



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

EFEITO DE UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS BASEADO EM REALIDADE
VIRTUAL SOBRE O EQUILÍBRIO POSTURAL E QUALIDADE DE VIDA DE
MULHERES GRÁVIDAS: Ensaio clínico randomizado

VANESSA PATRÍCIA SOARES DE SOUSA

Natal/RN

2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**EFEITO DE UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS BASEADO EM REALIDADE
VIRTUAL SOBRE O EQUILÍBRIO POSTURAL E QUALIDADE DE VIDA DE
MULHERES GRÁVIDAS: Ensaio clínico randomizado**

VANESSA PATRÍCIA SOARES DE SOUSA

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito obrigatório para obtenção do título de Doutora em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Elizabel de Souza Ramalho Viana

Natal/RN

2016

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial do Centro Ciências da Saúde - CCS

Sousa, Vanessa Patricia Soares de.

Efeito de um protocolo de exercícios baseado em realidade virtual sobre equilíbrio postural e qualidade de vida de mulheres grávidas: ensaio clínico randomizado / Vanessa Patricia Soares de Sousa. - Natal, 2017.

235f.: il.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Orientador: Elizabel de Souza Ramalho Viana.

1. Equilíbrio postural - Tese. 2. Qualidade de vida - Gravidez - Tese. 3. Terapia de exposição à realidade virtual - Tese. I. Viana, Elizabel de Souza Ramalho. II. Título.

RN/UF/BS-CCS

CDU 615.851.8

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia:
Profº Drº Álvaro Campos Cavalcanti Maciel

Natal
2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**EFEITO DE UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIOS BASEADO EM REALIDADE
VIRTUAL SOBRE O EQUILÍBRIO POSTURAL E QUALIDADE DE VIDA DE
MULHERES GRÁVIDAS: Ensaio clínico randomizado**

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Elizabel de Souza Ramalho Viana - Presidente - UFRN

Prof^a. Dr^a. Maria Thereza Albuquerque Barbosa Cabral Micussi - UFRN

Prof^a. Dr^a. Mayle Andrade Moreira – UFC

Prof^a. Dr^a. Aline Freire Falcão – Estácio

Prof^a. Dr^a. Aline Braga Galvão Silveira Fernandes – FACISA/UFRN

Dedicatória

*Dedico essa tese aqueles que são
meu porto nessa Terra: meus pais,
Elizabeth e Luiz, e meus irmãos,
Sara e Daniel.*

Agradecimentos

“Eu, caminhante, quero o trajeto terminado
Mas, no caminho, mas importa o durante”.
(A partida e o norte – Estevão Queiroga)

Certamente, chegar ao “fim” visível da caminhada, traz uma maravilhosa sensação de dever cumprido e de vitória alcançada. Entretanto, há de se considerar que a construção do caminho que nos faz chegar à tão sonhada conquista, é mais importante do que a conquista em si.

Durante esses 3 anos e 9 meses de busca pela realização de um sonho, aprendi muito. O melhor de tudo é que não aprendi, apenas, sobre pesquisa, meio acadêmico, artigos...aprendi sobre vida, pessoas, emoções, sensações e sobre mim mesma. Se eu fosse detalhar cada um desses aprendizados, teria que entregar duas cópias robustas de texto para a banca...rsrs. Dessa forma, quero (tentar) resumir tudo em forma de gratidão.

Em primeiro lugar, agradeço ao meu Deus por, milagrosamente, me curar de um câncer e me permitir viver esse dia de hoje. A Ele, minha profunda gratidão por me transformar, todos os dias, enquanto serva e pessoa. Por Ele ser a razão dos meus dias mais brilhantes, mas, também, por Sua amorosa companhia nos dias tão cinzentos. Em todos os momentos, sinto sua Doce presença a guiar meus passos e, quando a desesperança quer fazer morada no meu coração, posso Ouvi-lo dizer: “Não desista! Eu estou com você.” E, assim, tenho forças para seguir. Ele é a minha razão e o alvo primeiro de todo o amor que pulsa no meu coração. Minha vida, meus bens, meus títulos e tudo o que há em mim é para a glória Dele.

Agradeço a minha família que é tão perfeitamente imperfeita para mim. Aos meus pais, Elizabeth e Luiz, por me ensinarem tão profundamente a amar a Deus, a ponto de nada me fazer desistir Dele. À minha mãe que é meu maior exemplo de persistência, resiliência e inteligência. Parafraseando o que eu disse na apresentação do TCC e da dissertação de mestrado: o pós-doutorado vem aí, mãe. Aos meus irmãos que tanto me ensinam, muitas vezes, sem dizer nenhuma palavra, mas através das suas atitudes, minha gratidão.

Agradeço a minha orientadora, prof^a Elizabel Viana. Em 2006, meu pai, em tom profético, olhava pra mim e dizia: “essa mulher foi levantada por Deus para abençoar a sua vida.” Isso resume tudo que você representa para mim, professora: bênção. São 10 anos de uma parceria de sucesso. De muita troca de conhecimento, respeito, amizade, amor, consideração, confiança, carinho, puxões de orelha...rsrs. Muito obrigada por tantas vezes se deixar ser usada por Deus para não me fazer desistir. Muito obrigada pela confiança sem medidas que você deposita em mim. Muito obrigada por sempre me oferecer seus ouvidos, abraços e conselhos para além dos assuntos acadêmicos. Obrigada por me permitir mostrar que nem sempre essa Vanessa vai conseguir dá conta de tudo. Obrigada por olhar pra mim (e pra todos os seus alunos) com olhos que se importam com as dores, com as dificuldades, com as dúvidas e não, apenas, com os tão frios índices acadêmicos. Não é à toa que você é tão amada pelos seus alunos e eu me orgulho por ser uma cópia sua e ser alvo desse amor, também. Espero continuar retribuindo quem você é para mim com amizade e muitos artigos, claro...rsrs.

Agradeço às professoras Dr^{as} Aline Braga, Aline Falcão, Thereza Micussi e Mayle Andrade por aceitarem compor essa banca. Saibam que vocês são exemplos para mim, tanto como profissionais e pesquisadoras, quanto como pessoas. Por isso, me sinto feliz e honrada por ter cada uma como avaliadora do nosso trabalho. Obrigada por todas as contribuições feitas.

A realização dessa pesquisa teria sido quase impossível se eu estivesse só. Por isso, esse trabalho não é meu e, sim, NOSSO. Quero agradecer a todas as alunas do GESM que me auxiliaram na execução desse estudo. Não vou citar os nomes, porque são muitas pessoas e, como vocês já sabem, minha capacidade de memorização é questionável...rsrs. Mas, sintam-se abraçadas e recebam minha gratidão por tudo que fizeram ao longo desses 3 anos e 9 meses.

Quero agradecer às minhas amigas-irmãs-comadres-sócias, Aline Alves e Amanda Celly, por segurarem as pontas lá na FísioWoman, enquanto eu me dedicava a finalização da tese. Como eu sou abençoada por tê-las na minha vida! Obrigada por suportarem minhas TPM's, meus estresses e por fazerem meus dias mais cheios de riso e de amor.

Cito, de maneira muito especial, as amigas Larissa Coutinho e Tatiana Souza que me ajudaram muito na finalização desse trabalho. Elas são as rainhas da ANOVA, então, fui recorrer a elas, claro! Rsr. Vocês são exemplos de excelentes professoras, pesquisadoras e pessoas. Sou grata por fazerem parte da minha vida e me ensinarem tanto!

Agradeço a Deus pelos presentes que Ele me concedeu, ao longo da jornada da vida: Dani e suas irmãs, amigas há quase 20 anos; Rejane, uma amiga leal; minha família da IDE comunidade cristã, representada pelos meus pastores, Guilherme e Jeowana e todos os meus amigos. Vocês, sem dúvida alguma, foram um dos presentes mais especiais que Deus me concedeu nesse ano de 2016; a minha terapeuta Rayanne Bessa, instrumento usado por Deus, através da sua profissão, para promover tantas curas emocionais em mim; a minha fotógrafa linda, Camilla Bandeira, por registrar toda a transformação pela qual eu passei de 2015 até o momento.

Quero agradecer aos alunos concluintes do curso de Fisioterapia. Que presentão ganhei nesse final de doutorado! Vocês são espetaculares! Obrigada por tanto respeito, carinho e atenção dedicados a mim e aos pacientes. Sou grata por vocês tornarem meus dias ainda mais alegres e brilhantes. Desejo muito sucesso a cada um. Agradecimentos especiais a João Rodrigo e Kalyne que quase cometeram um delito para me ajudar nesses dias finais de preparação para defender a tese...rsrs. Prefiro não tecer comentários maiores sobre isso.

Agradeço profundamente a todas as gestantes que tornaram possível a realização dessa pesquisa. Muitas delas, se tornaram minhas amigas e eu sou grata por todos os vínculos de carinho e consideração que foram formados através de cada turma do curso para gestantes que realizamos.

Agradeço a todos pela presença.

Agradeço a todos os professores e funcionários do departamento que, através do exercício das suas funções, contribuíram para que eu chegasse até aqui.

Agradeço à CAPES pelo apoio financeiro.

Lista de Abreviaturas e Siglas

EP – Equilíbrio Postural
SNC - Sistema Nervoso Central
OTG – Órgão Tendinoso de Golgi
TRV – Terapia de Realidade Virtual
RV – Realidade Virtual
GC – Grupo Controle
GE – Grupo Experimental
CPGPP - Curso Preparatório para a Gestação, Parto e Pós-parto
GESM - Grupo de Estudos sobre Saúde da Mulher em Fisioterapia
VOAP - velocidade de oscilação durante o deslocamento ântero-posterior
mCTSIB - Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance
CONSORT - *Consolidated Standards of Reporting Trials*
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
ReBEC - Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos
COP – *Centre of pressure*
CG - Centro de gravidade
T – *Tall*
M – *Medium*
S – *Short*
mCTSIB - Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance
RWS - Rhythmic Weight Shift Test
US – Unilateral stance
STS – Sit to stand
WA – Walk across
FOA – velocidade de oscilação em superfície firme com os olhos abertos
FOF - velocidade de oscilação em superfície fixa com os olhos fechados
IOA - velocidade de oscilação em superfície instável com os olhos abertos
IOF - velocidade de oscilação em superfície instável com os olhos fechados
MID – membro inferior direito
MIE – membro inferior esquerdo

IQVFP - Índice de Qualidade de Vida de Ferrans e Powers

ANOVA – Análise de Variância

F – Tamanho do efeito

P – Valor de significância

IC – Intervalo de confiança

Lista de Figuras

- Figura 1 – Fluxograma de distribuição dos participantes, segundo o CONSORT
- Figura 2 – Sistema de avaliação do equilíbrio postural (*Balance Master*[®])
- Figura 3 – Marcações para o posicionamento dos pés das voluntárias
- Figura 4 - Relatório de avaliação gerado pelo teste *Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB)*
- Figura 5 – Relatório de avaliação gerado pelo teste *Rhythmic Weight Shift Test (RWS)*
- Figura 6 - Relatório de avaliação gerado pelo teste *Unilateral stance (US)*
- Figura 7 - Relatório de avaliação gerado pelo teste *Sit to stand (STS)*
- Figura 8 - Relatório de avaliação gerado pelo teste *Walk across (WA)*
- Figura 9 – Itens e domínios do IQVFP (versão genérica)
- Figura 10 - Posicionamento dos pés da voluntária na plataforma do *Balance Master*[®]
- Figura 11 - Posicionamento inicial para a realização do teste mCTSIB
- Figura 12 - Posicionamento da voluntária para avaliação do equilíbrio postural sobre uma superfície instável (almofada)
- Figura 13 - Posicionamento da voluntária para avaliação do equilíbrio em apoio unipodal
- Figura 14 - Posicionamento da voluntária para avaliação do equilíbrio durante o teste Sit to stand
- Figura 15 - Posicionamento inicial para a realização do teste *Walk Across (WA)*
- Figura 16 - Detecção da distribuição de peso corporal e do centro de pressão pela *Wii Balance Board*[®]
- Figura 17 – Protocolo experimental do estudo

Sumário

Lista de Abreviaturas e Siglas	ix
Lista de Figuras	xi
Resumo	xiv
Abstract	xv
1 INTRODUÇÃO	2
1.1 Justificativa	6
1.2 Objetivos	8
1.2.1 Objetivo Geral	8
1.2.2 Objetivos Específicos	8
1.3 Hipótese	8
2 MATERIAIS E MÉTODOS	9
2.1 Delineamento do Estudo	10
2.2 Local do Estudo	10
2.3 Período do Estudo	10
2.4 População do Estudo	10
2.5 Amostragem e alocação das participantes	10
2.6 Critérios de elegibilidade	13
2.6.1 Critérios de inclusão	13
2.6.2 Critérios de exclusão	13
2.7 Aspectos Éticos	13
2.8 Instrumentos e Equipamentos de medida	14
2.8.1 Ficha de avaliação	14
2.8.2 Instrumento de avaliação do equilíbrio postural	14
2.8.3 Instrumento de avaliação da Qualidade de Vida	22
2.9 Medidas de avaliação	23
2.9.1 Desfecho primário	23
2.9.2 Desfecho secundário	23
3.0 Procedimentos de avaliação	23
3.1 Procedimentos de Intervenção	29
3.2 Procedimentos de reavaliação e <i>follow-up</i>	33

3.3 Análise dos dados	35
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
Artigo 1. Influence of physical activity and different sensory conditions on static and dynamic balance of pregnant women	39
Artigo 2. O uso de jogos baseados em Realidade Virtual influencia o equilíbrio postural e a qualidade de vida de mulheres grávidas? Ensaio clínico randomizado controlado	63
Artigo 3. Equilíbrio postural de mulheres no pós-parto submetidas a um protocolo de intervenção com realidade virtual no período gestacional	83
Artigo 4. Realidade virtual não melhora o equilíbrio postural e qualidade de vida de mulheres grávidas: resultados preliminares	104
Artigo 5. Comparison of postural balance during the sit to stand among pregnant women in the second and third trimesters	120
Artigo 6. Postural balance disorders and quality of life for women in the pregnancy-puerperal cycle: a longitudinal study	134
Artigo 7. The association of sociodemographic, obstetric, anthropometric and lifestyle characteristics with changes in postural balance in pregnant women	150
Artigo 8. Percepção das participantes de um curso para gestantes sobre a abordagem multidisciplinar em saúde	180
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	195
5 REFERÊNCIAS	198
6 ANEXOS	
ANEXO I – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	
ANEXO II - Cadastro da pesquisa no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (REBEC)	
ANEXO III – Índice de Qualidade de Vida de Ferrans e Powers	
Apêndice I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	
Apêndice II – Ficha de avaliação clínica e obstétrica	

Resumo

Introdução - A gravidez é um período de intensas modificações hormonais, físicas e emocionais que podem resultar em alteração do equilíbrio postural (EP) e piora da qualidade de vida (QV). **Objetivo** – O objetivo principal dessa tese foi investigar qual o efeito de um protocolo de exercícios, baseados em 12 sessões de realidade virtual, sobre o EP e QV de mulheres grávidas saudáveis. **Metodologia** – Estudo do tipo ensaio clínico controlado randomizado com amostra de 57 gestantes, divididas em grupo controle (GC=29) e grupo experimental (GE=28). Foram coletadas informações sociodemográficas, clínicas e obstétricas, avaliado o EP (*Balance Master System*[®]) e utilizado o *Wii Fit Plus*[®] para treinamento desta função corporal. A avaliação da QV foi realizada por meio do Índice de Qualidade de Vida de Ferrans e Powers. O GC participou de 12 encontros do Curso Preparatório para Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP). O GE frequentou o CPGPP e, simultaneamente, realizou o protocolo de treinamento, baseado em RV, que consistiu na execução de 5 jogos para o equilíbrio postural, ao longo de 12 sessões individuais, realizadas três vezes por semana. Para análise estatística, foram aplicados os testes T de Student para amostras independentes, Mann-Whitney, Qui-quadrado e ANOVA de medidas repetidas (2x2). **Resultados** – O resultado principal desse estudo mostrou que não houve diferenças intra e intergrupos para o EP ($P>0,11$) e a QV ($P=0,20$), indicando manutenção dessas variáveis com o progredir da gravidez e mediante a execução das duas intervenções propostas. **Conclusão** – Os resultados sugerem que o treinamento com o *Wii Fit Plus*[®] não afeta o equilíbrio postural e a qualidade de vida de mulheres grávidas saudáveis.

Palavras-chave: Equilíbrio postural, qualidade de vida, Terapia de Exposição à Realidade Virtual.

Abstract

Introduction - Pregnancy is a period of intense hormonal, physical and emotional changes that can result in altered postural balance (PB) and worsening of quality of life (QOL). **Objective** - The main objective of this thesis was to investigate the influence of an exercise protocol, based on virtual reality, on PB and QOL of pregnant women. **Methodology** - Randomized controlled clinical trial with a sample of 57 pregnant women divided into a control group (CG = 29) and an experimental group (EG = 28). Sociodemographic, clinical and obstetric information was collected, was evaluated the PB (*Balance Master System*®) and *Wii Fit Plus*® was used to train this body function. The evaluation of the quality of life was carried out through the Quality of Life Index of Ferrans and Powers. The CG participated in 12 meetings of the Preparatory Course for Gestation, Childbirth and Postpartum (PCGCP). The GE attended the PCGCP and, simultaneously, performed the training protocol, based on RV, which consisted in the execution of 5 games for postural balance, during 12 individual sessions, held three times a week. For statistical analysis were used Student's t-tests for independent samples, Mann-Whitney, Chi-square and repeated measures ANOVA (2x2). **Results** - The main result of this study was that there were no intra and intergroup differences for PB ($P > 0.11$) and QoL ($P = 0.20$), indicating maintenance of these variables with the progress of pregnancy and through the implementation of the two proposed interventions. **Conclusion** - The results suggest that health education interventions and training with *Wii Fit Plus*® prevent worsening of postural balance and quality of life, expected with the onset of the pregnancy period.

Key words: Postural balance, quality of life, virtual reality exposure therapy.

1 INTRODUÇÃO

A gravidez ocasiona importantes mudanças biomecânicas e fisiológicas que podem mediar um amplo espectro de distúrbios musculoesqueléticos no corpo feminino (1). Dentre as diversas consequências, destacam-se as alterações do equilíbrio postural (2), responsável por uma taxa de queda em torno de 28,6% em população de mulheres grávidas (3). Nesse sentido, desfechos negativos relacionados ao equilíbrio postural, dizem respeito a limitações na execução das atividades da vida diária (4) e hospitalizações (5).

O Equilíbrio Postural (EP) é uma função do corpo que pode ser definida como a capacidade de manutenção do centro de massa corporal dentro dos limites da base de suporte (6). O controle do EP é resultado da adequada integração, através Sistema Nervoso Central (SNC), das informações entre os sistemas visual, vestibular e somatossensorial (7). Isso resulta na capacidade do indivíduo em manter a postura bípede e movimentar-se no ambiente com segurança (7).

O sistema visual é formado por três componentes: central, periférico e retiniano. O primeiro tem a função de perceber e reconhecer a movimentação de objetos, enquanto, o segundo é sensível à velocidade de movimento e às mudanças posturais do próprio corpo. As informações do componente retiniano, que é responsável pela percepção motora aferente e está relacionado ao deslocamento corporal, são usadas, como feedback pelo SNC, para controlar a oscilação postural (8). Dessa forma, tanto a disponibilidade quanto a qualidade da informação visual, irão influenciar no controle do equilíbrio postural, principalmente, estático (9).

A contribuição do sistema vestibular no controle postural é diferenciada dos demais sistemas, pois há uma característica multissensorial e multimodal nas informações enviadas ao SNC. A distinção de diferentes posições corporais, a partir dos movimentos da cabeça, só é possível devido a estreita relação entre os sistemas vestibular e somatossensorial. Semelhantemente, há uma interação entre informações visuais e vestibulares que são essenciais para o controle postural (10).

A percepção de diferentes sensações, como tato, temperatura, posição das partes do corpo e dor, é atribuída ao sistema somatossensorial. A manutenção da postura estática e a realização segura das atividades da vida

diária estão diretamente relacionadas aos *inputs* advindos dos proprioceptores e receptores cutâneos (7). Os mecanorreceptores fornecem ao SNC informações sobre o comprimento muscular e a velocidade de contração, facilitando a execução do movimento articular adequado e o senso de posição articular. Os fusos musculares, também, enviam feedbacks que desencadeiam movimentos voluntários e reflexos, apropriados a cada modificação postural. O Órgão Tendinoso de Golgi (OTG), por sua vez, detecta informações sobre a tensão muscular e é sensível a discretas mudanças nessa propriedade. Quando o OTG é ativo, as informações dos neurônios aferentes atingem os interneurônios da medula espinhal e inibem o motoneurônio alfa. Isso resulta em diminuição da tensão muscular (11).

Além de lesões nos sistemas envolvidos no controle do equilíbrio postural, a literatura tem mostrado que fatores tais como idade (12), ansiedade (13), alterações do sono (14), dor (15) e, determinados períodos da vida, como a gravidez (16) podem influenciar diretamente essa função corporal.

O período gestacional resulta em relevantes alterações hormonais e biomecânicas, que levam à alteração do EP. A literatura tem apresentado como justificativas para tais modificações, o crescimento uterino que leva ao deslocamento anterossuperior do centro de gravidade e alterações biomecânicas específicas (16), o aumento do peso corporal (17) e a diminuição do controle neuromotor que parece ser mediado hormonalmente (18). Em 2006, Butler e colaboradores compararam o equilíbrio postural estático de 12 voluntárias grávidas e 12 mulheres nuligrávidas. Eles encontraram que as gestantes apresentam diminuição significativa do EP, quando comparada ao grupo controle (19). Com metodologia semelhante, Jang et al. (2008) encontraram que a oscilação postural foi, significativamente maior, nas voluntárias grávidas, quando comparadas às não-grávidas (20). Pesquisa mais recente, conduzida por McCroy e colaboradores, comparando o equilíbrio dinâmico entre mulheres grávidas com e sem histórico de quedas, mostrou que as voluntárias do primeiro grupo, apresentaram menor velocidade de oscilação postural, quando comparadas aquelas sem histórico de quedas (21). Os mesmos autores avaliaram o equilíbrio dinâmico das gestantes e encontraram que as mulheres no terceiro trimestre apresentaram menor oscilação postural

ao serem comparadas àquelas no segundo trimestre (5). Dessa forma, conclui-se que o equilíbrio postural, tanto estático quanto dinâmico, é afetado pela gravidez e pelo trimestre gestacional.

Todas essas alterações podem resultar, além de limitações funcionais, em mudanças na qualidade de vida dessas mulheres, à semelhança do que ocorre em outras populações (22,23). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a Qualidade de Vida (QV) relacionada à saúde é conceituada como “um completo estado bem estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doença” (22). Estudos que avaliam a relação entre queixas específicas da gestação e a qualidade de vida são comuns. Entretanto, não há, na literatura, trabalhos que analisem, especificamente, o impacto de novas abordagens terapêuticas sobre o equilíbrio postural e a qualidade de vida de mulheres grávidas.

Em relação a tais modificações – alteração do equilíbrio postural e mudanças na qualidade de vida –, no contexto da Reabilitação, novas tecnologias têm sido usadas como instrumentos para a melhora das funções e movimentos corporais, em diversos estados de alterações cinético funcionais, sendo uma delas a Terapia de Realidade Virtual (TRV) ou Realidade Virtual (RV). Segundo Gerardi e colaboradores (2010), a RV é conceituada como uma técnica de tratamento em que o participante está inserido em um ambiente virtual, tridimensional e interativo, gerado por computador (24).

O uso da RV, na reabilitação, justifica-se devido a execução dos jogos estarem baseados em princípios da aprendizagem motora. A possibilidade de realizar uma tarefa específica, de modo intensivo e em um ambiente enriquecido, através de feedbacks multissensoriais, facilita o aprendizado de uma habilidade motora (25) e a plasticidade neural (26). Considerando que a manutenção do equilíbrio postural depende da adequada integração entre os sistemas visual, vestibular e somatossensorial, o uso da RV possibilita a escolha de mecanismos para treinar essa função corporal (27), a saber: 1) através da manipulação do feedback visual, produzindo conflitos entre os sistemas de controle postural e, assim, enfocando o treino de um dos sistemas, especificamente e 2) o controle sistemático do feedback, em termos de

velocidade e complexidade da tarefa, resultando em desafios cada vez maiores ao controle postural estático e dinâmico, ao longo do treino sensório-motor (27).

Outros benefícios do uso da RV, na área da reabilitação, foram documentados através de um estudo de revisão conduzido por Sveistrup em 2004. Nela, o autor cita trabalhos que mostram a eficácia da RV, refletida nas correções da postura e do equilíbrio, aumento da capacidade de locomoção, da amplitude de movimento dos membros superiores e inferiores, diminuição da dor, além da motivação e adesão do paciente à terapia (28). De modo semelhante, no que diz respeito ao efeito da RV sobre a qualidade de vida, Shin e colaboradores (2015) encontraram melhora desse aspecto em pacientes pós-Acidente Vascular Cerebral, quando comparados os grupos experimental (RV e terapia convencional) e controle (apenas terapia convencional) (29).

Trabalhos científicos têm atestado os benefícios da RV considerando diferentes áreas das Ciências da Reabilitação, como: neurologia (25), geriatria (30,31), uroginecologia (32), ortopedia (33), dentre outras. Porém, na área de Obstetrícia, até o momento, não têm sido encontradas pesquisas que analisem, especificamente, o efeito de um programa de exercícios, baseado em realidade virtual, sobre o equilíbrio postural e a qualidade de vida de mulheres grávidas. Foi encontrado um artigo que analisou os efeitos dos exercícios de RV sobre a motivação de puérperas para voltarem a praticar atividade física. Os autores desse trabalho obtiveram que houve alta adesão das mulheres à prática da atividade, bem como alto gasto de energia corporal durante a prática dos jogos (34).

Para a execução das pesquisas que avaliam os efeitos da RV sobre as funções relacionadas ao sistema musculoesquelético, há diversos modelos de consoles, comercialmente disponíveis. Dentre eles, um dos mais populares é o *Nintendo Wii*[®]. Este dispositivo possui um conjunto de jogos específicos, voltados para o treino do equilíbrio postural. Eles compõem o *Nintendo Wii fit Plus*[®]. Estes jogos são executados sob o acessório *Wii Balance Board*[®] (balança), que teve a validade e confiabilidade comprovadas por Clark e colaboradores, em 2012. Através desse estudo, foi atestado que o jogo e os acessórios constituem-se como ferramentas de baixo custo, portáteis e

confiáveis, tanto para a avaliação como para o treinamento do equilíbrio postural (35).

Diante das evidências científicas que asseguram a melhora do equilíbrio postural e da qualidade de vida, em diversas populações de pacientes, após o uso da Terapia de Realidade Virtual, o objetivo desse trabalho foi investigar se tais efeitos ocorrem, também, no público de mulheres grávidas.

1.1 Justificativa

A atenção fisioterapêutica tem como objetivo, principalmente, fornecer ao indivíduo, tarefas próximas à sua realidade e que envolvam processos multimodais, no que diz respeito à ativação de vários mecanismos fisiológicos. Isso proporciona a execução adequada e segura das atividades da vida diária. Na área da Fisioterapia Obstétrica, esses objetivos são os mesmos e há uma crescente necessidade de prestar assistência especializada à mulher durante o período gravídico. Para tanto, torna-se relevante investigar protocolos de exercícios específicos que venham atenuar as alterações cinético-funcionais decorrentes da gestação.

O gerenciamento adequado das queixas relacionadas à gravidez faz-se necessário e deve atender a aspectos, tanto da prevenção de desfechos negativos (por exemplo, as quedas), quanto da reabilitação, considerando que alterações no sistema musculoesquelético podem se cronificar após o período gestacional. Desta forma, busca-se, através de programas de exercícios personalizados e especializados, minorar as modificações da fase gravídica, proporcionando, assim, melhor qualidade de vida a esta população, com vistas, também, para o pós-parto.

Neste contexto, a reabilitação, por meio da Realidade Virtual, tem sido bastante difundida e mostrou-se eficaz para a resolução de alterações decorrentes de lesões traumatotópicas e neurológicas. A Terapia com Realidade Virtual surge como ferramenta útil, tanto no contexto da prática

clínica quanto na pesquisa, tendo em vista que, por meio dos jogos baseados em realidade virtual, inúmeros objetivos terapêuticos podem ser traçados e alcançados. Devido ao ambiente virtual enriquecido, os múltiplos feedbacks sensoriais e a maior adesão à terapia, por parte do paciente/voluntário, é possível treinar de maneira completa e específica determinada função do sistema musculoesquelético.

Outro fato que justificou a realização desta pesquisa foi a ausência de estudos que analisam a influência da RV sobre o equilíbrio postural e a qualidade de vida de mulheres grávidas. Em uma breve investigação sobre o tema (de 2000 a 2016), os descritores “*virtual reality*” and “*post-stroke*” foram adicionados à base de dados *Scopus*, resultando em 96 artigos relacionados ao assunto. Ao serem inseridos os descritores “*virtual reality*” ou “*virtual reality therapy*” e “*pregnancy*” não foram detectados artigos. Apenas dois trabalhos foram encontrados, analisando os efeitos da RV sobre a adesão de puérperas à atividade física e a perda de peso no pós-parto.

Adicionalmente, há a possibilidade de mais uma ferramenta terapêutica disponível para o gerenciamento das alterações decorrentes do período gestacional, no que diz respeito ao equilíbrio postural e qualidade de vida. Por se tratar de um produto de baixo custo, o uso do *Nintendo Wii*[®] poderá abranger não só os laboratórios de pesquisa, mas, também, ambientes clínicos e unidades básicas de saúde.

Um outro fato que justifica a realização dessa pesquisa e caracteriza-se como um diferencial da mesma foi o uso de um aparelho específico (*Balance Master*[®]) e a seleção de múltiplas variáveis fidedignas para avaliação do equilíbrio postural. Ao que se sabe, essa foi a primeira pesquisa a utilizar o referido aparelho, em conjunto com *Nintendo Wii*[®], considerando as especificidades das alterações decorrentes da gestação.

Portanto, a realização deste estudo fez-se necessária, por tratar-se de um meio de fundamentação científica para a tomada de decisões clínicas, utilizando a RV como um possível instrumento de prevenção e/ou reabilitação das alterações do equilíbrio postural em mulheres grávidas. Isso pode refletir na diminuição da taxa de quedas e melhoria da qualidade de vida desse público. Dessa forma, a pergunta norteadora desse estudo foi: os exercícios,

baseados em Realidade Virtual, melhorarão o equilíbrio postural e a qualidade de vida de mulheres no período gestacional?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral:

Investigar a influência de um protocolo de exercícios, baseados em realidade virtual, sobre o equilíbrio postural e qualidade de vida de gestantes.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Traçar o perfil sociodemográfico, clínico e obstétrico da amostra estudada;
- Avaliar o equilíbrio postural, estático e dinâmico, e a qualidade de vida no segundo e terceiro trimestres gestacionais;
- Comparar o equilíbrio postural, estático e dinâmico, entre gestantes ativas e sedentárias;
- Comparar o equilíbrio postural, estático e dinâmico, considerando os momentos de avaliação (inicial e final) e os grupos de estudo (GC, controle e experimental, GE).
- Comparar o comportamento do equilíbrio postural, estático e dinâmico, considerando a gestação e o pós-parto (follow-up).
- Analisar a percepção das participantes do Curso Preparatório para Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP) sobre a abordagem multidisciplinar utilizada durante os encontros do curso.

1.3 Hipótese

Os exercícios, baseados em Realidade Virtual, afetará o equilíbrio postural e a qualidade de vida das gestantes submetidas ao protocolo experimental, quando comparadas àquelas do grupo controle.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delineamento do Estudo

Tratou-se de um estudo longitudinal do tipo ensaio clínico, controlado, randomizado e simples-cego.

2.2 Local do Estudo

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Atendimento Materno-Infantil, do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

2.3 Período do Estudo

A coleta dos dados ocorreu de abril de 2012 a dezembro de 2015.

2.4 População do Estudo

A população do estudo foi composta por grávidas, residentes na grande Natal, recrutadas a partir do Curso Preparatório para Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP), promovido periodicamente pelo Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e pelo Grupo de Estudos sobre Saúde da Mulher em Fisioterapia (GESM).

2.5 Amostragem e alocação das participantes

Inicialmente, foi realizado o cálculo amostral para estimar um número ideal de participantes desta pesquisa. Essa mensuração foi conduzida através do site www.epenepi.com.

Para o cálculo, foi realizado um estudo-piloto com 10 voluntárias (5 do grupo controle e 5 do grupo experimental). Utilizou-se como variável de desfecho-primário a velocidade de oscilação durante o deslocamento ântero-posterior (VOAP), em graus/segundo. Obtiveram-se, respectivamente, a seguinte média e desvio-padrão para cada grupo: GC=4,60±1,4 e GE=2,6±0,2. Foram considerados os seguintes dados: Intervalo de confiança de 95%, poder do estudo de 80%, razão do tamanho da amostra (GC/GE) de 1 e diferença

entre as médias de 0,8 graus/s (19). Portanto, o tamanho ideal da amostra foi 50 voluntárias (25 para cada grupo). A amostra final do estudo, resultante de um processo de amostragem do tipo não-probabilística, foi composta por 57 voluntárias, divididas, randomicamente, em 2 grupos: Grupo Controle (GC=29) e Grupo Experimental (GE=28).

Para o processo de alocação aleatória dos sujeitos foi realizado um sorteio eletrônico através do site <http://www.randomization.com>. Foram inseridas duas informações, a saber: o tamanho da amostra e o número de grupos (controle e experimental). Com esses dados, o site gerou uma codificação específica para cada grupo e distribuiu os sujeitos aleatoriamente.

A fim de garantir a característica “simples-cego” deste estudo, o processo de aleatorização e a distribuição das etapas do estudo, entre os pesquisadores envolvidos, ocorreu da seguinte forma:

Pesquisadores 1, 2, 3 e 4: responsáveis pelo processo de avaliação e reavaliação das participantes.

Pesquisador 5: responsável por realizar o processo de aleatorização e manter os códigos das voluntárias em sigilo.

Pesquisadores 6: responsável pela aplicação do protocolo de treinamento.

Pesquisadores 7: responsável pela análise estatística dos dados.

Esta pesquisa obedece às recomendações estabelecidas no *Consolidated Standards of Reporting Trials – CONSORT* (36), para a execução de ensaios clínicos controlados randomizados. O fluxograma de distribuição dos indivíduos em todas as etapas da pesquisa encontra-se na Figura 1:

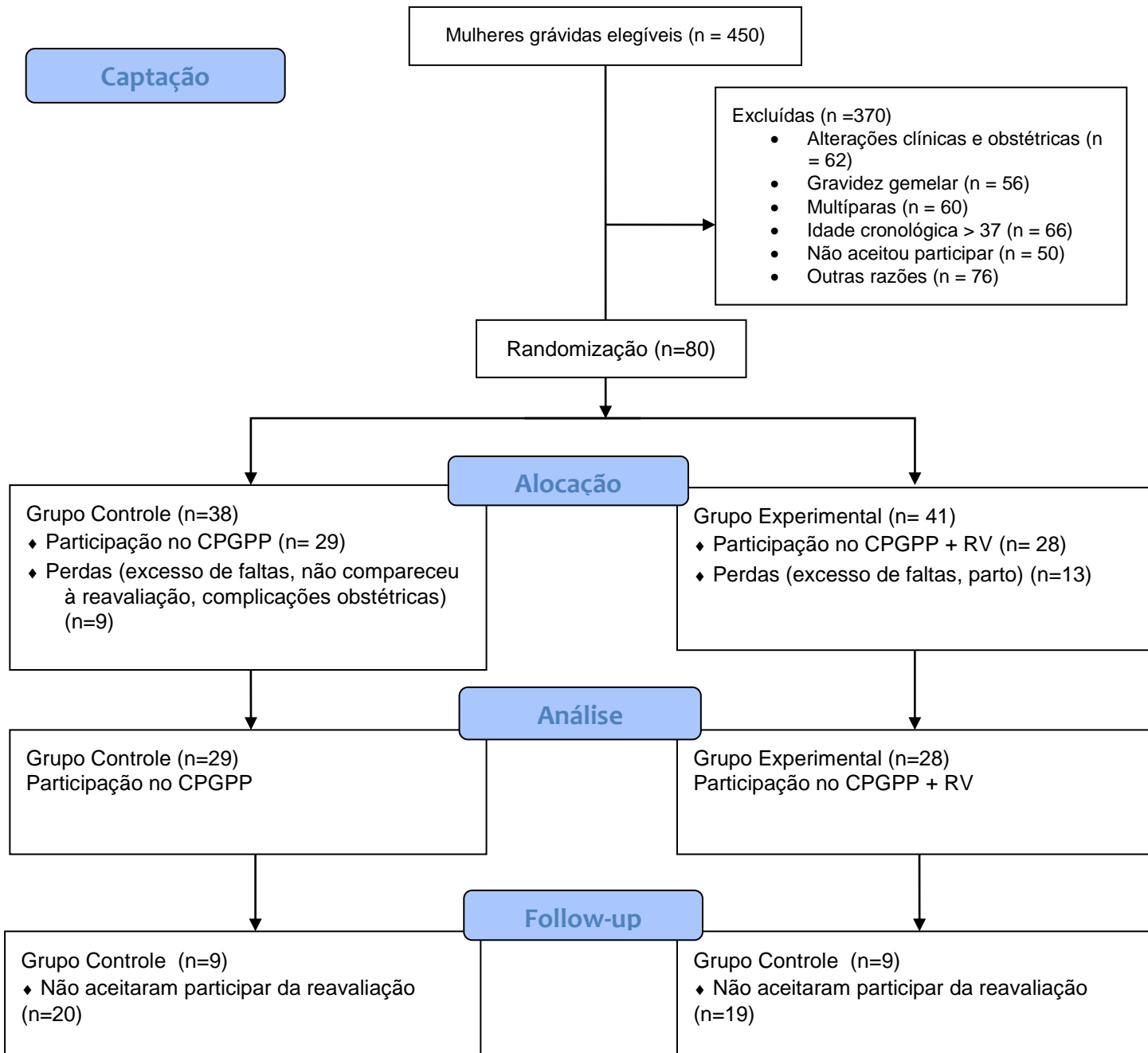


Figura 1 – Fluxograma de distribuição dos participantes, segundo o CONSORT (36).

2.6 Critérios de elegibilidade

2.6.1 Critérios de Inclusão

Participaram da pesquisa, as voluntárias que atenderem aos seguintes critérios: **(1)** não apresentar alterações clínicas (hipertensão arterial, diabetes gestacional) e obstétricas (gestantes de baixo risco), mediante comprovação por atestado médico; **(2)** ter idade entre 18 e 37 anos; **(3)** estarem no segundo (16^a a 20^a semanas) ou terceiro (28^a a 32^a semanas) trimestres gestacionais; confirmados pela ultrassonografia; **(4)** serem nulíparas; **(5)** gravidez de feto único; **(6)** não apresentar histórico de depressão ou ansiedade; **(7)** não fazer uso de medicamentos/substâncias que afetem o equilíbrio; **(8)** ausência de histórico de alterações do equilíbrio antes da gravidez; **(11)** apresentar alterações do equilíbrio postural identificadas através do *Balance Master®*; **(12)** ausência de cirurgias prévias em coluna, pelve, quadril e joelho; **(13)** ausência de histórico de epilepsia e fotossensibilidade; **(14)** ausência de distúrbios musculoesqueléticos, cardiorrespiratórios e neurológicos que impedissem a realização dos protocolos de avaliação e tratamento e **(15)** assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

2.6.2 Critérios de exclusão

Foram excluídas do estudo, as gestantes que **(1)** faltaram acima de dois encontros do Curso Preparatório para a Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP) ou das sessões de intervenção, **(2)** queixaram-se de qualquer incômodo, comprovadamente decorrente dos estímulos visuais oferecidos pelos jogos, durante ou após o protocolo de treinamento e **(4)** apresentaram intercorrências obstétricas durante o período de realização da pesquisa.

2.7 Aspectos  ticos

Este projeto foi submetido ao Comitê de  tica em Pesquisa para Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sendo aprovado sob o protocolo de número 719.939 (ANEXO I). As participantes assinaram o TCLE (Apêndice I). Foi respeitado e garantido o anonimato das voluntárias,

assegurando a privacidade das mesmas quanto aos dados coletados durante a pesquisa como rege a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. As participantes que desejaram sair do estudo puderam fazê-lo a qualquer momento.

O estudo foi cadastrado na plataforma virtual Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos – ReBEC (37), tendo como número de registro RBR-4j35g5 (ANEXO II).

2.8 Instrumentos e Equipamentos de medida

2.8.1 Ficha de avaliação

Esta ficha foi elaborada pelos pesquisadores e continha questionamentos que possibilitaram 1) a caracterização sociodemográfica da amostra, 2) o conhecimento de dados da história obstétrica da participante, 3) a identificação de alterações dos sistemas corporais e 4) aquisição de informações sobre os hábitos de vida e as características antropométricas (Apêndice II).

2.8.2 Instrumento de avaliação do equilíbrio postural

O *Balance Master System*® (NeuroCom, Clackamas, EUA), utiliza uma plataforma de força com quatro transdutores que mensuram as forças de reação verticais exercidas pelos pés do paciente. Os dados são analisados a uma frequência de 20 Hz. A partir dos dados do centro de pressão (*centre of pressure* – COP), uma estimativa do centro de gravidade (CG) é calculada, com base na altura do sujeito (38). Desta forma, o aparelho fornece uma avaliação objetiva do equilíbrio, permitindo, também, o treino do controle motor voluntário desta função associado ao *biofeedback* visual (Figura 2).



Figura 2 – Sistema de avaliação do equilíbrio postural (*Balance Master*®)

Fonte: www.google.com.br/imagens

A plataforma de força apresenta uma linha horizontal e seis linhas verticais, identificadas pelas letras T (*tall*, 76 a 140 cm), M (*médium*, 141 a 165 cm), S (*short*, 166 a 203 cm), indicando as categorias de altura, usadas para posicionar os pés do paciente (Figura 3).



Figura 3 – Marcações para o posicionamento dos pés das voluntárias

Fonte: acervo da pesquisadora

O *Balance Master*® permite, dentre outros aspectos, avaliar alterações sensoriais, motoras e limitações funcionais. Para cada um destes aspectos, há um grupo de testes que podem ser utilizados (39), sendo a validade deles confirmada por Liston e Brower (40). Aqueles selecionados para esta pesquisa, encontram-se apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Testes selecionados para a avaliação do equilíbrio postural

Aspectos avaliados	Testes	Aplicações clínicas
Alterações Sensoriais	Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB)	Identificação da presença de alterações do equilíbrio postural
Alterações motoras	Rhythmic Weight Shift Test (RWS)	Avaliação do controle motor voluntário
Limitação Funcional	Unilateral stance (US)	Risco de quedas
	Sit to stand (STS)	Alterações de membros inferiores
	Walk across (WA)	Risco de quedas e alterações do movimento

- *Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB)*

Os dados deste teste documentam a presença de disfunções sensoriais relacionadas à manutenção do equilíbrio postural. Entretanto, não é possível diferenciar qual sistema, especificamente, apresenta alteração. Apesar disto, consegue-se estabelecer uma linha de base objetiva para o planejamento do tratamento e avaliação dos resultados (39).

