYYKKO, I. Postural stability and quality of life after guided and self-training among older adults residing in a institutional setting. **Clinical Interventions in aging**, v.8, p.1237-1246, 2013.

VILELA JUNIOR, G. B. ; PRATES, D. M. ; PINHEIRO, G. S. ; LEITE, N. ; CIESLAK, F. . **Qualidade de vida e capacidade funcional de idosos**. In: Oliveira, H.F.R.. (Org.). Qualidade de vida, esporte e sociedade. 1ed.Ponta Grossa: UEPG, 2006, v. 2, p. 341-345.

VILELA JUNIOR, G.B.; MARTINS, G.C.; ROCHA, T.B.X.; BERGAMO, F.D.; MANZATTO, L.; GRANDE, A. J.; REVERDITO, R.S.; LEME, L.C.G. Qualidade de vida e capacidade de equilíbrio durante o processo de envelhecimento de mulheres praticantes de atividade física. **Revista Brasileira de Qualidade de Vida**, v.02, n.02, 2010.

VRIES, E.A.; CALJOUW, S.R.; COPPENS, M.J.M.; POSTEMA, K.; VERKERKE, G.J.; LAMOTH, C.J.C. Differences between Young and older adults in the control of weight shifting within the surface of support. **Plos One**, v.9, n.6, 2014.

WANG, Z.; MOLENAAR, P.M.C.; NEWELL, K.M. The effects of foot position and orientation on inter- and intra- foot coordination in standing postures: a frequency domain PCA analysis. **Experimental Brain Research**, v.230, n.1, p.15-27, 2013.

WHITNEY, S.; ROCHE, J.L.; MARCHETTI, G.F.; LIN, C.C.; STEED, D.P.; FURMAN, G.R.; MUSOLINO, M.C.; REDFERN, M.S. A comparison of accelerometry and center of pressure measures during computerized dynamic posturography: A measure of balance. **Gait & Posture**, v.33, p.594-599, 2011.

WHOQOL GROUP, THE. The world health organization quality of life assessment (WHOQOL): Development and general psychometric properties. **Social Science & Medicine**, v. 46, n. 12, p. 1569-1585, 1998.

WILLIAMS, B.; BAILEY, S.; NARASIMHAM, G.; LI, M.; BODENHEIMER, B. Evaluation of walking in place on a Wii balance board to explore a virtual environment. **ACM Transactions on Applied Perception**, v.8, n.3, Article 19, 2011.

WINTER, D.A. Human balance and posture control during standing and walking. **Gait & Posture**, v.3, p.193-214, 1995.

WINTER, D.A.; PATLA, A.E.; ISCHA, M.; GAGE, W.H. Motor mechanisms of balance during quiet standing. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.3, p.49-56, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: **WHO**; 1995.

WRIGHT, A.D.; LAING, A.C. The influence of novel compliant floors on balance control in elderly women . A biomechanical study. **Accident Analysis and Prevention**, v.43, n.4, p.1480-1487, jul., 2011.

YOUNG, W.; FERGUSON, S.; BRAULT, S.; CRAIG, C. Assessing and training standing balance in older adults: A novel approach using the Nintendo Wii Balance Board. **Gait & Posture**, v.33, p.303-305, 2011.

YU, E.; ABE, M.; MASANI, K.; KAWASHIMA, N.; ETO, F.; HAGA, N.; NAKAZAWA, K. Evaluation of postural control in quiet standing using center of mass acceleration: comparison among the young, the elderly, and people with stroke. **Archives of Physical Medicine Rehabilitation**, v.89, p.1133-9, 2008.

ZEMKOVA, E.; HAMAR, D. The effect of taskoriented sensorimotor exercise on visual feedback control of body position and body balance. **Human Movement**, v.11, n.2, p.119-123, 2010.

ANEXO A:

 <p>UNIMEP Universidade Metodista de Piracicaba</p>	<p>Comitê de Ética em Pesquisa CEP-UNIMEP</p>
<h1>Certificado</h1>	
<p>Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "<i>Análise cinética do equilíbrio e a qualidade de vida de idosos</i>", sob o protocolo nº 32/13, do pesquisador <i>Prof. Guanis de Barros Vilela Junior</i> esta de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/1996, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - UNIMEP.</p>	
<p>We certify that the research project with title <i>Kinetic Analysis of balance an quality of life of older</i>", protocol nº 32/13, by Researcher <i>Prof. Guanis de Barros Vilela Junior</i> is in agreement with the Resolution 196/96 from Conselho Nacional de Saúde/MS and was approved by the Ethical Committee in Research at the Methodist University of Piracicaba - UNIMEP.</p>	
	<p>Piracicaba, 28 de Maio de 2013</p>
<p>Prof. Dr. Rodrigo Batagello Coordenador CEP - UNIMEP</p>	