O mCTSIB fornece uma análise objetiva do controle do equilíbrio postural, pois quantifica a velocidade de oscilação postural, em graus por segundo, durante quatro condições sensoriais: olhos abertos em superfície fixa (FOA), os olhos fechados em uma superfície fixa (FOF), os olhos abertos em uma superfície instável (IOA) e os olhos fechados em uma superfície instável (IOF) (41).

O relatório de avaliação gerado pelo teste apresenta: 1. superiormente, o traçado do centro de gravidade (*center of gravity – CG*), incluindo a velocidade de oscilação em graus/segundo e o tempo de cada tentativa; 2. a média da velocidade de oscilação do CG em cada situação; 3. a média da velocidade de oscilação das doze tentativas e 4. o alinhamento do CG que reflete a posição do CG em relação ao centro da base de suporte, em cada uma das tentativas (39) (Figura 4).

A área sombreada em cada gráfico representa o desempenho fora do intervalo de velocidade normalizado para a oscilação postural, para cada indivíduo. As barras verdes indicam que a velocidade do CG variou dentro da faixa de normalidade, enquanto que as vermelhas representam alterações para esta variável (39).

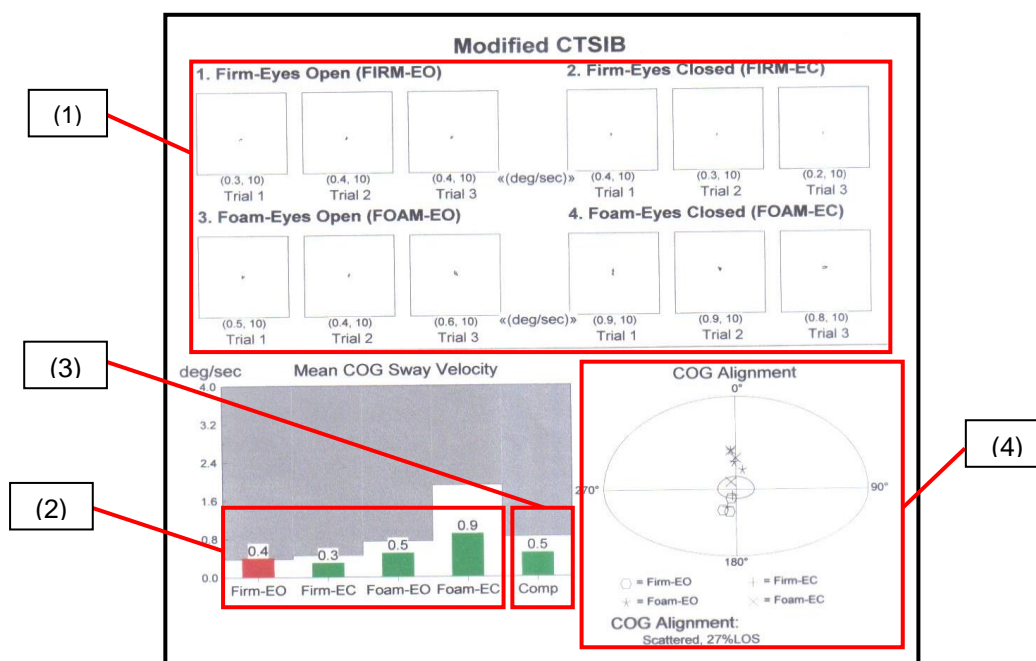


Figura 4 – Relatório de avaliação gerado pelo teste *Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB)*

Fonte: Acervo da pesquisadora

- *Rhythmic Weight Shift Test (RWS)*

Este teste avalia o aspecto motor da manutenção do equilíbrio postural, quantificando a capacidade do paciente em mover o CG nas direções látero-lateral e ântero-posterior, em três velocidades distintas: lenta, média e rápida (39).

O relatório de avaliação gerado pelo teste apresenta: 1. superiormente, o traçado do CG em cada tentativa; 2. a velocidade média do CG, em graus por segundo, do movimento rítmico ao longo da direção especificada, onde o valor ideal desta variável, para cada indivíduo, é indicado pela linha horizontal no gráfico e 3. o controle direcional que é a comparação entre a porcentagem (%) de movimento executado na direção pretendida e a % de movimento fora da normalidade (39) (Figura 5).

A área sombreada em cada gráfico representa o desempenho anormal na execução do teste. As barras verdes indicam que a quantidade de movimento executado na direção pretendida foi maior do que os movimentos alterados, enquanto que as vermelhas representam situação contrária à descrita anteriormente (39) (Figura 5).

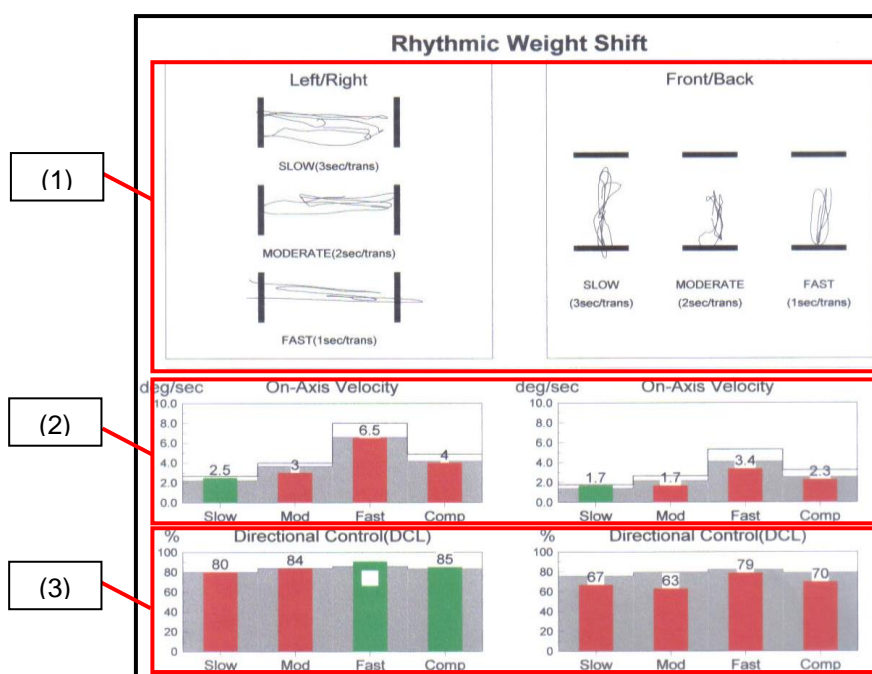


Figura 5 - Relatório de avaliação gerado pelo teste *Rhythmic Weight Shift Test (RWS)*

Fonte: Acervo da pesquisadora.

- Unilateral stance (US)

Este teste quantifica a velocidade de oscilação postural, estando o indivíduo apoiado sobre o membro inferior direito (MID) ou esquerdo (MIE) em duas situações: olhos abertos e olhos fechados. A duração de cada tentativa é de dez segundos (39).

O relatório de avaliação gerado pelo teste apresenta: 1. superiormente, o traçado do COG, a velocidade de oscilação em grau/s e o tempo de cada tentativa; 2. a velocidade média de oscilação do COG (graus/segundo) com os olhos abertos e, posteriormente, fechados (39) e 3. a diferença do grau de oscilação do COG (em porcentagem), dada pela comparação da quantidade de oscilação entre os membros inferiores direito e esquerdo. O gráfico de barra aponta em direção ao membro com melhor desempenho (Figura 6) (39).

A área sombreada em cada gráfico representa desempenho além dos valores normalizados para cada variável nas diferentes situações de teste. As barras verdes indicam desempenho dentro da normalidade, enquanto que as vermelhas mostram o contrário (Figura 6) (39).

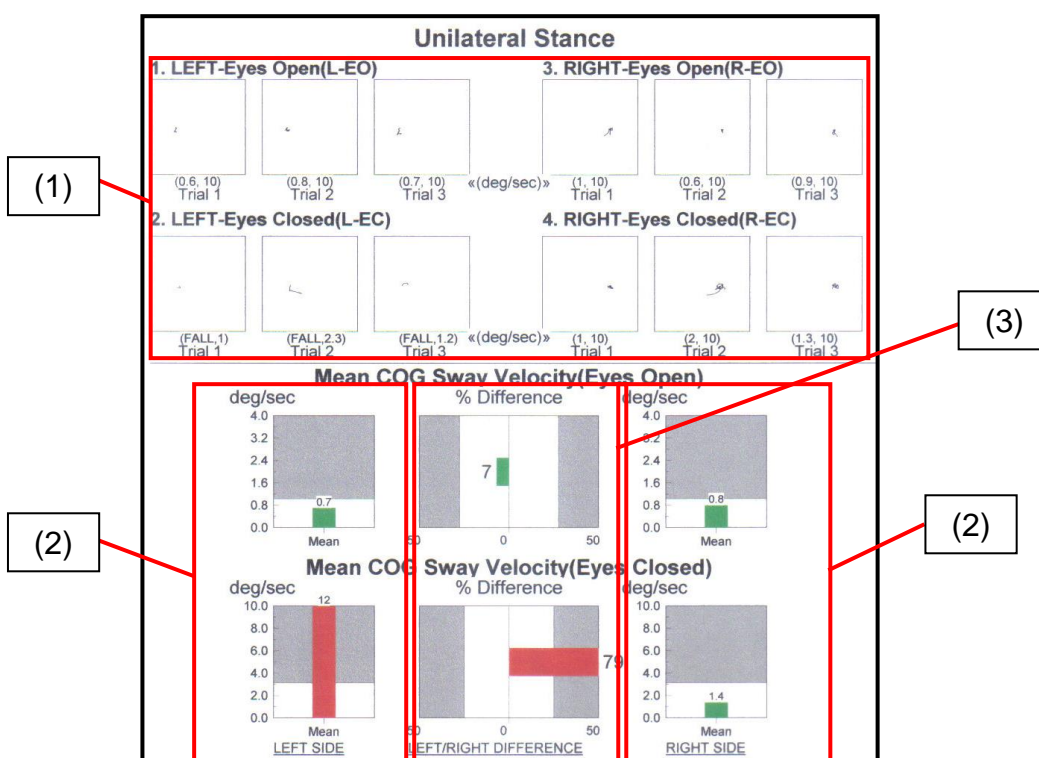


Figura 6 - Relatório de avaliação gerado pelo teste *Unilateral stance* (US)

Fonte: Acervo da Pesquisadora.

- *Sit to stand (STS)*

O teste quantifica a habilidade do paciente de levantar a partir da posição sentada (39).

O relatório de avaliação gerado apresenta: 1. lateralmente, o traçado do deslocamento do COG em cada uma das tentativas; 2. a transferência de peso que é o tempo, em segundos, necessário para mudar voluntariamente o COG anteriormente, começando da posição sentada até o ortostatismo; 3. o índice de subida – quantidade de força exercida pelos membros inferiores na fase de subida do movimento, onde a força é expressa como uma porcentagem do peso corporal do paciente; 4. a velocidade de oscilação do COG que registra o controle da manutenção do COG dentro da base de suporte, durante a fase de subida, e cinco segundos após e 5. a simetria de peso direita/esquerda – representa a diferença da porcentagem de peso corporal distribuído em cada membro inferior durante a fase de subida (39) (Figura 7).

A área sombreada em cada gráfico representa desempenho além dos valores normalizados para cada variável, nas diferentes situações de teste. As barras verdes indicam desempenho dentro da normalidade, enquanto que as vermelhas mostram o contrário (39) (Figura 7).

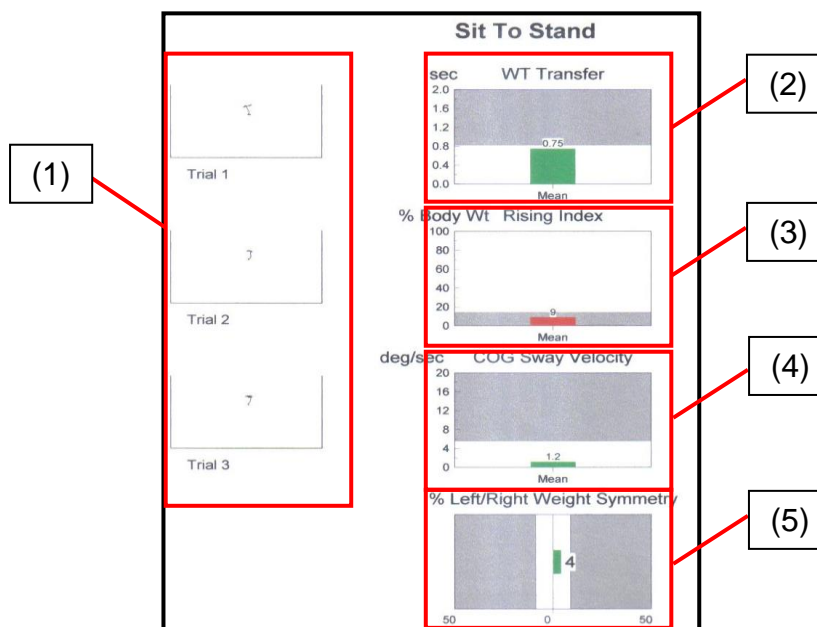


Figura 7 – Relatório de avaliação gerado pelo teste *Sit to stand (STS)*

Fonte: Acervo da Pesquisadora.

- *Walk across (WA)*

Este teste quantifica as características da marcha enquanto o paciente caminha ao longo da plataforma de força (39).

O relatório de avaliação gerado apresenta: 1. a largura do passo – distância lateral (em centímetros) entre passos sucessivos; 2. o comprimento do passo – distância longitudinal entre passos sucessivos, medida em centímetros; 3. a velocidade de progressão, dada em centímetros por segundo e 4. a simetria do comprimento do passo – comparação do comprimento dos passos direito e esquerdo, expressa como uma porcentagem do comprimento total do passo. A linha traçada desvia para o lado do passo de maior comprimento (39) (Figura 8).

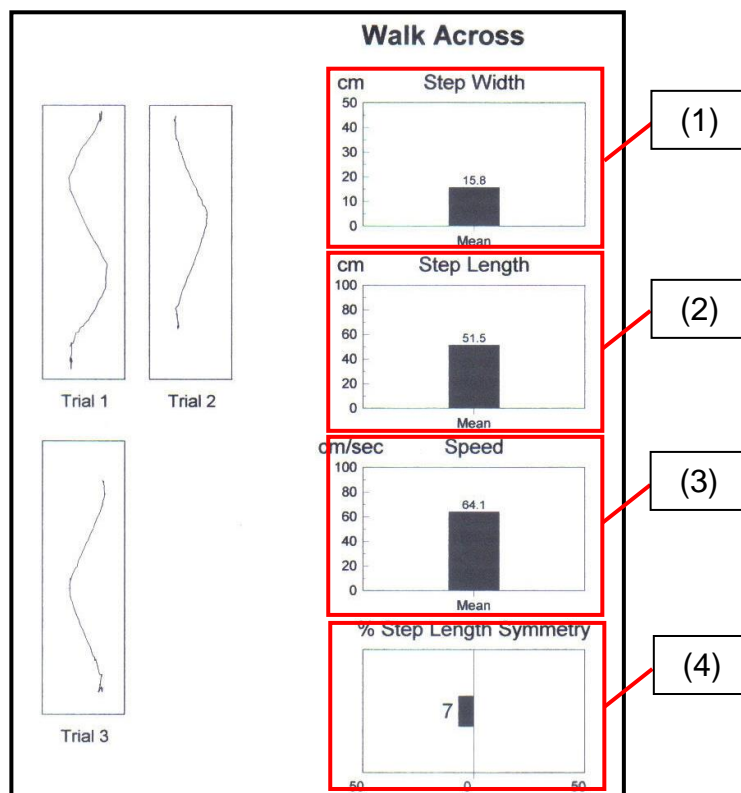


Figura 8 – Relatório de avaliação gerado pelo teste *Walk across (WA)*

Fonte: Acervo da Pesquisadora.

2.8.3 Instrumento de avaliação da Qualidade de Vida

O Índice de Qualidade de Vida de Ferrans e Powers (IQVFP) foi desenvolvido por Carol Estwing Ferrans, sendo publicado pela primeira vez em 1985 (42). Este questionário foi adaptado e validado para o português por Kimura e Silva (43). O IQVFP possui uma versão genérica e versões específicas para pacientes neurológicos, pós-transplantados hepáticos, diabéticos, epiléticos (43) e, adaptado por Vido para a população de mulheres grávidas (44) (ANEXO III).

O questionário genérico é composto por 33 questões, divididas em duas partes: Satisfação e Importância. Para cada pergunta, as voluntárias atribuem valores em uma escala crescente de respostas (1.muito importante/insatisfeito, 2.moderadamente importante/insatisfeito, 3. pouco importante/insatisfeito, 4. Pouco importante/satisfeito, 5. moderadamente importante/satisfeito, 6. muito importante/ satisfeito). Estas questões são distribuídas em 4 escalas: saúde/funcionamento, socioeconômico, psicológico/espiritual e família (Figura 9) (43). Na versão adaptada às gestantes, foram acrescentados três questionamentos para avaliar a satisfação/importância com: “sua gravidez”, “seus filhos” e “assistência pré-natal”.

SAÚDE E FUNCIONAMENTO (13 itens)	SOCIOECONÔMICO (8 itens*)	PSICOLÓGICO/ ESPIRITUAL (7 itens)	FAMÍLIA (5 itens)
1. saúde	13. amigos	27. paz de espírito	8. saúde da família
2. assistência a saúde	15. suporte das pessoas	28. fé em Deus	9. filhos
3. dor	19. vizinhança	29. objetivos pessoais	10. felicidade da família
4. energia (fadiga)	20. lugar de moradia	30. felicidade	12. cônjuge
5. independência física	21/22. trabalho/ não ter trabalho	31. satisfação com a vida	14. suporte familiar
6. controle sobre a própria vida	23. escolaridade	32. aparência pessoal	
7. vida longa	24. necessidades financeiras	33. consigo próprio (<i>self</i>)	
11. vida sexual			
16. responsabilidades familiares	* itens 21 e 22 são mutuamente excludentes		
17. ser útil às pessoas			
18. preocupações			
25. atividades de lazer			
26. possibilidade de futuro feliz			

Figura 9 – Itens e domínios do IQVFP (versão genérica).

Fonte: Kimura e Silva, 2009. *Índice de Qualidade de Vida de Ferrans e Powers*.

Para o cálculo dos escores, cada item de satisfação é ponderado pelo seu correspondente de importância. Isto resulta em valores combinados, sendo que os mais altos representam alta satisfação e alta importância e os mais baixos, baixa satisfação e importância. O escore total do instrumento varia de 0

a 30, com valores mais altos indicando melhor qualidade de vida (43) (Anexo II). Para fins de análise dos resultados dessa tese, apenas o escore total do questionário foi considerado.

2.9 Medidas de avaliação

2.9.1 Desfecho primário

Segundo Miot (2011) (45), as variáveis primárias são aquelas relacionadas ao objetivo principal/geral do estudo. Nesta pesquisa, as variáveis referentes à avaliação do equilíbrio postural e qualidade de vida foram consideradas como primárias.

2.9.2 Desfechos secundários

As variáveis secundárias relacionam-se aos objetivos específicos do trabalho (45). Nesta pesquisa, a percepção das participantes do CPGPP sobre a abordagem multidisciplinar utilizada, foi considerada como desfecho secundário.

3.0 Procedimentos de avaliação

Após a aprovação do projeto de pesquisa, pelo Comitê de Ética em Pesquisa para seres humanos da UFRN, as voluntárias que atenderam aos critérios de inclusão foram esclarecidas sobre os objetivos da pesquisa. Em caso de aceite, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os procedimentos de avaliação foram realizados uma semana antes do início do CPGPP, sempre no turno vespertino com o objetivo de evitar a influência das oscilações hormonais sobre as variáveis-desfechos deste estudo (46).

Ao chegarem ao local de avaliação, inicialmente, todas as gestantes responderam às perguntas referentes às características sociodemográficas, clínicas e obstétricas. Ainda durante a aplicação da ficha de avaliação, as

voluntárias foram questionadas sobre se percebiam alterações do equilíbrio postural após a gravidez, ocorrência de quedas e qualidade de vida autorreferida. O procedimento seguinte era execução dos testes de equilíbrio estático e dinâmico. Para cada um dos testes, havia protocolo de preparação e posicionamento específicos, que estão descritos abaixo:

- Preparação para os testes

Antes da realização dos testes, as voluntárias foram cadastradas no sistema de avaliação, inserindo-se informações tais como: nome, código de identificação, data de nascimento e altura. A partir disto, o aparelho identificou em quais das linhas os pés da voluntária deveriam ser posicionados (T, M ou S).

- Posicionamento da voluntária sobre o aparelho

Para os testes *Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB)*, *Rhythmic Weight Shift Test (RWS)* e *Unilateral Stance (US)*, os maléolos mediais ficaram alinhados com a marcação horizontal, enquanto que a face lateral dos pés foram alinhados com a linha T, M ou S (Figura 10).



Figura 10 – Posicionamento dos pés da voluntária na plataforma do *Balance Master*®

Fonte: Acervo da pesquisadora.

- Execução dos testes

Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB)

Inicialmente, a gestante foi posicionada sobre a plataforma de força como descrito anteriormente. No primeiro teste, a voluntária se posicionou em superfície firme (Figura 11) com os olhos abertos e, posteriormente, fechados. A gestante foi orientada a fixar o olhar em um ponto na tela do computador, a uma distância de 1 metro (a mesma orientação foi dada quando a voluntária esteve sobre a superfície instável).



Figura 11 – Posicionamento inicial para a realização do teste mCTSIB

Fonte: Acervo da pesquisadora

Posteriormente, os testes foram repetidos, nas mesmas condições, sobre a almofada (Figura 12). Cada tentativa do teste durou 10 segundos (tempo estabelecido pelo aparelho). Em todas as situações, a voluntária manteve os membros superiores próximos e ao longo do corpo.



Figura 12 – Posicionamento da voluntária para avaliação do equilíbrio postural sobre uma superfície instável (almofada)

Fonte: Acervo da pesquisadora

Rhythmic Weight Shift Test (RWS)

A gestante é representada, na tela do computador, por um boneco virtual que se move entre duas barras paralelas, de acordo com a transferência de peso (látero-lateral e, posteriormente, ântero-posterior) realizada pela voluntária. Antes de iniciar o teste, foi orientado que a grávida permanecesse com os braços ao longo do corpo, mantivesse o tronco ereto e realizasse os movimentos solicitados, apenas, com o quadril. Além disso, ela deveria transferir o peso, de modo que o boneco virtual não ultrapasse as barras paralelas. Durante a execução do teste, não foram fornecidas orientações adicionais.

Unilateral Stance (US)

A voluntária foi posicionada sobre a plataforma de força, como descrito anteriormente, e orientada a manter os membros superiores próximos e ao longo do corpo em todas as situações. Os membros inferiores testados e as condições de feedback visual seguiram a sequência: 1) membro inferior direito (MID) e olhos abertos, 2) membro inferior esquerdo (MIE) e olhos aberto, 3)

MID e olhos fechados, 4) MIE e olhos abertos. O membro inferior não testado, no momento da avaliação, deveria ser posicionado com quadril em posição neutra e joelho flexionado a 90° (Figura 13).



Figura 13 – Posicionamento da voluntária para avaliação do equilíbrio em apoio unipodal

Fonte: Acervo da pesquisadora

Sit to stand (STS)

O teste foi realizado com a voluntária sentada sobre dois blocos de madeira (acessórios do *Balance Master*®), sem encosto. Os joelhos foram posicionados em, aproximadamente, 90° de flexão e os pés separados em 10 centímetros em relação aos calcanhares (Figura 14). A gestante foi orientada a manter os braços ao longo do corpo, levantar-se sem apoio de forma segura e o mais rápido que pudesse. A transferência de sentado para de pé, ocorreu imediatamente após o aparecimento da palavra “Go” na tela do computador. A voluntária permaneceu na posição final (ortostatismo) por 30 segundos.

Foram realizadas três repetições do movimento, com intervalo de 30 segundos entre elas.



Figura 14 – Posicionamento da voluntária para avaliação do equilíbrio durante o teste Sit to stand.

Fonte: Acervo da pesquisadora

Walk Across (WA)

A voluntária foi posicionada próxima à linha anterior ao arcabouço de madeira que circunda a plataforma de força (Figura 15). A gestante caminhou ao longo da plataforma em velocidade que a gestante julgasse confortável e mais próxima daquela utilizada durante a deambulação. O início da marcha ocorria quando a avaliada visualizasse o comando “Go” na tela do computador. Este teste foi realizado três vezes.



Figura 15 – Posicionamento inicial para a realização do teste *Walk Across (WA)*

Fonte: Acervo da pesquisadora

3.1 Procedimentos de Intervenção

Entre os anos de 2012 a 2015, o GESM realizou 18 turmas do CPGPP. A divulgação dessa atividade era conduzida, inicialmente, através de panfletos e cartazes afixados nos prédios da universidade. Posteriormente, a propagação do curso passou a ser veiculada por meio de página criada em uma rede social. A proposta do CPGPP era atrelar atividades de ensino e pesquisa à extensão. Mensalmente, foram disponibilizadas 25 vagas para casais que, via contato telefônico, se inscreviam para participar do curso. Uma equipe multidisciplinar era responsável por abordar temas pertinentes à gestação, parto, pós-parto e cuidados com o bebê. Os encontros (com duração de 1h30min) ocorriam 3 vezes na semana, ao longo de 1 mês, totalizando 12 reuniões. Após o encerramento do período de inscrição e uma semana antes do início do curso, todas as gestantes eram contactadas e convidadas a irem ao Departamento de Fisioterapia da UFRN para a avaliação.

- Grupo Controle

As voluntárias do grupo controle (GC) participaram, apenas, dos 12 encontros do Curso Preparatório para Gestação, Parto e pós-parto, recebendo orientações gerais sobre temáticas pertinentes ao ciclo gravídico-puerperal.

- Grupo Experimental
 - Descrição do equipamento e software

A simulação de um ambiente de Realidade Virtual (RV) foi realizada através do uso do *Nintendo Wii*[®] (Nintendo of America, USA, 2007-2009) (48). O dispositivo de interação entre as voluntárias e o *Nintendo Wii*[®] foi a *Wii Balance Board*[®]. Através de quatro sensores de pressão, a balança é capaz de avaliar a distribuição do peso nos membros inferiores e, por inferência, identificar a localização do centro de gravidade da voluntária (49) (Figura 16). A validade desse equipamento, em comparação com uma plataforma de força, foi testada por Clark e colaboradores (intra dispositivo: ICC = 0,66–0,94 e entre dispositivos: ICC = 0,77–0,89) (35).

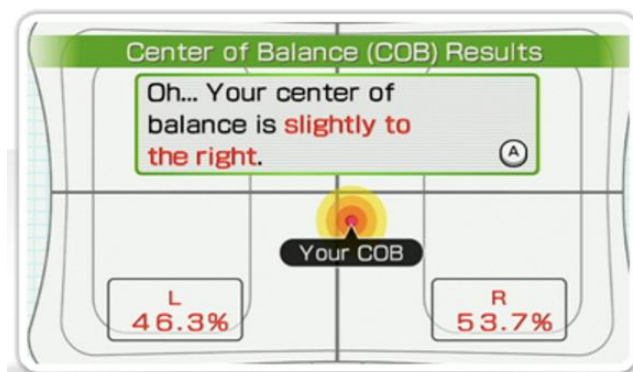


Figura 16 – Detecção da distribuição de peso corporal e do centro de pressão pela *Wii Balance Board*[®]

A *Wii Balance Board*[®] é necessária para a execução dos jogos de equilíbrio que compõem o software *Wii fit plus*[®]. Este programa possui mais de 60 jogos, divididos em 5 categorias: força, yoga, aeróbicos, equilíbrio e treino avançado (48).

- Seleção dos jogos

Em todos os jogos da categoria “Equilíbrio” são necessárias as seguintes habilidades, para que o objetivo seja atingido: constante reposicionamento do centro de pressão e modulação da direção e quantidade de transferência de peso (49). Dessa forma, tanto o equilíbrio postural dinâmico, quanto o estático são treinados (49).

Para o protocolo de treinamento, foram selecionados 5 jogos de equilíbrio, comumente citados na literatura científica (50,51), a saber:

Jogo 1: Balance bubble

Descrição: trata-se de um jogo em que a voluntária se observa dentro de uma bolha a ser conduzida através de um rio.

Objetivo: percorrer a distância determinada no menor tempo possível.

Medida de avaliação do desempenho: tempo.



Jogo 2: Penguin slide

Descrição: trata-se de um jogo em que a voluntária aparece na tela, representada por um pinguim sobre um bloco de gelo.

Objetivo: atingir o maior número de peixes em 1 minuto.

Medida de avaliação do desempenho: número de acertos.



Jogo 3: Soccer heading

Descrição: trata-se de um jogo em que a voluntária aparece na tela, representada por um jogador de futebol.

Objetivo: cabecear a maior quantidade de bolas, no menor tempo possível.

Medida de avaliação do desempenho: número de acertos consecutivos.



Jogo 4: Tightrope

Descrição: trata-se de um jogo em que a voluntária aparece na tela, representada por uma boneca andando sobre uma corda que liga dois edifícios.

Objetivo: realizar o percurso no menor tempo possível, livrando-se de obstáculos ao simular um salto.

Medida de avaliação do desempenho: tempo.



Jogo 5: Ski jump

Descrição: trata-se de um jogo em que a voluntária aparece na tela, representada por um esquiador.

Objetivo: atingir a máxima altura possível, ao saltar.

Medida de avaliação do desempenho: altura.



- Protocolo de treinamento e execução dos jogos

Todas as gestantes do grupo experimental (GE) participaram do Curso Preparatório para Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP) e, simultaneamente, foram submetidas ao protocolo de treinamento com os jogos de realidade virtual. Antes de iniciá-los, informações como: nome, altura e idade foram inseridos no sistema, de modo que a voluntária fosse recriada em ambiente virtual, sob a forma de um “avatar”. Este modelo simula os caracteres físicos e reproduz, na tela, as ações realizadas pela voluntária em ambiente real. Após isso, a voluntária era orientada a se posicionar sobre a balança, a fim de que suas informações corpóreas, como peso e centro de massa, fossem captadas pelo sistema.

No ambiente de treinamento virtual, havia uma televisão da marca Samsung®, conectada a um console *Wii*, dotado de sensores responsáveis pela captação dos dados emitidos pela balança e por controles via

transferência *wireless* (sem fio). A balança foi posicionada a uma distância de 2,4 metros da televisão, diretamente no chão.

O protocolo de intervenção consistiu em 12 sessões individuais de treino de equilíbrio em realidade virtual, com duração de 40 minutos e frequência de três vezes por semana. A primeira sessão era destinada ao cadastramento da voluntária no sistema e à execução do protocolo, como forma de adaptação. Todas as participantes realizaram os cinco jogos, obedecendo a sequência descrita anteriormente. Cada um era realizado 2 vezes, com média de 3 minutos/repetição e o tempo de descanso foi 1 minuto (após o final de cada jogo). Dessa forma, nos 5 minutos sobressalentes, eram realizadas a aferição da pressão arterial (medidor de Pressão Arterial Automático da marca G-Tech®) e investigação sobre o estado geral de saúde da voluntária (ambos, ao início e ao final da sessão).

Caso a voluntária não conseguisse realizar uma das repetições ou o jogo completo, não era permitido que ela fizesse uma nova tentativa. Dessa forma, ou a gestante executava a próxima repetição ou o próximo jogo.

O terapeuta esteve constantemente ao lado da voluntária, sendo responsável por fornecer orientação à participante ao longo de todo o período da intervenção. Durante a execução dos jogos, as gestantes foram orientadas a não retirar os pés da balança e a evitar movimentos compensatórios.

3.2 Procedimentos de reavaliação e *follow-up*

As voluntárias dos grupos controle e experimental foram reavaliadas até uma semana após a conclusão do CPGPP e do protocolo de treinamento. No período de 1² a 8 meses após o parto, as voluntárias foram convidadas a retornar ao Departamento de Fisioterapia para serem, novamente, avaliadas no que diz respeito ao equilíbrio postural e qualidade de vida (*follow-up*). Essa reavaliação não foi realizada com o objetivo de analisar a manutenção dos efeitos do treinamento, mas, apenas, como forma de comparar o EP e a QV durante a gestação e pós-parto. A Figura 17 resume os procedimentos de avaliação, intervenção, reavaliação e *follow-up*.

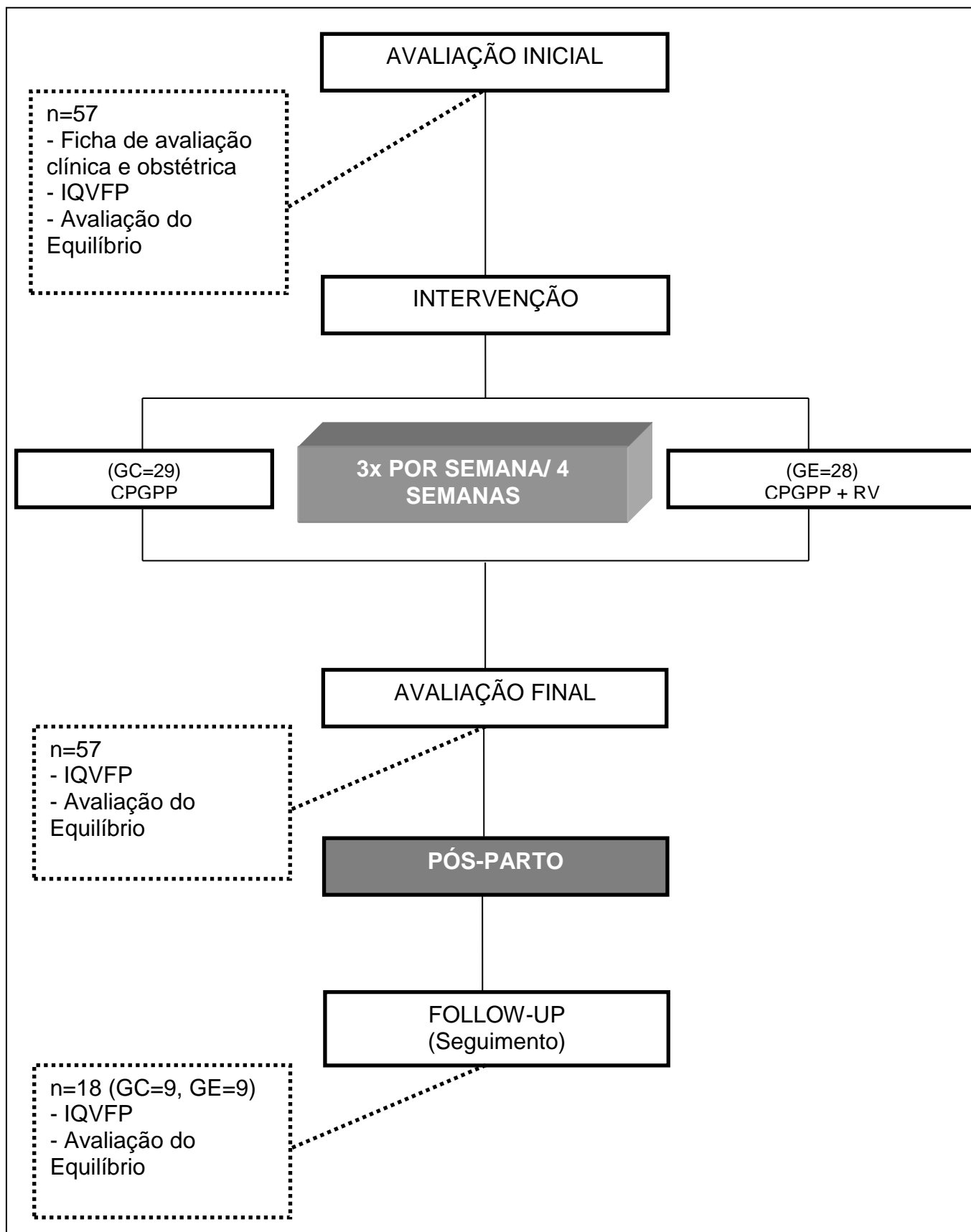


Figura 17 – Protocolo experimental do estudo

3.3 Análise dos dados

Inicialmente, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para a verificação da normalidade das variáveis. A estatística descritiva foi utilizada para caracterizar a amostra quanto a aspectos sociodemográficos, clínicos, antropométricos, obstétricos, do equilíbrio postural e de hábitos de vida. Para atestar a semelhança entre os grupos, na *baseline*, foram aplicados os testes de T de Student para amostras independentes, teste de Mann-Whitney e teste do qui-quadrado (X^2), de acordo com a normalidade (paramétrica ou não-paramétrica) e o tipo (quantitativa ou qualitativa) das variáveis. Para comparar as variáveis do equilíbrio postural e da qualidade de vida, entre gestantes ativas e sedentárias e, posteriormente, considerando os trimestres gestacionais, utilizou-se o teste de Mann-Whitney. Com o objetivo de responder à pergunta norteadora dessa pesquisa, utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA) de medidas repetidas (2x2), considerando os momentos de avaliação como fator intragrupo (avaliação inicial e final) e os grupos (controle e experimental), como fator intergrupos. O teste de esfericidade de Mauchly foi adotado e, quando violado, técnicas de correções foram realizadas, utilizando-se o teste de Greenhouse-Geisser. Os resultados foram apresentados em forma de diferença da média e desvio-padrão, sendo indicados o valor de significância (P) e o intervalo de confiança de 95% (IC). Foi considerado o nível de significância de 5% para todos os testes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão dessa pesquisa estão apresentados sob forma de artigos. Serão listados abaixo todos os *papers* produzidos ao longo da execução desse estudo, sendo classificados em: aceitos/publicados, submetidos/a submeter, em construção e artigos futuros. Na ocasião da defesa pública dessa tese, serão expostos os **artigos 2 e 3** que se referem aos resultados ligados aos objetivos principais dessa pesquisa.

Aceitos/publicados

Artigo 1: Influence of physical activity and different sensory conditions on static and dynamic balance of pregnant women– Pulicado em: Motriz, Rio Claro, v.22 n.4, p. 254-260, Oct./Dec. 2016 (*Qualis* B1).

Submetidos/a submeter

Artigo 2: O uso de jogos baseados em Realidade Virtual influencia o equilíbrio postural e a qualidade de vida de mulheres grávidas? Ensaio clínico randomizado controlado – a submeter em: Journal of Physiotherapy (*Qualis* A1)

Artigo 3: Equilíbrio postural de mulheres no pós-parto submetidas a um protocolo de intervenção com realidade virtual no período gestacional – a ser submetido

Artigo 4: Realidade virtual não melhora o equilíbrio postural e qualidade de vida de mulheres grávidas: resultados preliminares – submetido em: Fisioterapia em Movimento (*Qualis* B1).

Artigo 5: Comparison of postural balance during the sit to stand among pregnant women in the second and third trimesters – submetido em: Fisioterapia e Pesquisa (*Qualis* B1).

Artigo 6: Postural balance disorders and quality of life for women in the pregnancy-puerperal cycle: a longitudinal study – a ser submetido

Artigo 7: The association of sociodemographic, obstetric, anthropometric and lifestyle characteristics with changes in postural balance in pregnant women – submetido em: Revista Brasileira de Fisioterapia (*Qualis* A2)

Artigo 8: Percepção das participantes de um curso para gestantes sobre a abordagem multidisciplinar em saúde – Submetido em: Resvista de Pesquisa em Fisioterapia

Artigo 1

Original article (short paper)

Influence of physical activity and different sensory conditions on static and dynamic balance of pregnant women

Vanessa Patricia Soares de Sousa

Aline da Silva Santos

Ana Paula Spaniol

Elizabel de Souza Ramalho Viana

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Short title:

Acknowledgments

We thank the volunteers of this research.

Funding source

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES).

Corresponding author

Vanessa Patricia Soares de Sousa

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Email: vanessafisio@gmail.com

Manuscript received on April 24, 2016

Manuscript accepted on July 07, 2016

Abstract

Background: Physical activity during pregnancy provides countless benefits to pregnant women and results in a smaller number of falls during pregnancy. Thus, this study aims to verify the influence of physical activity and test conditions on the static and dynamic balance of pregnant women. **Methodology:** The study was an analytical, transversal, and comparative study with a sample of 99 pregnant women divided into two groups, with physical activity as the grouping factor. The evaluation included questions about the type and frequency of physical activity and investigation of postural balance (Balance Master System®). For statistical analysis, we used the following tests: Shapiro Wilk, Mann-Whitney, ANOVA One Way and Wilcoxon. **Results:** No relationship was found between physical activity and postural balance ($F > 0.40$, $P > 0.07$). However, the test conditions alter the sway velocity ($P = 0.001$) and directional control movement ($P = 0.001$). **Conclusions:** Results suggest that: (1) physical activity does not influence variables related to postural balance in active and sedentary pregnant women; and (2) postural sway velocity and directional control of movement are related to the test conditions used during balance evaluation.

Keywords: postural balance, exercise, and pregnancy

Introduction

Postural balance is the ability to maintain one's center of gravity within one's support base during either internal or external destabilization¹. Pregnant women are more prone to fall due to the physiological and biomechanical changes that occur during pregnancy, which reduce postural balance¹⁻⁶. Findings in the literature have suggested that posture stability decreases with the advance of gestation. McCory and colleagues evaluated the effect of exercise on the risk of falls in pregnant women. They found that in active pregnant women, the risk of falls is lower⁷.

Given that the literature has reported the benefits of proper practice exercise on this body function^{8,9}, sedentary lifestyle and insufficient physical activity can negatively affect processes related to postural balance control. This association is justified by the fact that physical activity during pregnancy helps maintain muscle strength at adequate levels, which is important for proper maintenance of postural balance¹⁰.

Given these facts, this study aims to analyze the influence of physical activity on the variables of the dynamic and static postural balance in active healthy pregnant women and sedentary ones. Furthermore, the influence of visual afference, surface type, and direction of movement were observed for static and dynamic postural balance.

Methodology

Study Design

This study was characterized as analytical and transverse. It was approved by the Ethics Committee on Human Research of the Federal University of Rio Grande do Norte (protocol number: 719.939), and all volunteers signed the consent form.

Environment and Period of Research

The research was conducted in the Department of Physiotherapy of the Federal University of Rio Grande do Norte, in the Laboratory of Neuromuscular Performance Analysis (LAPERNA). The study period was August 2013 to October 2014.

Participants

A sample of 99 pregnant women were recruited through convenience sampling from a population of 250 pregnant women assisting in the Preparatory Course to Pregnancy-Labour and Postpartum. For the initial analysis, the sample was divided into two groups with physical activity (yes or no) as the grouping factor. Information on physical activity was collected through structured interviews with the following questions:

1. Do you engage regularly in physical activity? Response options: yes or no
2. How many times a week do you engage in physical activity?
3. What physical activities do you engage in?

Two groups were formed: active (n = 46) and sedentary (n = 53). Later, these two groups were divided by trimester of pregnancy: active women in the second trimester (2TA; n = 19), sedentary women in the second trimester (2TS; n = 25), active women in the third trimester (3TA; n = 27), and sedentary women in the third trimester (3TS; n = 28).

Data Acquisition and Evaluation Procedures

Clinical information, obstetric information, and changes related to pregnancy were collected through an instrument designed by the lead researchers. After this initial

data collection, the subjects were questioned about their physical activity and the type and weekly frequency of their activity, if any.

For assessment of balance, the Balance Master System® (NeuroCom, Clackamas, USA) was used. This is a system with a force plate with four transducers, which measure the vertical reaction forces exerted by an individual's feet. Based on data from the center of pressure (COP) and the subject's height, an estimate of the center of gravity (CG) is calculated. Static and dynamic postural balance were analyzed with the Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB) and Rhythmic Weight Shift Test (RWS). The validity of these tests was confirmed in work conducted by Liston and Brouwer¹¹.

During the execution of the mCTSIB test, participants had their velocity of postural sway evaluated in four different situations, obtaining three measurements for each test condition: (1) firm surface and eyes open (FEO), (2) firm surface and eyes closed (FEC), (3) unstable surface and eyes open (UEO), and (4) unstable surface and eyes closed (UEC). Each test attempt lasted 10 seconds (time set by device). In all cases, the volunteer was instructed to keep the upper limbs near and along the body.

The Rhythmic Weight Shift Test (RWS) resembles a virtual reality game in which the subject is represented on the computer screen by an avatar. Before starting the test, participants were instructed to remain with their arms beside their bodies and the torso upright and straight. They were instructed to do side-to-side and anterior-posterior weight shifts at three different speeds (low, medium, and high), which caused the avatar to appear with two parallel bars displayed on the computer screen during the test. Afterwards, the following variables related to dynamic postural balance were analyzed: oscillation velocity during lateral-lateral displacement (VELOC_LL) and anterior-

posterior (VELOC_AP) of weight; directional control in lateral-lateral direction (CD_LL) and anterior posterior (CD_AP).

The support base was defined by markings on the force platform. The subjects' feet were positioned by aligning the lateral border of each foot with the appropriate height line marked on the force plates (i.e., short, 76–140 cm; medium, 141–165cm; or tall, 166–203cm). The medial malleolus was aligned with the transverse force plate line, and subjects adopted a comfortable amount of forefoot splay. The visual display monitor was adjusted to the subject's eye level¹¹.

Statistical Analysis

To verify the normality of quantitative variables, the Shapiro-Wilk test was used. Sample characterization in terms of sociodemographic and obstetric data were presented as mean and standard deviation, absolute and relative frequencies, depending on the type of variable (quantitative or categorical). To identify the types and weekly frequency of physical activity among active pregnant women, descriptive statistics and the data were presented on relative and absolute frequencies. The Mann-Whitney test was used to compare variables of postural balance between the groups (active and sedentary). When stratifying the sample into four groups by gestational trimesters and physical activity, a one-way ANOVA was applied to analyze the behavior of the postural balance variables among the groups. Finally, the Wilcoxon test was used to evaluate the influence of test conditions (visual afferency, type of surface, and direction of the weight shift) on oscillation speed and postural control for the sample as a whole. A statistical significance of 5% was adopted.

Sample Calculation and Bias Control

To obtain the data needed to calculate the sample, a pilot study was conducted with 30 volunteers (15 active and 15 sedentary). Through this pre-experiment, we obtained an average of 0.26°/s and a standard deviation of 0.12°/s, with the speed of postural sway as the main variable of this study. These values were added to a virtual calculator (<http://www.lee.dante.br>), adopting a power test as 80% and a significance level of 5%, and a sample size of 92 volunteers as valid for conducting the study (46 active and 46 sedentary). To avoid possible bias in the acquisition and interpretation of data, the following procedures were adopted: (1) assessors were trained in the use of the questionnaire and the machine to evaluate postural balance; and (2) control of the main confounding variables (gestational age, height, and weight), with respect to postural balance.

Results

The mean chronological and gestational ages were, respectively, 29.9 ± 4.9 years and 25.4 ± 5.4 weeks. We found that 46.5% of the sample practiced physical activity. Further analyses are shown in Table 1.

Insert Table 1

The physical activities most practiced by the active volunteers ($n = 46$) were Pilates (26.1%) and water aerobics (13%). The most commonly reported frequency was 2 times a week (Table 2).

Insert Table 2

Sedentary women were observed to show greater postural sway velocity than their active counterparts ($P = 0.03$) during the static balance task on the firm surface and open eyes condition (Figure 1). No other variables for static or dynamic balance showed any significant differences ($P > 0.17$).

Insert Figure 1

Considering the gestational trimesters (second x third) and physical activity (active x sedentary), no statistically significant differences were observed between groups ($F > 0.40$, $P > 0.07$) (Table 3).

Insert Table 3

The analysis of the influence of test conditions on the volunteers' postural balance variables showed greater sway velocity (SV) on unstable surfaces ($P < 0.001$) and with closed eyes ($P < 0.001$), during the static balance test (Figure 2).

Insert Figure 2

The measurement of dynamic balance showed a higher SV during side-to-side movement ($P < 0.001$) (Figure 3A) and lower directional control while moving in the anteroposterior direction ($P < 0.001$) (Figure 3B).

Insert Figure 3

Discussion

Physical Activity and Postural Balance

The main findings of this study were that physical activity does not influence the static or dynamic postural balance of pregnant women. Possible reasons for this are the following: (1) The musculoskeletal demands required in the clinical setting differed from those evaluated in this study; (2) insufficient frequency of physical activity, and (3) the variability in clinical exercise protocols applied to the pregnant women.

The physical activities most commonly practiced by the volunteers were Pilates (26.1%), water aerobics (13%), and walking (13%). Nascimento et al, in a systematic review, found a high frequency of physical activities such as Pilates, yoga, walking, and dancing among pregnant women¹². Current recommendations targeted to healthcare professionals encourage the incorporation of strength and flexibility exercises into physical activity programs aimed at pregnant women. For this reason, Pilates, water aerobics, and walking are often chosen by women during gestation¹².

Although these improve postural balance^{8,10,13}, there are few studies and physical activity protocols for use in clinical settings that address the different sensory situations of balance training. This could explain the absence of significant differences between the groups. This argument rests on the principle of specificity, based on the fact that motor learning is more effective when training sessions and environmental conditions mimic those required during the execution of the task¹⁴. Thus, we can assume that the exercises done by the subjects during this research involved neither a wide repertoire of surface diversity (firm or unstable) nor sensory conditions (eyes open or eyes closed). In addition, it is possible that these activities do not emphasize the dynamic and voluntary displacement of weight in both directions (ante-posterior or side-to-side). This hypothesis seems to be confirmed by the fact that there was a statistically significant difference between the sedentary and active groups only in the speed of oscillation during the static test on a firm surface with eyes open ($P = 0.03$). This condition is

similar to those commonly applied in the clinical setting. Thus, it appears that active pregnant women have more efficient motor learning process, which reflected their superior performance in maintaining balance. A study conducted by Opal-Berdzik and colleagues, who evaluated 31 pregnant and postpartum women (active and sedentary), found similar results¹.

Another factor that could explain the lack of a relationship between physical activity and postural balance is the frequency of physical activity in pregnant women studied. The American College of Obstetricians and Gynaecologists recommends that pregnant women should practice 30 minutes of moderate activity as many days a week as possible¹⁵. This recommendation was not followed by the group of volunteers study, given that 41.7% of them exercised only twice a week. Makara-Studzinska and colleagues, who conducted a survey to analyze the type and frequency of exercises chosen by 100 pregnant women, found similar results, with 37% of the sample engaged in physical activity only once a week¹⁶. This suggests that the frequency of physical activity among participants in this research was insufficient for ensuring significant benefits in postural balance among active pregnant women.

Finally, another factor that may explain the lack of a relationship between postural balance and physical activity is the variability in the clinical protocols that active volunteers submitted. As noted, pregnant women participated in many different activities, both in isolation and along with other activities. Some of these activities promote improvement of the cardiorespiratory system, such as walking, water aerobics, and swimming, while others stimulate strength and flexibility, such as Pilates, yoga, and weight lifting¹⁷. In addition, the intensity and duration of the exercise may have influenced the results. Thereby, we recommend applying protocol standardization that

respects the principles of muscle training and motor learning based on scientific findings in clinical settings.

Visual Afference, Type of Surface, and Postural Balance

In our analysis of static postural balance, we observed that (1) oscillation speed was higher for the unstable surface (regardless of the presence or absence of visual afferent), and (2) when subjects' eyes are closed, the type of surface (firm or unstable) is irrelevant.

The increase in sway velocity on an unstable surface can be explained by the action of integrating somatosensory information from the central nervous system (CNS). On a non-rigid surface, an overload of mechanisms related to the function of the proprioceptive system, mechanoreceptors, and the skin and joint receptors work together to maintain postural balance¹⁸. The association of this overload of changes in the center of gravity during pregnancy¹⁹ could explain the participants' difficulty maintaining postural balance and the resulting higher speed of oscillation on unstable surfaces.

The high speed of oscillation during the closed eyes conditions, is due to the physiological mechanisms related to the maintenance of postural balance. Peripheral vision is considered related to the perception of both one's own movement and postural control²⁰. Thus, visual cues play an essential role in maintaining static balance²⁰.

A study conducted by Butler and colleagues aimed to evaluate the influence of visual information on the balance of pregnant women. These authors conducted a longitudinal study with 12 volunteers and found that the oscillation speed, in the absence of visual afferent, was higher in women in their second and third trimesters of pregnancy, consistent with the results of this research.

The assessment of dynamic postural balance, on the other hand, showed (1) an increase in sway velocity in the lateral-lateral direction and (2) a reduction in directional control during the anteroposterior displacement.

A study conducted by McCrory and colleagues evaluated variables related to dynamic postural balance in 41 pregnant women and 40 non-pregnant women. It showed that postural sway velocity was higher in the anterior direction, contrary to the findings of this research²¹. However, it is noteworthy that the analysis of the oscillation speed in the lateral-lateral direction was not included in the McCrory's work. Similarly, a study conducted by Inanir, Cakmak, Hisim, Demirturk¹⁹ with 110 women (80 pregnant and 30 non-pregnant women) found that oscillation speed was higher in the anterior-posterior direction than side-to-side, regardless the gestational trimesters. Future research is needed to elucidate the biomechanical mechanisms underlying the findings of this study²².

In contrast, the assumption that directional control would be lower during movement in the anteroposterior direction was confirmed. The voluntary control of movement activates several areas of the cerebral cortex and is related to the purpose of the task. It can be started, stopped, or ended at any time by the person executing the movement²³. A proper connection between the CNS and the demands of the peripheral system ensures satisfactory control and thus the maintenance of postural balance during voluntary movement. However, pregnant women experience biomechanical and hormonal changes that could hinder this control, particularly with regard to weight displacement in the anteroposterior direction.

The main biomechanical change during pregnancy is a shift in the anterior superior direction of the gravity center, which leads to greater postural instability¹⁹. Secondly, relaxation of the joints promotes joint laxity, which can interfere with the

postural control feedback system²⁴. These pregnancy-related body changes can account for the reduction in directional control in the anteroposterior direction found in this research.

Study Limitations

The main limitations of the study are the absence of a control group (nuligrávidas women) and a specific instrument to measure the volume of physical activity among the participants.

We also note that the findings of this study, which show a lack of a relationship between physical activity and postural balance in pregnant women, should be considered with caution. Another point of interest is the increase in sway velocity under different sensory conditions. These results call attention to the need for physical activity guidelines for clinical use to be based on the principles of muscle training and motor learning. In addition, future studies should incorporate different exercises carried out in different areas and under different sensory conditions. This will enable physiotherapists who work with pregnant women to stimulate the proper conditioning of their postural control systems throughout varied activities, which will improve postural balance and therefore help to reduce the risk of falls among pregnant women.

Therefore, we recommend more open dialogue between academic knowledge and clinical practice with regards to physical activity, diversity of stimuli in the exercises, and postural balance. Future perspectives on the subject should include longitudinal studies on the effectiveness of exercise protocols for pregnant women and the analysis of possible differences in postural balance variables resulting from workout activities.

Conclusion

The results of this study suggest that (1) physical activity does not influence variables related to postural balance in pregnant women, and (2) postural sway velocity and directional control of movement are related to the test conditions used in the balance assessment.

References

1. Cieślińska-świder J. Comparison of Static Postural Stability in Exercising and Non-Exercising Women During the Perinatal Period. 2014;1865–70.
2. Pearlman MD, Tintinalli JE, Lorenz RP. A prospective controlled study of outcome after trauma during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 1990 Jun [cited 2016 Apr 24];162(6):1502–7; discussion 1507–10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2360584>
3. Schiff MA. Pregnancy outcomes following hospitalisation for a fall in Washington State from 1987 to 2004. *BJOG* [Internet]. 2008 Dec [cited 2016 Apr 24];115(13):1648–54. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18947341>
4. Tinker SC, Reefhuis J, Dellinger AM, Jamieson DJ. Epidemiology of maternal injuries during pregnancy in a population-based study. 1997-2005. *J Womens Health (Larchmt)* [Internet]. 2010 Dec [cited 2016 Apr 24];19(12):2211–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21034174>
5. Vladutiu CJ, Evenson KR, Marshall SW. Physical activity and injuries during pregnancy. *J Phys Act Health* [Internet]. 2010 Nov [cited 2016 Apr 24];7(6):761–9. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3319730&tool=pmce>

- ntrez&rendertype=abstract
6. Swift CG. Care of older people: Falls in late life and their consequences- implementing effective services. *BMJ [Internet]*. 2001 Apr 7 [cited 2016 Apr 24];322(7290):855–7. Available from:
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1120017&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 7. McCrory JL, Chambers AJ, Daftary A, Redfern MS. Dynamic postural stability in pregnant fallers and non-fallers. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol*. 2010;117(8):954–62.
 8. Evenson KR, Moos M-K, Carrier K, Siega-Riz AM. Perceived barriers to physical activity among pregnant women. *Matern Child Health J [Internet]*. 2009 May [cited 2014 Nov 17];13(3):364–75. Available from:
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2657195&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 9. Gaston A, Cramp A. Exercise during pregnancy: a review of patterns and determinants. *J Sci Med Sport [Internet]*. *Sports Medicine Australia*; 2011 Jul [cited 2014 Nov 17];14(4):299–305. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21420359>
 10. Angyán L, Teczely T, Angyán Z. Factors affecting postural stability of healthy young adults. *Acta Physiol Hung [Internet]*. 2007 Dec [cited 2014 Nov 17];94(4):289–99. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18038757>
 11. Liston R, Brouwer Brenda J. Reliability and Validity of Measures Obtained From Stroke Patients Using the Balance Master. *Arch Phys Med Rehabil* . 1996;75:425–30.

12. Nascimento SL, Surita FG, Cecatti JG. Physical exercise during pregnancy: a systematic review. *Curr Opin Obstet Gynecol* [Internet]. 2012 Dec [cited 2014 Jun 1];24(6):387–94. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23014142>
13. Batista DC, Chiara VL. Atividade física e gestação : saúde da gestante não atleta e crescimento fetal Physical activity and pregnancy : non- growth. 2003;3(2):151–8.
14. Corrêa UC. Aprendizagem motora : tendências, perspectivas e aplicações. 2004;55–72.
15. Harrod CS, Chasan-Taber L, Reynolds RM, Fingerlin TE, Glueck DH, Brinton JT, et al. Physical activity in pregnancy and neonatal body composition: the Healthy Start study. *Obstet Gynecol* [Internet]. Lippincott Williams and Wilkins; 2014 Aug [cited 2016 Mar 19];124(2 Pt 1):257–64. Available from:
<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84905084321&partnerID=tZOtx3y1>
16. Makara-Studzińska M, Kryś-Noszczyk K, Starczyńska M, Sieroń A, Śliwiński Z. Types of physical activity during pregnancy. *Polish Ann Med* [Internet]. 2013 Sep [cited 2014 Jun 14];20(1):19–24. Available from:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1230801313000052>
17. Arrais H, Valim-roгато PC. Influência da especificidade do treinamento resistido sobre aspectos funcionais e antropométricos de homens jovens. *Motriz*. 2007;288–97.
18. Shaffer, Scott W; Harrison AL. Perspective Aging of the Somatosensory System: A Translational. *Phys Ther*. 2007;87:193–207.
19. Inanir A, Cakmak B, Hisim Y, Demirturk F. Gait & Posture Evaluation of

- postural equilibrium and fall risk during pregnancy. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014;39(4):1122–5. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.01.013>
20. Gaerlan MG, Alpert PT, Cross C, Louis M, Kowalski S. Postural balance in young adults: the role of visual, vestibular and somatosensory systems. *J Am Acad Nurse Pract* [Internet]. 2012 Jun [cited 2013 Oct 8];24(6):375–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22672489>
21. McCrory JL, Chambers A, Daftary A, Redfern MS. Dynamic postural stability during advancing pregnancy. *J Biomech* [Internet]. Elsevier; 2010 Aug 26 [cited 2013 Oct 8];43(12):2434–9. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20537334>
22. Inanir A, Cakmak B, Hisim Y, Demirturk F. Evaluation of postural equilibrium and fall risk during pregnancy. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014 Apr [cited 2014 Jun 4];39(4):1122–5. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24630464>
23. Mirabella G. Should I stay or should I go? Conceptual underpinnings of goal-directed actions. *Front Syst Neurosci* [Internet]. 2014 Nov 3 [cited 2014 Nov 17];8(November):1–21. Available from:
http://www.frontiersin.org/Systems_Neuroscience/10.3389/fnsys.2014.00206/abstract
24. Ersal T, McCrory JL, Sienko KH. Theoretical and experimental indicators of falls during pregnancy as assessed by postural perturbations. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014 Jan [cited 2014 Jun 13];39(1):218–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23953273>

Tables and Figures

Table 1

Table 1- Sociodemographic, clinical, obstetrical, anthropometric, and lifestyle characteristics of the total sample (n = 99).

Variables	Total (n = 99)	2T (n = 44)	3T (n = 55)
Data Sociodemographic			
Age (in years)	29,9±4,8	30,0±5,9	29,9±3,7
Education			
High School	5,1% (5)	9,1% (4)	1,8% (1)
Higher Education	94,9% (94)	90,4% (40)	98,2% (54)
Family income			
1 a 2 MW	4% (4)	4,5% (2)	3,6% (2)
3 a 4 MW	16,2% (16)	13,6% (6)	18,2% (10)
>4 MW	68,7% (8)	65,9% (29)	70,9% (39)
Do not answer	11,1% (11)	15,9% (7)	7,3% (4)
Data Obstetric			
GA (in weeks)	25,4±5,4	20,3±3,3	29,5±2,5
Data anthropometric and lifestyle			
Weight (in Kg)	67,6±11,9	66,5±8,7	68,5±1,4
Height (in meters)	1,61±0,06	1,61±0,06	1,62±0,06

Physical activity			
Yes	46,5% (46)	43,2% (19)	49,1% (27)
No	53,5% (53)	56,8% (25)	50,9% (28)

NOTE: Categorical variables are presented in relative frequency (absolute frequency).

The numerical variables are presented as mean and standard deviation. LEGEND: MW, minimum wage (R\$ 724,00); AG, Gestational age; 2T–Second trimester; 3T–Third trimester.

Table 2

Table 2–Type and frequency of physical activities practiced by active pregnant women

(n = 46)

Variables	Active pregnant (n = 46)	2T (n = 19)	3T (n = 27)
Physical activity			
Pilates	26,1% (12)	26,3% (5)	25,9% (7)
Water aerobics	13% (5)	15,9% (3)	11,1% (3)
Walking	13% (5)	10,5% (2)	14,8% (4)
Dance	2,2% (1)	5,3% (1)	-
Yoga	2,2% (1)	-	3,7% (1)
Weight lifting	6,5% (3)	-	11,1% (3)
Bicycle	2,2% (1)	-	3,7% (1)
Swimming	2,2% (1)	-	3,7% (1)
Pilates and Walking	6,5% (3)	10,5% (2)	3,7% (1)
Pilates and Water aerobics	6,5% (3)	-	11,1% (3)
Walking and Yoga	4,3% (2)	10,5% (2)	-
Walking and Dance	2,2% (1)	5,3% (1)	-
Walking and Weight lifting	2,2% (1)	-	3,7% (1)
Water aerobics and Walking	2,2% (1)	-	3,7% (1)
Water aerobics and Yoga	2,2% (1)	5,3% (1)	-
Not reported	6,5% (3)	10,5% (2)	3,7% (1)
Frequency			

1x per week	2,2% (1)	5,3% (1)	-
2x per week	41,3% (19)	36,8% (7)	44,4% (12)
3x per week	37% (17)	42,1% (8)	33,3% (9)
4x per week	6,5% (3)	5,3% (1)	7,4% (2)
5x per week	6,5% (3)	-	11,1% (3)
Not reported	6,5% (3)	10,5% (2)	3,7% (1)

NOTE: The variables are presented in relative frequency (absolute frequency).

LEGEND: 2T, second trimester; 3T, third trimester.

Table 3

Table 3- Behavior analysis of the variables of postural balance, with gestational trimesters and physical activity as grouping factors.

Variables	Groups				IC 95%		<i>P</i>
	2TA (n = 19)	2TS (n = 25)	3TA (n = 27)	3TS (n = 28)	Lower bound	Upper bound	
Static Balance							
FEO (em %/s)	0,22±0,11	0,28±0,11	0,21±0,10	0,24±0,09	0,17–0,25		0,15
FEC (em %/s)	0,23±0,11	0,29±0,13	0,24±0,12	0,26±0,15	0,17–0,28		0,41
UEO (em %/s)	0,35±0,11	0,40±0,17	0,38±0,13	0,38±0,11	0,30–0,41		0,74
UEC (em %/s)	0,64±0,20	0,63±0,22	0,85±0,57	0,64±0,18	0,55–0,71		0,07
Dynamic Balance							
VELOC_LL (em %/s)	5,10±1,00	4,70±0,99	5,00±0,81	5,00±0,86	4,3–5,1		0,61
VELOC_AP (em %/s)	2,60±0,56	2,60±0,71	2,80±0,65	2,90±0,59	0,11–2,3		0,21
CD_LL (em %)	81,3±4,70	80,4±5,9	81,6±3,40	80,1±4,70	0,66 – 78		0,63
CD_AP (em %)	71,2±8,5	70,6±8,6	71,0±7,30	75,0±9,40	1,4 – 67		0,21

NOTE: Values are presented as mean ± standard deviation. LEGEND: 2TA, pregnant women in the second trimester and active; 2TS, pregnant women in the second trimester and sedentary; 3TA, pregnant women in the third trimester and active; 3TS, pregnant women in the third trimester and sedentary; 95% CI, 95% confidence interval; FOA, oscillation speed tested on a firm surface and eyes open; FOF, oscillation speed tested on a firm surface and eyes shut; IOA, oscillation speed tested on an unstable surface and eyes open; IOF, oscillation speed tested on an unstable surface and eyes shut; VELOC_LL,

speed of oscillation during side-to-side weight shift; VELOC_AP, speed of oscillation during the anteroposterior displacement weight; CD_LL, directional control during side-to-side weight shift; CD_AP, directional control during the anteroposterior displacement weight.

Figures

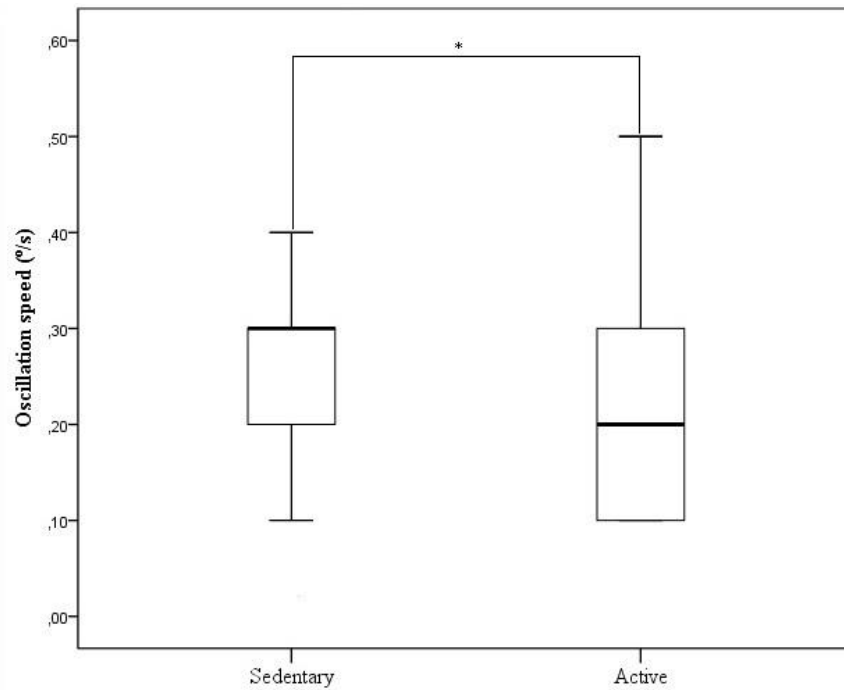


Figure 1 - Analysis of postural sway velocity on the firm surface and open eyes, when comparing the active and sedentary women. *P< 0.05



Figure 2 - Analysis of postural sway velocity in different sensory conditions (with or without visual feedback) and surfaces (firm or unstable). *P<0.05

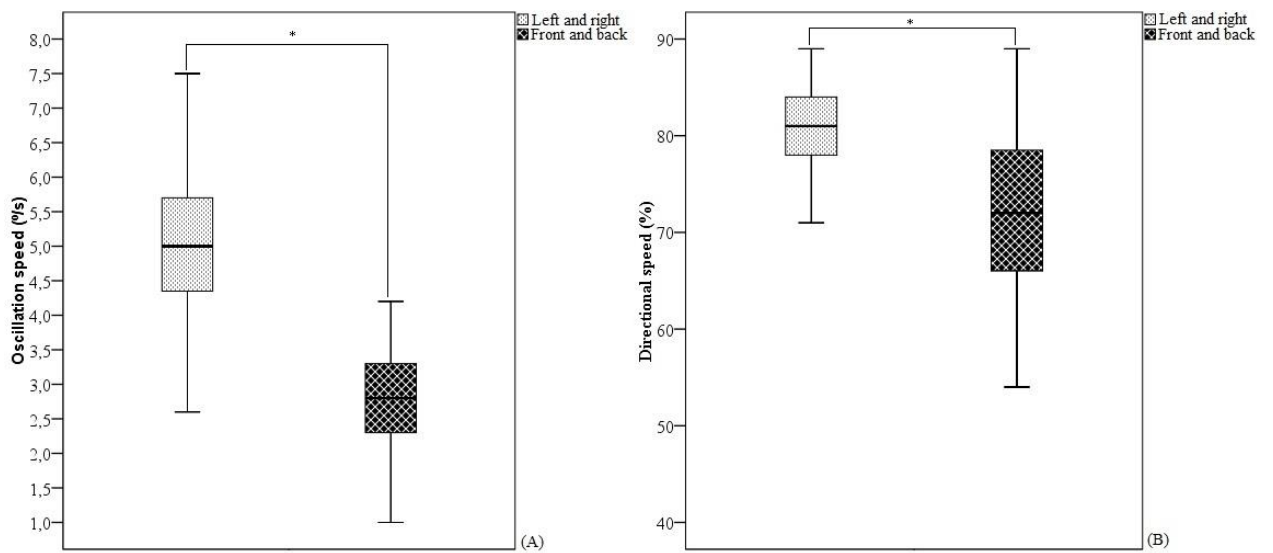


Figure 3 - Analysis of dynamic postural balance. (A) Comparison of the oscillatory speed during the left/right movements and forward/backward movements. (B) Comparison of directional control during the left/right movements and forward/backward movements.

Artigo 2

Protocolo de exercícios baseado em Realidade Virtual não afeta o equilíbrio postural e a qualidade de vida de mulheres grávidas saudáveis: Ensaio clínico randomizado controlado

Vanessa Patrícia Soares de Sousa, Silvia Oliveira Ribeiro, Tatiana Souza Ribeiro, Carolina Bezerra Coe, Elizabel de Souza Ramalho Viana

RESUMO

Introdução - A gravidez é um período de intensas modificações hormonais, físicas e emocionais que podem resultar em alteração do equilíbrio postural (EP) e piora da qualidade de vida (QV). **Objetivo** – Investigar qual o efeito de um protocolo de exercícios, baseados em 12 sessões de realidade virtual, sobre o EP e QV de mulheres grávidas saudáveis. **Metodologia** – Estudo do tipo ensaio clínico controlado randomizado com amostra de 57 gestantes, divididas em grupo controle (GC=29) e grupo experimental (GE=28). Foram colhidas informações sociodemográficas, clínicas e obstétricas, avaliado o EP (*Balance Master System*[®]) e utilizado o *Wii Fit Plus*[®] para treinamento desta função corporal. A avaliação da QV foi realizada por meio do Índice de Qualidade de Vida de Ferrans e Powers. O GC participou de 12 encontros do Curso Preparatório para Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP). O GE frequentou o CPGPP e, simultaneamente, realizou o protocolo de treinamento, baseado em RV, que consistiu na execução de 5 jogos para o equilíbrio postural, ao longo de 12 sessões individuais, realizadas três vezes por semana. Para análise estatística, foram aplicados os testes T de Student para amostras independentes, Mann-Whitney, Qui-quadrado e ANOVA de medidas repetidas (2x2). **Resultados** – O resultado principal desse estudo mostrou que não houve diferenças intra e intergrupos para o EP ($P>0,11$) e a QV ($P=0,20$), indicando manutenção dessas variáveis com o progredir da gravidez e mediante a execução das duas intervenções propostas. **Conclusão** – Os resultados sugerem que o treinamento com o *Wii Fit Plus*[®] não afeta o equilíbrio postural e a qualidade de vida de mulheres grávidas saudáveis.

Palavras-chave: Gravidez. Equilíbrio Postural. Qualidade de Vida. Realidade Virtual.

INTRODUÇÃO

A gravidez ocasiona importantes mudanças biomecânicas e fisiológicas que podem mediar um amplo espectro de distúrbios musculoesqueléticos no corpo feminino¹. Dentre as diversas consequências, destacam-se as alterações do equilíbrio postural (EP)², responsável por uma taxa de queda em torno de 28,6% em população de mulheres grávidas³. Nesse sentido, desfechos negativos relacionados ao equilíbrio postural, dizem respeito a limitações na execução das atividades da vida diária⁴ e hospitalizações⁵, podendo interferir diretamente na qualidade de vida (QV) destas mulheres, à semelhança do que ocorre em outras populações^{6,7}. A literatura tem apresentado como justificativas para as modificações do equilíbrio postural, o crescimento uterino que leva ao deslocamento anterossuperior do centro de gravidade e alterações biomecânicas específicas⁸, o aumento do peso corporal⁹ e a diminuição do controle neuromotor que parece ser mediado hormonalmente¹⁰.

Nesse contexto, na área da Reabilitação, novas tecnologias, como a Terapia de Realidade Virtual (TRV) ou Realidade Virtual (RV), têm sido usadas como instrumentos para a melhora das funções e movimentos corporais, em diversos estados de alterações cinético funcionais. A RV é uma técnica de tratamento em que o participante está inserido em um ambiente virtual, tridimensional e interativo, gerado por computador. Esse contexto minimiza comportamentos inadequados e facilita o envolvimento emocional¹¹. Outros benefícios do uso da RV foram documentados por Sveistrup em 2004, a saber: correções da postura e do equilíbrio, aumento da capacidade de locomoção, da amplitude de movimento dos membros superiores e inferiores, diminuição da dor, além da motivação e adesão do paciente à terapia¹².

Estudos científicos têm atestado os benefícios da RV, considerando diferentes áreas das Ciências da Reabilitação, como neurologia¹³, geriatria^{14,15}, uroginecologia¹⁶, ortopedia¹⁷, dentre outras. Porém, na área de Obstetrícia, até o momento, não têm sido encontradas pesquisas que analisem, especificamente, o efeito de um programa de exercícios, baseado em realidade virtual, sobre o equilíbrio postural e a qualidade de vida de mulheres grávidas.

Portanto, a questão de pesquisa que norteou a execução desse estudo foi: exercícios, baseados em Realidade Virtual, afetarão o equilíbrio postural e a qualidade de vida de mulheres no segundo e terceiro trimestres de gravidez?

MÉTODOS

Desenho

Foi realizado um estudo longitudinal do tipo ensaio clínico, controlado, randomizado e simples-cego (Figura 1).

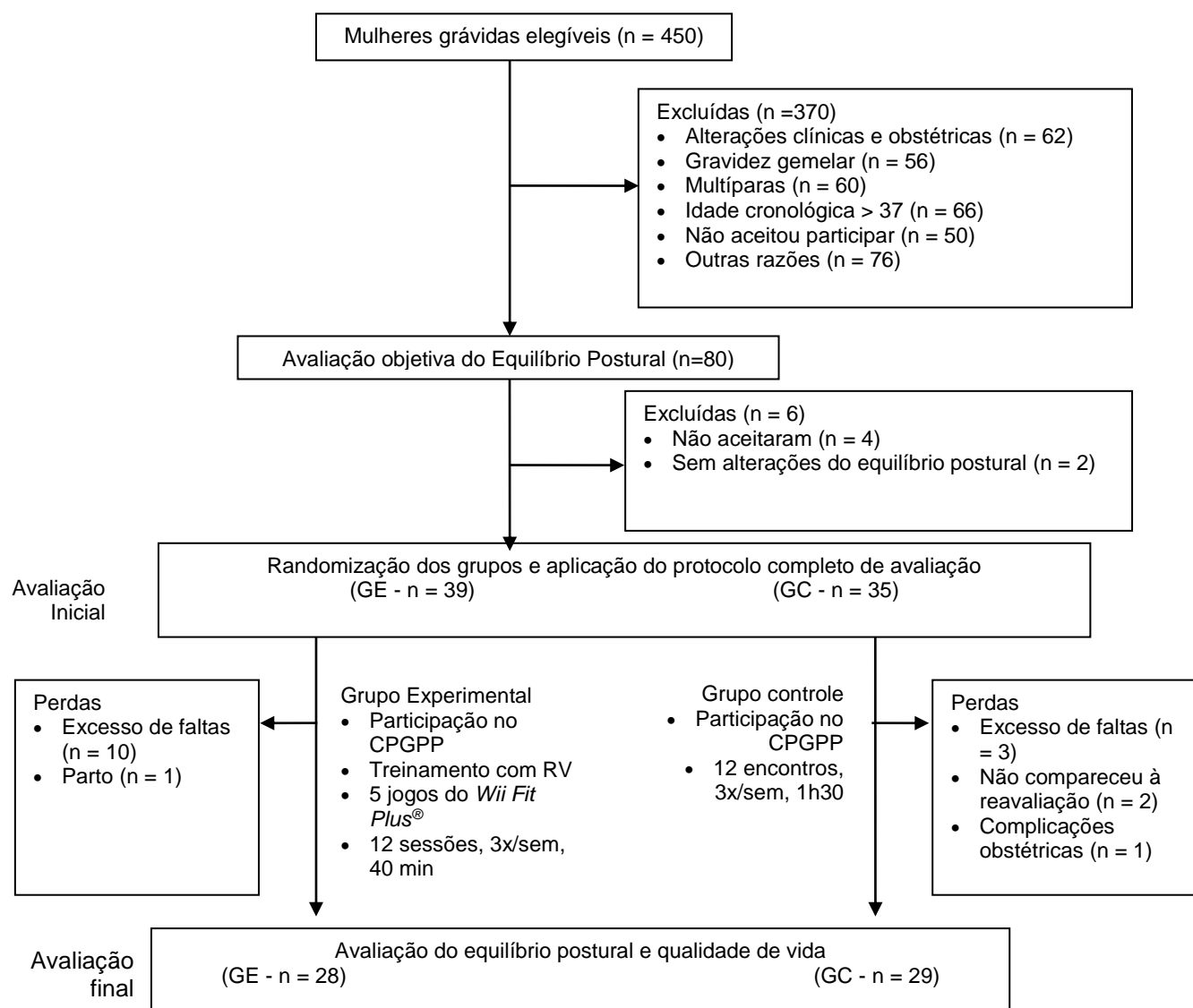


Figura 1. Desenho do estudo e fluxo dos participantes ao longo da pesquisa.

Para o processo de alocação aleatória das 57 voluntárias, um pesquisador, não envolvido nas etapas do estudo, realizou um sorteio eletrônico por meio do site <http://www.randomization.com>. Foram inseridas duas informações, a saber: o tamanho

da amostra e o número de grupos (controle e experimental). Com esses dados, o site gerou uma codificação específica para cada grupo e distribuiu as voluntárias, aleatoriamente. Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa para Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sendo aprovada sob o protocolo de número 719.939. As participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As participantes que desejaram sair do estudo puderam fazê-lo a qualquer momento. O estudo foi cadastrado na plataforma virtual Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos – ReBEC, tendo como número de registro RBR-4j35g5.

Participantes

Todas as participantes da pesquisa foram recrutadas a partir do Curso Preparatório para Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP), promovido periodicamente pelo Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Os critérios de inclusão estabelecidos foram: **(1)** não apresentar alterações clínicas (hipertensão arterial, diabetes gestacional) e obstétricas (gestantes de baixo risco), mediante comprovação por atestado médico; **(2)** ter idade entre 18 e 37 anos; **(3)** estarem no segundo (16^a a 20^a semanas) ou terceiro (28^a a 32^a semanas) trimestres gestacionais; confirmados por ultrassonografia; **(4)** serem nulíparas; **(5)** gravidez de feto único; **(6)** não apresentar histórico de depressão ou ansiedade; **(7)** não fazer uso de medicamentos/substâncias que afetassem o equilíbrio; **(8)** ausência de histórico de alterações do equilíbrio, antes da gravidez; **(11)** apresentar alterações do equilíbrio postural, identificadas através do *Balance Master*®; **(12)** ausência de cirurgias prévias em coluna, pelve, quadril e joelho; **(13)** ausência de histórico de epilepsia e fotossensibilidade; **(14)** ausência de distúrbios musculoesqueléticos, cardiorrespiratórios e neurológicos que impedissem a realização dos protocolos de avaliação e tratamento e **(15)** assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídas do estudo, as gestantes que **(1)** faltaram três encontros do Curso Preparatório para a Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP) ou **(2)** a três sessões de intervenção, **(3)** queixaram-se de qualquer incômodo, comprovadamente decorrente dos estímulos visuais oferecidos pelos jogos, durante ou após o protocolo de treinamento e **(4)** apresentaram intercorrências obstétricas durante o período de realização da pesquisa.

Intervenções

As participantes alocadas para o grupo experimental, além de participarem das palestras do Curso Preparatório para Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP), foram submetidas ao protocolo de treino do equilíbrio postural, através do uso do *Nintendo Wii*[®] e da *Wii Balance Board*[®] (Nintendo of America, USA, 2007-2009) ¹⁸. Foram selecionados 5 jogos da categoria “Equilíbrio” do *Wii fit plus*[®], comumente citados na literatura científica ^{19,20}: *Balance bubble*, *Penguin slide*, *Soccer heading*, *Tightrope* e *Ski jump*.

O protocolo de intervenção consistiu em 12 sessões individuais de treino de equilíbrio em realidade virtual, com duração de 40 minutos e frequência de três vezes por semana. A primeira sessão era destinada ao cadastramento da voluntária no sistema, bem como a execução dos jogos como forma de adaptação. Todas as participantes realizaram os cinco jogos, obedecendo a sequência descrita anteriormente. Cada um era realizado 2 vezes, com média de 3 minutos/repetição e o tempo de descanso foi 1 minuto (após o final de cada jogo). Dessa forma, nos 5 minutos restantes, eram realizadas a aferição da pressão arterial e investigação sobre o estado geral de saúde da voluntária (ambos, ao início e ao final da sessão). Caso a voluntária não conseguisse realizar uma das repetições ou o jogo completo, não era permitido que ela fizesse uma nova tentativa. O fisioterapeuta esteve constantemente ao lado da voluntária, sendo responsável por fornecer orientação à participante durante todo o período da intervenção. Durante a execução dos jogos, as gestantes foram orientadas a não retirar os pés da balança e a evitar movimentos compensatórios.

As voluntárias do grupo controle (GC) participaram, apenas, dos 12 encontros do Curso Preparatório para Gestação, Parto e pós-parto, recebendo orientações gerais sobre temáticas pertinentes ao ciclo gravídico-puerperal.

Medidas de Resultado

Todos os envolvidos na pesquisa, foram treinados no que se refere ao uso dos protocolos de avaliação e de treinamento. O mesmo pesquisador foi responsável por conduzir os processos de avaliação e reavaliação.

As medidas de desfecho primário foram aquelas relativas ao **equilíbrio postural estático** (FOA, velocidade de oscilação em superfície firme e olhos abertos, em graus por segundo; FOF, velocidade de oscilação em superfície firme e olhos fechados, em graus por segundo; IOA, velocidade de oscilação em superfície instável e olhos abertos,

em graus por segundo; IOF, velocidade de oscilação em superfície instável e olhos fechados, em graus por segundo), ao **equilíbrio postural dinâmico** (VOLL, velocidade de oscilação durante o deslocamento látero-lateral de peso, em graus por segundo; VOAP, velocidade de oscilação durante o deslocamento ântero-posterior de peso, em graus por segundo; CDLL, controle direcional durante o deslocamento látero-lateral de peso, em porcentagem; CDAP, controle direcional durante o deslocamento ântero-posterior de peso, em porcentagem) e a **qualidade de vida**.

Equilíbrio Postural

A avaliação do equilíbrio postural das voluntárias foi realizada através do *Balance Master System*® (NeuroCom, Clackamas, EUA), que fornece uma avaliação objetiva do equilíbrio postural. Este equipamento utiliza uma plataforma de força, com quatro transdutores, que mensuram as forças de reação verticais exercidas pelos pés do paciente. Os dados são analisados a uma frequência de 20 Hz. A partir dos dados do centro de pressão (*centre of pressure* – COP), uma estimativa do centro de gravidade (CG) é calculada, com base na altura do sujeito ²¹.

Para avaliar o equilíbrio postural estático, utilizou-se o teste *Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB)*. Os dados deste teste documentam a velocidade de oscilação em duas condições sensoriais (olhos abertos e olhos fechados) e dois tipos de superfície (estável e instável) ²². Para avaliação do equilíbrio postural dinâmico, foi selecionado o *Rhythmic Weight Shift Test (RWS)*, que avalia o aspecto motor da manutenção do equilíbrio postural, quantificando a capacidade do paciente em mover seu COP nas direções látero-lateral e ântero-posterior ²².