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE
UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA-UNIMEP
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE-FACIS
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Pesquisa: ANÁLISE DO CENTRO DE PRESSÃO (COP) DURANTE AS EXECUÇÕES DE TAREFAS DE EQUILÍBRIO E A SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DE VIDA (QV) DE MULHERES EM PROCESSO DE ENVELHECIMENTO+

Pesquisador responsável: Prof. Dr. Guanis de Barros Vilela Junior

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) a ser assinado pelos sujeitos participantes desse estudo.

Essas informações estão sendo fornecidas para a participação voluntária dos frequentadores do ginásio municipal Jorge Mendonça, para realizar os movimentos específicos a serem estudados. Os movimentos serão equilíbrios que comumente as voluntárias fisicamente ativos realizam nas atividades físicas do cotidiano, e os mesmos serão orientados e treinados para os movimentos. A coleta dos dados será realizada pelo pesquisador Prof. Kleber Adams dos Santos Leal sob orientação, supervisão e responsabilidade do Prof. Dr. Guanis de Barros Vilela Junior.

Caso aconteça qualquer acidente, as providências serão tomadas de acordo com os procedimentos éticos de forma a garantir a integridade física e psicológica dos mesmos.

As participantes serão informados dos resultados de todos os processos, etapas de avaliação, bem como dos resultados finais do estudo. Se houver qualquer dúvida em relação aos procedimentos, etapas, resultados, as mesmas podem e devem procurar pelo Prof. Kleber Adams dos Santos Leal, tel: (19) 98231-7140/ (19) 3282-25 94, e pelo Prof. Dr. Guanis de Barros Vilela Junior,

do programa de Mestrado em Educação Física da Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo, nos tel: (19) 3124-1515 . Ramal 1239 e (19) 3124-1609/3124-1659.

As voluntárias podem desistir de participar desse estudo a qualquer momento, sem quaisquer prejuízos as mesmas. Todas as informações serão mantidas em sigilo e os dados utilizados serão apenas para fins didáticos e de pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente esclarecido a respeito das informações que foram lidas por mim, descrevendo o estudo que visa analisar duas situações de equilíbrio e as questões relacionadas a qualidade de vida. Os propósitos desse estudo, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes ficaram claros para mim. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso aos dados da pesquisa quando julgar necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e posso retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades, prejuízos ou perdas e se decidir desistir, informarei o pesquisador Prof. Kleber Adams dos Santos Leal e /ou o Prof. Dr. Guanis de Barros Vilela Junior.

Eu _____, residente à _____, telefone: _____

frequentador do ginásio municipal Jorge Mendonça declaro que também tomei conhecimento do estudo e decidi dele participar, dando meu consentimento livre e esclarecido para a efetuação do estudo.

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste responsável do voluntário para a participação neste estudo.

Data:

Assinatura do voluntário

ANEXO C:

WHOQOL - ABREVIADO

Versão em Português

PROGRAMA DE SAÚDE MENTAL
ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE
GENEVA

Coordenação do GRUPO WHOQOL no Brasil

Dr. Marcelo Pio de Almeida Fleck
Professor Adjunto
Departamento de Psiquiatria e Medicina Legal
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS - Brasil

Instruções

Este questionário é sobre como você se sente a respeito de sua qualidade de vida, saúde e outras áreas de sua vida. **Por favor, responda a todas as questões** . Se você não tem certeza sobre que resposta dar em uma questão, por favor, escolha entre as alternativas a que lhe parece mais apropriada. Esta, muitas vezes, poderá ser sua primeira escolha.

Por favor, tenha em mente seus valores, aspirações, prazeres e preocupações. Nós estamos perguntando o que você acha de sua vida, tomando como referência as **duas últimas semanas** . Por exemplo, pensando nas últimas duas semanas, uma questão poderia ser:

	nada	muito pouco	médio	muito	completamente
Você recebe dos outros o apoio de que necessita?	1	2	3	4	5

Você deve circular o número que melhor corresponde ao quanto você recebe dos outros o apoio de que necessita nestas últimas duas semanas. Portanto, você deve circular o número 4 se você recebeu "muito" apoio como abaixo.

	nada	muito pouco	médio	muito	completamente
Você recebe dos outros o apoio de que necessita?	1	2	3	4	5

Você deve circular o número 1 se você não recebeu "nada" de apoio.