Durante o *mCTSIB*, a voluntária se posicionou em superfície firme (plataforma) com os olhos abertos e, posteriormente, fechados. A gestante foi orientada a fixar o olhar em um ponto na tela do computador, a uma distância de 1m. Posteriormente, os testes foram repetidos em uma superfície instável (almofada), sendo dadas as mesmas orientações. Cada tentativa do teste durou 10 segundos (tempo estabelecido pelo aparelho). A média da velocidade de oscilação para cada situação foi calculada pelo próprio aparelho e usada, nesta pesquisa, como variável de estudo.

No teste RWS, a gestante foi representada, na tela do computador, por um avatar que, se movia entre duas barras paralelas, de acordo com a transferência de peso (látero-lateral e, posteriormente, ântero-posterior) realizada pela voluntária. Antes de iniciar o

teste, foi orientado que a grávida permanecesse com “os braços ao longo do corpo, mantivesse o tronco ereto e realizasse os movimentos solicitados, apenas, com o quadril”. Além disso, ela deveria transferir o peso, de modo que o boneco virtual não ultrapassasse as barras paralelas exibidas na tela do computador. Durante a execução do teste, não foram fornecidas orientações adicionais. A velocidade da realização do movimento era determinada pelo próprio aparelho. Uma média das tentativas foi calculada e, usada nesta pesquisa, como variável de estudo.

Qualidade de Vida

Para avaliação da qualidade de vida, usou-se o Índice de Qualidade de Vida de Ferrans e Powers (IQV)^{23, 24}. O IQV possui uma versão genérica e versões específicas para pacientes neurológicos, pós-transplantados hepáticos, diabéticos, epiléticos²⁴ e, adaptado por Vido para a população de mulheres grávidas²⁵. O questionário genérico é composto por 36 questões, divididas em duas partes: Satisfação e Importância. Os questionamentos são distribuídos em 4 escalas ou domínios: saúde/funcionamento, socioeconômico, psicológico/espiritual e família²⁴. Para esta pesquisa, foi utilizado o escore total do questionário como variável desfecho secundária. A pontuação total do instrumento varia de 0 a 30, com valores mais altos indicando melhor qualidade de vida²⁴.

Análise de dados

Inicialmente, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para a verificação da normalidade das variáveis. A estatística descritiva foi utilizada para caracterizar a amostra quanto a aspectos sociodemográficos, clínicos, antropométricos, obstétricos, do equilíbrio postural e de hábitos de vida. Para atestar a semelhança entre os grupos, na *baseline*, foram aplicados os testes de T de Student para amostras independentes, teste de Mann-Whitney e teste Qui-quadrado, de acordo com a normalidade (paramétrica ou não-paramétrica) e o tipo (quantitativa ou qualitativa) das variáveis. Para comparar as variáveis do equilíbrio postural e da qualidade de vida, entre gestantes ativas e sedentárias e, posteriormente, considerando os trimestres gestacionais, utilizou-se o teste de Mann-Whitney. Com o objetivo de responder à pergunta norteadora dessa pesquisa, utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA) de medidas repetidas (2x2), considerando os momentos de avaliação como fator intragrupos (avaliação inicial e

final) e os grupos (controle e experimental), como fator intergrupos. Os resultados foram apresentados em forma de diferença da média e desvio-padrão, sendo indicados o valor de significância (*P*) e o intervalo de confiança de 95% (IC). Diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando o valor de *P* foi menor do que 0,05.

RESULTADOS

As características sociodemográficas, obstétricas e antropométricas das voluntárias, considerando os grupos de estudo, estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização sociodemográfica, obstétrica e antropométrica da amostra, considerando a avaliação inicial (n=57).

	Grupo Controle (n=29)	Grupo Experimental (n=28)	<i>P</i>
Dados sociodemográficos			
Idade (em anos)	29,44±3,33	29,28±3,59	0,86 ^Ω
Escolaridade (em anos)	16 (15,5–18)	16 (16–17,7)	0,92 [£]
Renda (em salários-mínimos)			
1 a 2	6,9%	3,6%	
3 a 4	27,6%	21,4%	
Mais de 4	65,5%	67,9%	0,33 ^π
Não respondeu	-	7,1%	
Dados obstétricos			
IG (em semanas)	27 (20-28,5)	27 (19,5–29,7)	0,68 [£]
Trimestre gestacional ^π			
Segundo	37,9%	35,7%	0,86
Terceiro	62,1%	64,3%	
Dados antropométricos e de hábitos de vida			
Atividade física			
Não	65,5%	46,4%	0,14 ^π
Sim	34,5%	53,6%	
Peso anterior (em Kg)	58 (51-69)	62 (53,2-70)	0,64 [£]

Peso AV ₁ (em Kg)	64 (60-74)	62,8 (60-74,5)	0,91 [£]
Ganho de peso AV1 (em Kg)	6,15±3,52	5,26±3,93	0,36 ^Ω
Altura (em metros)	1,62±0,05	1,62±0,07	0,76 ^Ω
IMC AV ₁ (Kg/m ²)	24,84 (23,04-27,06)	24,63 (22,93-27,78)	0,67 [£]

NOTA: ^ΩP do T de Student para amostras independentes. [£] P do teste de Mann-Whitney. ^τP do teste X².

LEGENDA: IG, idade gestacional. AV₁, avaliação inicial.

No momento da avaliação inicial, ao comparar o comportamento do equilíbrio postural e da qualidade de vida, considerando os trimestres gestacionais (segundo e terceiro), observou-se ausência de diferença estatisticamente significativa para o equilíbrio postural estático (P>0,21), dinâmico (P>0,33) e qualidade de vida (P=0,19). Ao realizar essa análise, tendo como fator de agrupamento a prática de atividade física (sedentárias e ativas), obteve-se que os grupos eram semelhantes, no que diz respeito ao equilíbrio postural estático (P>0,19). Em contrapartida, o controle direcional ântero-posterior das gestantes ativas foi maior do que o das sedentárias (P=0,01). As demais variáveis do equilíbrio postural dinâmico não foram diferentes entre os grupos (P>0,09). O mesmo comportamento foi observado no que diz respeito à qualidade de vida (P=0,11). A análise detalhada está exibida na Tabela 2.

Tabela 2. Comparação das variáveis do equilíbrio postural (estático e dinâmico) e da qualidade de vida, considerando os trimestres gestacionais e a prática de atividade física como fatores de agrupamento, no momento da avaliação inicial.

	ST	TT	P	Sedentárias	Ativas	P
MCTSIB						
FOA (grau/s)	0,20 (0,20-0,30)	0,30 (0,20-0,30)	0,21	0,25 (0,20-0,30)	0,20 (0,20-0,30)	0,42
FOF (grau/s)	0,20 (0,20-0,35)	0,30 (0,20-0,30)	0,65	0,30 (0,20-0,37)	0,30 (0,20-0,30)	0,51
IOA (grau/s)	0,50 (0,30-0,60)	0,50 (0,30-0,67)	0,70	0,50 (0,32-0,67)	0,40 (0,25-0,60)	0,18
IOF (grau/s)	0,70 (0,40-1,10)	0,80 (0,42-1,37)	0,34	0,80 (0,52-1,47)	0,70 (0,40-1,20)	0,19
RWS						
VOLL (grau/s)	5,00 (4,55-5,35)	4,65 (4,40-5,45)	0,43	4,70 (4,32-5,45)	4,80 (4,40-5,53)	0,79
VOAP (grau/s)	2,80 (2,60-3,05)	2,75 (2,40-3,10)	0,33	2,80 (2,42-3,10)	2,80 (2,50-3,20)	0,64
CDLL (%)	81 (77,5-83,00)	80 (77,25-83,00)	0,64	79,50 (76,25-82,75)	82 (79,00-84,00)	0,09
CDAP (%)	73 (66,50-76,50)	73 (64,50-77,70)	0,90	71 (59,60-75,50)	74 (70,50-79,00)	0,01*
QV	20,01 (19,76-27,07)	24,36 (22,87-25,57)	0,19	23,10 (21,50-24,87)	24,67 (22,06-25,91)	0,11

NOTA: * diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$). LEGENDA: MCTSIB, *Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance*; FOA, velocidade de oscilação em superfície firme e olhos abertos; FOF, velocidade de oscilação em superfície firme e olhos fechados; IOA, velocidade de oscilação em superfície instável e olhos abertos; IOF, velocidade de oscilação em superfície instável e olhos fechados; RWS, *Rhythmic Weight Shift Test*; VOLL, velocidade de oscilação durante o deslocamento látero-lateral de peso; VOAP, velocidade de oscilação durante o deslocamento ântero-posterior de peso; CDLL, controle direcional durante o deslocamento látero-lateral de peso; CDAP, controle direcional durante o deslocamento ântero-posterior de peso; QV, qualidade de vida; ST, segundo trimestre; TT, terceiro trimestre.

Não foram observadas diferenças significativas quando analisadas as interações intergrupos (**FOA**, tempo*grupo: $F=1,33$; $P=0,28$ [IC95%= 0,22-0,39]; **FOF**, tempo*grupo: $F=1,76$; $P=0,19$ [IC95%= 0,25-0,35]; **IOA**, tempo*grupo: $F=0,83$; $P=0,36$ [IC95%= 0,44-0,56]; **IOF**, tempo*grupo: $F=0,84$; $P=0,36$ [IC95%= 0,80-1,13]) e intragrupos (**FOA**, tempo: $F=1,33$; $P=0,25$ [IC95%= -0,26-0,07]; **FOF**, tempo: $F=1,76$; $P=0,19$ [IC95%= -0,15-0,03]; **IOA**, tempo: $F=1,05$; $P=0,30$ [IC95%= -0,08-0,02]; **IOF**, tempo: $F=3,63$; $P=0,06$ [IC95%= -0,23-0,006]) para as variáveis do equilíbrio estático. De igual modo, não se detectaram interações significativas para as variáveis do equilíbrio dinâmico (**VOLL**, tempo: $F=1,63$; $P=0,20$ [IC95%= -0,08-0,37] | tempo*grupo: $F=0,34$; $P=0,55$ [IC95%= 4,64-5,04]; **VOAP**, tempo: $F=0,009$; $P=0,92$ [IC95%= -0,16-0,14] | tempo*grupo: $F=2,60$; $P=0,11$ [IC95%= 2,70-2,92]; **CDLL**, tempo: $F=0,41$; $P=0,52$ [IC95%= -1,58-0,81] | tempo*grupo: $F=0,01$; $P=0,89$ [IC95%= 79,17-81,24]; **CDAP**, tempo: $F=0,16$; $P=0,69$ [IC95%= -3,14-2,09] | tempo*grupo: $F=0,41$; $P=0,52$ [IC95%= 68,62-73,05]) e da qualidade de vida (**QV**, tempo: $F=1,02$; $P=0,31$ [IC95%= -0,82-0,27] | tempo*grupo: $F=0,20$; $P=0,65$ [IC95%= 22,62-24,48]). A análise detalhada encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3. Diferença das médias intragrupos e intergrupos, desvio-padrão e intervalo de confiança, relacionadas ao equilíbrio postural e qualidade de vida.

	Diferença intragrupo (IC _{95%}) GC	Diferença intragrupo (IC _{95%}) GE	Diferença intergrupos (IC _{95%}) GE-GC
MCTSIB			
FOA (grau/s)	-0,007±0,091 (-0,042 – 0,028)	-0,189±0,910 (-0,542 – 0,163)	-0,163±1,291 (-0,507 – 0,180)
FOF (grau/s)	-0,007±0,091 (-0,042 – 0,028)	-0,189±0,910 (-0,542 – 0,163)	-0,013±0,203 (-0,069 – 0,414)
IOA ^π (grau/s)	-0,003±0,161 (-0,064 – 0,057)	-0,057±0,275 (-0,163 – 0,049)	-0,148±5,481 (-0,300 – 0,004)
IOF (grau/s)	-0,059±0,285 (-0,167 – 0,050)	-0,168±0,571 (-0,398 – 0,053)	-0,323±1,502 (-0,724 – 0,076)
RWS			
VOLL (grau/s)	-0,070±0,877 (-0,413 – 0,254)	-0,214±0,875 (-0,546 – 0,118)	-0,092±1,834 (-0,395 – 0,579)
VOAP (grau/s)	-0,117±0,533 (-0,319 – 0,085)	-0,132±0,629 (-0,377 – 0,113)	-0,151±1,049 (-0,431 – 0,129)
CDLL (%)	-0,310±4,248 (-1,908 – 1,288)	-0,464±4,820 (-2,333 – 1,404)	-0,596±8,984 (-1,789 – 2,981)
CDAP (%)	-1,366±10,738 (-5,450 – 2,719)	-0,321±8,868 (-3,761 – 3,118)	-0,579±18,565 (-5,507 – 4,348)
QV	-0,154±2,401 (-1,068 – 0,760)	-0,399±1,587 (-1,015 – 0,217)	0,856±6,462 (-1,230 – 2,950)

LEGENDA: MCTSIB, *Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance*; FOA, velocidade de oscilação em superfície firme e olhos abertos; FOF, velocidade de oscilação em superfície firme e olhos fechados; IOA, velocidade de oscilação em superfície instável e olhos abertos; IOF, velocidade de oscilação em superfície instável e olhos fechados; RWS, *Rhythmic Weight Shift Test*; VOLL, velocidade de oscilação durante o deslocamento látero-lateral de peso; VOAP, velocidade de oscilação durante o deslocamento ântero-posterior de peso; CDLL, controle direcional durante o deslocamento látero-lateral de peso; CDAP, controle direcional durante o deslocamento ântero-posterior de peso; QV, qualidade de vida.

DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi analisar se o uso de jogos, baseados em RV, melhorariam o equilíbrio postural (EP) e a qualidade de vida (QV) de mulheres no segundo e terceiro trimestres de gravidez, quando comparadas àquelas que receberiam, apenas, orientações em saúde. Como resultado principal, obtivemos que não há diferença estatisticamente significativa nas variáveis-desfecho dessa pesquisa, quando comparados os grupos de estudo, sugerindo que o treino com realidade virtual não afeta o EP e a QV de mulheres grávidas saudáveis. Entretanto, um achado interessante do nosso estudo, consiste no fato de que, em ambos os grupos, não foram observados aumento da oscilação postural estática ²⁶, diminuição da oscilação postural dinâmica ⁵ e piora da qualidade de vida ²⁷, como esperado com o progredir do período gestacional.

A ausência de diferença entre os grupos pode ser justificada pelas características peculiares do público estudado, já que a gravidez é um período de progressivas alterações no sistema musculoesquelético e, por consequência, levam a constantes mudanças do centro de massa ⁵. Por outro lado, a manutenção do EP e QV, com o progredir do período gravídico, é suportado por dois argumentos principais: **1.** Ativação de mecanismos de feedback multissensorial, que permitem ajustes posturais adequados ²⁸ e **2.** Atenção multiprofissional e abordagem específica sobre as alterações posturais decorrentes do período gestacional, bem como orientações de como gerenciar tais mudanças ²⁹.

O uso do *Wii Fit Plus*® como ferramenta terapêutica para o reestabelecimento do equilíbrio postural está, essencialmente, centrado na reabilitação de indivíduos com condições neurológicas ³⁰ e ortopédicas ³¹. Ao levar-se em consideração os aspectos subjacentes às lesões características desses indivíduos, observam-se particularidades em comum. Estas dizem respeito à alteração nos sistemas visual, vestibular e/ou somatossensorial, bem como no nível do sistema nervoso central (SNC), imprescindível para a manutenção do equilíbrio postural ²⁸. Essas condições, entretanto, estão, genericamente, ligadas a eventos agudos e não progressivos ³². O período gravídico, por sua vez, pode ser considerado uma condição progressiva, já que ocorrem importantes alterações biomecânicas, em um breve período de tempo ³³. Isso é demonstrado comumente na literatura. Em 2006, Butler e colaboradores compararam o equilíbrio postural estático de 12 voluntárias grávidas e 12 mulheres nuligrávidas. Eles encontraram que as gestantes apresentam diminuição significativa do EP, quando

comparada ao grupo controle ²⁶. Com metodologia semelhante, Jang et al. (2008) encontraram que a oscilação postural foi, significativamente maior, nas voluntárias grávidas, quando comparadas às não-grávidas ³⁴. Considerando tais evidências, a ausência de interação inter e intragrupos, observada neste estudo, quando comparado a outras pesquisas ^{30,31}, pode ser justificada pelas diferentes características neurofisiológicas e biomecânicas das populações estudadas.

De acordo com estudos conduzidos por McCrory e colaboradores ^{5,35}, espera-se que o equilíbrio postural dinâmico diminua, com o avançar da gravidez, predispondo às gestantes a um maior risco de quedas ⁵. Ao compararem 15 grávidas com histórico de queda, com 14 do grupo controle, os autores observaram diminuição da velocidade de oscilação naquelas que referiram queda ³⁵. Ao considerar isso e, de acordo com os achados do nosso estudo, corrobora-se o fato de que o uso do *Wii Fit Plus*[®] pode ser uma ferramenta terapêutica utilizada para evitar a piora do equilíbrio postural durante a gestação. Neurofisiologicamente, isso é justificado pelo fato de que, durante a execução dos jogos com Realidade Virtual (RV), a exibição dos erros funciona como feedback multissensorial (visual e auditivo), permitindo a reorganização postural, melhor percepção corporal e, por conseguinte, a manutenção do equilíbrio das voluntárias ³⁶. Arelado a esses mecanismos de feedback, o treino de equilíbrio estimula a participação ativa do sujeito ³⁷, bem como aumenta os níveis de concentração psicomotora ³⁸. Isso resulta em uma melhor execução do programa de treinamento voltado para a aquisição ou aperfeiçoamento de uma habilidade específica ³⁹.

Um outro fator que pode justificar a ausência de efeito do treino com realidade virtual sobre o EP e a QV de mulheres grávidas saudáveis é curto tempo de intervenção e o período gestacional em que esta foi iniciada. É possível que, um protocolo com maior número de sessões e iniciado no primeiro trimestre, tenha efeitos sobre as variáveis-desfecho consideradas nessa pesquisa. Dessa forma, mais investigações são necessárias.

Em relação à qualidade de vida, observou-se, também, um efeito positivo de ambas as intervenções. Esperava-se uma piora desse aspecto com o avançar da gravidez em virtude de fatores emocionais, como a proximidade do parto ⁴⁰, bem como devido à piora de queixas musculoesqueléticas, como as dores lombares e os edemas ⁴¹ e a piora da qualidade do sono ⁴². Os resultados do nosso estudo corroboram com aqueles encontrados na literatura, que mostram melhora ou manutenção da QV, com o uso do

Wii Fit Plus[®], em outras populações de pacientes, tais como aqueles com doenças respiratórias⁴³ e metabólicas⁴⁴. Dessa forma, sugere-se que a manutenção da QV pode ser decorrente da: 1. Sensação de bem-estar, provocada pelo treino, 2. Combinação entre a prática física e uma atitude positiva de autocuidado em relação à saúde e 3. Diversão e desafios proporcionados pela execução dos jogos⁴⁵. A combinação desses fatores pode ter resultado em atitude positiva frente a outros aspectos da vida da gestante, refletindo na manutenção da QV.

Observou-se, adicionalmente, que a intervenção proposta para o grupo controle (palestras educativas sobre gestação, parto, pós-parto e cuidados com o bebê), também, foi capaz de manter o EP e a QV das voluntárias. O perfil socioeconômico das participantes desta pesquisa, bem como os assuntos abordados durante as palestras podem justificar esse achado. Como visto, a mediana da escolaridade, para ambos os grupos, foi de 16 anos e mais de 60% das gestantes relataram ter renda familiar acima de 4 salários-mínimos. Isso caracteriza uma amostra com alto poder aquisitivo, esclarecida e com acesso facilitado à informação. Ou seja, presume-se que havia uma disponibilidade maior, nas voluntárias, em adquirir mais conhecimentos sobre as mudanças decorrentes do período gestacional, bem como em colocar em prática as orientações transmitidas pelos profissionais que formavam a equipe multidisciplinar.

Duas palestras que julgamos ter influenciado positivamente na manutenção do equilíbrio postural das voluntárias foi a de alterações anatômicas e fisiológicas decorrentes da gravidez e a de orientações posturais. Nessas palestras, os fisioterapeutas discorriam sobre as alterações biomecânicas a que o corpo da mulher estava submetido, incluindo as mudanças no equilíbrio postural. Posteriormente, eram fornecidas orientações de como gerenciar tais mudanças, no sentido de prevenir quedas e atenuar ou debelar outras queixas. Ao que se conhece, não existem na literatura, estudos que analisem a influência de programas de educação em saúde sobre o equilíbrio postural, durante a gestação. Dessa forma, sugere-se que outras pesquisas sejam conduzidas com o intuito de refutar ou corroborar os resultados do nosso trabalho.

No que diz respeito à qualidade de vida, a manutenção dessa variável, no grupo controle, pode ser justificada pelo fato de que as atividades em grupo representam um espaço de interação entre o sujeito, a família e o profissional, de independência e autocuidado e de benefícios psicológicos⁴⁶. Dessa forma, as atitudes dos membros da equipe de atenção à mulher, devem buscar a valorização e o fortalecimento da sua

dignidade, aumentando a sua autoestima e encorajando a sua participação no planejamento do seu cuidado ⁴⁷. Isso refletirá em uma melhor qualidade de vida durante a gestação.

A realização desse estudo traz importantes implicações clínicas. A realização de grupos terapêuticos, associados ou não ao treinamento com o *Wii Fit Plus*[®] e que enfoquem as mudanças decorrentes do período gestacional e as orientações adequadas para gerenciá-los, pode ser uma alternativa eficaz para o treino do equilíbrio postural e manutenção da qualidade de vida de mulheres grávidas.

Por fim, identificamos como possíveis limitações desse estudo, a ausência de um grupo de mulheres grávidas que fossem submetidas, apenas, ao acompanhamento médico pré-natal. Além disso, sugerimos a realização de futuras pesquisas que considerem um protocolo de treinamento do equilíbrio postural, com o *Wii Fit Plus*[®], com maior número e intensidade das sessões. Recomendamos, também, a inclusão de mulheres no primeiro trimestre gestacional, para fins de comparação.

Conclusão

Os resultados sugerem que o treinamento com o *Wii Fit Plus*[®] não afeta o equilíbrio postural e a qualidade de vida de mulheres grávidas saudáveis.

REFERÊNCIAS

1. Bhardwaj A, Nagandla K. Musculoskeletal symptoms and orthopaedic complications in pregnancy: pathophysiology, diagnostic approaches and modern management. *Postgrad Med J*. June 2014. doi:10.1136/postgradmedj-2013-132377.
2. Inanir A, Cakmak B, Hisim Y, Demirturk F. Evaluation of postural equilibrium and fall risk during pregnancy. *Gait Posture*. 2014;39(4):1122-1125. doi:10.1016/j.gaitpost.2014.01.013.
3. Dunning K, Lemasters AG, Levin L, Bhattacharya A, Alterman T, Lordo K. Falls in Workers During Pregnancy : Risk Factors , Job Hazards , and High Risk Occupations. 2003;672:664-672. doi:10.1002/ajim.10318.
4. Lou S, Chou Y, Chou P, Lin C, Chen U. Sit-to-stand at different periods of pregnancy. *Clin Biomech*. 2001;16:194-198.
5. McCrory JL, Chambers A, Daftary A, Redfern MS. Dynamic postural stability

- during advancing pregnancy. *J Biomech.* 2010;43(12):2434-2439.
doi:10.1016/j.jbiomech.2009.09.058.
6. Isaac MDL. Do hearing and postural balance influence the life quality? *Braz J Otorhinolaryngol.* 2015;81(2):117-119. doi:10.1016/j.bjorl.2014.12.005.
 7. Huang MH, Lytle T, Miller K a., Smith K, Fredrickson K. History of falls, balance performance, and quality of life in older cancer survivors. *Gait Posture.* 2014;40(3):451-456. doi:10.1016/j.gaitpost.2014.05.015.
 8. Nagai M, Isida M, Saitoh J, Hirata Y, Natori H, Wada M. Characteristics of the control of standing posture during pregnancy. *Neurosci Lett.* 2009;462(2):130-134. doi:10.1016/j.neulet.2009.06.091.
 9. Moccellin a. S, Driusso P. Adjustments in static and dynamic postural control during pregnancy and their relationship with quality of life: A descriptive study. *Fisioterapia.* 2012;34(5):196-202. doi:10.1016/j.ft.2012.03.004.
 10. Ersal T, McCrory JL, Sienko KH. Theoretical and experimental indicators of falls during pregnancy as assessed by postural perturbations. *Gait Posture.* 2014;39(1):218-223. doi:10.1016/j.gaitpost.2013.07.011.
 11. Gerardi M, Cukor J, Difede J, Rizzo A, Rothbaum BO. Virtual reality exposure therapy for post-traumatic stress disorder and other anxiety disorders. *Curr Psychiatry Rep.* 2010;12(4):298-305. doi:10.1007/s11920-010-0128-4.
 12. Sveistrup H. Motor rehabilitation using virtual reality. *J Neuroeng Rehabil.* 2004;1(1):10. doi:10.1186/1743-0003-1-10.
 13. Darekar A, McFadyen BJ, Lamontagne A, Fung J. Efficacy of virtual reality-based intervention on balance and mobility disorders post-stroke: a scoping review. *J Neuroeng Rehabil.* 2015;12(1):1-14. doi:10.1186/s12984-015-0035-3.
 14. 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.* 2011;33(2):303-305. doi:10.1016/j.gaitpost.2010.10.089.
 15. Mesquita LSDA, de Carvalho FT, Freire LSDA, Neto OP, Zângaro RA. Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr.* 2015;15(1):61. doi:10.1186/s12877-015-0059-3.
 16. Steenstrup B, Giralte F, Bakker E, Grise P. [Evaluation of the electromyography activity of pelvic floor muscle during postural exercises using virtual video games Wii Fit Plus©. Analysis and perspectives in rehabilitation]. *Prog Urol.*

- 2014;24(17):1099-1105. doi:10.1016/j.purol.2014.09.046.
17. Puh U, Majcen N, Hlebs S, Rugelj D. Effects of Wii balance board exercises on balance after posterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2013;1-7. doi:10.1007/s00167-013-2513-0.
 18. Nintendo Co L. O que é o Wii Fit Plus? <http://wiifit.com/es/what-is-wii-fit-plus/#balance-board>.
 19. Duque G, Boersma D, Loza-Diaz G, et al. Effects of balance training using a virtual-reality system in older fallers. *Clin Interv Aging.* 2013;8:257-263. doi:10.2147/CIA.S41453.
 20. Pluchino A, Lee SY, Asfour S, Roos BA, Signorile JF. Pilot study comparing changes in postural control after training using a video game balance board program and 2 standard activity-based balance intervention programs. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(7):1138-1146. doi:10.1016/j.apmr.2012.01.023.
 21. Baracho E. *Fisioterapia Aplicada À Obstetrícia, Uroginecologia E Aspectos de Mastologia.* Vol 4. Elsevier B.V.; 2007. doi:10.1016/j.gaitpost.2011.02.024.
 22. NEUROCOM. NeuroCom Test Protocols. <http://balanceandmobility.com/products/neurocom-test-protocols/>. 2015. <http://balanceandmobility.com/products/neurocom-test-protocols/>. Accessed July 28, 2015.
 23. Ferrans CE, Powers MJ. Quality of life index: development and psychometric properties. *ANS Adv Nurs Sci.* 1985;8(1):15-24. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3933411>. Accessed October 26, 2016.
 24. Kimura M, Silva JV Da. Índice de qualidade de vida de Ferrans e Powers. *Na da Esc Enferm da USP.* 2009;43(spe):1098-1104. doi:10.1590/S0080-62342009000500014.
 25. Vido MB. Qualidade de vida na gravidez. *Diss Mestr.* 2006;Universida:1-110.
 26. Butler EE, Colón I, Druzin ML, Rose J. Postural equilibrium during pregnancy: decreased stability with na increased reliance on visual cues. *Am J Obstet Gynecol.* 2006;195(4):1104-1108. doi:10.1016/j.ajog.2006.06.015.
 27. Da Silva S., Sousa VP., Bezerra D., Ribeiro S., Viana ES. Influência da cinesioterapia sobre a dor e qualidade de vida de mulheres grávidas. *Fisioter Bras.* 2012;13:23-28.
 28. Adamovich, Sergei V.; Fluet Gerard G.; Tunik, Eugene and Merians AS.

- Sensorimotor Training in Virtual Reality: A Review. 2010;25(1):1-21.
doi:10.3233/NRE-2009-0497.Sensorimotor.
29. Trudnak TE, Arboleda E, Kirby RS, Perrin K. Outcomes of Latina women in centeringpregnancy group prenatal care compared with individual prenatal care. *J Midwifery Women's Heal.* 2013;58(4):396-403. doi:10.1111/jmwh.12000.
 30. Lee HY, Kim YL, Lee SM. Effects of virtual reality-based training and task-oriented training on balance performance in stroke patients. 2015;27(6):1883-1888.
 31. Kim K-J, Jun H-J, Heo myoung. Effects of Nintendo Wii Fit Plus training on ankle strength with functional ankle instability.
 32. Rosales RL, Efendy F, Na Teleg E, et al. Botulinum toxin as early intervention for spasticity after stroke or non-progressive brain lesion: A meta-analysis. 2016. doi:10.1016/j.jns.2016.10.005.
 33. Cakmak B, Ribeiro AP, Inanir A. Postural balance and the risk of falling during pregnancy. 2016;29(10):1623-1625. doi:10.3109/14767058.2015.1057490.
 34. Jang J, Hsiao KT, Hsiao-Wecksler ET. Balance (perceived and actual) and preferred stance width during pregnancy. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2008;23(4):468-476. doi:10.1016/j.clinbiomech.2007.11.011.
 35. McCrory JL, Chambers AJ, Daftary A, Redfern MS. Dynamic postural stability in pregnant fallers and non-fallers. *BJOG Na Int J Obstet Gynaecol.* 2010;117(8):954-962. doi:10.1111/j.1471-0528.2010.02589.x.
 36. Flynn S, Palma P, Bender A. Feasibility of Using the Sony PlayStation 2 Gaming Platform for na Individual Poststroke: A Case Report. *J Neurol Phys Ther.* 2007;31(4):180-189. doi:10.1097/NPT.0b013e31815d00d5.
 37. Braga M, Nunes G, Schutz G, Menezes F. Treinamento sensório-motor com Nintendo Wii® e disco proprioceptivo: efeitos sobre o equilíbrio de mulheres jovens saudáveis. *Na Bras* 2012;20:37-45.
<http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewArticle/3305>.
 38. Horlings CGC, Carpenter MG, Küng UM, Honegger F, Wiederhold B, Allum JHJ. Influence of virtual reality on postural stability during movements of quiet stance. *Neurosci Lett.* 2009;451(3):227-231. doi:10.1016/j.neulet.2008.12.057.
 39. Song G Bin, Park EC. Effect of virtual reality games on stroke patients' balance, gait, depression, and interpersonal relationships. *J Phys Ther Sci.*

- 2015;27(7):2057-2060. doi:10.1589/jpts.27.2057.
40. Petrovic D, Perovic M, Lazovic B, Pantic I. Association between walking, dysphoric mood and anxiety in late pregnancy: A cross-sectional study. *Psychiatry Res.* 2016;246(October):360-363. doi:10.1016/j.psychres.2016.10.009.
 41. da Silva SR, de Sousa VPS, Bezerra DA, Ribeiro SO, Viana E de SR. Influência da cinesioterapia sobre a dor e qualidade de vida em mulheres grávidas. *Fisioter Bras.* 2012;Suplemento(I Encontro Nordeste de Fisioterapia em Saúde da Mulher):23-27.
 42. Soares de Sousa VP, Oliveira Ribeiro S, Monique Ribeiro de Aquino C, de Souza Ramalho Viana E. Quality of sleep in pregnant woman with low back pain. Qualidade do sono em gestantes com dor lombar. *Fisioter em Mov.* 2015;2828(22):319-326. doi:10.1590/0103-5150.028.002.AO12.
 43. Mazzoleni S, Montagnani G, Vagheggini G, et al. Interactive videogame as rehabilitation tool of patients with chronic respiratory diseases: Preliminary results of a feasibility study. *Respir Med.* 2014;108(10):1516-1524. doi:10.1016/j.rmed.2014.07.004.
 44. K. K. Autonomous exercise game use improves metabolic control and quality of life in type 2 diabetes patients - a randomized controlled trial. *BMC Endocr Disord.* 2013;13:no pagination. <http://www.biomedcentral.com/1472-6823/13/57%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed11&NEWS=N&NA=2014011269>.
 45. Osorio G, Moffat DC, Sykes J. Exergaming, Exercise, and Gaming: Sharing Motivations. *Games Health J.* 2012;1(3):205-210. doi:10.1089/g4h.2011.0025.
 46. Lopes EM, Dos Anjos S de JB, Pinheiro AKB. Tendência das ações de educação em saúde realizadas por enfermeiros no Brasil. *Na Enferm (Lisboa).* 2009;17(2):273-277.
 47. Brasil. *Humanização Do Parto E Do Nascimento / Ministério Da Saúde. Universidade Estadual Do Ceará. – Brasília : Ministério Da Saúde.; 2014.*
 48. Bartlett HL, Ting LH, Bingham JT. Accuracy of force and center of pressure measures of the Wii Balance Board. *Gait Posture.* 2014;39(1):224-228. doi:10.1016/j.gaitpost.2013.07.010.

Artigo 3

Equilíbrio postural de mulheres no pós-parto submetidas a um protocolo de intervenção com realidade virtual no período gestacional

Postural balance of women in postpartum submitted to intervention with virtual reality during pregnancy

Vanessa Patrícia Soares de Sousa¹, Laiane Santos Eufrásio²,
Silvia Oliveira Ribeiro³, Elizabel de Souza Ramalho Viana⁴.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil,
vanessafisio@gmail.com

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil,
laieufrasio@hotmail.com

³ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil,
oliveira.silviaribeiro@gmail.com

⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil,
elizabelviana@gmail.com

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Endereço: Departamento de Fisioterapia

Av. Senador Salgado Filho, 3000 – caixa postal: 1524 – CEP: 59072 -970

(84) 3342-2001

Autor responsável pela correspondência:

Laiane Santos Eufrásio

Endereço: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Departamento de Fisioterapia.

Av. Senador Salgado Filho, 3000 – caixa postal: 1524 – CEP: 59072 -970

(84) 3342-2001

laieufrasio@hotmail.com

Resumo

Objetivo: Analisar alterações no equilíbrio postural em mulheres no pós-parto após protocolo de exercícios com realidade virtual durante a gravidez. **Metodologia:** 18 mulheres foram avaliadas durante o período gestacional (2º ou 3º trimestre) e no período do pós-parto (de 1 a 6 meses), sendo divididas em dois grupos: Grupo Controle (GC, n=9) e Grupo Experimental (GE, n=9). O equilíbrio postural foi avaliado pelo *Balance Master System*®. As gestantes do GE foram submetidas a um protocolo de exercícios durante um mês com os jogos para equilíbrio do *Nintendo Wii Fit Plus*®. Para análise estatística, foi utilizado o software *Statistical Package for Social Sciences for Personal Computer – SPSS* (versão 20.0). A análise de variância (ANOVA 2x2) foi utilizada para detectar as diferenças inter e intragrupos. **Resultados:** Foram observadas diferenças significativas no equilíbrio estático: nas condições sensoriais, para a variável velocidade de oscilação de olhos fechados e em superfície instável ($F=10,37$; $P=0,005$) e intergrupo para a diferença de oscilação inter membros na condição de olhos abertos ($F=8,53$; $P=0,01$); já no equilíbrio dinâmico: diminuição da largura do passo na marcha, quando comparados os resultados da avaliação durante a gestação e o pós-parto, para ambos os grupos ($F=10,02$; $P=0,006$). **Conclusão:** Os exercícios baseados em realidade virtual melhoram a diferença de oscilação entre os membros inferiores, mesmo em privação da aferência visual, e permitem uma diminuição da base de apoio em decorrência da melhora da estabilidade.

Palavras-chaves: Equilíbrio Postural, gravidez, período pós-parto, Reabilitação.

Abstract

Objective: To analyze changes in postural balance in women postpartum after exercise protocol with virtual reality during pregnancy. **Methods:** 18 women were evaluated during pregnancy (2nd or 3rd quarter) and in the postpartum period (1-6 months), divided into two groups: control group (CG, n = 9) and Group experimental group (n = 9). Postural balance was assessed by the Balance Master System®. Pregnant women GE underwent an exercise protocol for a month with games for balance of Nintendo Wii Fit Plus®. Statistical analysis was performed using the Statistical Package for Social Sciences software for Personal Computer – SPSS (version 20.0). The analysis of variance (ANOVA 2x2) was used to detect the inter- and intra-group differences. **Results:** Significant differences were observed in static equilibrium: the intragroup conditions for speed of oscillation with closed eyes and unstable surface ($F = 10.37$, $P = 0.005$) and intergroup oscillation difference for inter members in eyes open condition ($F = 8.53$; $P = 0.01$); already in dynamic equilibrium: decrease the width of the step in the march, when comparing the assessment results during pregnancy and the postpartum period for both groups ($F = 10.02$, $P = 0.006$). **Conclusion:** The virtual reality based exercises improve the difference between inferior members oscillation, even in visual afferent deprivation and allow a reduction of the support base due to the improved stability.

Keywords: Postural balance, pregnancy, postpartum period, Rehabilitation.

Introdução

A gravidez, o parto e o pós-parto são eventos sociais que integram a vivência reprodutiva das mulheres. Esses processos estão cada vez mais sendo objeto de estudo de todas as ciências, visando maior compreensão de várias das alterações que ocorrem na mulher em tão curto espaço de tempo¹.

As diversas alterações hormonais, fisiológicas e anatômicas que ocorrem durante a gravidez podem resultar em modificações na biomecânica da mulher. Dentre elas, incluem-se: o ganho de peso, a mudança no centro de gravidade (CG), o aumento da frouxidão articular^{2,3}, a diminuição do controle neuromuscular⁴, o aumento da pressão plantar⁵ e a oscilação postural⁶. Estas modificações resultam em alteração do equilíbrio⁵ e do controle postural^{7,8,9,10}.

Butler et. Al.² sustentam a hipótese de que a diminuição da estabilidade postural, na população gestante, está relacionada com alterações hormonais, articulares e ligamentares, e não devido ao aumento da altura do centro de gravidade e aumento de peso. Estes autores confirmam sua hipótese pela permanência dessas alterações também no pós-parto².

O pós-parto, também chamado de puerpério, é o período do ciclo gravídico-puerperal em que as modificações provocadas pela gravidez e parto no organismo da mulher retornam ao seu estado pré-gravídico. Este processo é lento e tem seu início após o parto, com a expulsão da placenta^{1,11}. Segundo o consenso do Ministério da Saúde¹², o pós-parto possui término imprevisível, pois enquanto a mulher amamentar ela estará sofrendo modificações da gestação (lactância), não retornando seus ciclos menstruais completamente à normalidade.

Para Borg-Stein e Dugan (2007)¹³, praticamente todas as mulheres grávidas experimentam algum desconforto musculoesquelético e muitas delas desenvolvem distúrbios dessa natureza no período após o parto. Isso ocorre devido às influências hormonais contínuas da lactação, e às tensões biomecânicas e ergonômicas das atividades relacionadas, principalmente, ao cuidado com a criança. Assim, reforça-se que ajustes no sistema postural, já esperados com a gestação, podem perdurar no pós-parto¹³.

A partir disso, instrumentos alternativos de terapia, como a realidade virtual, podem ser implementados para várias finalidades terapêuticas, dentre elas a melhora de alterações provocadas pela própria gestação. As vantagens terapêuticas dos sistemas de

realidade virtual (RV) estão relacionadas com a capacidade de controlar com precisão as características do meio, incluindo o tempo de estímulos visuais, auditivos e mecânicos. A exposição repetida permite o aprendizado de estratégias de controle do motor adaptativos em resposta a estes estímulos. O advento de plataformas de vídeo – jogos interativos acessíveis forneceu a comunidade de reabilitação uma oportunidade de aproveitar o benefício potencial dos sistemas baseados em RV¹⁴.

Os jogos de vídeo game tem se mostrado um recurso de alto potencial no contexto da reabilitação¹⁵ para treinamento de marcha e equilíbrio em indivíduos com acidente vascular cerebral, lesão medular e condições neuromusculoesquelética¹⁴. Neste contexto, um console que tem se destacado é o *Nintendo Wii*[®], cujos benefícios como ferramenta terapêutica incluem: correções da postura e do equilíbrio¹⁶.

O uso desse recurso tem sido difundido na reabilitação de pacientes com alterações cinético-funcionais, decorrentes de acometimentos neurológicos^{17,18}, dada a capacidade em fornecer *feedback* instantâneo e do potencial de níveis de motivação reforçada^{19,20}, e vem ganhando espaço na reabilitação ortopédica e traumática. Entretanto, ainda são escassas pesquisas utilizando a gameterapia como ferramenta de intervenção fisioterapêutica em populações de mulheres no ciclo gravídico-puerperal, embora já se encontre na literatura científica que a prática de exercícios terapêuticos, durante a gravidez, traz diversos benefícios. Dentre estes, destacam-se os ajustes no sistema musculoesquelético^{21,22,23,24} e consciência corporal, proporcionando melhor equilíbrio postural na gravidez e no puerpério²¹.

Diante disso, o objetivo dessa pesquisa foi analisar os efeitos de um protocolo de exercícios, baseados em realidade virtual, sobre o equilíbrio postural de mulheres, ao longo do ciclo gravídico-puerperal.

Métodos

Tratou-se de um estudo longitudinal controlado, desenvolvido no Laboratório de Atendimento Materno-Infantil e no Laboratório de Análise da Performance Neuromuscular (LAPERNE), ambos do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A pesquisa ocorreu no período de março de 2013 a novembro de 2014 e a população desse estudo foi composta por mulheres participantes do Curso Preparatório para Gravidez, Parto e Pós-Parto (CPGPP), promovido pelo Departamento de Fisioterapia da UFRN.

Foram avaliadas um total de 229 mulheres grávidas estando no segundo ou terceiro trimestre gestacional e 52 mulheres foram avaliadas no pós-parto (follow-up). Destas, 18 voluntárias entraram no estudo de acordo com os critérios de elegibilidade, sendo alocadas em dois grupos: Grupo controle (GC; n=9) e Grupo Experimental (GE; n=9). As gestantes do GC receberam orientações gerais sobre os aspectos relacionados ao ciclo gravídico-puerperal por meio da participação do CPGPP. Já as voluntárias do GE, além de participarem do CPGPP, foram submetidas a um protocolo de exercícios baseado em realidade virtual.

Todas as participantes passaram pela avaliação do equilíbrio postural na gestação e no pós-parto, e para as voluntárias do GE, esta avaliação também foi realizada após o protocolo de intervenção na gestação. Todas as etapas da pesquisa estão descritas no fluxograma abaixo (Figura 1).

- Inserir Figura 1 -

O método de amostragem foi do tipo não probabilístico, por conveniência. Os critérios de inclusão adotados foram: (1) na gestação: serem primigestas, gestação de – risco habitual, feto único, está no 2º ou 3º trimestre gestacional, ausência de alterações de equilíbrio relatadas antes da gestação, não estar em uso de medicamento que pudesse interferir no equilíbrio postural; (2) no pós-parto: Estar de 40 dias a seis meses de pós-parto; terem realizado todos os testes de equilíbrio na gestação; ausência de complicações no pós-parto; não estar em uso de medicamento que pudesse interferir no equilíbrio postural. Aquelas que se enquadraram nos critérios de inclusão, foram convidadas a participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídas as mulheres que não completaram o protocolo de avaliação do equilíbrio postural na gestação ou no pós-parto, e/ou que não realizaram todo o protocolo de intervenção.

Para caracterização da amostra foi utilizada uma ficha de avaliação e identificação contendo dados sócio demográficos (idade, estado civil, escolaridade em nível e anos de estudo, raça, renda familiar e ocupação), variáveis antropométricas, hábitos/vícios, antecedentes clínicos, história obstétrica (gestações, partos e abortos; paridade), dados do parto e pós-parto.

A avaliação objetiva do equilíbrio postural foi realizada no equipamento *Balance Master System*® da Neurocom International INC®, Clackamas – USA, sendo utilizados cinco testes para essa finalidade:

1. *Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance* (MCTSIB): avalia o equilíbrio estático em quatro situações: 1) na superfície fixa com os olhos abertos, e 2) com olhos fechados, 3) em superfície instável com olhos abertos, e 4) com olhos fechados;
2. *Rhythmic Weight Shift Test* (RWS): quantifica a capacidade da participante em mover seu centro de gravidade (CG) nas direções látero-laterais (direita/esquerda) e ântero-posteriores (frente/trás) entre dois alvos em três velocidades: lenta, média e rápida;
3. *Unilateral Stance* (US): avalia o equilíbrio estático unipodal com os olhos abertos e fechados;
4. *Sit To Stand* (STS): o equilíbrio dinâmico ao levantar;
5. *Walk Across* (WA) avalia o equilíbrio dinâmico ao caminhar através da plataforma de força).

Todos os testes foram realizados no período da tarde, das 13h às 17h, para evitar influências sobre o ritmo circadiano dessas mulheres. Foram aplicados seguindo a sequência citada e respeitando as padronizações estabelecidas pelos pesquisadores.

O protocolo de intervenção com realidade virtual foi realizado com 9 mulheres no período gestacional, submetidas a 12 sessões individuais, com a frequência de três vezes por semana, abrangendo 30 minutos de execução dos jogos do *Nintendo Wii Fit Plus*[®]. Todas as voluntárias foram orientadas a não utilizar os exercícios de equilíbrio do *Nintendo Wii Fit Plus*[®] em domicílio durante o período do estudo. Para efeito do protocolo, foram selecionados os seguintes jogos da sessão Equilíbrio: *Balance bubble*, *Tightrope*, *Ski jump*, *Penguin slide* e *Soccer heading*.

Para análise estatística, utilizou-se o *Statistical Package for Social Sciences for Personal Computer* – SPSS (versão 20.0) e para todos os testes foi assumido o nível de significância de 5%. Com o objetivo de comparar os grupos (controle e experimental), nos dois momentos de avaliação (gestação e pós-parto), foi utilizada a ANOVA 2x2. Considerou-se o grupo e o tempo como fatores intra e intergrupos, respectivamente.

Considerando os aspectos éticos, o trabalho foi submetido pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UFRN, de acordo com a resolução 466/12, e aprovado sob o parecer n. 719.939.

Resultados

A média de idade cronológica entre as voluntárias foi de 29,8 (\pm 3,32) anos e da escolaridade em anos de estudo foi de 16,5 (\pm 1,20). Durante a gestação, a média de idade gestacional foi de 24,8 (\pm 5,29) semanas e durante o pós-parto de 3,89 (\pm 1,53) meses. Das participantes avaliadas durante a gestação, 55,6% (n=10) estavam no segundo trimestre gestacional, enquanto 44,4% (n=8) encontravam-se no terceiro. Os demais dados descritivos da amostra estudada serão apresentados na Tabela 1.

- Inserir tabela 1 -

Os resultados da análise inferencial serão apresentados, considerando os testes relativos à avaliação do equilíbrio estático e aqueles relacionados ao equilíbrio dinâmico.

Equilíbrio estático

Modified Clinical Test of Sensory Interaction (MCTSIB)

Foi observada diferença significativa quando considerada a variável “velocidade de oscilação de olhos fechados e em superfície instável” (F=10,37; P=0,005). Com o decorrer do tempo, houve diminuição da velocidade de oscilação nessa condição, tanto para o grupo controle, quanto para o experimental.

Não foram encontradas outras interações significativas para das demais variáveis do teste (FOA – tempo [F=0,001; P=1,00], grupo [F=0,05; P=0,82], tempo*grupo [F=1,08; P=0,31]; FOF – tempo [F=0,32; P=0,57], grupo [F=0,13; P=0,72], tempo*grupo [F=0,32; P=0,57]; IOA: tempo [F=0,52; P=0,47], grupo [F=0,21; P=0,65], tempo*grupo [F=0,001; P=1,00]; IOF: grupo [F=0,31; P=0,58], tempo*grupo [F=1,15; P=0,29]).

A análise detalhada do teste está apresentada na Tabela 2.

Unilateral Stance (US)

Ao considerar o equilíbrio estático unipodal, obteve-se diferença, intergrupo, significativa para a variável “diferença de oscilação inter membros na condição de olhos abertos” (F=8,53; P=0,01). Dessa forma, ao analisar os dois momentos de avaliação, houve uma diminuição da diferença de oscilação inter membros, quando comparado o grupo experimental ao controle.

Para as demais variáveis, não foram encontradas diferenças intra e intergrupos (VEOA – tempo [F=3,48; P=0,08], grupo [F=0,17; P=0,67], tempo*grupo [F=0,47; P=0,50]; VEOF – tempo [F=1,52; P=0,23], grupo [F=1,47; P=0,24], tempo*grupo

[F=1,05; P=0,32]; VDOA – tempo [F=0,81; P=0,38], grupo [F=0,21; P=0,21], tempo*grupo [F=1,51; P=0,23]; VDOF: tempo [F=2,37; P=0,14], grupo [F=0,04; P=0,95], tempo*grupo [F=0,63; P=0,63]; DOOA: tempo [F=2,62; P=0,15], tempo*grupo [F=0,001; P=1,00]; DOOF: tempo [F=1,81; P=0,19], grupo [F=0,28; P=0,60], tempo*grupo [F=0,98; P=0,33]).

A análise detalhada do teste está apresentada na Tabela 2.

Equilíbrio dinâmico

Rhythmic Weight Shift Test (RWS)

Não foram encontradas diferenças intra e intergrupos para as variáveis analisadas (VLL – tempo [F=0,85; P=0,36], grupo [F=1,01; P=0,32], tempo*grupo [F=1,19; P=0,29], VAP – tempo [F=0,006; P=0,94], grupo [F=2,12; P=0,16], tempo*grupo [F=0,05; P=0,82]; CDLL – tempo [F=0,11; P=0,74], grupo [F=0,47; P=0,49], tempo*grupo [F=0,04; P=0,84]; CDAP – tempo [F=1,66; P=0,21], grupo [F=0,02; P=0,87], tempo*grupo [F=0,54; P=0,47]).

A análise detalhada do teste está apresentada na Tabela 3.

Sit To Stand (STS)

Ao analisar as variáveis relacionadas ao equilíbrio postural, durante a execução do sentar-levantar não foram detectadas diferenças inter e intragrupos (TT – tempo [F=0,37; P=0,54], grupo [F=0,05; P=0,82], tempo*grupo [F=0,29; P=0,59]; IS – tempo [F=2,82; P=0,11], grupo [F=0,48; P=0,49], tempo*grupo [F=0,13; P=0,72]; VO – tempo [F=1,88; P=0,18], grupo [F=0,008; P=0,77], tempo*grupo [F=0,30; P=0,59]; SDE – tempo [F=0,009; P=0,92], grupo [F=0,74; P=0,40], tempo*grupo [F=0,89; P=0,35]).

A análise detalhada do teste está apresentada na Tabela 3.

Walk across (WA)

A avaliação das variáveis da marcha mostrou que houve diferença significativa quando considerado os momentos de avaliação (F=10,02; P=0,006). Observou-se uma diminuição da largura do passo, quando comparados os resultados da avaliação durante a gestação e o pós-parto, para ambos os grupos.

Outras diferenças não foram encontradas (LP – grupo [F=0,01; P=0,97], tempo*grupo [F=0,96; P=0,34]; CP – tempo [F=1,72; P=0,20], grupo [F=0,42; P=0,52], tempo*grupo [F=0,26; P=0,61]; VO – tempo [F=2,43; P=0,13], grupo [F=0,64; P=0,43], tempo*grupo [F=0,006; P=0,80]; SLP – tempo [F=3,79; P=0,06], grupo [F=0,03; P=0,84], tempo*grupo [F=0,09; P=0,75]).

A análise detalhada do teste está apresentada na Tabela 3.

- Inserir tabela 2 e 3 -

Discussão

O uso de vídeo games, especialmente o *Nintendo Wii*[®], como instrumento de reabilitação, é relatado em outras populações como idosos, pacientes neurológicos e trauma-ortopédicos. Os estudos demonstram que o treino com a wiireabilitação tem potencial de melhorar a oscilação do CG e, conseqüentemente, o equilíbrio postural^{25,26}, por ser um recurso capaz de aumentar o *biofeedback* visual, sendo eficaz na melhora da postura e do equilíbrio^{17,27}.

No período gestacional, fatores como o aumento da carga e o desequilíbrio no sistema articular, principalmente no terceiro trimestre²⁸, pelo aumento da massa corpórea, podem provocar perturbação do CG²⁹, influenciando no equilíbrio postural dessa população^{29,30}. Um estudo realizado por Sunaga, Anan e Shinkoda (2013) observou que mulheres, já no primeiro trimestre gestacional, apresentam alterações no controle postural³¹. E, com o avançar da gravidez, há tendência da redução da estabilidade postural, que ocorre em virtude do deslocamento anterior do CG e do aumento do peso e circunferência corporal, principalmente no tronco. Fator que aumenta à susceptibilidade a instabilidade postural^{2,32}.

Assim, a partir desses achados, hipotetizamos que a wiireabilitação favoreceria a melhora no equilíbrio postural dessa população gestante em especial, pela própria fisiologia alterada do período.

Butler *et. Al.* (2006) encontraram que o equilíbrio postural estava diminuído no segundo e terceiro trimestre gestacional, permanecendo diminuído no pós-parto de seis a oito semanas². Sugere-se, pois, que a diminuição da estabilidade postural não se deve apenas a características morfológicas da gravidez, como aumento da altura do centro de gravidade e aumento de peso corpóreo. A permanência dessa alteração no pós-parto, quando as características mencionadas já têm diminuído ou mesmo desaparecido, apontam para a possibilidade de ação de outros fatores sobre a estabilidade postural em mulheres no período gravídico puerperal.

Sabe-se que a ocorrência de altos valores da velocidade de oscilação sugere uma diminuição na estabilidade postural. No presente estudo foi visto que ao analisar o teste de equilíbrio *Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance* (MCTSIB) entre a gestação e pós-parto, houve diminuição da velocidade de oscilação na variável

“velocidade de oscilação de olhos fechados e em superfície instável”, para os dois grupos (GC e GE). Este achado já era esperado devido no período pós-parto a mulher não apresentar mais o grande volume e peso do útero e do bebê²⁹ deslocando diretamente seu CG³³, e conseqüentemente sua oscilação postural.

Levando em consideração o fator visual, a relação de dependência da visão com o controle postural já está bem documentada na literatura, principalmente para população com patologias neurológicas². Corroborando com os achados no nosso estudo, Butler *et. Al.* (2006), ao avaliar a influência da informação visual sobre o equilíbrio de 12 mulheres grávidas, observaram que a velocidade de oscilação, mediante ausência de aferência visual, foi maior nas gestantes do segundo e terceiro trimestres, do que em mulheres não grávidas².

Foi analisado no presente estudo que houve também uma diminuição da diferença de oscilação inter membros na condição de olhos abertos, quando comparado o grupo experimental ao controle, no teste US de equilíbrio estático unipodal. Logo, entende-se que tanto o fator visual como a condição da base de suporte podem influenciar na estabilidade postural. Oliveira *et al.* (2009), realizaram um estudo longitudinal com 20 mulheres durante os três trimestres gestacionais com o intuito de avaliar o deslocamento do centro de pressão (CP) através da estabilometria. Eles obtiveram que gestantes com os olhos fechados e pés juntos apresentam maior deslocamento do CP do que quando com os olhos abertos e pés afastados³⁴.

Para Jang *et al.* (2008), a modificação da base de apoio e da manipulação da visão, durante a gestação e após o parto, atuam como estratégias do sistema de controle postural, para manter a estabilidade corporal e evitar as quedas⁷. Ratificando assim, que o sistema visual exerce uma importante função na percepção do próprio movimento e no controle postural, desempenhando um papel essencial na manutenção do equilíbrio³⁵.

Adicionalmente, com este último achado, supõe-se que a wii-reabilitação trouxe benefício para a diminuição da diferença de oscilação entre os membros, sendo menor no grupo experimental. Observou-se que esse efeito positivo persistiu, também, no período puerperal. Isso pode ser justificado pelo fato de a realidade virtual promover exposição repetida a estímulos visuais, auditivos e mecânicos, que permitem o aprendizado de estratégias de controle motor adaptativos¹⁴, levando a melhora no ganho de equilíbrio e postura³⁶.

Ao analisar a velocidade de oscilação na direção ântero-posterior, entre o segundo e terceiro trimestres gestacionais e entre os dois momentos do pós-parto estudados, no teste *Rhythmic Weight Shift Test* (RWS), não observou diferença significativa entre os valores dos grupos analisados. Estes achados contrariam os resultados de Jang *et. Al.*, (2008), que observaram aumento da oscilação corporal na direção ântero-posterior (AP) no período da gestação, diminuindo os valores de oscilação após o parto⁷. Explicações para esse aumento podem ser as alterações biomecânicas da gestante, no que se refere ao deslocamento de peso na direção AP, na alteração em sentido ântero-superior do centro de gravidade⁴ ou, ainda, ações hormonais, como da relaxina que promove frouxidão articular, podendo interferir no sistema de retroalimentação do controle postural, promovendo ainda, maior instabilidade nessa mulher²⁹. Diante disso, sugere-se particularidade entre a amostra do presente estudo, permitindo as alterações de oscilação já presentes na gravidez não piorarem com o avançar da gestação e também não se modificarem no período pós-parto.

Quanto à realização do teste STS, não houve diferença significativa entre os valores dos grupos analisados, indicando que as alterações biomecânicas características do período gestacional parecem não influenciar na estabilidade durante a atividade do sentar-levantar. Para Gillerad *et al.*, (2008), as adaptações biomecânicas na gestação sugerem que as mulheres passam por adaptações a fim de minimizar os efeitos da limitação biomecânica, aumentando a sua estabilidade durante o movimento³⁷. E Gilleard *et al.*, (2002), colocam ainda que a dificuldade em realizar alguma tarefa sentada durante a gestação pode resultar das limitações do espaço de trabalho ao invés de ser um efeito decorrente da gravidez³⁸.

Por fim, analisando o teste de equilíbrio dinâmico da marcha (WA) foi observado uma diminuição da largura do passo quando comparados os resultados da avaliação durante a gestação e o pós-parto, para ambos os grupos. Sabe-se que há um aumento da base de suporte compensatória durante a gestação para controlar a oscilação postural, aumentando a largura do passo na marcha. Essa diminuição da largura durante a gravidez vista nos achados do estudo, sugeri efeito positivo da terapia com realidade virtual, uma vez que, estando mais estáveis e melhorando sua estabilidade corporal em decorrência das modificações causadas pelos exercícios, elas tendem a diminuir essa

base de suporte. No período pós-parto, esses efeitos positivos podem perdurar, juntamente devido à ausência da carga corporal que modificava o centro de massa e de gravidade na gestação, mostrando a diminuição da largura do passo também no após o parto.

Assim, os achados desse estudo são relevantes, porém algumas limitações precisam ser explicitadas. Primeiro o tamanho amostral pequeno para detectar diferenças significativas com relação aos dados de equilíbrio postural nessas mulheres, pois muitas mulheres no pós-parto não compareceram para avaliação, o que dificultou a continuidade do estudo. Segundo, a amostra ser composta por gestantes jovens saudáveis, o que pode ter mascarado os efeitos mais sutis da oscilação postural na avaliação do equilíbrio postural dinâmico.

Conclusão

Ao que se conhece, esse estudo é o primeiro a analisar a influência do *Nintendo Wii Fit Plus*® no equilíbrio postural de mulheres no pós-parto. Sendo assim, nosso estudo abre caminhos para o uso da wiireabilitação na população de mulheres no ciclo gravídico-puerperal e sua influência no equilíbrio postural.

Nota-se que é possível a intervenção fisioterapêutica nessa população e que é passível de discussão todos os achados da pesquisa, com o intuito de aprimorar os cuidados da Fisioterapia na Saúde da Mulher, principalmente na assistência em obstetrícia, e ainda, enriquecer a literatura científica voltada para esse tema.

Os resultados desse estudo sugerem que os exercícios baseados em realidade virtual 1) melhoram a diferença de oscilação entre os MMII, mesmo em privação da aferência visual e que 2) permitem uma diminuição da base de apoio em decorrência da melhora da estabilidade. Sendo esses efeitos observados durante a gestação e permanecendo após o parto.

Sugere-se, portanto, que pesquisas futuras avaliem o efeito da wiireabilitação sobre as variáveis do equilíbrio postural, incorporando um número amostral maior, divisões de trimestres gestacionais, avaliação hormonal, e intervenção continuada no período do pós-parto. A partir disso, haverá possibilidade de avaliar a real aplicabilidade

do *Nintendo Wii*[®] como ferramenta complementar do treino de equilíbrio postural no período gravídico-puerperal.

REFERÊNCIAS

1. MR S, MNB. N. Puerpério imediato: desvendando o significado da maternidade. *Na Gaúcha Enferm.* 2010;31(3):521–8.
2. Butler EE, Colón I, Druzin ML, Rose J. Postural equilibrium during pregnancy: decreased stability with na increased reliance on visual cues. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2006 Oct [cited 2013 Oct 21];195(4):1104–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16846574>
3. Andrade S roSa de S. Avaliação da inicialização da marcha na gestante de baixo risco nos três trimestres gestacionais. *Na Bras Ginecol Obs.* 2012;34((8)):376–80.
4. Inanir A, Cakmak B, Hisim Y, Demirturk F. Evaluation of postural equilibrium and fall risk during pregnancy. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014 Apr [cited 2014 Apr 16];39(4):1122–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24630464>
5. Ersal T, McCrory JL, Sienko KH. Theoretical and experimental indicators of falls during pregnancy as assessed by postural perturbations. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014 Jan [cited 2014 Apr 16];39(1):218–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23953273>
6. Gottschall JS, Sheehan RC, Downs DS. Pregnant women exaggerate cautious gait patterns during the transition between level and hill surfaces. *J Electromyogr Kinesiol* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013 Oct [cited 2013 Oct 21];23(5):1237–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23770002>
7. Jang J, Hsiao KT, Hsiao-Wecksler ET. Balance (perceived and actual) and preferred stance width during pregnancy. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [Internet]. 2008 May [cited 2013 Oct 21];23(4):468–76. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18187242>
8. Meldrum D, Herdman S, Moloney R, Murray D, Duffy D, Malone K, et al. Effectiveness of conventional versus virtual reality based vestibular rehabilitation in the treatment of dizziness, gait and balance impairment in adults with unilateral peripheral vestibular loss: a randomised controlled trial. *BMC Ear Nose Throat Disord* [Internet]. BioMed Central Ltd; 2012 Jan [cited 2014 Aug 24];12(1):3. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3394213&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
9. McCrory JL, Chambers a J, Daftary a, Redfern MS. Dynamic postural stability in pregnant fallers and non-fallers. *BJOG* [Internet]. 2010 Jul [cited 2013 Oct 21];117(8):954–62. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20536431>
10. Gazaneo MM. alteração postural durante gestação. *Na bras ativ fís saúde.* 1998;3(2):13–21.
11. C K, LA C. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 2005.
12. Brasil. Parto, aborto e puerpério: assistência humanizada à mulher. Ministério da Saúde, Secr Políticas Saúde, Área Técnica da Mulh. 2001;199.
13. Borg-Stein J, Dugan S a. Musculoskeletal disorders of pregnancy, delivery and

- postpartum. *Phys Med Rehabil Clin N Am* [Internet]. 2007 Aug [cited 2014 May 17];18(3):459–76, ix. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17678762>
14. Michalski A, Glazebrook CM, Martin a J, Wong WWN, Kim a JW, Moody KD, et al. Assessment of the postural control strategies used to play two Wii Fit™ videogames. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2012 Jul [cited 2014 Mar 24];36(3):449–53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22609042>
 15. Singh DK a, Rajaratnam BS, Palaniswamy V, Pearson H, Raman VP, Bong NA. Participating in a virtual reality balance exercise program can reduce risk and fear of falls. *Maturitas* [Internet]. Elsevier Ireland Ltd; 2012 Nov [cited 2014 Mar 24];73(3):239–43. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22884437>
 16. Merians AS, Jack D, Boaian R, Tremaine M, Burdea GC, Adamovich SV, Recce M PH. Virtual Reality – Augmented Rehabilitation for patients following stroke. *Phys Ther.* 2002;82(9):898–915.
 17. Luciana Barcala, Fernanda Colella, Maria Carolina Araujo, Afonso Shiguemi Inoue Salgado CSO. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino. *Fisioter Mov.* 2011;24(2):337–43.
 18. Ramchandani A, Carroll K, Buenaventura R, Douglas J LJ. Wii-habilitation increases participation in therapy. 2008;
 19. Fung V, Ho A, Shaffer J, Chung E, Gomez M. Use of Nintendo Wii Fit™ in the rehabilitation of outpatients following total knee replacement: a preliminary randomised controlled trial. *Physiotherapy* [Internet]. The Chartered Society of Physiotherapy; 2012 Sep [cited 2013 Oct 20];98(3):183–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22898573>
 20. Waller SM PM. Arm training in standing also improves postural control in participants with chronic stroke. *Gait Posture.* 2012;36(3):419–24.
 21. Flavia Silva Novaes, Antonieta Keiko Kakuda Shimo MHB de ML. Lombalgia na gestação. *Na Latino-am Enferm.* 2006;14(4):620–4.
 22. Gilleard W, Crosbie J, Smith R. A longitudinal study of the effect of pregnancy on rising to stand from a chair. *J Biomech* [Internet]. 2008 Jan [cited 2014 Feb 18];41(4):779–87. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18164713>
 23. Pires GN, Andersen ML, Giovenardi M TS. Sleep impairment during pregnancy: Possible implications on mother–infant relationship. *Med Hypotheses.* 2010;75(6):578–82.
 24. Tendais I, Figueiredo B, Mota J CA. Physical activity, health-related quality of life and depression during pregnancy. *Cad Saúde Pública.* 2011;27(2):219–28.
 25. da Silva JR, Borges NA, Agra KF, Pontes IA, Alves JGB. Effects of na aquatic physical exercise program on glycemic control and perinatal outcomes of gestational diabetes: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* [Internet]. 2013 Jan;14:390. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3842695&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 26. Gioftsidou A, Vernadakis N, Malliou P, Batzios S. Typical balance exercises or

- exergames for balance improvement ? 2013;26:130725.
27. Rebecca J Reed-Jones, Sandor Dorgo, Maija K Hitchings JOB. WiiFit™ Plus balance test scores for the assessment of balance and mobility in older adults. *Gait Posture*. 2012;36(3):430–3.
 28. Stapleton DB, MacLennan AH KP. The prevalence of recalled low back pain during and after pregnancy: a South Australian population survey. *Aust N Z J Obs Gynaecol*. 2002;42(5):482–5.
 29. Ribas SI GE. Análise da pressão plantar e do equilíbrio postural em diferentes fases da gestação. *Na Bras Fisioter*. 2007;11(5):391–6.
 30. Nagai, M. Isidaa, M. Saitoha, J. Hiratab, Y. Natorib, H. Wada M. Characteristics of the Control of Standing Posture during Pregnancy. *Neurosci Lett*. 2009;462:130–4.
 31. Sunaga Y, Anan M, Shinkoda K. Biomechanics of rising from a chair and walking in pregnant women. *Appl Ergon* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013 Sep [cited 2013 Oct 21];44(5):792–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23452381>
 32. Moccellini a. S, Driusso P. Adjustments in static and dynamic postural control during pregnancy and their relationship with quality of life: A descriptive study. *Fisioterapia* [Internet]. Asociación Española de Fisioterapeutas; 2012 Sep [cited 2014 Feb 18];34(5):196–202. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S021156381200048X>
 33. Mann L, Kleinpaul JF, Mota CB SS. Alterações biomecânicas durante o período gestacional: uma revisão. v.16 n.3 p.730-741,. *Motriz*. 2010;16(3):730–41.
 34. Oliveira LF, Vieira TMM, Macedo AR, Simpson DM NJ. mudanças de oscilação postural e estabilometria. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2009;25–8.
 35. Gaerlan. Postural balance in young adults: The role of visual, vestibular and somatosensory systems. *J Am Acad Nurse Pr*. 2012;14(6):375–81.
 36. H S. Motor rehabilitation using virtual reality. *J Neuro Eng Rehabil* [Internet]. Available from: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1743-0003-1-10.pdf>
 37. Gillear, W. Crosbie, J. Smith R. A Longitudinal Study of the Effect of Pregnancy on Rising to Stand from a Chair. *J Biomech*. 2008;41:779–87.
 38. Gillear WL, Crosbie J, Smith R. Static trunk posture in sitting and standing during pregnancy and early postpartum. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2002 Dec [cited 2014 Jun 17];83(12):1739–44. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12474180>

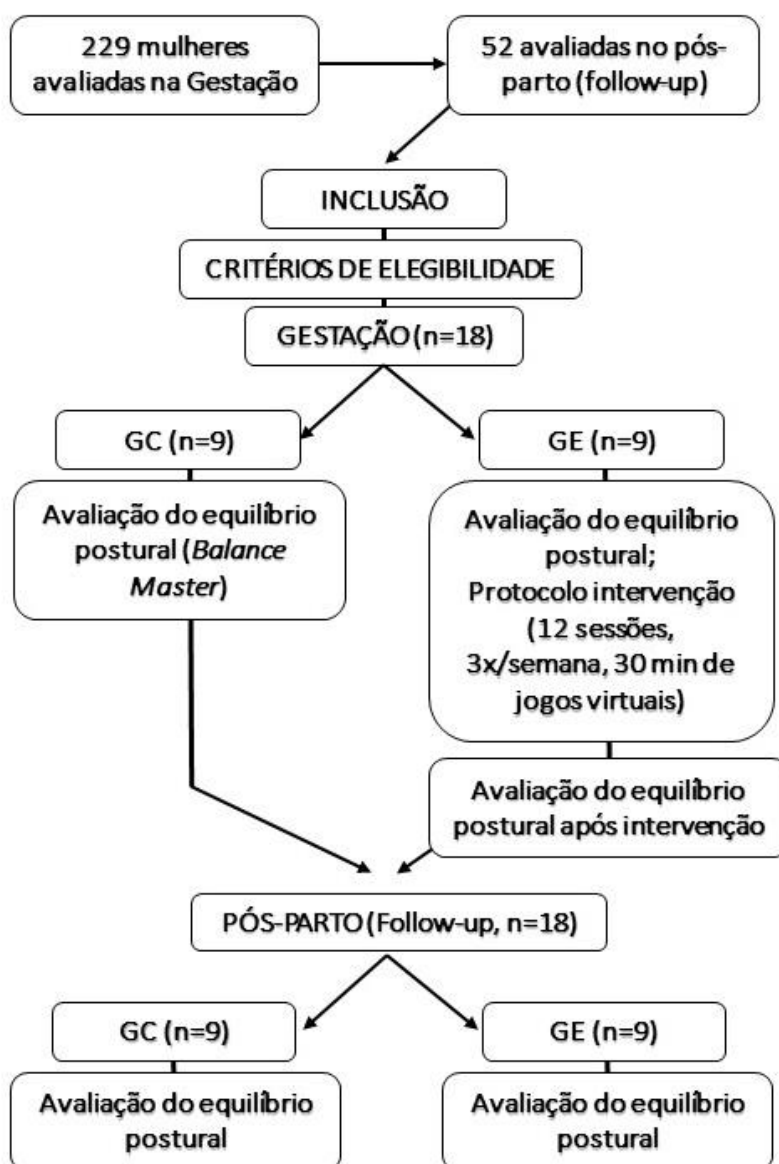


Figura 1: Fluxograma com etapas do estudo

Tabela 1: Variáveis sócio demográficas e obstétricas da amostra (n=18).

VARIÁVEIS	FEQUÊNCIA	FREQUÊNCIA
-----------	-----------	------------

	ABSOLUTA	RELATIVA (%)
RENDA FAMILIAR		
3 A 4 SM	4	22,2
>4 SM	14	77,8
SITUAÇÃO CONJUGAL		
CASADA	13	72,2
TEM COMPANHEIRO	4	22,2
NÃO TEM COMPANHEIRO	1	5,6
TIPO DE PARTO		
VAGINAL	4	22,2
CESÁRIA	14	77,8
TRABALHO DE PARTO		
SIM	10	55,6
NÃO	8	44,4

*SM= Salário Mínimo (Nacional R\$ 724,00 / Vigente a partir de 01/01/2014; US\$ 280,49; € 226,79).

Tabela 2 – Comparação das variáveis do equilíbrio postural estático entre os grupos controle e experimental, considerando os dois momentos de avaliação (gestação e pós-parto).
 NOTA: Os valores estão apresentados em média e desvio-padrão (média±desvio-padrão).

	Gestação		Pós-parto		95% Confidence Interval	
	Grupo Controle (n=9)	Grupo Experimental (n=9)	Grupo Controle (n=9)	Grupo Experimental (n=9)	Lower bound	Upper bound
Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance						
FOA (em °/s)	0,24±0,11	0,25±0,08	0,26±0,16	0,23±0,07	0,19	0,30
FOF (em °/s)	0,26±0,16	0,27±0,10	0,28±0,10	0,25±0,05	0,27	0,32
IOA (em °/s)	0,42±0,16	0,38±0,16	0,44±0,20	0,41±0,11	0,34	0,49
IOF ^{††} (em °/s)	0,64±0,15	0,63±0,20	0,56±0,29	0,47±0,13	0,48	0,67
Unilateral Stance						
VEOA (em °/s)	0,67±1,98	0,66±0,08	0,74±0,15	0,81±0,25	0,65	0,79
VEOF (em °/s)	4,03±3,93	6,15±1,76	3,88±1,74	4,58±3,35	3,43	5,89
VDOA (em °/s)	0,86±0,23	0,68±0,15	0,84±0,24	0,83±0,20	0,73	0,88
VDOF (em °/s)	5,48±3,71	4,66±3,66	3,26±1,82	3,95±2,45	3,22	5,46
DOOA [€] (em %)	14,55±8,50	8,22±8,39	10,11±8,82	3,77±4,60	6,86	11,46
DOOF (em %)	40,88±28,74	28±24,48	22,77±24,82	25,66±22,50	19,87	39,01

LEGENDA: FOA, velocidade de oscilação de olhos abertos e em superfície firme; FOF, velocidade de oscilação de olhos fechados e superfície firme; IOA, velocidade de oscilação de olhos abertos e em superfície instável; IOF, velocidade de oscilação de olhos fechados e em superfície instável; VEOA, velocidade de oscilação do membro inferior esquerdo na condição de olhos abertos; VEOF, velocidade do membro inferior esquerdo na condição de olhos fechados; VDOA, velocidade de oscilação do membro inferior direito na condição de olhos abertos; VDOF, velocidade do membro inferior direito na condição de olhos fechados; DOOA[€], diferença de oscilação inter membros na condição de olhos abertos; DOOF, diferença de oscilação inter membros na condição de olhos fechados; ^{††} interação significativa entre os momentos de avaliação e a variável do equilíbrio postural (F=10,37; P=0,005); [€] interação significativa entre os grupos e a variável do equilíbrio postural.

Tabela 3 – Comparação das variáveis do equilíbrio postural dinâmico entre os grupos controle e experimental, considerando os dois momentos de avaliação (gestação e pós-parto).

	Gestação		Pós-parto		95% Confidence Interval	
	Grupo Controle (n=9)	Grupo Experimental (n=9)	Grupo Controle (n=9)	Grupo Experimental (n=9)	Lower bound	Upper bound
Rhythmic Weight Shift Test						
VLL (em °/s)	4,62±1,23	9,68±14,39	5,02±0,78	4,91±0,65	3,45	8,66
VAP (em °/s)	2,27±0,71	2,50±0,31	2,74±0,35	2,45±0,43	2,42	2,79
CDLL (em %)	81,88±4,96	80,22±6,62	81,00±4,74	80,00±4,97	78,72	88,82
CDAP (em %)	67,11±8,16	66,44±8,48	68,11±9,66	70,11±12,25	63,45	72,43
Sit To Stand						
TT (em s)	0,61±0,21	0,62±0,21	0,60±0,35	0,54±0,27	0,47	0,71
IS (em %)	13,00±3,39	13,55±1,58	14,22±4,89	15,44±2,65	12,96	15,41
VO (em °/s)	2,65±1,36	2,63±1,05	3,12±1,24	2,83±1,19	2,25	3,36
SDE (em %)	7,55±4,03	5,11±4,16	6,33±4,44	6,11±8,82	4,63	7,91
Walk across						
LP [‡] (em cm)	14,28±2,82	13,84±3,35	12,74±4,49	12,20±2,56	11,66	14,87
CP (em cm)	54,82±10,79	50,26±4,03	56,71±14,00	54,58±13,75	48,69	59,50
VO (em °/s)	68,12±12,56	64,48±12,57	73,42±15,73	68,30±11,33	62,78	74,38
SLP (em %)	11,55±9,61	14,00±4,35	22,77±17,71	22,11±19,62	12,86	22,39

NOTA: Os valores estão apresentados em média e desvio-padrão (média±desvio-padrão). LEGENDA: VLL, velocidade de oscilação durante o deslocamento látero-lateral de peso; VAP, velocidade de oscilação durante o deslocamento ântero-posterior de peso; CDLL, controle direcional durante o deslocamento látero-lateral de peso; CDAP, controle direcional durante o deslocamento ântero-posterior de peso; TT, tempo de transferência do centro de gravidade (posição sentada para bípede); IS, índice de subida; VO, velocidade de oscilação durante a transferência da posição sentada para bípede; SDE, simetria da descarga de peso nos membros inferiores; LP, largura do passo; CP, comprimento do passo; VO, velocidade de oscilação do centro de gravidade durante a deambulação; SLP, simetria da largura do passo; [‡] interação significativa entre os momentos de avaliação e as variáveis do equilíbrio postural (F=10,02; P=0,006).

Artigo 4

REALIDADE VIRTUAL NÃO MELHORA O EQUILÍBRIO POSTURAL E QUALIDADE DE VIDA DE MULHERES GRÁVIDAS: resultados preliminares

Virtual reality not improve postural balance and the quality of life of pregnant women

VANESSA PATRÍCIA SOARES DE SOUSA¹; SILVIA OLIVEIRA RIBEIRO²;
ELIZABEL DE SOUZA RAMALHO VIANA³

¹ PhD Student Graduate Program in Physical Therapy, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil, vanessafisio@gmail.com

² Master Student Graduate Program in Physical Therapy, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil, oliveira.silviaribeiro@gmail.com

³ Professor, Department of Physical Therapy Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil, elizabelviana@gmail.com

Address:

Department of Physical Therapy

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Av. Senador Salgado Filho, 3000 – Postal Address:1524 – CEP: 59072 -970

Phone number: (84) 3342-2001

Author responsible for the correspondence: Silvia Oliveira Ribeiro

Email: oliveira.silviaribeiro@gmail.com

Funding: Pró-reitoria de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PROPESQ) and thanks to the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for financial support

RESUMO

Objetivos: Avaliar o efeito do treino com Wii Fit Plus ® sobre equilíbrio postural e qualidade de vida das mulheres grávidas no terceiro trimestre. **Métodos:** 120 gestantes cadastradas através de um processo de amostragem do tipo não-probabilística. A amostra foi composta por 32 mulheres selecionadas de acordo com os critérios de elegibilidade, alocadas da seguinte maneira: 17 gestantes no grupo GC3T e 15 gestantes no grupo GE3T. A intervenção foi realizada em 12 sessões de 40 minutos cada, três vezes por semana. Os dados sociodemográficos e obstétricos foram apresentados como mediana e interquartil (25% - 75%). Uma comparação entre os valores relativos das variáveis antes e depois do programa de exercícios foi realizada utilizando o teste de Wilcoxon (nível de significância de 5%). **Resultados:** A mediana gestacional e idade cronológica foram, respectivamente, 30,50 (27,2-32,0) anos e 28,5 (27,7-30,0) semanas. Não houve diferenças estatisticamente significativas nas variáveis relacionadas ao equilíbrio postural ($P > 0,06$) e qualidade de vida ($P > 0,13$). **Conclusões:** O uso de jogos Nintendo Wii Fit Plus não teve efeito sobre o equilíbrio postural e qualidade de vida de mulheres grávidas no terceiro trimestre.

Palavras-chave: Reabilitação, Gravidez, Fisioterapia

ABSTRACT

Purpose: The virtual reality has as a therapeutic benefit, among others, correction of posture and balance. To evaluate the influence of the Nintendo Wii Fit Plus ® on postural balance and quality of life of pregnant women in the third trimester. **Methods:** 120 pregnant women registered through a sampling using the non-probabilistic. The sample consisted of 32 women selected according to the eligibility criteria, allocated as follows: 17 pregnant women in GC3T group and 15 pregnant women in GE3T group. The intervention was conducted in 12 sessions of 30 minutes each, three times a week. The sociodemographic and obstetric data were presented as median and interquartile (25% - 75%). A comparison of the relative values of the variables before and after the exercise program was performed using the Wilcoxon test (level of significance 5%). **Results:** The median gestational and chronological ages were, respectively, 30.50 (27.2 to 32.0) years and 28.5 (27.7 to 30.0) weeks. No statistically significant differences in variables related to postural equilibrium ($P > 0.06$) and quality of life ($P > 0.13$) were found. **Conclusions:** The use of games Nintendo Wii Fit Plus® was unable to promote improvement in postural balance and quality of life of the pregnant women studied.

Keywords: Rehabilitation, Pregnancy, Physical Therapy

INTRODUÇÃO

O equilíbrio postural é obtido pela somatória de todas as forças e momentos de força atuantes sobre o corpo, sendo o resultado igual à zero (1). Para um melhor equilíbrio, o indivíduo procura manter o seu centro de massa corporal dentro dos seus limites de estabilidade, sendo esta determinada pela habilidade em controlar a postura sem alterar a base de suporte². A manutenção do equilíbrio postural é atribuída ao sistema de controle postural, que se refere às funções dos sistemas sensorial, visual e vestibular, mediado pelo Sistema Nervoso Central (SNC) (1,3).

A gravidez é um período no qual a mulher passa por diversas transformações (4,5), que promovem mudanças no centro de gravidade (CG) (6,7). O deslocamento, anterior e superiormente (6,8), resulta em modificações na postura e equilíbrio (9,10) e pode contribuir com a instabilidade postural, levando a uma maior incidência de quedas (6,11). Nesta perspectiva, torna-se evidente que a mulher grávida está submetida a vários fatores preditores de modificações corporais importantes, capazes de refletir diretamente na sua qualidade de vida (12).

O *Nintendo Wii*[®], modelo de jogo do tipo exergame (13), criado em 2006 a partir dos conceitos da realidade virtual (RV) (14), é um recurso capaz de aumentar o biofeedback visual (2,15) e tem, dentre outros benefícios como ferramenta terapêutica, a correção da postura e do equilíbrio (16,17). Ademais, este equipamento parece ser uma ferramenta útil para maximizar a qualidade de vida, pois proporciona alto nível de interação física e torna a terapia agradável e com maior engajamento dos indivíduos (17). Entretanto, há escassez de pesquisas utilizando a gameterapia como ferramenta de intervenção fisioterapêutica, em populações de mulheres grávidas. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi investigar a influência do uso do *Nintendo Wii Fit Plus*[®] sobre o equilíbrio postural e qualidade de vida de mulheres grávidas. Hipotetizou-se que o protocolo de exercícios proposto melhorará as variáveis relativas ao equilíbrio postural e à qualidade de vida na amostra estudada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa tratou-se de um estudo experimental controlado, desenvolvida no Laboratório de Atendimento Materno-Infantil do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN. A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa para Seres Humanos da UFRN, aprovada sob o protocolo de número nº 719.939. As voluntárias assinaram o Termo de Consentimento Livre e

Esclarecido (TCLE) de acordo com o que rege a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

A população desse estudo foi composta por mulheres no terceiro trimestre gestacional (entre 28 e 32 semanas), residentes na cidade do Natal-RN e participantes do Curso Preparatório para Gestação, Parto e Pós-Parto (CPGPP), promovido pelo Departamento de Fisioterapia da UFRN. Totalizou-se 120 inscritas no período do estudo, arroladas por meio de um processo de amostragem do tipo não-probabilístico, por conveniência. O processo de randomização foi realizado por meio eletrônico através do site <http://www.randomization.com>. Foram inseridas duas informações, a saber: o tamanho da amostra e o número de grupos. Com esses dados, o site gerou uma codificação específica para cada grupo e distribuiu os sujeitos aleatoriamente. A amostra deste estudo foi constituída de 32 mulheres selecionadas de acordo com os critérios de elegibilidade, alocadas da seguinte maneira: 17 gestantes no grupo GC3T e 15 gestantes no grupo GE3T.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: nuliparidade; gestação de baixo risco (não apresentarem risco de aborto, gravidez gemelar, hipertensão arterial induzida pela gravidez grave, alterações gravídicas como toxemia gravídica, anemia grave, placenta previa e diabetes gestacional); ter idade entre 18 e 37 anos; não serem fumantes e/ou etilistas; estar no terceiro trimestre de gestação (entre 28 a 32 semanas); ausência de: vestibulopatia e traumatismos ósseos, nos últimos 5 anos, que interferissem no equilíbrio, procedimentos cirúrgicos na coluna vertebral, pelve, quadril ou joelho, disfunções musculoesqueléticas, uso de medicamentos antiinflamatórios e/ou analgésicos que afetem o equilíbrio.

Foram excluídas da pesquisa aquelas que apresentaram qualquer alteração obstétrica ou musculoesquelética durante o período da pesquisa e que tiveram mais de 2 faltas consecutivas ou não às sessões de gameterapia.