Por favor, leia cada questão, veja o que você acha e circule no número e lhe parece a melhor resposta.

		muito ruim	ruim	nem ruim nem boa	boa	muito boa
1	Como você avaliaria sua qualidade de vida?	1	2	3	4	5

		muito insatisfeito	insatisfeito	nem satisfeito nem insatisfeito	satisfeito	muito satisfeito
2	Quão satisfeito(a) você está com a sua saúde?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre **o quanto** você tem sentido algumas coisas nas últimas duas semanas.

		nada	muito pouco	mais ou menos	bastante	extremamente
3	Em que medida você acha que sua dor (física) impede você de fazer o que você precisa?	1	2	3	4	5
4	O quanto você precisa de algum tratamento médico para levar sua vida diária?	1	2	3	4	5
5	O quanto você aproveita a vida?	1	2	3	4	5
6	Em que medida você acha que a sua vida tem sentido?	1	2	3	4	5
7	O quanto você consegue se concentrar?	1	2	3	4	5
8	Quão seguro(a) você se sente em sua vida diária?	1	2	3	4	5
9	Quão saudável é o seu ambiente físico (clima, barulho, poluição, atrativos)?	1	2	3	4	5

As questões seguintes perguntam sobre **quão completamente** você tem sentido ou é capaz de fazer certas coisas nestas últimas duas semanas.

		nada	muito pouco	médio	muito	completamente
10	Você tem energia suficiente para seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
11	Você é capaz de aceitar sua aparência física?	1	2	3	4	5
12	Você tem dinheiro suficiente para satisfazer suas necessidades?	1	2	3	4	5
13	Quão disponíveis para você estão as informações que precisa no seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
14	Em que medida você tem oportunidades de atividade de lazer?	1	2	3	4	5

As questões seguintes perguntam sobre **quão bem ou satisfeito** você se sentiu a respeito de vários aspectos de sua vida nas últimas duas semanas.

		muito ruim	ruim	nem ruim nem bom	bom	muito bom
15	Quão bem você é capaz de se locomover?	1	2	3	4	5

		muito insatisfeito	insatisfeito	nem satisfeito nem insatisfeito	satisfeito	muito satisfeito
16	Quão satisfeito(a) você está com o seu sono?	1	2	3	4	5
17	Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade de desempenhar as atividades do seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
18	Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade para o trabalho?	1	2	3	4	5
19	Quão satisfeito(a) você está consigo mesmo?	1	2	3	4	5
20	Quão satisfeito(a) você está com suas relações pessoais (amigos, parentes, conhecidos, colegas)?	1	2	3	4	5
21	Quão satisfeito(a) você está com sua vida sexual?	1	2	3	4	5
22	Quão satisfeito(a) você está com o apoio que você recebe de seus amigos?	1	2	3	4	5
23	Quão satisfeito(a) você está com as condições do local onde mora?	1	2	3	4	5
24	Quão satisfeito(a) você está com o seu acesso aos serviços de saúde?	1	2	3	4	5
25	Quão satisfeito(a) você está com o seu meio de transporte?	1	2	3	4	5

As questões seguintes referem-se a **com que freqüência** você sentiu ou experimentou certas coisas nas últimas duas semanas.

		nunca	algumas vezes	freqüentemente	muito freqüentemente	sempre
26	Com que freqüência você tem sentimentos negativos tais como mau humor, desespero, ansiedade, depressão?	1	2	3	4	5

Alguém lhe ajudou a preencher este questionário?..... Quanto tempo você levou para preencher este questionário?.....

Você tem algum comentário sobre o questionário

OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO

ANEXO D:**Alterações na aplicação do Critério Brasil, válidas a partir de 01/01/2013**

A dinâmica da economia brasileira, com variações importantes nos níveis de renda e na posse de bens nos domicílios, representa um desafio importante para a estabilidade temporal dos critérios de classificação socioeconômica. Em relação ao CCEB, os usuários têm apresentado dificuldades na manutenção de amostras em painel para estudos longitudinais. As dificuldades são maiores na amostragem dos estratos de pontuação mais baixa.

A ABEP vem trabalhando intensamente na avaliação e construção de um critério que seja fruto da nova realidade do país. Porém, para que os estudos produzidos pelos usuários do Critério Brasil continuem sendo úteis ao mercado e mantenham o rigor metodológico necessário, as seguintes recomendações são propostas às empresas que tenham estudos contínuos, com amostras em painel:

- A reclassificação de domicílios entre as classe C2 e D deve respeitar uma região de tolerância de 1 ponto, conforme descrito abaixo:
 - Domicílios classificados, no momento inicial do estudo, como classe D --> são reclassificados como C2, apenas no momento em que atingirem 15 pontos;
 - Domicílios classificados, no momento inicial do estudo, como classe C2 --> são reclassificados como D, apenas no momento em que atingirem 12 pontos;
 - O momento inicial de estudos desenvolvidos a partir de amostra mestra é o da realização da amostra mestra;
 - O momento inicial de estudos desenvolvidos sem amostra mestra é o da primeira medição (onda) do estudo.

IMPORTANTE: As alterações descritas acima são apenas para os estudos que usem amostras contínuas em painéis. Estudos *ad hoc* e estudos contínuos, com amostras independentes, devem continuar a aplicar o Critério Brasil regularmente.

Outra mudança importante no CCEB é válida para todos os estudos que utilizem o Critério Brasil. As classes D e E devem ser unidas para a estimativa e construção de amostras. A justificativa para esta decisão é o tamanho reduzido da classe E, que inviabiliza a leitura de resultados obtidos através de amostras probabilísticas ou por cotas, que respeitem os tamanhos dos estratos.

A partir de 2013 a ABEP deixa de divulgar os tamanhos separados destes dois estratos.

Finalmente, em função do tamanho reduzido da Classe A1 a renda média deste estrato deixa de ser divulgada. Assim, a estimativa de renda média é feita para o conjunto da Classe A.

O Critério de Classificação Econômica Brasil, enfatiza sua função de estimar o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, abandonando a pretensão de classificar a população em termos de “classes sociais”. A divisão de mercado definida abaixo é de **classes econômicas**.

SISTEMA DE PONTOS

Posse de itens

	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	1	2	3	4
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada mensalista	0	3	4	4	4
Máquina de lavar	0	2	2	2	2
Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	2	2	2	2

Grau de Instrução do chefe de família

Nomenclatura Antiga	Nomenclatura Atual	
Analfabeto/ Primário incompleto	Analfabeto/ Fundamental 1 Incompleto	0
Primário completo/ Ginásial incompleto	Fundamental 1 Completo / Fundamental 2 Incompleto	1
Ginásial completo/ Colegial incompleto	Fundamental 2 Completo/ Médio Incompleto	2
Colegial completo/ Superior incompleto	Médio Completo/ Superior Incompleto	4
Superior completo	Superior Completo	8

CORTES DO CRITÉRIO BRASIL

Classe	Pontos
A1	42 - 46
A2	35 - 41
B1	29 - 34
B2	23 - 28
C1	18 - 22
C2	14 - 17
D	8 - 13
E	0 - 7

PROCEDIMENTO NA COLETA DOS ITENS

É importante e necessário que o critério seja aplicado de forma uniforme e precisa. Para tanto, é fundamental atender integralmente as definições e procedimentos citados a seguir.

Para aparelhos domésticos em geral devemos:

Considerar os seguintes casos
 Bem alugado em caráter permanente
 Bem emprestado de outro domicílio há mais de 6 meses
 Bem quebrado há menos de 6 meses

Não considerar os seguintes casos
 Bem emprestado para outro domicílio há mais de 6 meses
 Bem quebrado há mais de 6 meses
 Bem alugado em caráter eventual
 Bem de propriedade de empregados ou pensionistas

Televisores

Considerar apenas os televisores em cores. Televisores de uso de empregados domésticos (declaração espontânea) só devem ser considerados caso tenha(m) sido adquirido(s) pela família empregadora.

Rádio

Considerar qualquer tipo de rádio no domicílio, mesmo que esteja incorporado a outro equipamento de som ou televisor. Rádios tipo walkman, conjunto 3 em 1 ou microsystems devem ser considerados, desde que possam sintonizar as emissoras de rádio convencionais. Não pode ser considerado o rádio de automóvel.

Banheiro

O que define o banheiro é a existência de vaso sanitário. Considerar todos os banheiros e lavabos com vaso sanitário, incluindo os de empregada, os localizados fora de casa e os da(s) suite(s). Para ser considerado, o banheiro tem que ser privativo do domicílio. Banheiros coletivos (que servem a mais de uma habitação) não devem ser considerados.