Protocolo de Avaliação

Todas as participantes foram submetidas ao seguinte protocolo de avaliação:

- 1) Ficha de Avaliação, por meio da qual obtiveram-se informações sociodemográficas, clínicas, antropométricas e obstétricas da amostra;
- 2) Índice de Qualidade de Vida de Ferrans e Powers, questionário específico para avaliação da qualidade de vida em mulheres grávidas. É composto por 72 questões divididas em duas partes: Satisfação e Importância Apresenta 5 domínios: saúde e funcionamento, socioeconômico, psicológico, espiritual e família. O escore total e dos

domínios variam de 0 a 30, com pontuações mais próximas de 30, indicando uma melhor qualidade de vida (18).

3) Avaliação do equilíbrio postural através do *Balance Master System*®. Foram selecionados 3 testes: *Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance* (mCTSIB), *Rhythmic Weight Shift Test* (RWS) e *Sit to stand* (STS).

No mCTSIB, a velocidade de oscilação foi medida em quatro situações distintas: 1) Olhos abertos em superfície estável; 2) Olhos fechados em superfície estável; 3) Olhos abertos em superfície instável; e 4) Olhos fechados em superfície instável. No RWS, o equilíbrio dinâmico foi testado, obtendo-se a velocidade de oscilação e o controle direcional durante a execução de dois movimentos: látero-lateral e ântero-posterior em três velocidades: lenta, média e rápida. O STS foi realizado solicitando-se que a voluntária colocasse-se de pé a partir da posição sentada.

As avaliações foram realizadas no período vespertino, respeitando o ritmo circadiano e diminuindo a influência deste sobre as variáveis pesquisadas (10,19).

Protocolo de Intervenção

A intervenção com o programa de realidade virtual foi desenvolvida em 12 (doze) sessões com duração de 40 minutos, sem contabilizar o tempo de repouso que foi em torno de 1 minuto de descanso após cada jogo. A frequência foi de 3 (três) vezes por semana, por um período de 4 (quatro) semanas. Todas as voluntárias foram orientadas a não utilizar os exercícios de equilíbrio do *Nintendo Wii Fit Plus*® em domicílio.

As sessões foram individuais, sendo realizado através do *Wii balance board*® (WBB), recentemente validado como plataforma de força²⁴ e como instrumento de análise do equilíbrio na posição ortostática (2) .

No ambiente de treinamento virtual, havia uma televisão conectada a um console Wii, dotado de sensores responsáveis pela captação dos dados emitidos pela balança e por controles, via transferência wireless (sem fio). A balança foi colocada a uma distância de 2,4 metros da televisão, diretamente no chão, com um terapeuta constantemente posicionado ao lado da voluntária, responsável por fornecer orientação e monitoramento à participante, durante todo o tempo da intervenção.

Para realização do treino de equilíbrio foram utilizados os jogos do pacote *Wii Fit Plus*®, sendo eles: *Balance bubble*, *Tightrope*, *Ski jump*, *Penguin slidee* e *Soccer heading*. Todas as participantes realizaram os cinco jogos na ordem anteriormente descrita, sendo designado para cada jogo o tempo de 4 minutos, o que corresponde a realização de aproximadamente 2 ciclos. As voluntárias tiveram uma sessão de

familiarização com os jogos utilizados. Ao final da última sessão, todas as gestantes foram reavaliadas, sendo submetidas novamente ao protocolo de avaliação inicial.

Os procedimentos de avaliação, intervenção e análise dos dados foram conduzidos por pesquisadores distintos e capacitados para tal.

Para melhor entendimento da metodologia, os passos deste estudo encontram-se demonstrados na Figura 1.

Inserir Figura 1

Análise Estatística

A análise estatística foi realizada por meio do programa SPSS (versão 20.0). O teste de Shapiro Wilk foi utilizado para verificar a normalidade das variáveis quantitativas. Para a caracterização da amostra, realizou-se análise descritiva quanto aos dados sociodemográficos, obstétricos, antropométricos. Optou-se pela utilização de teste Anova 2x2 de medidas repetidas, para comparar as variáveis desfechos deste estudo, antes e após a intervenção com os jogos do *Nintendo Wii Fit Plus*[®]. Foi considerado significância estatística de $P < 0,05$.

RESULTADOS

A caracterização da amostra no que diz respeito às variáveis sociodemográficas, obstétricas e antropométricas, no momento da avaliação inicial, está demonstrada na Tabela 1.

Inserir Tabela 1

Durante a avaliação subjetiva do equilíbrio postural, 28,1% (n=9) das gestantes relataram perceber alteração desta função após a gravidez. Quando questionadas sobre a diminuição do equilíbrio ao realizar atividades da vida diária como vestir a roupa ou fazer atividades domésticas, 46,9% (n=15) afirmaram notar alteração do equilíbrio postural.

A análise estatística inferencial foi realizada com o intuito de detectar possíveis efeitos do protocolo de Wiireabilitação sobre o equilíbrio postural e qualidade de vida na amostra. Considerando os dois momentos de avaliação, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas condições oung tais apenas para a condição VOLL do equilíbrio postural.

Para as demais variáveis, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas intra e intergrupos (**VFOA** – intragrupo [F=3,02 P= 0,09]; intergrupo [F= 0,02; P=0,88]; **VFOF**– intragrupo [F=0,91 P= 0,34]; intergrupo [F= 0,03; P= 0,84]; **VIOA** – intragrupo[F=0,21 P= 0,65]; intergrupo [F= 0,21; P= 0,65]; **VIOF** - intragrupo[F= 0,03

P= 0,84]; intergrupo [F= 0,61 P=0,43]; **VOLL** – intragrupo [F= 5,83 P= 0,02]; intergrupo [F= 0,07 P=0,93]; **VOAP** – intragrupo [F= 3,31 P= 0,07]; intergrupo [F= 2,56 P=0,12]; **CDLL** – intragrupo[F= 1,71 P=0,20]; intergrupo [F=1,59 P=0,21]; **CDAP** – intragrupo [F= 0,47 P=0,49];intergrupo [F=0,81 P=0,37]; **TT** – intragrupo[F=0.782 P= 0,382]; intergrupo [F= 0,611 P= 0,612]; **IS** – intragrupo [F= 0,16 P= 0,69]; intergrupo [F= 0,17 P= 0,67]; **V** - intragrupo [F= 0,00 P= 0,98]; intergrupo [F= 0,29 P= 0,59]; **SDE** – intragrupo[F=0,18 P= 0,66]; intergrupo [F=0,14 P=0,71]; **Total** – intragrupo[F=0,19 P= 0,66]; intergrupo [F= 1,89 P=0,17]; **Saúde e Função** – intragrupo[F= 0,16 P=0,68]; intergrupo [F= 2,06 P=0,16]; **Socioeconômico** – intragrupo[F= 1,18 P= 0,28]; intergrupo [F=1,32 P=0,25]; **Psicológico e Espiritual** – intragrupo[F= 1,74 P=0,19]; intergrupo [F=3,21 P=0,08]; **Família** – intragrupo [F= 1,56 P=0,22]; intergrupo [F= 3,73 P=0,06]). Os resultados desta análise estão expostos na Tabela 2.

Inserir tabela 2

DISCUSSÃO

A alteração no CG leva a mudanças no alinhamento corporal capazes de alterar o equilíbrio postural e que podem refletir diretamente na qualidade de vida da gestante (13). Em nosso estudo, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nas variáveis analisadas após as sessões de treinamento, exceto para a variável VOLL-Velocidade de oscilação durante deslocamento látero-lateral (F= 5,83; P=0,02) na condição intragrupo.

Os resultados desse estudo mostraram que, 28,1% das gestantes relataram observar alteração do equilíbrio durante a gestação, enquanto que 46,9% sentiram dificuldade para realizar alguma atividade da vida diária. Durante a gravidez, o aumento da carga e o desequilíbrio no sistema articular, principalmente no terceiro trimestre (20), em virtude do aumento da massa corpórea, podem provocar perturbação do CG e uma maior oscilação do centro de força (CF)(10), capazes de influenciar no equilíbrio postural (5,10).

Estudos anteriores observaram que mulheres, já no primeiro trimestre gestacional, apresentam alterações no controle postural e, com o avançar da gravidez, há tendência da redução da estabilidade postural. Esta diminuição ocorre em virtude do deslocamento anterior do CG e do aumento do peso corporal, aumentando à susceptibilidade, de mulheres no terceiro trimestre, a instabilidade postural(6,21). Sendo assim, a avaliação postural estática e dinâmica, durante a gravidez, pode contribuir para o

desenvolvimento e aplicação de métodos terapêuticos, que previnam a instabilidade e quedas durante o período gestacional (21).

Nesse estudo, observou-se que velocidade de oscilação durante o deslocamento látero-lateral no fator tempo apresentou diferença estatisticamente significativa, sugerindo que as participantes obtiveram melhor controle da oscilação do CG no momento da avaliação final. O teste *Rhythmic Weight Shift* assemelha-se a jogos de realidade virtual, em que o sujeito é representado na tela do computador por um avatar. O objetivo destes movimentos era permitir que o avatar permanecesse entre duas barras paralelas apresentadas, na tela do computador, durante o teste.

O treino de equilíbrio é uma intervenção eficaz para melhorar a oscilação do CG e, conseqüentemente, o equilíbrio postural. A deficiência nesta função pode estar associada a lesões ou quedas em muitas populações, sendo, por isso, considerado um componente crítico das habilidades motoras (22). Neste contexto, a realidade virtual (RV) vem tendo espaço na reabilitação, pois é um recurso capaz de aumentar o biofeedback visual, sendo eficaz na melhora da postura e do equilíbrio (2,15).

O uso de vídeo games, especialmente o *Nintendo Wii*[®], como instrumento de reabilitação, é relatado em outras populações, como idosos, pacientes neurológicos e trauma-ortopédicos. Os estudos demonstram que o treino com a wiireabilitação tem potencial de melhorar o equilíbrio postural (17). Mhatre *et al.* (2013) avaliaram o equilíbrio de adultos com Doença de Parkinson, após protocolo com wiiterapia. Estes autores observaram melhores resultados de equilíbrio postural mensurados através da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) (23). Bateni *et al.* (2012), por sua vez, avaliaram o equilíbrio em 17 idosos, divididos em 3 grupos: 1) fisioterapia convencional associado à wiireabilitação, 2) wiireabilitação e 3) fisioterapia convencional. Os resultados mostraram que a Wiireabilitação melhorou o equilíbrio, embora melhores resultados tenham sido observados no grupo que recebeu fisioterapia convencional associada à wiireabilitação (24). Resultado semelhante foi encontrado no estudo de Barcala *et al.* (2011), que avaliaram o equilíbrio em 12 pacientes hemiparéticos, submetidos ao treino de equilíbrio com o programa *Wii Fit*[®], divididos em dois grupos: 1) fisioterapia convencional associado à wiireabiliitação e 2) fisioterapia convencional.

O *Wii Balance Board*[®] (WBB) exige do indivíduo uma mudança constante da postura em pé e avalia a capacidade de controlar a estimulação ambiental, usando as mudanças corporais (14). Estudo realizado com o WBB verificou a funcionalidade da correção da postura em pé, isto é, a capacidade de ajustar ativamente a postura anormal

em pé. Foi avaliado se duas pessoas com múltiplas deficiências seriam capazes de corrigir a sua postura ativa em pé de acordo com a estimulação. Os dados mostraram que ambos os participantes aumentaram significativamente a duração do tempo de manter a postura correta em pé, ativando, assim, o sistema de controle postural (25).

Apesar das evidências científicas sobre a melhora do equilíbrio postural, mediante o uso do *Wii Fit Plus*[®], em nosso estudo não foram observadas diferenças estatisticamente significativas no equilíbrio postural e qualidade de vida, antes e após o protocolo de exercícios. Tal achado pode ser justificado pelas alterações corporais, resultantes das transformações que ocorrem no corpo da mulher para permitir o desenvolvimento normal e seguro do feto, bem como a parturição(7,9), principalmente quanto ao aumento do peso corporal e consequente deslocamento anterior do CG. Estas alterações anatomofisiológicas parecem estar mais consolidadas em mulheres no terceiro trimestre²⁰, resultando na ausência de efeito dos exercícios do *Nintendo Wii*[®] sobre o equilíbrio postural de mulheres grávidas neste período gestacional.

No que diz respeito à qualidade de vida, também não foram observadas diferenças significativas, antes e após a intervenção. Isso pode ser justificado pelas queixas como fadiga, dor lombopélvica e sonolência, associadas a fatores emocionais que limitam as atividades da gestante e, por consequência, diminuem, a qualidade de vida desta população (26).

Outras justificativas para tais achados podem ser: o reduzido número amostral que impediu a detecção de diferenças antes e após os exercícios e a ausência de grupo controle. Entretanto, a faixa etária gestacional escolhida pode ter sido a maior justificativa.

Apesar dos resultados não terem mostrado diferenças significativas, observou-se que as participantes apresentaram discreta melhora do equilíbrio e qualidade de vida. Isto pode sugerir que os jogos proporcionam alto nível de interação física e motivação, permitindo que o indivíduo crie estratégias comportamentais e motoras utilizando estímulos fornecidos pela RV para facilitar seus movimentos(17). Tal fato pode ser devido às informações sensoriais durante cada jogo, que são utilizadas pelo sistema de controle postural para produzir respostas motoras, restituindo o alinhamento postural (14).

Portanto, de acordo com os achados, rejeita-se a hipótese inicial desta pesquisa, de que o protocolo de exercícios proposto levaria a melhora das variáveis relativas ao equilíbrio postural e à qualidade de vida. Entretanto, embora essa pesquisa tenha sido realizada com um pequeno número amostral e com gestantes apenas no terceiro trimestre, as tendências de discreta melhora nas variáveis analisadas, identificadas nesse

estudo preliminar, são importantes e justificam mais pesquisas analisando a influência no *Nintendo Wii Fit Plus*[®] no equilíbrio postural e qualidade de vida em gestantes.

Ao que se conhece, esse estudo é o primeiro a analisar a influência do *Nintendo Wii Fit Plus*[®] no equilíbrio postural e qualidade de vida de mulheres grávidas, por isso não foi possível comparar os resultados obtidos nesta pesquisa com outros trabalhos científicos nesta população. Sendo assim, nosso estudo abre as portas para o uso da wiireabilitação na população de grávidas e sua influência no equilíbrio postural, durante o período gestacional.

Sugere-se, portanto, que pesquisas futuras avaliem o efeito da wiireabilitação sobre as variáveis selecionadas, incorporando um número amostral maior, incluindo gestantes no primeiro e segundo trimestres gestacionais. A partir disso, haverá possibilidade de avaliar a aplicabilidade do *Nintendo Wii*[®] como ferramenta complementar do treino de equilíbrio postural e melhora da qualidade de vida de mulheres grávidas.

REFERÊNCIAS

1. Duarte M, Freitas SMS. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. Na *Bras Fisioterapia* 2010; 16: 183-92.
2. Barcala L, Colella F, Araujo MC, Salgado ASI, Oliveira, CS. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa *Wii Fit*. *Fisioter. Mov.* 2011; 24 (2): 337-43.
3. Gaerlan MG, Alpert PT, Cross C, Loius M, Kowalski S. Postural balance in young adults: The role of visual, vestibular and somatosensory systems. *J Am Acad Nurse Pract.* 2012, 14 (6): 375-81
4. Novaes FS, Shimo AKK, Lopes MHBM. Low Back Pain During Gestacion. Na. *Latino-Am. Enfermagem.* 2006; 14(4): 620-24.
5. Nagai M, Isida M, Saitoh J, Hiara Y, Natori H, Wada N. Characteristics of the Control of Standing Posture During Pregnancy. *Neuroscience Letters* 2009; 462 (2): 130-34.
6. Butler EE, Colón I, Druzin ML, Rose J. Postural Equilibrium During Pregnancy: Decreased Stability with an Increased reliance on Visual Cues. *Am J of Obstetrics and Gynecology* 2006; 195 (4): 1104-8
7. Gilleard W, Lai DTH, Begg RK. Detection Trunk Motion Changes Due to Pregnancy Using Pattern Recognition Techniques. 30th Annual Internacional IEEE EMBS Conference Vancouver, British Columbia, Canada, August 20-24, 2008.
8. Takada. A kinesiological analysis of the stand-to-sit during the third trimester. *J Phys Ther Sci.* 2012;24 (7): 621-24.
9. Gazaneo MM, Oliveira LF. Alterações Posturais Durante a Gestação. *Ver Bra Ativ Fisica & Saúde* 1998, 3 (2): 13-21.
10. Ribas SI, Guirro ECO. Análise da Pressão Plantar e do Equilíbrio Postural em Diferentes Fases da Gestação. Na. *Bras. Fisioter.* 2007; 11 (5) : 391-6.

11. McCrory JL; A.J.Chambers, AJ; A.Daftary, A; Redfern, MS. Dynamic postural stability during advancing pregnancy. *Journal of Biomechanics* 2010; 43; 2434–39
12. Karzel-Júnior RP, Friedman MJ. Lesões ortopédicas na gravidez. In: Artal R, Wiswell RA, Drinkwater BL. *O exercício na gravidez*. 2ª ed. São Paulo: Manole, 1999 apud De Carvalho YBR, Caromano FA. 2001.
13. Vaghetti CAO, Botelho SSC. Ambientes virtuais de aprendizagem na educação física: uma revisão sobre a utilização de exergames. *Ciências e cognição*. 2010; 15(1): 76-88.
14. Tavares CN, Carbonero FC, Finamore NA, Kós RS. Uso do Nintendo Wii para reabilitação de crianças com PC: Estudo de Caso. *Na Neurocienc* 2013; 21(2): 286-93.
15. Betker AL, Szturm T, Moussavi ZK, Nett C. Video game-based exercises for balance rehabilitation: a single-subject design. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87(8):1141-9.
16. Merians AS, Jack D, Boaian R, Tremaine M, Burdea GC, Adamovich SV, et al. Virtual Reality – Augmented Rehabilitation for patients following stroke. *Physical Therapy* 2002; 82(9). 898-915
17. Silva FD, Folese JC, Alvarenga LFC, Schuster, RC. Efeitos da wiireabilitação na mobilidade de tronco de indivíduos com doença de Parkinson: Um estudo piloto. *Na Neurocienc* 2013; 21(3): 364-68
18. Fernandes RAQ, Narchi NZ, Cianciarullo TI. Qualidade de vida da mulher de baixa renda na fase gravídica. In: 15TH *ong tais Women’s Healt Issues e IV ounge tais Obstetric and Neonatal Nursing*, São Pedro, Novembro de 2004, CD-Rom.
19. Lima FR, Oliveira N. Pregnancy and exercise. *Na Bras Reumatol* 2005; 45: 188-90.
20. Stapleton DB, MacLennan AH, Kristiansson P. The prevalence of recalled low back pain during and after pregnancy: a South Australian population survey. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2002; 42(5): 482-485.
21. Moccellini AS, Driusso P. Adjustments in static and dynamic postural control during pregnancy and their relationship with quality of life: A descriptive study. *Fisioterapia*. 2012. Doi:10.1016/j.ft.2012.03.004
22. Gioftsidou A, Vernadakis N, Malliou P, Batzios S, Sofokledeus P, Antoniou P, Koili O, Tsapralis K, Godolias G. Typical balance exercises or exergames for balance improvement? *J Back Musculoskelet Rehabi* 2013; 26: 299-305
23. Mhatre P, Vilares I, Stibb SM, Albert MV, Pickering L, Marciniar CM, Kording K, Toledo S. Wii Fit balance board playing improves balance and gait in Parkinson disease. *PM&R* 2013; 5(9):769-77
24. Bateni H. Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the wii fit gaming system: a preliminary study. *Physiotherapy* 2012; 98(3): 211-16
25. Shih CH, Shih CT, Chu CL. Assisting people with multiple disabilities actively correct abnormal standing posture with a Nintendo Wii Balance Board through controlling environmental stimulation. *Res Dev Disabil*. 2010;31(4):936-42.

26. Couto ER, Couto E, Vian B, Gregório Z, Nomura ML, Zaccaria R, Passini Junior R. Quality of life, depression and anxiety among pregnant women with previous adverse pregnancy outcomes. Sao Paulo, Med J. 2009; 127(4):185-9.

Tabela 1. Caracterização da amostra

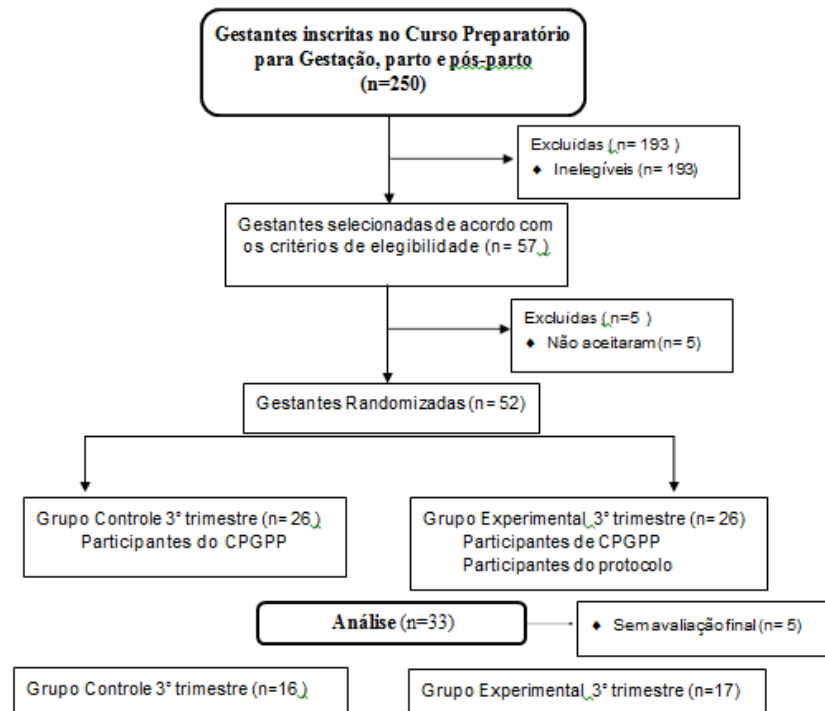
Variáveis	GC3T (n=17)	GE3T (n= 15)
Dados Sociodemográficos		
Idade (em anos)	29,58 ±3,83	29,53±3,15
Escolaridade (em anos)	15,55 ±1,67	15,46 ± 1,27
Estado civil		
Casada	70,6% (12)	80% (12)
Tem companheiro	29,4% (5)	13,3% (2)
Não tem companheiro	-	6,7% (1)
Dados Obstétricos		
IG (em semanas) media	27,76 ± 3,19	26,93±4,49
Dados Antropométricos		
Peso (em kg)	59,75 ± 14,66	64,08 ± 10,95
Altura (em metros)	1,60 ± 0,05	1,62 ± 0,06

Tabela 2. Análise da interação intra e inter grupo nas variáveis do equilíbrio postural e qualidade de vida entre a condição de avaliação inicial e final

	Antes		Depois		95% Confidence Interval	
	Gestantes do GC	Gestantes do GE	Gestantes do GC	Gestantes GE	Lower bound	Upper bound
MCTSB						
VFOA(em °/s)	0,33±0,09	0,27±0,12	0,29±0,09	0,23±0,07	0,258	0,307
VFOF(em °/s)	0,32±0,12	0,29±0,09	0,31±0,13	0,26±0,10	0,265	0,336
VIOA(em °/s)	0,48±0,19	0,39±0,14	0,52±0,23	0,39±0,15	0,393	0,505
VIOF(em °/s)	0,80±0,38	0,73±0,58	0,90±0,54	0,67±0,33	0,644	0,916
RHYTHMIC WEIGHT SHIFT TEST						
VOLL(em °/s) €	4,52±0,31	4,45±0,88	4,85±0,78	4,80±0,74	4,40	4,91
VOAP(em °/s)	2,83±0,36	3,29±1,38	2,79±0,44	2,65±0,37	2,69	3,09
CDLL(em %)	80,94±3,91	73,81±20,64	74,17±6,55	80,13±5,34	77,99	81,97
CDAP(em %)	76,88±6,68	71,26±8,02	6,23±4,88	70,66±7,19	70,96	75,53
STS						
TT (em s)	0,47±0,18	0,77±0,72	0,49±0,19	0,64±0,36	0,470	0,721
IS (em %)	12,47±4,57	13,38±8,71	11,47±3,04	13,40±2,38	11,26	14,09

V (em °/s)	3,31±1,07	3,10±1,13	3,44±0,78	2,97±1,03	2,940	3,477
SDE (em%)	6,23±4,88	8,73±6,09	5,29±5,53	8,66±7,33	5,427	9,037
QUALIDADE DE VIDA^c						
Total	22,89±2,61	23,63±3,19	24,17±3,51	22,97±4,58	22,36	24,47
Saúde e Função	21,17±3,65	22,81±3,02	21,90±2,05	21,48±3,22	20,97	22,71
Socioeconômico	22,51±2,54	23,03±3,13	22,54±1,94	21,82±3,74	21,59	23,36
Psicológico e Espiritual	24,78±2,80	24,87±3,85	25,03±2,82	23,19±3,95	23,38	25,55
Família	24,77±4,13	25,27±4,19	25,30±3,61	22,81±4,37	23,30	25,79

Legenda: VFOA – Velocidade de oscilação (graus/segundo) em superfície firme de olhos abertos, VFOF – velocidade de oscilação (graus/segundo) em superfície firme de olhos fechados, VIOA – velocidade de oscilação (graus/segundo) em superfície instável de olhos abertos; VIOF – velocidade de oscilação em superfície instável de olhos fechados; VOLL-Velocidade de oscilação durante deslocamento látero-lateral; VOAP – Velocidade de oscilação durante deslocamento ântero-posterior; CDLL – Controle Direcional (em %) durante deslocamento látero-lateral; CDAP – Controle Direcional (em %) durante deslocamento ântero-posterior; TT – Tempo de transferência (em segundos); IS – Índice de Subida (em %); SDE- Simetria de peso entre o membro inferior direito e esquerdo. Nota ^ε interação ^{oung} tais estatisticamente significativa (F= 5,83 P=0,02) ^c Valores do Índice de Qualidade de Vida de Ferrans e Powers.



Artigo 5

COMPARAÇÃO DO EQUILÍBRIO POSTURAL DURANTE O SENTAR-LEVANTAR
ENTRE MULHERES GRÁVIDAS NO SEGUNDO E TERCEIRO TRIMESTRES.

COMPARISON OF POSTURAL BALANCE DURING THE SIT TO STAND AMONG
PREGNANT WOMEN IN THE SECOND AND THIRD TRIMESTERS

Pregnancy and balance posture to sit up

VANESSA PATRÍCIA SOARES DE SOUSA¹, SILVIA OLIVEIRA RIBEIRO ²,
LAIANE SANTOS EUFRÁSIO¹, LIVIA OLIVEIRA BEZERRA³, ELIZABEL
RAMALHO DE SOUZA VIANA⁴.

¹PhD Student Graduate Program in Physical Therapy, Physiotherapy Department, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil

²Master Student Graduate Program in Physical Therapy, Physiotherapy Department, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil

³Graduate student in Physical Therapy, Physiotherapy Department, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil

⁴Professor, Department of Physical Therapy, Physiotherapy Department, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil

Research Institution: Physiotherapy Department, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil

Funding Source: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Ethics Committee: Approval under number protocol 719.939

Author responsible for the correspondence: Vanessa Patrícia Soares de Sousa

Phone number: +558498824-4797

Email: vanessafisio@gmail.com

Postal Address: Department of Physical Therapy, Federal University of Rio Grande do Norte, Avenue Senador Salgado Filho, 3000 - Natal, Rio Grande do Norte – Brazil.

Abstract

Biomechanical alterations, which are typical of the gestational period, can result in modifications in dynamic postural balance during the sit-to-stand movement in pregnant women. The aim of this study was to compare the variables related to postural balance during the sit-to-stand movement between women in the second and third trimesters of pregnancy in two different evaluation times. Hundred volunteers participated in this study and were divided into two groups according to gestational age, namely the second trimester ($n = 76$) and third trimester group ($n = 24$). The study method included an objective analysis of balance using the sit-to-stand test in the Balance Master System (NeuroCom, Clackamas, USA). The main result showed no significant difference in dynamic postural balance between the pregnant women in the two groups ($P > 0.72$) and between the evaluations ($P > 0.84$). Such a finding counters results found in the literature; however, it should be noted that most of the studies published did not consider the evaluation of balance, being delimited only to the biomechanical, kinetic, and cinematic aspects of the sit-to-stand movement. Therefore, the findings of this study suggest that no difference in the variables postural balance during movement sit lead compared pregnant women in the second and third pregnancy trimester. In addition, no differences were observed swarming analyzing the first and second stages of evaluation.

Key Words: Biomechanical Phenomena; Postural Balance; Pregnancy; Pregnancy Trimesters.

1. Introduction

The ability to stand up from the sitting position during pregnancy is important for maintaining functionality and independence while performing daily life and work activities¹. The repercussions of biomechanical alterations due to pregnancy on the execution of body movements have been evaluated, and among the greater limitations cited that are caused by pregnancy is the sit-to-stand (STS) movement¹.

Studies on the biomechanical characteristics of the STS movement have been conducted in populations of healthy individuals², post-stroke patients³, elderly⁴ and pregnant women^{1,5,6}. During the execution of the STS movement, the central mass (CM) of the body needs to move anteroposteriorly within the support base. Adequate movement of the CM is only possible while maintaining postural balance⁵. In this context, considering specifically a group of pregnant women, studies on the STS movement did not evaluate postural balance during execution of the movement.

Evaluating dynamic postural balance during the STS movement is important because of the alterations that occur during pregnancy that seem to directly influence the maintenance of stability, namely growth of the uterus, increase in weight, and hormonal alterations⁷. Studies analyzing static and dynamic postural balance in an orthostatic position during pregnancy have been conducted⁷⁻¹⁰. However, studies that analyze the balance behavior within functional activities such as the STS movement are scarce.

Given the above-mentioned background, this study aimed to compare postural balance in pregnant women (second trimester x third trimester) during the execution of the STS movement, in two different time points. It hypothesized that pregnant women in the third trimester performed worse of variables related to sit up. The same behavior is expected when compared the variables between the first and second evaluation.

2. Methods

2.1 *Study design and sample*

This study analyzed data obtained from a longitudinal study conducted by the Study Group on the Health of Women in Physiotherapy from the Federal University of Rio Grande do Norte (GESM/UFRN). It was approved by the research ethics committee of the UFRN under protocol no. 719.939. The volunteers were informed of the objectives and procedures of the study and signed the informed consent form, and the study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki and resolution 466/12 of the National Health Council.

The subjects included pregnant women who (1) were in the second or third gestational trimesters, (2) who had no obstetric complications (twin pregnancy, gravidic toxemia, gestational hypertension, risk of miscarriage, hemorrhage, and cervical incompetence), (3) who had no pre-gestational history of alterations in balance, and (4) who did not consume alcoholic beverages or medications that affect balance.

The study included 100 pregnant women who were divided into two groups according to gestational age at the time of evaluation, namely the second (2T; n=76) and third (3T; n=24) trimester groups. The sample size was estimated based on a previous pilot study (www.lee.dante.br). The criterion was to find a difference of 0.8°/s (value derived from the pilot study) between the groups. A total of 64 volunteers were considered necessary, considering a level of significance of 5%, a test power of 80%, and a standard deviation of 1.0°/s for the main variable (oscillation speed of the center of gravity [CG]).

2.2 Procedures

The volunteers were interviewed to obtain clinical, obstetric, and anthropometric data.

Postural balance during the STS movement was evaluated using the STS test in the Balance Master System (NeuroCom, Clackamas, USA). This device uses a force plate with four transducers that measure the vertical reaction forces exerted by the patient's feet. Using data obtained from the center of pressure (COP), an estimate of the CG is calculated based on the height of the subject¹¹. Thus, the device allows for an objective evaluation of balance, as well as training of voluntary motor control of the function associated with visual biofeedback¹².

To execute the STS test, the volunteers were oriented to sit on a bench, maintaining their knees and hips bent at 90°, with the upper limbs (ULs) positioned alongside the body. Upon seeing the command "Go" on the computer screen, the volunteers should stand up by exerting force only in the lower limbs without the help of the ULs. Then, they should remain standing for approximately 10 s. This procedure was performed three times to calculate the average data from the three attempts.

Using the STS test, the following variables were measured: (1) weight transfer time, the time (in seconds) needed to voluntarily change the previous COP, starting from being in the seated position to being orthostatic; (2) rising index, defined as the amount of force (expressed as a percentage of the patient's body weight) exerted by the lower limbs during the rising phase of the movement; (3) sway velocity of the COP that registers the control of its maintenance within the support base during the rising phase and 5 s after; and (4) the right/left weight symmetry, which represents the difference in the percentage of body weight borne by each leg during the rising phase¹².

This protocol was applied with a four-week interval between the first and second evaluation.

2.3 Statistical analysis

The statistical analysis of data was performed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS 20.0, Armonk). The Shapiro–Wilk test was used to verify the normality of the quantitative variables. Sociodemographic characteristics, anthropometrics, obstetrics, and lifestyle habits were presented as mean and standard deviation values, median values (quartile 25 to quartile 75), absolute and relative frequencies, type of variable (categorical by quantitative), and distribution (Gaussian or non-Gaussian).

To compare the variables for weight transfer time, rising index, and weight symmetry between the pregnant women in the second trimester and those in the third trimester (inter group) and between the two evaluation moments (intra groups), was used ANOVA 2x2. A statistical significance of 5% was adopted.

3. Results

The sociodemographic characteristics, obstetrics, anthropometrics, and lifestyle habits of the sample are presented in Table 1.

Insert Table 1

With respect to the objective evaluation of postural balance while executing the STS movement, no statistically significant differences in weight transfer time, rising index, sway velocity of the CG or weight symmetry, were observed when comparing women in the second and third trimesters of pregnancy ($F=0,82$; $P=0,36$). We also found no statistically significant differences when analyzing intra group ($F=0,05$; $P=0,82$) (Table 2).

Insert Table 2

4. Discussion

The main result of our study showed no significant difference in the variables of dynamic postural balance during the STS movement between women in the second and third trimesters of pregnancy, contradicting the initial hypothesis of this study.

The biomechanical alterations that occurred with the advancement of pregnancy did not seem to influence dynamic stability during the STS movement. We believe that the responses given by the volunteers were more sensitive to sensory system processing (visual, proprioceptive, vestibular, and somatosensorial) and their integration than to the biomechanical alterations to which the women's body were submitted during pregnancy¹⁰.

Weight transfer time is a highly important parameter to be evaluated while executing the STS movement, keeping in mind that in this movement, the main objective is to move the body's CM from a relatively low position, while totally supporting the body's weight, to an unstable vertical posture. To accomplish this, an adequate activation coordination between the muscles of the trunk and lower limbs is required. The shorter the weight transfer time, the faster the subject will reach stability in the orthostatic posture¹³. As pregnancy is characterized by changes such as increase in weight and ligamentous laxity, and decrease in nerve conduction velocity and neuromuscular coordination¹⁴, which become more striking as pregnancy advances, the volunteers in the third trimester group would be expected to show a longer weight transfer time than those in the second trimester group. However, no significant difference was observed between the groups ($P=0.72$), contrary to that found by Doorebosche and collaborators (1994). The authors suggest that individuals with biomechanical alterations or muscular weakness show lower rising speed. Such a decrease is associated with the total flexion of

the trunk and seems to serve as a compensatory mechanism, mainly in the initial stage of the movement¹⁵.

Upon considering the variable “rising index,” we expected that the values would be lower for the volunteers in the third trimester, given that this variable is dependent on body weight. However, this did not occur despite the care taken so that the groups did not differ with respect to this anthropometric characteristic ($P = 0.20$). A physiological argument that seems to support such a finding is the fact that abdominal growth as pregnancy advances requires greater anterior flexion of the trunk and hip extension to execute the STS movement from a chair. This biomechanical adaptation results in an overload on the lumbar region, making it a main source of lumbar-pelvic pain (LPP)¹⁶. Therefore, the absence of a difference in the rising index between the groups is believed to come from the fact that the volunteers in the third trimester unconsciously developed a protective mechanism against LPP. Thus, they exerted an adequate level of force (and similar to that of the volunteers in their second trimester) on the lower limbs, with the aim of not exacerbating the pain intensity in this region.

Postural sway velocity also did not differ between the groups ($P = 0.72$). This result contradicts the findings by McCrory and collaborators (2010), who conducted a study that evaluated 81 women (41 pregnant and 40 not pregnant) and found that the postural sway velocity of the volunteers in their third trimester was lower than that of those in the second trimester and the women who were not pregnant¹⁰. Similar results were found by Jang et al. (2008). The authors ascribe these unexpected findings to the relative increase in rigidity and anthropometric changes of the trunk⁹. However, future studies are needed to reiterate such results.

With respect to the weight symmetry in the lower limbs, no significant differences were observed between the groups ($P = 0.17$). This finding seems to be supported by the

fact that young, healthy individuals, characteristic of the sample in this study, present symmetry while executing the STS movement. This variable, however, seems to be more influenced by age or injuries that affect the neuromuscular control system than the biomechanical alterations resulting from pregnancy^{17,18}.

Finally, intra-group no differences were found when comparing the variables analyzed. This finding may be explained by the short time (four weeks) elapsed between the first and second evaluation.

Differences in maintaining postural balance were not observed between the volunteers in the second and third trimesters of pregnancy and between evaluations times. This refutes the findings in the literature that the activity of rising from a chair becomes more difficult as pregnancy progresses⁵. It is worth noting, however, that many of the studies cited did not consider balance evaluation, concentrating only on the biomechanical, kinetic, and cinematic aspects of the STS. Thus, in this study, we highlight the important variables of a body function (i.e., dynamic postural balance) that is essential for the correct execution of the STS movement. However, future studies are necessary to confirm the findings of this study.

In this context, some of the limitations of this work can be indicated as follows: (1) The sample was composed of only healthy sedentary and active pregnant women. Thus, the external validity of the work could not cover all pregnant women. (2) No control group was established for comparison. Therefore, we suggest that future studies be performed that include not only postural balance but also an analysis of cinematic, electromyographic, and other biomechanical factors related to the dynamic stability of pregnant women during the STS movement.

Conclusion

The findings of this study suggest that no difference in the variables postural balance during movement sit lead compared pregnant women in the second and third pregnancy trimester. In addition, no differences were observed swarming analyzing the first and second stages of evaluation.

References

1. Lou S, Chou Y, Chou P, Lin C, Chen U. Sit-to-stand at different periods of pregnancy. *Clin Biomech*. 2001;16:194–8.
2. Kerr A, Rafferty D, Kerr KM, Durward B. Timing phases of the sit-to-walk movement: validity of a clinical test. *Gait Posture* [Internet]. 2007 Jun [cited 2014 Jun 24];26(1):11–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16908153>
3. Lomaglio MJ, Eng JJ. Muscle strength and weight-bearing symmetry relate to sit-to-stand performance in individuals with stroke. *Gait Posture* [Internet]. 2005 Oct [cited 2014 Jun 24];22(2):126–31. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3167866&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
4. Papa E, Cappozzo a. Sit-to-stand motor strategies investigated in able-bodied young and elderly subjects. *J Biomech* [Internet]. 2000 Sep;33(9):1113–22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10854884>
5. Gilleard W, Crosbie J, Smith R. A longitudinal study of the effect of pregnancy on rising to stand from a chair. *J Biomech* [Internet]. 2008 Jan [cited 2014 Jun 14];41(4):779–87. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18164713>
6. Takeda K, Katsuhira J, Takano A. Effects of handrail use during sit-to-stand in the third trimester. *Int J Ind Ergon* [Internet]. Elsevier Ltd; 2009 Nov [cited 2014 Jun 24];39(6):988–94. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169814109001152>
7. Nagai M, Isida M, Saitoh J, Hirata Y, Natori H, Wada M. Characteristics of the control of standing posture during pregnancy. *Neurosci Lett* [Internet]. 2009 Sep 22 [cited 2013 Oct 8];462(2):130–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19576961>
8. Butler EE, Colón I, Druzin ML, Rose J. Postural equilibrium during pregnancy: decreased stability with an increased reliance on visual cues. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2006 Oct [cited 2013 Oct 8];195(4):1104–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16846574>
9. Jang J, Hsiao KT, Hsiao-Wecksler ET. Balance (perceived and actual) and preferred stance width during pregnancy. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [Internet]. 2008 May [cited 2013 Sep 27];23(4):468–76. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18187242>
10. McCrory JL, Chambers A, Daftary A, Redfern MS. Dynamic postural stability during advancing pregnancy. *J Biomech* [Internet]. Elsevier; 2010 Aug 26 [cited 2013 Oct 8];43(12):2434–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20537334>
11. Baracho E. Fisioterapia aplicada à obstetrícia, uroginecologia e aspectos de mastologia. [Internet]. Vol. 4, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Elsevier B.V.; 2007 [cited 2013 Oct 8]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21458269>
12. NEUROCOM. NeuroCom Test Protocols [Internet]. <http://balanceandmobility.com/products/neurocom-test-protocols/>. 2015 [cited

- 2015 Jul 28]. Available from: <http://balanceandmobility.com/products/neurocom-test-protocols/>
13. Mathiyakom W, McNitt-Gray JL, Requejo P, Costa K. Modifying center of mass trajectory during sit-to-stand tasks redistributes the mechanical demand across the lower extremity joints. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [Internet]. 2005 Jan [cited 2014 Jun 24];20(1):105–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15567544>
 14. Ersal T, McCrory JL, Sienko KH. Theoretical and experimental indicators of falls during pregnancy as assessed by postural perturbations. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014 Jan [cited 2014 Jun 13];39(1):218–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23953273>
 15. Doorenbosch C a, Harlaar J, Roebroek ME, Lankhorst GJ. Two strategies of transferring from sit-to-stand; the activation of monoarticular and biarticular muscles. *J Biomech* [Internet]. 1994 Nov;27(11):1299–307. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7798280>
 16. Lee Y-H, Her L-L, Tsuang Y-H. A comparison of sitting posture adaptations of pregnant and non-pregnant females. *Int J Ind Ergon* [Internet]. 1999 Mar;23(5-6):391–6. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169814197000607>
 17. Yu B, Holly-crichlow N, Brichta P, Reeves GR, Zablotny CM, Nawoczenski DA. The effects of the lower extremity joint motions on the total body motion in sit-to-stand movement. *Clin Biomech*. 2000;15:449–55.
 18. Cheng P, Liaw M, Wong M, Tang F. The Sit-to-Stand Movement in Stroke Patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;

Table 1 – Sociodemographic, clinical and obstetric characteristics sample (n=100).