Automóvel

Não considerar táxis, vans ou pick-ups usados para fretes, ou qualquer veículo usado para atividades profissionais. Veículos de uso misto (lazer e profissional) não devem ser considerados.

Empregado doméstico

Considerar apenas os empregados mensalistas, isto é, aqueles que trabalham pelo menos 5 dias por semana, durmam ou não no emprego. Não esquecer de incluir babás, motoristas, cozinheiras, COPeiras, arrumadeiras, considerando sempre os mensalistas. Note bem: o termo empregados mensalistas se refere aos empregados que trabalham no domicílio de forma permanente e/ou contínua, pelo menos 5 dias por semana, e não ao regime de pagamento do salário.

Máquina de Lavar

Considerar máquina de lavar roupa, somente as máquinas automáticas e/ou semiautomática. O tanquinho NÃO deve ser considerado.

Videocassete e/ou DVD

Verificar presença de qualquer tipo de vídeo cassete ou aparelho de DVD.

Geladeira e Freezer

No quadro de pontuação há duas linhas independentes para assinalar a posse de geladeira e freezer respectivamente. A pontuação será aplicada de forma independente:

Havendo geladeira no domicílio, independente da quantidade, serão atribuídos os pontos (4) correspondentes a posse de geladeira;
 Se a geladeira tiver um freezer incorporado – 2^a.
 porta – ou houver no domicílio um freezer independente serão atribuídos os pontos (2) correspondentes ao freezer.

As possibilidades são:

Não possui geladeira nem freezer	0 pt
Possui geladeira simples (não duplex) e não possui freezer	4 pts
Possui geladeira de duas portas e não possui freezer	6 pts
Possui geladeira de duas portas e freezer	6 pts
Possui freezer mas não geladeira (caso raro mas aceitável)	2 pt

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

Este critério foi construído para definir grandes classes que atendam às necessidades de segmentação (por poder aquisitivo) da grande maioria das empresas. Não pode, entretanto, como qualquer outro critério, satisfazer todos os usuários em todas as circunstâncias. Certamente há muitos casos em que o universo a ser pesquisado é de pessoas, digamos, com renda pessoal mensal acima de US\$ 30.000. Em casos como esse, o pesquisador deve procurar outros critérios de seleção que não o CCEB.

A outra observação é que o CCEB, como os seus antecessores, foi construído com a utilização de técnicas estatísticas que, como se sabe, sempre se baseiam em coletivos. Em uma determinada amostra, de determinado tamanho, temos uma determinada probabilidade de classificação correta, (que, esperamos, seja alta) e uma probabilidade de erro de classificação (que, esperamos, seja baixa). O que esperamos é que os casos incorretamente classificados sejam pouco numerosos, de modo a não distorcer significativamente os resultados de nossa investigação.

Nenhum critério, entretanto, tem validade sob uma análise individual. Afirmarções freqüentes do tipo “... conheço um sujeito que é obviamente classe D, mas

pelo critério é classe B...” não invalidam o critério que é feito para funcionar estatisticamente. Servem porém, para nos alertar, quando trabalhamos na análise individual, ou quase individual, de comportamentos e atitudes (entrevistas em profundidade e discussões em grupo respectivamente). Numa discussão em grupo um único caso de má classificação pode pôr a perder todo o grupo. No caso de entrevista em profundidade os prejuízos são ainda mais óbvios. Além disso, numa pesquisa qualitativa, raramente uma definição de classe exclusivamente econômica será satisfatória.

Portanto, é de fundamental importância que todo o mercado tenha ciência de que o CCEB, ou qualquer outro critério econômico, não é suficiente para uma boa classificação em pesquisas qualitativas. Nesses casos deve-se obter além do CCEB, o máximo de informações (possível, viável, razoável) sobre os respondentes, incluindo então seus comportamentos de compra, preferências e interesses, lazer e hobbies e até características de personalidade.

Uma comprovação adicional da conveniência do Critério de Classificação Econômica Brasil é sua discriminação efetiva do poder de compra entre as diversas regiões brasileiras, revelando importantes diferenças entre elas

Informações referentes ao LSE 2011

9 RMs – IBOPE Mídia

Classes	Renda média bruta familiar no mês em R\$
Classe A	9.263
Classe B1	5.241
Classe B2	2.654
Classe C1	1.685
Classe C2	1.147
Classe DE	776