Variables	2 th trimester Group (n=76)	3 th trimester Group (n=24)	<i>P</i>
Sociodemographic Data			
Age (in years)	30.2 (5.30)	30.2 (4.04)	0.94
Scolarity (in years)	17.1 (3.61)	16.8 (3.84)	0.73
Marital status			
No partner	94.7%	95.8%	0.04
With partner	5.3%	4.2%	
Obstetric Data			
Gestaional Age (in weeks)	20.5 (3.81)	29.5 (1.81)	0.001
Anthropometric and life habits Data			
Weight (in Kg)	60.5 (18.86)	66.3 (22.65)	0.22
Height (in meter)	1.62 (0.06)	1.64 (0.05)	0.20
Physical Activity			
No	60.5%	47.5%	0.04
Yes	32.9%	54.2%	

Table 2 – Behavior of variables related to the sit-up between groups and over time.

Variables	Second trimester Group (n=76)		Third trimester Group (n=24)		95% Confidence Interval	
	1 th evaluation	2 th evaluation	1 th evaluation	2 th evaluation	Lower bound	Upper bound
Weight transfer time (in seconds)	0.56 (0.03)	0.58 (0.04)	0.53 (0.05)	0.50 (0.08)	0.47	0.60
Rising index (in %)	12.70 (0.42)	12.20 (0.56)	12.00 (0.76)	11.90 (1.00)	11.8	13.14
Sway velocity (in cm/s)	3.20 (0.12)	3.25 (2.96)	3.10 (0.21)	3.57 (0.25)	3.07	3.50
Right/left weight symmetry (in %)	7.68 (0.69)	7.17 (0.56)	8.56 (1.26)	6.26 (1.02)	6.41	8.42

Note: Data are presented as mean (standard deviation).

Artigo 6

Postural balance disorders and quality of life for women in the pregnancy-puerperal cycle: a longitudinal study

Postural balance and quality of life

VANESSA PATRÍCIA SOARES DE SOUSA¹; LAIANE SANTOS EUFRÁSIO²,
ELIZABEL DE SOUZA RAMALHO VIANA³.

^{1, 2, 3} Department of Physical Therapy, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte – RN, Brazil.

CORRESPONDING AUTHOR:

This article should be addressed to Laiane Santos Eufrásio, Department of Physical Therapy, Federal University of Rio Grande do Norte, Avenue Senador Salgado Filho, 3000 – Natal, Rio Grande do Norte – Brazil. Telephone: +55 84 3342 2001. E-mail: laieufRASIO@hotmail.com.

Keywords: Postural balance, quality of life, pregnancy, postpartum period
Palavras-chaves: Equilíbrio postural, qualidade de vida, gravidez, período pós-parto.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The pregnancy-puerperal cycle causes many changes in women's lives, which may affect the postural balance and quality of life of pregnant women and may persist in postpartum. **OBJECTIVE:** To analyze changes in women's postural balance and quality of life in pregnancy and postpartum. **METHOD:** A longitudinal study with 47 women participants evaluated during pregnancy (2nd or 3rd trimester) and of 40 days until 8 months postpartum. All participants had their postural balance evaluated by Balance Master® equipment on five tests: (1) Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance – MCTSIB; (2) Rhythmic Weight Shift Test – RWS, (3) Unilateral Stance – US, (4) Sit to Stand – STS, and (5) Walk Across – WA. Quality of life was assessed by *Ferrans & Powers's* Quality of Life Index. For statistical analysis, p-value <0.05 was used. **RESULTS:** Comparing the postural balance during pregnancy and postpartum in MCTSIB test, there was statistical difference in the unstable surface with eyes closed ($p = 0.001$), the US test, and in the oscillation speed with right leg and eyes closed ($p = 0, 03$). In quality of life, there was statistical difference between the scores of postpartum groups, the family domain ($p = 0.03$); and comparing pregnancy and postpartum in Health and Functioning domain ($p = 0.02$) and Socio-economic domain ($p = 0.01$). **CONCLUSIONS:** The balance changes present during pregnancy persist postpartum, and quality of life is considered good for women, both during pregnancy and postpartum.

Bullet Points

- Repercussions of changes postural biomechanic postpartum need to be investigated.
- Changes postural balance during pregnancy may persist in postpartum.
- Quality of life in pregnancy and postpartum may suffer various interferences.
- Quality of life domains's score had difference between pregnancy and postpartum.
- Both biomechanical changes as bio-psycho-socials may be ongoing in both periods.

1. Introduction

The various changes that occur in a woman's body during pregnancy happen in order to properly maintain both the maternal physiological functions, and to meet all the needs for normal fetal development¹.

The center of gravity shifts forward due to bloating and increased breast size, causing women to adopt an involuntary posture with lordosis of the spine and increase the support base by modifying their gait pattern². To the search for balance, the woman holds the position described above, and does not dissociate the pelvic-shoulder girdle, or 'waddling' which is called the anserine gait³. Changes in postural biomechanics can increase the risk of falls, prevalent in 25% of pregnant women^{4,5}.

According to Borg-Stein and Dugan⁶, almost all pregnant women experience some degree of musculoskeletal discomfort. In addition, many developing musculoskeletal disorders in postpartum period are due to continuous hormonal influences of lactation on the musculoskeletal system, changes in the center of gravity⁷ and biomechanical and ergonomic strains from activities with the child^{5,8}.

All these changes taking place in a short time in pregnancy and childbirth can negatively affect the quality of life (QOL) of these women. According to Lau et al.⁹, the QOL during pregnancy appears to be associated with sociodemographic factors such as age, education, family planning, hours worked and prenatal care. Among the obstetric variables, gestational age is the factor that probably exerts the greatest influence on the quality of life^{10,11}. In relation to postpartum, Webb et al.¹² demonstrated that women in this period commonly have physical health problems after birth and these are related to functional impairment and decreased emotional health, negatively influencing their QOL.

Therefore, due to the scarcity of studies covering postural balance assessment and QOL in pregnancy and childbirth, this study is justified by the continuing need to provide specialized assistance to women during pregnancy and the postpartum period. The main objective was to analyze postural balance disorders and quality of life of women during pregnancy and their persistence in the postpartum period.

2. Methods

This is a longitudinal, analytical and observational study, developed at the Physical Therapy Women's Health Laboratory of the Department of Physical

Therapy, Federal University of Rio Grande do Norte, from March 2013 to September 2014.

Participants were 76 pregnant women and 53 in the postpartum period. There were losses of 23 women in the postpartum due to some non-attendance at follow-up. Of the 53 evaluated in the two periods, six women were excluded in accordance with the eligibility criteria, totaling 47 volunteers included in the study. The sample was divided into two groups during pregnancy, as follows: 2nd trimester (2T) and 3rd trimester (3T), and two groups postpartum (PP): 1-4 months (PP1) and 5-8 months (PP2).

Inclusion criteria were: (1) During pregnancy: Being in the 2nd or 3rd trimester; low-risk pregnancy; without having changes in balance reported before pregnancy; pregnancy of a single fetus; to not be taking medication that may interfere with postural balance. (2) In the postpartum: Being at 40 days to eight months postpartum; having done all balance tests during pregnancy; having answered the questionnaire of quality of life during pregnancy; absence of complications after childbirth; to not be taking medication that may interfere with postural balance. Women were excluded if they refused to perform all balance tests and / or complete the questionnaire applied during pregnancy or postpartum. The women received written and verbal information about the study protocol and its potential risks before written consent. The study was approved by the Ethics Committee for Research of the UFRN (No. 719.939).

2.1 Instruments and procedures

All the women answered an evaluation and identification questionnaire with socio-demographic, anthropometric and clinical history of pregnancy, childbirth and postpartum data. The assessment of postural balance was carried out using the *Balance Master System*® equipment of International Neurocom INC®, Clackamas–USA. The tests used for this purpose were: a) Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (CTSIB), which evaluates the static equilibrium in four situations: with open eyes on a fixed surface and on an unstable surface; with closed eyes on a fixed surface and on an unstable surface; b) Rhythmic Weight Shift Test (RWS), which measures the participant's ability to move its center of gravity (CG) in the side-to-side directions (right/left) and anteroposterior (front/rear) between two targets at slow, medium and fast velocity; c) Unilateral Stance (US), which evaluates

the unipodal static balance with open and closed eyes; d) To Stand (STS) assessing the dynamic balance when lifting and e) Walk Across (WA) which assesses the dynamic balance when walking through the force platform. All tests were performed in the afternoon, between 1 to 5PM, to avoid influences on the circadian rhythm of these women. The tests were applied in the cited order and all participants received the same guidance for their realization. Finally, the volunteers answered Ferrans & Powers Quality of Life Index (FPQLI).

78.3 Data analysis

Statistical Package for Social Sciences for Personal Computer – SPSS (version 20.0) was used for statistical analysis. The normality of the data was analyzed by the Shapiro-Wilk test, and the data distribution was non-parametric. The chi-square correlation test was used to analyze the frequency of postural balance disorders in both groups during pregnancy and postpartum. The McNemar test was used to analyze frequencies (proportions) of the balance change of related samples in the two pregnancy and postpartum periods. The Wilcoxon test was used to compare the postural balance and the QOL during pregnancy and postpartum. The Mann-Whitney test was used to compare the scores of the QOL of pregnancy (2T and 3T) and postpartum groups (PP1 and PP2). Statistical significance was set at 5% (p-value <0.05).

3. Results

The chronological age of the volunteers was 30.17 (\pm 5.06) years. 63.8% (n= 30) of the participants evaluated during pregnancy were in the second trimester, while 36.2% (n= 17) were in the third trimester. Regarding post-partum period, 59.6% (n= 28) were 1 to 4 months, and 40.4% (n= 19) were 5 to 8 months postpartum. The descriptive data are in Table 1.

-Insert Table1-

Correlating the frequency of postural balance changes in pregnancy between the second and third trimesters of pregnancy, there was no significant difference (p=0.09 and 0.76). Similarly, there was no significant results when comparing the two periods of postpartum (p=0.17 and 0.68), taking into consideration the speed of oscillation during the anteroposterior movement in the RWS test. The other analyzed tests showed no significant statistical difference.

By selecting three of the balance tests used (MCTSIB, RWS and US), and comparing the difference between the medians of the test variables in the two pregnancy and postpartum periods in which women were evaluated, there was only a significant difference in a variation of the MCTSIB test: on an unstable surface with eyes closed (UEC) ($p=0.001$). Also for the US test, where only the oscillation speed in right leg with eyes closed (SREC) obtained a significant result ($p=0.03$). The RWS test and its variations did not demonstrate statistical differences (Figure 1).

-Insert Figure1-

In evaluating the frequency of women with postural balance changes during pregnancy and postpartum in three selected tests for analysis, a significant statistical difference between the moments of evaluation was not evident ($p>0.05$). These results suggest that the proportions of the presence of changes in balance are similar during pregnancy and postpartum.

Regarding QOL, considering the medians of the total FPQLI scores both during pregnancy (23.0) and postpartum (23.8), the quality of life was considered good. And when comparing the mean total scores and by domain during pregnancy and postpartum, a statistically significant difference was obtained for domain Health/Functioning ($p=0.02$) and the Socio-economic domain ($p=0.01$). Figure 2 shows that these two domains had higher scores in the postpartum period.

-Insert Figure2-

Comparing the scores of QOL in both gestation groups (2nd and 3rd trimester) and postpartum groups (1-4 months and 5-8 months), there was a statistical difference only among postpartum groups in the domain family ($p=0.03$). It was also seen that women from 5 to 8 months postpartum reported a lower score (18.79) in this area than 1 to 4 months (27.54) (Figure 3).

4. Discussion

4.1 Postural balance changes during pregnancy and postpartum

The balance, both dynamic and static, may be altered with changes in body biomechanics and hormonal changes, which may be closely related to the life cycle in which the woman is^{1,4,13}. The pregnancy is the time of the pregnancy-puerperal cycle where the most changes in characteristics are observed in such a short time. It is expected that soon after birth, the female body returns to its pre-pregnancy state.

In this study, it was observed that musculoskeletal disorders such as postural balance remain in the postpartum period.

These results showed that both during pregnancy and postpartum, women have postural balance changes in similar proportions.

When comparing the frequency of women with postural balance changes in the second and third trimesters of pregnancy, and also 40 days to eight months postpartum, our study did not obtain significant results. The data also showed that the postural balance is reduced in the two stages. These results corroborate with the study by Butler et al.⁵, wherein the authors found that postural balance was decreased in the second and third trimester of pregnancy, and remained decreased in the six to eight postnatal weeks. This finding suggests that decreased postural stability in this population is related to hormonal, joint and ligament changes, not only due to morphological characteristics of pregnancy such as increased height of the center of gravity and weight gain due to the burden of the fetus in development, but they are also observed in the postpartum.

Ribas and Guirro¹³ describes that the pregnancy repercussions on the musculoskeletal system result in major adjustments of posture and dynamic static in these women, and these may persist for weeks to six months postpartum^{5,7,8}. Our study showed that these changes arising from the pregnancy may persist for weeks to eight months postpartum.

In the case of postural balance, the oscillation speed, standing with high values, suggests a decrease in postural stability. Therefore, with increases in this oscillation there can be changes observed in the balance. We compared two balance tests, MCTSIB and the US, between pregnancy and postpartum, and statistically significant difference in oscillation speed was obtained that was higher during the pregnancy, specifically in the MCTSIB test on an unstable surface with eyes closed, and the US test of unipodal support in the right lower limb with eyes closed.

The increased weight during gestation¹³ and the modification of center of gravity⁴ can explain the existence of a higher speed of oscillation in pregnant women on an unstable surface, and also in the association of these other test conditions (lower support base with single leg support, and lack of visual information). An important aspect mentioned in the study by Jang, Hsiao and Hsiao-Weckslar¹⁴ is that modifying the support base and manipulating vision during pregnancy and after childbirth act as

strategies of the postural control system to maintain body stability and prevent falls^{14,15,16}. Therefore, it is further understood that the visual system carries out an important role in the perception of movement and postural control, playing a key role in maintaining balance¹⁷.

By analyzing the speed of oscillation in the antero-posterior direction between the second and third trimesters of pregnancy and between the two times of postpartum (1-4 months and 5-8 months) in the RWS test, there was no difference between the values of the groups. Contrary to these results, the study by Jang et al.¹⁴ conducted with non-pregnant women, pregnant women and postpartum follow-up showed that there was increased body sway in the anterior-posterior direction (AP) in the gestation period, reducing the oscillation values after delivery. It is expected that the increase is due to the biomechanical changes of pregnant women, with regard to weight shift in the AP direction, the change in the antero-superior direction of the center of gravity¹⁸, and also from hormonal actions, as relaxin promotes joint laxity and may interfere with the feedback of the postural control system, promoting even greater instability in these women¹³.

4.2 Quality of life in pregnancy and postpartum

QOL assessments are being incorporated more and more in health care practices and clinical research¹⁹. In the women's health area, although the literature does include quite a lot of QOL, there are not many published works that include the pregnancy-puerperal cycle.

According to Vido²⁰, the essence of quality of life is based on the life experience of each person and it is judged according to their values and preferences. Thus, the questionnaires to assess QOL cover various aspects of women's lives that may affect their quality of life according to the moment of life in which she is, and are filled according to their own conception of each aspect.

By FPQLI, this study found that women obtained a mean total score still considered high, suggesting good QOL, both during pregnancy (23.0) and postpartum (23.8). These findings are in agreement with literature findings which found that voluntary pregnant women during the three trimesters of pregnancy had a relatively good QOL²⁰, and also that women 2-10 weeks postpartum describe that their quality of life is good²².

The study of Vido²⁰ also noted that the trimesters of pregnancy may affect the perception of QOL. Considering the physical sphere, pregnant women in the third trimester possess QOL index lower than pregnant women in the first trimester, due to the quantity of the body changes. However, in this study, there was no statistical difference when comparing the second and third trimesters evaluated. Our study corroborates the data obtained by Castro and Fracolli²¹, who found no statistically significant difference or correlation when evaluating the quality of life by trimester.

Considering the statistical differences obtained in this study when comparing the quality of life during pregnancy and postpartum by domains, it was found that the Health/Functioning as well as the Socioeconomic domains improved postpartum. The Health/Functioning domain covers the scope of assistance to health received by the woman and the various biomechanical, physical and mood changes that interfere with the bodies of the pregnant woman. It is known that several of these changes return, in part, to their pre-pregnancy state during the postpartum period. Thus, it is understood that the improvement of this domain at postpartum can result from improvement or disappearance of physical discomforts, thus influencing their physical independence during pregnancy.

Lara and Fernandes¹⁹, Zubaran et al.²² and Paula and Silva²³ suggested that low family income, as well as the low level of education, may limit the QOL perception of women postpartum. Paula and Silva²³ found that adolescent mothers scored the Socio-economic domain as the most compromised, and the highest score was obtained by the Family domain. However, the results of our study contradict the findings in the literature, in both directions, as phenomena contrary to the one found by these authors were observed. Generally, what seems to most negatively affect the quality of life of these women to become a mother is their socioeconomic status, since spending on health, cleanliness, hygiene and general care of the baby is high. Thus, with adverse outcomes, the findings of this study should be considered with caution. It is not possible to suggest or identify the cause of the increase in the socio-economic domain. Investigations on this issue are needed in more detail for more solid conclusions.

In contrast, with the decrease in the family domain in women from 5 to 8 months postpartum compared with 1 to 4 months, it may be suggested that the period of the first few months after birth is of great concern for the whole family, both for the new

mother who underwent the birthing, as well as for the baby who is so dependent. During the months after delivery, this period becomes more complicated for a mother who works outside of her home, also being the most in need of help from their relatives, especially to help with the baby. A possible cause for the data obtained in this study was the absence of expected support from family, even affecting the other issues that permeate this area: relationship with the spouse/partner, fulfilling family responsibilities, family health, and being helpful to people.

Thus, through this study, we confirm the importance of discussing this topic to better intervene in clinical practice with the women in pregnancy and in postpartum. The aim is to improve consequences resulting from musculoskeletal disorders, postural, biomechanical, and to influence on the physical and functional aspect of those women, thus improving their quality of lives.

However, it is pertinent to point out some limitations in this study. One limitation is reflected in the fact of not having included pregnant women in the first trimester of pregnancy in the assessment, and the presence or absence of breastfeeding. Another point is the small sample has become a limiting factor for research, although the study has obtained relevant data on the persistence of postural balance disorders during the postpartum period. It is therefore suggested that further research be carried out considering a larger sample size, with a comparative stratification between gestational trimesters and months postpartum, and if breastfeeding the child or not. In addition, studies with hormonal evaluation are suggested, intending to understand the influence of hormones in these persistent changes in the postpartum.

5. Conclusion

The main findings of this study indicate that postural balance alterations present during pregnancy persist in postpartum, from the first to the eighth month, a period when the volunteers were studied in this research. In addition, taking into consideration the QOL, there were statistical differences in mean scores between the pregnancy and the postpartum in the Health/Functioning and Socioeconomic domains, with increased values postpartum.

Acknowledgements

We thank the volunteers of this research.

References

1. Nagai M, Isida M, Saitoh J, Hiara Y, Natori H, Wada N. Characteristics of the control of standing posture during pregnancy. *Neurosci Lett* 2009; 462: 130-4.
2. Aires MM. *Fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
3. Rezende J. *Obstetrícia*. 9. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara. 2002. 1514p.
4. Mann L, Kleinpaul JF, Mota CB, Santos SG. Alterações biomecânicas durante o período gestacional: uma revisão. *Motriz*, Rio Claro, 2010; 16(3): 730-741.
5. Butler EE, Colón I, Druzin ML, Rose J. Postural equilibrium during pregnancy: Decreased stability with an increased reliance on visual cues. *Am J Obstet Gynecol*. 2006;195(4):1104-8.
6. Borg-Stein J, Dugan SA. Musculoskeletal Disorders of Pregnancy, Delivery and Postpartum. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 18, 2007; 459–476.
7. Whiteford B, Polden M. *Exercícios alongamentos: um programa de seis meses para a boa forma da mãe e do bebê*. São Paulo: Maltese-Norma, 2000.
8. Kisner C, Colby LA. *Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas*. 4. Ed. Barueri: Manole, 2005.
9. Lau Y, Yin L. Maternal, obstetric variables, perceived stress and health-related quality of life among pregnant women in Macao, China. *Midwifery*, 2011; 27(5): 668-73.
10. Taşdemir S, Balci E, Günay O. Comparison of life quality of pregnant adolescents with that of pregnant adults in Turkey. *Ups J Med Sci*. 2010; 115(4): 275-81.
11. Eufrásio LS, Sousa VPS, Viana ESR. Análise da relação entre idade gestacional e qualidade de vida em gestantes atendidas em unidades básicas de saúde da cidade do Natal/RN. *Fisioter Bras (Suppl. Esp.)* 2012; 13(6): 185-9.
12. Webb DA, Bloch JR, Coyne JC, Chung EK, Bennett IM, Culhane JF. Postpartum physical symptoms in new mothers: their relationship to functional limitations and emotional well-being. *BIRTH* 2008; 35:3.
13. Ribas SI, Guirro ECO. Análise da pressão plantar e do equilíbrio postural em diferentes fases da gestação. *Na Bras Fisioter* 2007; 11(5): 391-6.
14. Jang J, Hsiao KT, Hsiao-Weckler ET. Balance (perceived and actual) and preferred stance width during pregnancy. *Clin Biomech* 2008; 23, 468–476.
15. Lymberry JK, Gilleard W. The stance phase of walking during late pregnancy: temporospatial and ground reaction force variables. *J Am Podiatr Med Assoc*, Maryland, 2005; 95 (3), 247-253.
16. Foti T, Bagky A, David J. Biomechanical attentions in gait during pregnancy. *Gait Posture*, Amsterdam, 1998; v. 7, 169-170.

17. Gaerlan MG, Alpert PT, Cross C, Loius M, Kowalski S. Postural balance in young adults: The role of visual, vestibular and somatosensory systems. *J Am Acad Nurse Pract* 2012; 14 (6): 375-381.
18. Inanir A, Cakmak B, Hisim Y, Demirturk F. Evaluation of postural equilibrium and fall risk during pregnancy. *Gait Posture*, 2014; 39(4), 1122–5.
19. Lara ACL, Fernandes RAQ. Qualidade de vida no puerpério mediato: um estudo quantitativo. *Online Braz J Nurs*. 2010; 9(1).
20. Vido, MB. Qualidade de vida na gravidez. Dissertação de mestrado em Enfermagem. Guarulhos, 2006.
21. Castro DFA, Fracolli LA. Qualidade de vida e promoção da saúde: em foco as gestantes. *O Mundo da Saúde, São Paulo* – 2013; 37(2):159-165.
22. Zubaran C, Foresti K, Schumacher MV, Thorell MR, Muller LC, Amoretti AL. An assessment of maternal quality of life in the postpartum period in southern Brazil: a comparison of two questionnaires. *CLINICS* 2009;64(8):751-6.
23. Paula JMSF, Silva KVP. Qualidade de Vida e Perfil Social: o caso de puérperas adolescentes. *Na enferm UFPE [on line]* 2013; 7(10):6019-26.

Table 1: Absolute and relative frequency of socioeconomic and obstetric data of the sample (n = 47).

VARIABLES	ABSOLUTE FREQUENCY	RELATIVE FREQUENCY (%)
FAMILY INCOME		
1 A 2 MW	5	10,6
3 A 4 MW	11	23,4
>4 MW	31	66
CONJUGAL STATUS		
MARRIED	35	74,5
HAS COMPANION	10	21,3

HASN'T COMPANION	2	4,3
BIRTHS NUMBERS		
PRIMIPARA	41	87,2
MULTIPARA	6	12,8
KIND OF CHILDBIRTH		
VAGINAL	9	19,1
CESAREAN	38	80,9
LABOR		
YES	22	46,8
NO	25	53,2

MW- Minimum Wage (National R\$ 724,00 / Effective from 01/01/2014;
US\$ 280,49; € 226,79).

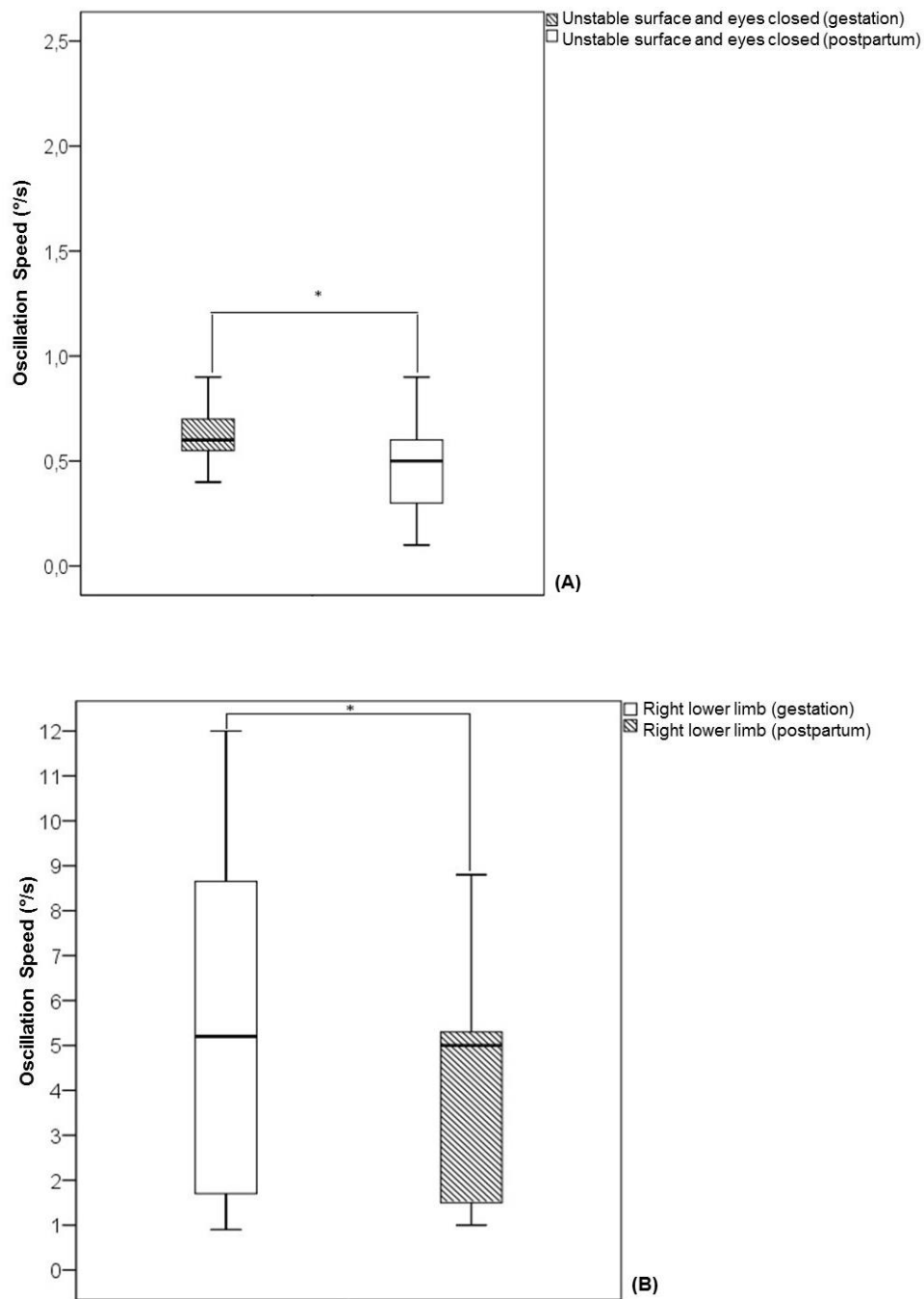


Figure 1: (A) Analysis of the oscillation speed in Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance test – MCTSIB in unstable surface with eyes closed (UEC) during pregnancy and postpartum; (B) Analysis of the oscillation speed in Unilateral Stance test – US, in the right leg with your eyes closed (SREC) during pregnancy and postpartum. * $P < 0.05$.

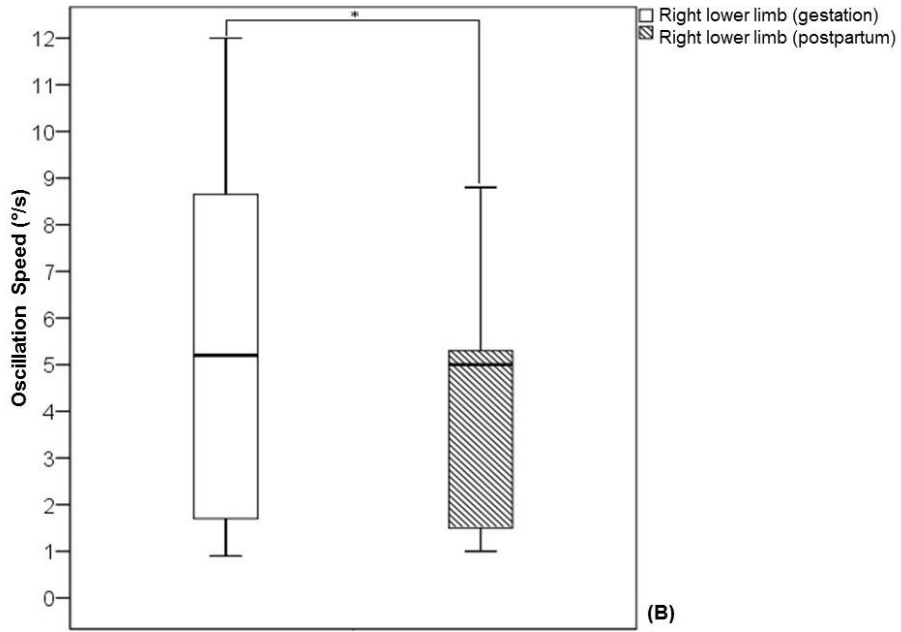


Figure 2: Quality of life analysis during pregnancy and the postpartum, considering the Health/Functioning and Socioeconomic domains. * P < 0.05.

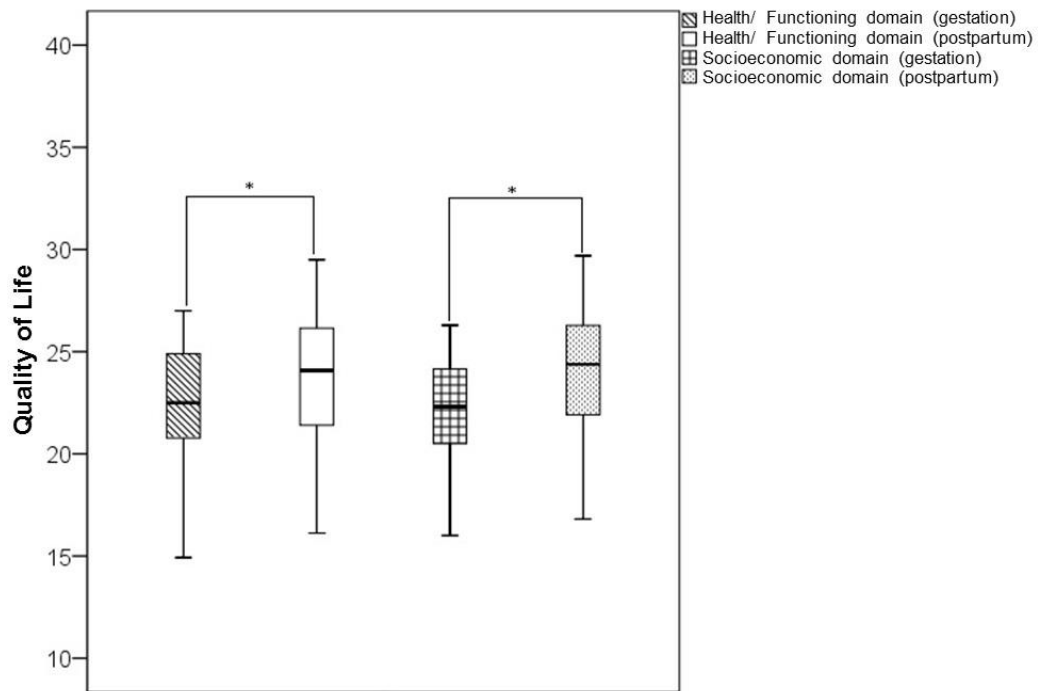


Figure 3: Quality of life analysis during pregnancy and the postpartum, considering the Health/Functioning and Socioeconomic domains. * P < 0.05.

Artigo 7

The association of sociodemographic, obstetric, anthropometric and lifestyle characteristics with changes in postural balance in pregnant women

Vanessa Patrícia Soares de Sousa¹, Alethéa Cury², Sara Estéfani Soares de Sousa³, Silvia Oliveira Ribeiro⁴, Elizabel de Souza Ramalho Viana⁵

Abstract

Researchers have aimed to evaluate the relationship between sociodemographic characteristics and living habits of specific populations on maintaining postural balance. However, studies that have thoroughly analyzed the influence these factors on this bodily function in pregnant women are scarce. The aim of this study was to analyze the association of sociodemographic, obstetric, anthropometric and lifestyle characteristics with changes in postural balance in pregnant women. Cross-sectional study was conducted from February 2012 to March 2015 at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). The sample consisted of 263 pregnant women. The *Balance Master System*® (NeuroCom, Clackamas, EUA) was used for balance assessment. Bivariate analysis was conducted by applying the Chi-square test (X^2). Results suggest that absence of alterations in variables related to static postural balance is linked to higher education levels, higher income and age older than 29 years ($X^2=4.73$; $P=0.03$). Furthermore, during the evaluation of dynamic equilibrium, it was found that the absence of abnormalities is related to income being higher than \$ 9.360,00 ($X^2=3.98$; $P=0.04$) while alterations in lateral displacement were associated to lower body

weight values (up to 68kg) ($X^2=12.2$; $P=0.03$). Intrinsic factors and extrinsic factors can interfere on postural balance in pregnant women.

Key Words: Income. Age. Gestational Age. Pregnancy. Postural Balance.

1 Introduction

The gestational period is characterized by several biomechanical changes, among them being those related to postural balance (19). Changes in this function have a multifactorial origin, which are: 1 – A shift in the distribution of body weight, especially in the abdomen, 2 – The anterior transfer of the center of gravity, requiring an effective response of the ankle joint (18) and 3 – Possible changes in the size of the support base and changes in the sensory systems (visual, somatosensory and vestibular) (63).

Currently, researchers have also aimed to evaluate the relationship between sociodemographic characteristics and living habits of specific populations on maintaining postural balance (64). Studies with groups of obese patients (65) and young adults (66) have analyzed the relationship among these variables. In this sense, physiological and biomechanical justifications that support the shift in static and dynamic balance during pregnancy are well established in the literature. However, to date, studies that have thoroughly analyzed the influence of sociodemographic, obstetric, anthropometric and lifestyle characteristics on this bodily function in pregnant women are scarce. The theme of the study is justified by the fact that changes in postural balance increase the risk of falls in this population (63) (Mann et al., 2010) and represent 17-39% of maternal trauma (67), accounting for 3-7% of fetal deaths (67).

Thus, the aim of this study was to analyze the association of sociodemographic, obstetric, anthropometric and lifestyle characteristics with changes in postural balance in

pregnant women. It was hypothesized that the absence of changes/shift in postural balance could be associated with (1) higher levels of education and income, (2) gestational age (second trimester), (3) women having had up to two pregnancies, (4) maximum weight up to 68kg (5) height up to 1.62m and (6) regular physical activity.

2 Methods

2.1 Volunteers

This cross-sectional study was conducted from February 2012 to March 2015 in the Department of Physical Therapy at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). The volunteers were pregnant women who were enrolled in the Preparatory Course of Pregnancy, Childbirth and Postpartum (CPGPP). The sampling method was non-probabilistic.

The final sample consisted of 263 pregnant women, who met the following inclusion criteria: (1) having a low-risk pregnancy; (2) signing the Informed Consent Form; and absence of: (3) twin pregnancy; (4) musculoskeletal or neurological abnormalities that affect postural balance and (5) using drugs that would interfere with postural balance. Volunteers were excluded from the study if they refused to execute any of the tests after having them presented to them.

All participants signed the Clear and Informed Consent Form (CICF). This study was approved by the Ethics Committee in Research with Human Beings of UFRN, under the protocol 719.939 and CAAE 30403414.8.0000.5537.

2.2 Data acquisition and evaluation procedures

Sociodemographic, clinical, obstetrical data and information on lifestyle were collected through an instrument developed by the research leaders.

The *Balance Master* System® (NeuroCom, Clackamas, EUA) was used for balance assessment. This equipment is a system that uses a force plate with four transducers, which measure the vertical reaction forces exerted by the individual's feet. Based on the center of pressure data (COP), an estimate of the center of gravity (CG) is calculated based on the height of the subject¹⁵. Static and dynamic analyses of postural balance were carried out through ***Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB)*** and ***Rhythmic Weight Shift Test (RWS)***, respectively.

While performing the mCTSIB test the participants had their postural sway velocity evaluated in three different situations, obtaining three measurements for each test condition: (1) firm surface and eyes open (FSEO), (2) firm surface and eyes closed (FSEC) and (3) unstable surface and eyes closed (USEC). Each test trial lasted 10 seconds (time set by device). The average sway velocity of the three trials in each condition was considered for analysis. In all cases, each volunteer was asked to keep their upper limbs at their sides against their body.

Rhythmic Weight Shift test (RWS) resembles a virtual reality game in which the subject is represented on the computer screen by an avatar. Before starting the test, the participants were instructed to keep their arms at their sides against their body, keeping their torso upright and performing side-to-side and anteroposterior weight shifts at three different speeds: low, medium and high; while also keeping the avatar between two parallel bars displayed on the computer screen during the test. Therefore, the following variables related to dynamic postural balance were selected: Sway velocity during side-to-side movement (SSSV) and side-to-side directional control (SSDC).

Lastly, the variables related to standing from a sitting position were obtained through the Sit To Stand (STS) test, also performed via *Balance Master*®. To perform the test the volunteers were asked to sit on a bench, keeping their hips and knees bent at 90 degrees, with

their upper limbs (UL) positioned alongside the body. When seeing the “Go” command on the computer screen, the volunteers should get up with only exerting force in the lower limbs, without the help of their UL. Subsequently, they should remain standing for approximately 10 seconds. This procedure was performed three times in order to calculate the average data for three trials.

The following variables were selected through testing: (1) weight transfer (WT), which translates as the time (in seconds) required to voluntarily change the previous COP, starting from a sitting position to the standing position; and (2) sway velocity (SV), which records the control of maintaining SV inside the support base during the standing phase, and 5 seconds after (Sit To Stand, Neurocom, 2012).

2.3 Statistical analysis

Statistical analysis was performed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS – 20.0). The Shapiro-Wilk test was used to verify the normality of the quantitative variables. Sociodemographic, anthropometric, obstetric and lifestyle characteristics were presented as mean, standard deviation, absolute and relative frequencies.

In order to verify the existence of association between the variables of interest, the bivariate analysis was conducted by applying the Chi-square test (X^2). Independent variables were divided into four groups: sociodemographic (age, education and income), obstetrical (trimester and number of pregnancies), anthropometric and lifestyle (weight, height and physical activity). Dependent variables were those related to static postural balance (FSEO, FSEC and USEC), dynamic postural balance (SSSV and SSDC) and to the movement of getting up from the sitting position (WT and SV). All variables were transformed into dichotomous so that they could be included in the 2x2 contingency table, and then the

selected test was applied. A significance level of $P < 0.05$ was considered statistically significant, thereby establishing an association between the variables.

The power of this study was verified by G* Power software (Germany, 1992-2014, version 3.1.9.2), considering the effect size 0.5, β/α ratio of 1 and a sample consisting of 263 volunteers. The power of the study was 99%.

3 Results

Sociodemographic, obstetric, anthropometric and lifestyle characteristics of the sample ($n = 263$) showed that the average chronologic and gestational age were 29.7 ± 4.6 years and 23.0 ± 6.43 weeks, respectively. Most of the sample had higher education (92.4%) and family income higher than \$ 9.360,00 (66.2%). In addition, 64.6% of the volunteers did not exercise and had an average body weight of 67.7 ± 10.9 kg. Other sample characterization variables are presented in Table 1.

Insert Table 1

By analyzing the relationship between the independent variables and the behavior of static postural balance, a significant association was found between schooling and sway velocity on surface with eyes open ($X^2=5.51$; $P=0.01$) and eyes closed ($X^2=7.83$; $P=0.005$). In addition, sway velocity on an unstable surface with eyes closed was significantly associated with age ($X^2=4.73$; $P=0.03$), education level ($X^2=4.93$; $P=0.002$) and income ($X^2=12.2$; $P=0.001$). No other relationships were found (Table 2).

Insert Table 2

Sway velocity during the execution of lateral movement and directional control related to dynamic postural balance were significantly associated to income ($X^2=3.98$; $P=0.04$) and weight ($X^2=12.2$; $P=0.03$) of the sample (Table 3).

Insert Table 3

During the activity of standing from a sitting position, significant associations existing between weight and sway velocity ($X^2=5.53$; $P=0.001$) were observed, as well as between weight and transfer time ($X^2=8.43$; $P=0.04$). No other associations were found (Table 4).

Insert Table 4

4 Discussion

The main results of this study showed that: (1) high socioeconomic status (education and income) as well as age above 29 years are associated to no changes in static equilibrium; (2) income above 4 minimum wages and weight up to 68 kg are associated with the absence of dynamic balance disorders and (3) regarding standing, the variable weight of up to 68 kg is associated with the absence of changes in sway velocity and transfer time.

Sociodemographic variables

In general, it is observed that volunteers over 29 years, with higher education and higher than four minimum wages of monthly income showed no changes in the variables related to maintaining static postural balance.

It was observed that volunteers over the age of 29 years showed no balance alterations. This finding is corroborated by the results obtained by Faraldo-Garcia and colleagues (2016). These authors evaluated the postural balance of healthy subjects, comparing seven different age groups (in years). Contrary to expectations, they found that there was no worsening of

stability related to advancing age. This seems to be justified by the fact that the deterioration in the sensory systems, expected in the years, is compensated by the body's ability to adapt to specific sensory situations (69). On the other hand, the results of this study are contradicted by other data documented in literature that show age as a factor that leads to the deterioration of balance and maintenance-related systems (70,71). Jalali et al. (2015) assessed the balance of 448 elderly people and found that those aged over 75 had worse performance in balance tests compared to those younger than 75 years. These authors observed that advanced age is a risk factor for balance disorders. With regards to the population of pregnant women, there are no studies that specifically evaluate the relationship between balance and chronological age (72).

Conversely, studies associating high socioeconomic status (income and education) and no changes in static balance are corroborated by Stevens et al. (2008) (73). By conducting cross-sectional studies, they found that lower socioeconomic status was associated with poor control of postural balance. However, it is worth mentioning that these studies did not evaluate populations of pregnant women. It is considered that women with higher income and education have easier access to health professionals specialized in Obstetrics, health guidance groups and various information conveyed by the media. This can have a dampening effect on the changes resulting from the pregnancy period, including those related to postural balance.

Obstetric variables

The findings regarding obstetric variables showed no association in relation to the balance of pregnant women.

In this study, the lack of association between gestational trimester and postural balance has also been corroborated by Aguiar et al. These authors conducted a study with 90 pregnant women between 18 and 35 years old, and found very weak correlations with no statistical significance in relation to the center of gravity and the gestational trimesters. They observed

an increase in static oscillation in both the anteroposterior and side-to-side directions with the progression of pregnancy. However, no statistically significant differences in the oscillation of pregnant women in the third trimester were observed when compared to those in the first and second trimester (74).

In contrast, the results obtained by (5) refute the findings of our study. These authors observed that pregnant women in the third trimester showed less sway velocity compared to those in the second trimester and control group. Similarly, another study evaluating the static balance of pregnant women found that sway velocity increased with the progress of the pregnancy trimesters (19). It is known that the requirement of the systems involved in maintaining body balance is greater in pregnant women compared to non-pregnant women (67). This is mainly justified by the biomechanical changes to which the body is subjected during the pregnancy period. However, some researchers hypothesize that the maintenance of postural stability in this population is more due to hormonal, ligament and joint alterations than to the size increase of the abdomen and weight gain (18).

The difference between our results and those reported in the literature can be justified by the individuality of the adaptation of each pregnant woman due to changes resulting from the pregnancy period. Moreover, one should consider the influence of pre-pregnancy musculoskeletal changes on the postural balance of these women.

Lastly, in regard to the association between the number of pregnancies and postural balance, Ersal, McCrory, & Sienko (2014) reported that the changes in balance mediated by hormones during pregnancy can also be the result of increased body mass and a decrease in nerve conduction and neuromuscular coordination. Considering that such changes may be cumulative, and therefore being in accordance with the number of pregnancies that a woman has undergone, this study hypothesized that parity could have association with the changes in balance. However, this relationship between the variables was not found. This can be

explained by the discrepancy in the number of volunteers among the groups considered (up to two pregnancies and > than 2 pregnancies). Most of the volunteers were primiparous and this may have influenced the absence of a significant association between the selected variables. However, studies need to be conducted to confirm or refute this relationship.

Anthropometric variables and Life Habits

Anthropometric variables can influence motor strategies related to maintaining postural balance (66). Despite weight and body mass index being directly related to this bodily function, studies available in the literature have only evaluated this relationship in specific groups such as the obese (65), older adults (70) and athletes. However, at the present time there were no studies found evaluating the influence of anthropometric variables on the postural balance of pregnant women.

This study found that pregnant women weighing up to 68kg had no alterations in the variables related to dynamic postural balance or to those associated to the sit-stand activity. This finding is supported by similar studies conducted with obese people, showing that there is a direct relationship between weight gain and decreased postural stability (65). Biomechanical alterations resulting from the increased body weight and growth of the impregnated uterus lead to changes in the center of gravity and therefore postural instability (75).

By specifically analyzing the variables related to the sit-stand test, it was shown that this activity presented the greatest limitations according to the statements of the pregnant women (4). During pregnancy, standing becomes progressively more difficult, and this difficulty is strongly influenced by increased weight, especially at the end of pregnancy (16). The hips, knees and ankles are affected by the gravitational factors and acceleration of the weight gain. Thus, movements become adapted and inter-segmental moments are modified to suit the shape and inertia of the lower body region, generating an adjustment in both posture

and gait (76). Furthermore, Hue et al. (2007) suggest that the increase in body weight leads to relaxing the cutaneous afferent fibers by mechanoreceptors. This results in increased reaction force to the ground and consequently greater body instability (77). Therefore, pregnant women weighing up to 68kg possibly present a lower overload of postural balance control mechanisms, thus having greater body stability while performing sit-stand movements.

Additionally, it was observed that the practice of physical activity related to lifestyle was not associated with changes in balance. This finding appears to be justified by the type of variability and frequency of physical activity practiced by pregnant women in this study. In an evaluative interview conducted with volunteers of this study, it was observed that insufficient weekly practice (2 times per week) and various activities (Pilates, water aerobics, walking) may have affected the findings of this research. This is corroborated by the American College of Obstetricians and Gynecologists' recommendation which states that women should practice 30 minutes of moderate activity most days of the week during pregnancy (78).

5 Conclusion

The results of this study suggest that absence of alterations in variables related to static postural balance is linked to higher education levels, higher income and age older than 29 years. Furthermore, during the evaluation of dynamic equilibrium, it was found that the absence of abnormalities in SSSV is related to income being higher than \$ 9. 360,00, while alterations in SSDC were associated to lower body weight values (up to 68kg). It is suggested that the lack of changes in SV and WT during sit-stand movements is associated with lower body weight.

From what we know, this is the first Brazilian study to analyze the association of sociodemographic, obstetric, anthropometric, and lifestyle characteristics with postural balance in pregnant women. Thus, we observed that there is need for more research on the

topic considering this specific population. The relevance of such research is the fact that both intrinsic factors (age and obstetric variables, for example) and extrinsic factors (income and education level, among others) can interfere with the emergence of changes in postural balance in pregnant women.

6 References

1. Bhardwaj A, Nagandla K. Musculoskeletal symptoms and orthopaedic complications in pregnancy: pathophysiology, diagnostic approaches and modern management. *Postgrad Med J* [Internet]. 2014 Jun 5 [cited 2014 Jun 9]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24904047>
2. Inanir A, Cakmak B, Hisim Y, Demirturk F. Evaluation of postural equilibrium and fall risk during pregnancy. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014 Apr [cited 2014 Jun 4];39(4):1122–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24630464>
3. Dunning K, Lemasters AG, Levin L, Bhattacharya A, Alterman T, Lordo K. Falls in Workers During Pregnancy : Risk Factors , Job Hazards , and High Risk Occupations. 2003;672:664–72.
4. Lou S, Chou Y, Chou P, Lin C, Chen U. Sit-to-stand at different periods of pregnancy. *Clin Biomech*. 2001;16:194–8.
5. McCrory JL, Chambers A, Daftary A, Redfern MS. Dynamic postural stability during advancing pregnancy. *J Biomech* [Internet]. Elsevier; 2010 Aug 26 [cited 2013 Oct 8];43(12):2434–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20537334>
6. Duarte M, Freitas SMSF. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. *Na Bras Fisioter*. 2010;14(3):183–92.

7. Gaerlan MG, Alpert PT, Cross C, Louis M, Kowalski S. Postural balance in young adults: the role of visual, vestibular and somatosensory systems. *J Am Acad Nurse Pract* [Internet]. 2012 Jun [cited 2013 Oct 8];24(6):375–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22672489>
8. Guerraz M, Bronstein a. M. Ocular versus extraocular control of posture and equilibrium. *Neurophysiol Clin*. 2008;38(6):391–8.
9. Barela NA. Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção-ação no controle postural. *Na Paul Educ Física*. 2000;supl.3(1996):79–88.
10. Angelaki DE, Cullen KE. Vestibular system: the many facets of a multimodal sense. *Annu Na Neurosci*. 2008;31:125–50.
11. Shaffer, Scott W; Harrison AL. Perspective Aging of the Somatosensory System: A Translational. *Phys Ther*. 2007;87:193–207.
12. Ansai JH, Aurichio TR, Rebelatto JR. Relationship between balance and dual task walking in the very elderly. *Geriatr Gerontol Int* [Internet]. 2015;1–6. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/ggi.12438>
13. Rahimi A, Abdi Z. The effects of anxiety on balance parameters in young female university students. *Iran J Psychiatry*. 2012;7(4):176–9.
14. Bougard C, Lepelley M-C, Davenne D. The influences of time-of-day and sleep deprivation on postural control. *Exp Brain Res* [Internet]. 2011 Mar [cited 2013 Oct 8];209(1):109–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21188358>
15. Mann L, Kleinpaul JF, Pereira Moro AR, Mota CB, Carpes FP. Effect of low back pain on postural stability in younger women: influence of visual deprivation. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2010 Oct [cited 2013 Oct 8];14(4):361–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20850043>
16. Nagai M, Isida M, Saitoh J, Hirata Y, Natori H, Wada M. Characteristics of the control

- of standing posture during pregnancy. *Neurosci Lett* [Internet]. 2009 Sep 22 [cited 2013 Oct 8];462(2):130–4. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19576961>
17. Moccellini a. S, Driusso P. Adjustments in static and dynamic postural control during pregnancy and their relationship with quality of life: A descriptive study. *Fisioterapia* [Internet]. Asociación Española de Fisioterapeutas; 2012 Sep [cited 2013 Oct 8];34(5):196–202. Available from:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S021156381200048X>
 18. Ersal T, McCrory JL, Sienko KH. Theoretical and experimental indicators of falls during pregnancy as assessed by postural perturbations. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014 Jan [cited 2014 Jun 13];39(1):218–23. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23953273>
 19. Butler EE, Colón I, Druzin ML, Rose J. Postural equilibrium during pregnancy: decreased stability with an increased reliance on visual cues. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2006 Oct [cited 2013 Oct 8];195(4):1104–8. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16846574>
 20. Jang J, Hsiao KT, Hsiao-Wecksler ET. Balance (perceived and actual) and preferred stance width during pregnancy. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [Internet]. 2008 May [cited 2013 Sep 27];23(4):468–76. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18187242>
 21. McCrory JL, Chambers a. J, Daftary a., Redfern MS. Dynamic postural stability in pregnant fallers and non-fallers. *BJOG Na Int J Obstet Gynaecol*. 2010;117(8):954–62.
 22. Isaac MDL. Do hearing and postural balance influence the life quality? *Braz J Otorhinolaryngol* [Internet]. 2015;81(2):117–9. Available from:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1808869414001621>

23. Huang MH, Lytle T, Miller K a., Smith K, Fredrickson K. History of falls, balance performance, and quality of life in older cancer survivors. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014;40(3):451–6. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.05.015>
24. Gerardi M, Cukor J, Difede J, Rizzo A, Rothbaum BO. Virtual reality exposure therapy for post-traumatic stress disorder and other anxiety disorders. *Curr Psychiatry Rep*. 2010;12(4):298–305.
25. Darekar A, McFadyen BJ, Lamontagne A, Fung J. Efficacy of virtual reality-based intervention on balance and mobility disorders post-stroke: a scoping review. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. ???; 2015;12(1):1–14. Available from:
<http://www.jneuroengrehab.com/content/12/1/46>
26. Molina KI, Ricci NA, de Moraes NA, Perracini MR. Virtual reality using games for improving physical functioning in older adults: a systematic review. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2014;11(1):156. Available from:
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4247561&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
27. Adamovich, Sergei V.; Fluet Gerard G.; Tunik, Eugene and Merians AS. Sensorimotor Training in Virtual Reality: A Review. 2010;25(1):1–21.
28. Sveistrup H. Motor rehabilitation using virtual reality. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2004 Dec 10 [cited 2013 Sep 24];1(1):10. Available from:
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=546406&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
29. Shin J, Park SB, Jang SH. Effects of game-based virtual reality on health-related quality of life in chronic stroke patients: A randomized, controlled study. *Comput Biol Med* [Internet]. Elsevier; 2015;63:92–8. Available from:

- <http://dx.doi.org/10.1016/j.compbimed.2015.03.011>
30. 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*. 2011;33(2):303–5.
 31. Mesquita LSDA, de Carvalho FT, Freire LSDA, Neto OP, Zângaro RA. Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr* [Internet]. ???; 2015;15(1):61. Available from:
<http://www.biomedcentral.com/1471-2318/15/61>
 32. Steenstrup B, Giralte F, Bakker E, Grise P. [Evaluation of the electromyography activity of pelvic floor muscle during postural exercises using virtual video games Wii Fit Plus©. Analysis and perspectives in rehabilitation]. *Prog Urol* [Internet]. 2014 Dec [cited 2015 Jul 28];24(17):1099–105. Available from:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1166708714005557>
 33. Puh U, Majcen N, Hlebs S, Rugelj D. Effects of Wii balance board exercises on balance after posterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2013;1–7.
 34. Nitzsche N, Schulz H. Zur durchführbarkeit eines regelmäßigen trainings mit der nintendo Wii Fit Plus bei frauen nach der schwangerschaft. *J fur Gynakologische Endokrinol* [Internet]. 2010;20(4):12–6. Available from:
<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-78649968347&partnerID=tZOtx3y1>
 35. Clark R a, Pua Y-H, Fortin K, Ritchie C, Webster KE, Denehy L, et al. Validity of the Microsoft Kinect for assessment of postural control. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2012 Jul [cited 2013 Sep 19];36(3):372–7. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22633015>

36. CONSORT. Consort Transparent Reporting of Trials [Internet]. <http://www.consort-statement.org/>. 2010 [cited 2015 Jul 28]. Available from: <http://www.consort-statement.org/>
37. REBEC. REBEC [Internet]. <http://www.ensaiosclinicos.gov.br/>. 2013 [cited 2015 Jul 28]. Available from: <http://www.ensaiosclinicos.gov.br/>
38. Baracho E. Fisioterapia aplicada à obstetrícia, uroginecologia e aspectos de mastologia. [Internet]. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Elsevier B.V.; 2007 [cited 2013 Oct 8]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21458269>
39. NEUROCOM. NeuroCom Test Protocols [Internet]. <http://balanceandmobility.com/products/neurocom-test-protocols/>. 2015 [cited 2015 Jul 28]. Available from: <http://balanceandmobility.com/products/neurocom-test-protocols/>
40. Liston R, Brouwer Brenda J. Reliability and Validity of Measures Obtained From Stroke Patients Using the Balance Master. *Arch Phys Med Rehabil* . 1996;75:425–30.
41. Boughen J, Dunn K, Nitz J, Johnston V, Khan A. A new method of interpreting the centre of gravity location using the modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance: A reliability study. *Hong Kong Physiother J* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013 Jun [cited 2013 Oct 8];2–6. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1013702513000481>
42. Ferrans CE, Powers MJ. Quality of life index: development and psychometric properties. *ANS Adv Nurs Sci* [Internet]. 1985 Oct [cited 2016 Oct 26];8(1):15–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3933411>
43. Kimura M, Silva JV Da. Índice de qualidade de vida de Ferrans e Powers. *Na da Esc Enferm da USP*. 2009;43(spe):1098–104.
44. Vido MB. Qualidade de vida na gravidez. *Diss Mestr*. 2006;Universida:1–110.
45. Miot NA. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. *J Vasc Bras*.

- 2011;10(4):275–8.
46. Gardner MP, Lightman SL, Gallacher J, Hardy R, Kuh D, Ebrahim S, et al. Diurnal cortisol patterns are associated with physical performance in the caerphilly prospective study. *Int J Epidemiol*. 2011;40(6):1693–702.
 47. Brech GC, Alonso a C, Luna NMS, Greve JM. Correlation of postural balance and knee muscle strength in the sit-to-stand test among women with and without postmenopausal osteoporosis. *Osteoporos Int* [Internet]. 2013 Jul [cited 2013 Oct 2];24(7):2007–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23376968>
 48. Nintendo Co L. O que é o Wii Fit Plus? [Internet]. Available from: <http://wiifit.com/es/what-is-wii-fit-plus/#balance-board>
 49. Mombarg R, Jelsma D, Hartman E. Effect of Wii-intervention on balance of children with poor motor performance. *Res Dev Disabil* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013;34(9):2996–3003. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.06.008>
 50. Duque G, Boersma D, Loza-Diaz G, Hassan S, Suarez H, Geisinger D, et al. Effects of balance training using a virtual-reality system in older fallers. *Clin Interv Aging*. 2013;8:257–63.
 51. Pluchino A, Lee SY, Asfour S, Roos BA, Signorile JF. Pilot study comparing changes in postural control after training using a video game balance board program and 2 standard activity-based balance intervention programs. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. Elsevier Inc.; 2012;93(7):1138–46. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.01.023>
 52. Kerr A, Rafferty D, Kerr KM, Durward B. Timing phases of the sit-to-walk movement: validity of a clinical test. *Gait Posture* [Internet]. 2007 Jun [cited 2014 Jun 24];26(1):11–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16908153>
 53. Lomaglio MJ, Eng JJ. Muscle strength and weight-bearing symmetry relate to sit-to-

- stand performance in individuals with stroke. *Gait Posture* [Internet]. 2005 Oct [cited 2014 Jun 24];22(2):126–31. Available from:
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3167866&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
54. Papa E, Cappozzo a. Sit-to-stand motor strategies investigated in able-bodied young and elderly subjects. *J Biomech* [Internet]. 2000 Sep;33(9):1113–22. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10854884>
55. Gillear W, Crosbie J, Smith R. A longitudinal study of the effect of pregnancy on rising to stand from a chair. *J Biomech* [Internet]. 2008 Jan [cited 2014 Jun 14];41(4):779–87. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18164713>
56. Takeda K, Katsuhira J, Takano A. Effects of handrail use during sit-to-stand in the third trimester. *Int J Ind Ergon* [Internet]. Elsevier Ltd; 2009 Nov [cited 2014 Jun 24];39(6):988–94. Available from:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169814109001152>
57. Mathiyakom W, McNitt-Gray JL, Requejo P, Costa K. Modifying center of mass trajectory during sit-to-stand tasks redistributes the mechanical demand across the lower extremity joints. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [Internet]. 2005 Jan [cited 2014 Jun 24];20(1):105–11. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15567544>
58. Doorenbosch C a, Harlaar J, Roebroek ME, Lankhorst GJ. Two strategies of transferring from sit-to-stand; the activation of monoarticular and biarticular muscles. *J Biomech* [Internet]. 1994 Nov;27(11):1299–307. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7798280>
59. Lee Y-H, Her L-L, Tsuang Y-H. A comparison of sitting posture adaptations of pregnant and non-pregnant females. *Int J Ind Ergon* [Internet]. 1999 Mar;23(5–6):391–

6. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169814197000607>
60. Yu B, Holly-crichlow N, Brichta P, Reeves GR, Zablotny CM, Nawoczinski DA. The effects of the lower extremity joint motions on the total body motion in sit-to-stand movement. *Clin Biomech.* 2000;15:449–55.
61. Cheng P, Liaw M, Wong M, Tang F. The Sit-to-Stand Movement in Stroke Patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;
62. Andrade S roSa de S. Avaliação da inicialização da marcha na gestante de baixo risco nos três trimestres gestacionais. *Na Bras Ginecol Obs.* 2012;34((8)):376–80.
63. Mann L, Kleinpaul JF, Teixeira CS, Mota CB. Influência dos sistemas sensoriais na manutenção do equilíbrio em gestantes. *Fisioter em Mov.* 2011;24(2):315–25.
64. Rodríguez López S, Nilsson C, Lund R, Montero P, Fernández-Ballesteros R, Avlund K. Educational differences in mobility: the contribution of physical workload, obesity, smoking and chronic conditions. *J Epidemiol Community Heal.* 2006;61(2):139–45.
65. Yi LC, Neves ALS, Areia M, Neves JMO, de Souza TP, Caranti DA. Influência do índice de massa corporal no equilíbrio e na configuração plantar em obesos adultos. *Na Bras Med do Esporte.* 2014;20(1):70–3.
66. Greve JMDA, Cuğ M, Dülgeroğlu D, Brech GC, Alonso AC. Relationship between anthropometric factors, gender, and balance under unstable conditions in young adults. *Biomed Res Int.* 2013;2013.
67. McCrory JL, Chambers AJ, Daftary A, Redfern MS. Dynamic postural stability in pregnant fallers and non-fallers. *BJOG Na Int J Obstet Gynaecol.* 2010;117(8):954–62.
68. Sit-to-Stand: Functional Limitation Assessments: NeuroCom - Products: Protocols [Internet]. [cited 2014 Jul 3]. Available from: <http://resourcesonbalance.com/neurocom/protocols/functionalLimitation/sts.aspx>
69. Faraldo-García A, Santos-Pérez S, Crujeiras R, Soto-Varela A. Postural changes

- associated with ageing on the sensory organization test and the limits of stability in healthy subjects. *Auris Nasus Larynx* [Internet]. Elsevier; 2016 Apr 1 [cited 2016 Mar 18];43(2):149–54. Available from:
<http://www.aurisnasuslarynx.com/article/S0385814615001893/fulltext>
70. Alexander NB. Postural Control in Older Adults. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 1994 Jan 27 [cited 2016 Feb 3];42(1):93–108. Available from:
<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-5415.1994.tb06081.x>
71. O’Hagan C, O’Connell B. The relationship between patient blood pathology values and patient falls in na acute-care setting: a retrospective analysis. *Int J Nurs Pract* [Internet]. 2005 Aug [cited 2016 Mar 19];11(4):161–8. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15985094>
72. Jalali MM, Gerami H, Heidarzadeh A, Soleimani R. Balance performance in older adults and its relationship with falling. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 2015 Jun [cited 2016 Mar 19];27(3):287–96. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25286899>
73. Stevens KN, Lang IA, Guralnik JM, Melzer D. Epidemiology of balance and dizziness in a national population: findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Age Ageing* [Internet]. 2008 May [cited 2016 Mar 19];37(3):300–5. Available from:
<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-43149111291&partnerID=tZOtx3y1>
74. Aguiar L, Santos-Rocha R, Vieira F, Branco M, Andrade C, Veloso A. Comparison between overweight due to pregnancy and due to added weight to simulate body mass distribution in pregnancy. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier; 2015 Oct [cited 2016 Mar 19];42(4):511–7. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84948714997&partnerID=tZOtx3y1>

75. De Conti MHS, Calderon I de MP, Rudge MVC. Desconfortos músculo-esqueléticos na gestação: uma visão obstétrica e fisioterápica. *Femina* [Internet]. 2003 [cited 2016 Mar 19];31(6):531–5. Available from: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=350653&indexSearch=ID>
76. Błaszczyk JW, Opala-Berdzik A, Plewa M. Adaptive changes in spatiotemporal gait characteristics in women during pregnancy. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2015;43:160–4. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096663621500884X>
77. Hue O, Simoneau M, Marcotte J, Berrigan F, Dor?? J, Marceau P, et al. Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait Posture*. 2007;26(1):32–8.
78. Harrod CS, Chasan-Taber L, Reynolds RM, Fingerlin TE, Glueck DH, Brinton JT, et al. Physical activity in pregnancy and neonatal body composition: the Healthy Start study. *Obstet Gynecol* [Internet]. Lippincott Williams and Wilkins; 2014 Aug [cited 2016 Mar 19];124(2 Pt 1):257–64. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84905084321&partnerID=tZOtx3y1>

Tabela 1. Características sociodemográficas, obstétricas, antropométricas e de hábitos de vida da amostra.

Variáveis	n=263
Variáveis sociodemográficas	
Idade	29,7±4,6
Escolaridade	
Ensino médio	7,2%
Ensino superior	92,4%
Não respondeu	0,4%
Renda	
1 a 4 salários	25,9%
> 4 salários	66,2%
Não respondeu	8%
Situação Conjugal	
Casada	73%
União Estável	24,3%
Solteira	2,7%
Variáveis Obstétricas	
Idade gestacional	23,0±6,43
Número de gestações	1,26±0,69
Variáveis Antropométricas e de Hábitos de Vida	
Peso	67,7±10,9
Altura	1,62±0,06
Prática de atividade física	
Não	64,6%
Sim	34,6%

Não respondeu	0,8%
---------------	------

Nota: Os valores das variáveis quantitativas estão apresentados em média e desvio-padrão. Já o das variáveis categóricas estão exibidos através de frequências relativas.

Tabela 2. Associação das variáveis sociodemográficas, obstétricas, antropométricas e de hábitos de vida com alterações do equilíbrio postural estático, considerando as medidas obtidas através do teste Modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance (mCTSIB).

Variáveis	Alteração do Equilíbrio Postural		X ²	P	Alteração do Equilíbrio Postural		X ²	P	Alteração do Equilíbrio Postural		X ²	P
	VOFOA (em %/s)				VOFOF (em %/s)				VOIOF (em %/s)			
	Não	Sim			Não	Sim			Não	Sim		
Variáveis sociodemográficas												
Idade												
Até 29 anos	92	12	0,53	0,46	96	8	3,26	0,07	100	4	4,73	0,03
> 29 anos	103	18			118	3			121	0		
Escolaridade												
Ensino médio	10	5	5,51	0,01	12	3	7,83	0,005	13	2	12,2	0,001
Ensino superior	184	25			201	8			207	2		
Renda												
1 a 4 salários	50	5	1,00	0,31	50	5	2,15	0,14	52	3	4,94	0,002
> 4 salários	131	22			147	6			152	1		
Variáveis Obstétricas												
Idade gestacional												
Segundo trimestre	93	17	0,83	0,36	104	6	0,14	0,70	109	1	0,93	0,33
Terceiro trimestre	102	13			110	5			112	3		
Número de gestações												
Até 2 gestações	187	30	1,27	0,25	206	11	0,42	0,51	213	4	0,14	0,69
> 2 gestações	8	0			8	0			8	0		
Variáveis Antropométricas e de Hábitos de Vida												

Peso												
Até 68 Kg	108	19	0,48	0,48	120	7	0,18	0,67	126	1	1,75	1,18
> 68 Kg	88	11			90	4			91	3		
Altura												
Até 1,62 m	99	16	0,65	0,81	107	8	2,11	0,14	112	3	0,99	0,33
> 1,62 m	95	14			106	3			108	1		
Prática de atividade física												
Não	120	24	3,60	0,05	135	9	1,50	0,22	142	2	0,37	0,53
Sim	73	6			77	2			77	2		

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: Os valores estão apresentados em frequências absolutas e dizem respeito a análise do equilíbrio postural de 225 voluntárias. Trinta e oito gestantes não executaram o teste. Números destacados em negrito representam significância estatística e, portanto, presença de associação entre as variáveis ($P < 0,05$). Legenda: VOFOA, velocidade de oscilação em superfície firme e com os olhos abertos; VOFOF, velocidade de oscilação em superfície firme e com os olhos fechados; VOIOF, velocidade de oscilação em superfície instável e com os olhos fechados.

Tabela 3. Associação das variáveis sociodemográficas, obstétricas, antropométricas e de hábitos de vida com alterações do equilíbrio postural dinâmico, considerando as medidas obtidas através do teste Rhythmic Weight Shift (RWS).

Variáveis	Alteração do Equilíbrio Postural VOLL (em %/s)		X ²	P	Alteração do Equilíbrio Postural CDLL (em %)		X ²	P
	Não	Sim			Não	Sim		
Variáveis sociodemográficas								
Idade								
Até 29 anos	77	25	0,38	0,53	26	76	0,26	0,60
> 29 anos	94	25			34	85		
Escolaridade								
Ensino médio	9	6	2,73	0,09	3	12	0,42	0,51
Ensino superior	161	44			57	148		
Renda								
1 a 4 salários	37	18	3,98	0,04	14	40	2,15	0,14
> 4 salários	120	29			40	109		
Variáveis Obstétricas								
Idade gestacional								
Segundo trimestre	112	38	1,95	0,16	42	108	0,17	0,67
Terceiro trimestre	59	12			18	53		
Número de gestações								
Até 2 gestações	165	47	0,61	0,43	57	155	0,42	0,51
> 2 gestações	6	3			3	6		
Variáveis Antropométricas e de Hábitos de Vida								
Peso								

Até 68 Kg	96	28	0,22	0,88	27	97	4,50	0,03
> 68 Kg	72	20			32	60		
Altura								
Até 1,62 m	84	29	1,91	0,16	28	85	0,80	0,37
> 1,62 m	87	19			32	74		
Prática de atividade física								
Não	106	36	1,45	0,22	30	103	0,45	0,22
Sim	63	14			20	57		

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: Os valores estão apresentados em frequências absolutas e dizem respeito a análise do equilíbrio postural de 219 voluntárias. Quarenta e quatro gestantes não executaram o teste. Números destacados em negrito representam significância estatística e, portanto, presença de associação entre as variáveis ($P < 0,05$). Legenda: VOLL, velocidade de oscilação durante o deslocamento látero-lateral; CDLL, controle direcional durante o deslocamento látero-lateral.

Tabela 4. Associação das variáveis sociodemográficas, obstétricas, antropométricas e de hábitos de vida com alterações do equilíbrio postural dinâmico, considerando as medidas obtidas através do teste Sit To Stand (STS).

Variáveis	Alteração do Equilíbrio Postural VO (em %/s)		X ²	P	Alteração do Equilíbrio Postural TT (em s)		X ²	P
	Não	Sim			Não	Sim		
Variáveis sociodemográficas								
Idade								
Até 29 anos	100	3	1,34	0,24	83	18	0,63	0,42
> 29 anos	118	1			105	17		
Escolaridade								
Ensino médio	15	0	0,29	0,58	13	0	2,58	0,10
Ensino superior	202	4			174	35		
Renda								
1 a 4 salários	56	0	1,53	0,21	46	9	0,001	0,98
> 4 salários	145	4			127	25		
Variáveis Obstétricas								
Idade gestacional								
Segundo trimestre	149	1	3,36	0,06	126	33	0,90	0,34
Terceiro trimestre	69	3			62	2		
Número de gestações								
Até 2 gestações	209	4	0,17	0,68	183	33	0,90	0,34
> 2 gestações	9	0			5	2		
Variáveis Antropométricas e de Hábitos de Vida								
Peso								

Até 68 Kg	125	0	5,53	0,01	112	11	8,43	0,04
> 68 Kg	88	4			73	22		
Altura								
Até 1,62 m	113	1	1,17	0,27	94	19	0,001	0,97
> 1,62 m	103	3			93	14		
Prática de atividade física								
Não	139	2	0,33	0,56	126	19	1,11	0,29
Sim	78	2			62	14		

Nota: Os valores estão apresentados em frequências absolutas e dizem respeito a análise do equilíbrio postural de 221 voluntárias. Quarenta e duas gestantes não executaram o teste. Números destacados em negrito representam significância estatística e, portanto, presença de associação entre as variáveis ($P < 0,05$). Legenda: VO, velocidade de oscilação; TT, tempo de transferência do centro de gravidade na posição sentada para de pé.

Artigo 8

PERCEPÇÃO DAS PARTICIPANTES DE UM CURSO PARA GESTANTES SOBRE A ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR EM SAÚDE

Vanessa Patrícia Soares de Sousa. Mestre em Fisioterapia. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.

Rejane da Silva Nunes. Graduada em Psicologia. Universidade Potiguar (UnP).

Denise Maria de Lima e Silva. Graduação em Nutrição. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.

Elizabel de Souza Ramalho Viana. Doutora em Ciências da Saúde. Professora Associada do curso de graduação em Fisioterapia e do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, Natal, Brasil.

Resumo

Introdução: O ciclo gravídico-puerperal é um momento muito particular da mulher e pode ser vivenciado de diferentes formas por ela e seu companheiro. A prática da multidisciplinaridade na assistência ao casal grávido é recomendada pelo Ministério da Saúde, visando garantir-lhes o respeito às suas escolhas e decisões. **Objetivo:** Analisar a percepção de mulheres grávidas, participantes de um curso preparatório para gestação, parto e pós-parto (CPGPP), sobre a abordagem multidisciplinar utilizada durante o curso. **Materiais e métodos:** Participaram do estudo 9 casais. Foram usados dois instrumentos de avaliação, elaborados pelos pesquisadores: a Ficha de Avaliação Clínica e Obstétrica e o questionário sobre a percepção do casal em relação a abordagem multidisciplinar adotada no CPGPP. O tratamento qualitativo dos dados foi realizado por meio da análise de discurso. **Resultados:** O principal resultado mostrou que a abordagem multidisciplinar utilizada no curso é importante, na percepção do casal, pois amplia a assistência à mulher grávida, ultrapassando os limites restritos da abordagem médica. Além disso, as informações compartilhadas são úteis para o gerenciamento das modificações relacionadas à gravidez, bem como aos cuidados com o recém-nascido e fortalecimento do vínculo entre o casal. **Conclusão:** A prática multidisciplinar de Educação em Saúde é relevante, na percepção dos participantes de grupos educativos, já que expande a assistência ao casal grávido. Adicionalmente, os conhecimentos adquiridos proporcionam maior segurança à grávida e ao companheiro para enfrentar a mudanças decorrentes do ciclo gravídico-puerperal.

Palavras chaves: Gravidez. Educação em Saúde. Fisioterapia.

Abstract

Introduction: The pregnancy-puerperal cycle is a very particular moment of the woman and can be experienced in different ways by her and her companion. The practice of multidisciplinary in the care of the pregnant couple is recommended by the Ministry of Health, in order to guarantee them respect for their choices and decisions. **Objective:** To analyze the perception of pregnant women participating in a preparatory course for gestation, delivery and postpartum (CPGPP) on the multidisciplinary approach used during the course. **Materials and methods:** 8 couples participated in the study. Two evaluation instruments were used, elaborated by the researchers: the Clinical and Obstetric Assessment Form and the questionnaire about the couple's perception regarding the multidisciplinary approach adopted in the CPGPP. The qualitative treatment of the data was performed through discourse analysis. **Results:** The main result showed that the multidisciplinary approach used in the course is important in the couple's perception, since it extends care to the pregnant woman, beyond the restricted limits of the medical approach. In addition, shared information is useful for managing pregnancy-related changes as well as newborn care and strengthening the bond between the couple. **Conclusion:** The multidisciplinary practice of Health Education is relevant, in the perception of the participants of educational groups, since it expands the assistance to the pregnant couple. Additionally, the acquired knowledge provides greater security to the pregnant woman and her partner to face the changes arising from the pregnancy-puerperal cycle.

Keywords: Pregnancy. Health Education. Physical Therapy Specialty.

INTRODUÇÃO

O ciclo gravídico-puerperal é um momento muito particular da mulher e pode ser vivenciado de diferentes formas, por ela e seu companheiro. Sabe-se que, durante a gravidez, parto e pós-parto, tanto as mulheres quanto os homens passam por diversas mudanças físicas e emocionais, que influenciam o modo de enfrentamento desse período. Dessa forma, torna-se imprescindível o apoio ao casal, a fim acolhê-lo em suas dúvidas, angústias e possíveis medos, ou para orientá-los como lidar com as diversas mudanças que esse ciclo pode trazer ¹.

Nesse contexto, Shimizu (2009) ressalta que os profissionais de saúde são essenciais nessa fase e devem assumir a postura de educadores. Estes devem compartilhar saberes e ajudar o casal a viver o momento da gravidez, parto e pós-parto de maneira mais confiante, considerando as características emocionais, físicas e sociais da mulher e do seu companheiro ². A prática da multidisciplinaridade na assistência ao casal grávido é recomendada pelo Ministério da Saúde, para que “a mulher para vivencie este momento tão significativo de sua vida”, tornando-se protagonista de todo o processo e tendo suas escolhas e decisões respeitadas ³.

Em consonância com as evidências científicas e com as políticas de saúde voltadas para a assistência integral à mulher, desde a década de 90, é desenvolvido o projeto de extensão “Atenção fisioterapêutica em Saúde da Mulher: gravidez, parto e pós-parto”, vinculado ao Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Este tem caráter educativo e multidisciplinar, além de integrar, também, atividades de ensino e pesquisa. Dessa forma, estimula-se a formação de profissionais humanizados, oferta-se ao público-alvo orientações em saúde baseadas em evidências científicas e estimula-se a condução de pesquisas na área de Obstetrícia.

Ao se considerar todos esses aspectos, este estudo é resultado de um recorte das atividades desenvolvidas através do referido projeto de extensão e objetivou analisar a percepção de mulheres grávidas, participantes de um curso preparatório para gestação, parto e pós-parto, sobre a abordagem multidisciplinar utilizada. Adicionalmente, objetivou-se (1) identificar quais os novos conhecimentos adquiridos pelo casal e (2) os benefícios em participar de um curso multidisciplinar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo

Este estudo é oriundo do projeto de extensão “Atenção fisioterapêutica em Saúde da Mulher: gravidez, parto e pós-parto”. Trata-se de uma pesquisa do tipo qualitativa, exploratória e transversal.

Local de execução

O projeto é realizado no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Período

O projeto existe na instituição desde a década de 90, integrando atividades de ensino, pesquisa e extensão. Para a apresentação desse trabalho, considerou-se a coleta de dados realizada no período de abril a maio de 2016.

População e amostra

A população do projeto é oriunda dos bairros da cidade do Natal/RN e Grande Natal (Parnamirim, São Gonçalo do Amarante e Ceará-Mirim). São incluídas gestantes de alto risco ou risco habitual, com idade gestacional entre a 16^a e 36^a semanas. O levantamento de dados de 2012 a 2016 mostra que mais de 400 gestantes participaram do Curso Preparatório para Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP) do Departamento de Fisioterapia da UFRN. Para esse trabalho, considerou-se a análise de dados de uma amostra de 8 mulheres primigestas, com idade gestacional variando de 28 a 37 semanas, todas com ensino superior e casadas. O pequeno número amostral justifica-se pelo fato de que a coleta de dados, voltada para o objeto de estudo dessa pesquisa, foi iniciada na primeira turma de 2016, composta por 16 casais. Destes, apenas 8 responderam a entrevista.

Dinâmica das atividades realizadas no Curso Preparatório para Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP)

O CPGPP integra as atividades vinculadas ao projeto de extensão “Atenção fisioterapêutica em Saúde da Mulher: gravidez, parto e pós-parto”. Mensalmente, são abertas turmas com vagas para 17 casais. Os encontros acontecem duas vezes por semana, tem 1 hora e 30 minutos de duração, em um total de 8 aulas. A abordagem adotada, ao longo do curso, é multidisciplinar e conta-se com a participação de Fisioterapeutas, Psicóloga, Nutricionista, Enfermeira, Doulas e Médica Obstetra.

Os temas abordados seguem uma ordem cronológica, respeitando as fases do ciclo gravídico-puerperal. Sendo assim, a cada encontro é discutido um novo tema, a saber:

1º Encontro: Mudanças emocionais decorrentes da gestação e pós-parto (Psicóloga);

- 2º Encontro: Orientações posturais e mudanças físicas decorrentes da gestação (Fisioterapeuta);
- 3º Encontro: Alimentação saudável durante a gestação e pós-parto (Nutricionista);
- 4º Encontro: Pilates na Gestação (Fisioterapeuta);
- 5º Encontro: Massagem na grávida e no bebê (Shantala) (Fisioterapeuta);
- 6º Encontro: Momento do parto (Fisioterapeuta, Doulas e Médica Obstetra);
- 7º Encontro: Cuidados no pós-parto (Fisioterapeuta);
- 8º Encontro: Aleitamento materno e cuidados com o bebê (Enfermeiro).

Em todos os encontros, é incentivada a participação do casal ou que a gestante leve um acompanhante. Para estimular a prática e fixação dos conhecimentos compartilhados, em cada aula, são utilizadas metodologias ativas no processo ensino-aprendizagem, tais como: dinâmicas de grupo, simulações práticas e rodas de conversa.

Admissão no CPGPP e instrumentos de coleta

O início das inscrições no curso é veiculado através de rede social e pelo sistema de informação da UFRN. A inscrição é realizada por telefone, divulgado anteriormente, onde são colhidas as informações iniciais de cada gestante. Após o preenchimento das vagas, a equipe entra em contato com as inscritas e marca as avaliações individuais, realizadas 1 semana antes do começo do curso.

Durante a avaliação, são aplicados os protocolos das pesquisas as quais as atividades do curso estão atreladas. Portanto, são avaliados diversos aspectos da gestação, tais como: qualidade do sono, presença e intensidade da dor, nível de atividade física, presença de sintomatologia depressiva, qualidade de vida, função sexual e conhecimento acerca dos músculos do assoalho pélvico. Para a caracterização sociodemográfica da amostra é utilizada uma Ficha de Avaliação Clínica e Obstétrica, elaborada pelos pesquisadores, a qual contém perguntas como idade, renda, escolaridade, estado civil, antecedentes pessoais e obstétricos.

Ao final dos 8 encontros, as participantes são reavaliadas pela reaplicação de todos os protocolos citados são aplicados novamente. Acrescido a isso, é realizada uma entrevista para coleta de dados relativos à percepção das participantes no que diz respeito a abordagem multidisciplinar utilizada ao longo do curso. O questionário é enviado por e-mail, juntamente com explicações detalhadas sobre os objetivos e as questões. As perguntas da entrevista são:

1. A proposta do Curso para Gestantes é oferecer uma abordagem multiprofissional ao casal grávido. Você julga tal abordagem importante? Por quê?

2. Quais novos conhecimentos você adquiriu nas palestras (listadas abaixo) ministradas ao longo do curso?
 - a. Alterações emocionais decorrentes da gravidez (psicóloga)
 - b. Alterações físicas decorrentes da gravidez e orientações posturais (fisioterapeuta)
 - c. Nutrição na gestação e pós-parto (Nutricionista)
3. Quais os benefícios que a participação no Curso para Gestantes da UFRN trouxe para você e seu companheiro?

Análise de dados

O tratamento qualitativo dos dados foi realizado por meio da análise de discurso ⁴.

Aspectos Éticos

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa para Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sendo aprovado (protocolo nº 719.939). As participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foi respeitado e garantido o anonimato das voluntárias, assegurando a privacidade das mesmas quanto aos dados coletados durante a pesquisa como rege a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Importância da abordagem multidisciplinar na percepção da participante

Ao analisar a fala das participantes no que diz respeito à abordagem multidisciplinar utilizada no curso, observou-se duas respostas predominantes: 1) a ampliação da assistência à mulher grávida, ultrapassando os limites restritos da assistência médica e 2) a utilidade das informações compartilhadas para o gerenciamento das modificações relacionadas à gravidez, bem como aos cuidados com o recém-nascido e fortalecimento do vínculo entre o casal.

Ampliação da assistência à mulher grávida

O modelo de assistência obstétrica e neonatal, atualmente legitimado, na maioria dos países ocidentais e, conseqüentemente, no Brasil, denominado de modelo médico por Wagner (1994), caracteriza-se por encarar a saúde como um problema, ou seja, a vida é cheia de riscos e está quase sempre em constante perigo ³. Essa realidade é constatada pela fala das voluntárias: *“A consulta com a obstetra é limitada ao acompanhamento médico de pré-natal, mas há uma imensa área de conhecimentos diretamente relacionados à gravidez que são deixados em segundo plano [...]. Acho importante o curso de gestantes com abordagem multiprofissional porque após ele me sinto bem mais preparada e segura para ser mãe [...].”*

(voluntária 1) e “*Sim, pois nesse momento em que estamos passando é necessário acompanhamento de vários profissionais e não, somente, de um médico obstetra*” (voluntária 2).

A necessidade de uma abordagem multiprofissional, relatada pelas participantes, está em consonância com as principais políticas nacionais de atenção à mulher. Segundo manual de “Pré-natal e puerpério: atenção qualificada e humanizada”, uma atenção pré-natal e puerperal qualificada e humanizada se dá por meio da incorporação de condutas acolhedoras e sem intervenções desnecessárias; do fácil acesso a serviços de saúde de qualidade, com ações que integrem todos os níveis da atenção: promoção, prevenção e assistência à saúde da gestante e do recém-nascido, desde o atendimento ambulatorial básico ao atendimento hospitalar para alto risco ⁵.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a assistência à mulher grávida e puérpera deve ser multidisciplinar, multiprofissional e integral, levando em conta as necessidades intelectuais, emocionais, sociais e culturais da mulher e das pessoas envolvidas na sua rede apoio. Dessa forma, é necessário ultrapassar os limites dos cuidados relacionados, apenas, aos sistemas biológicos ⁵.

Uso da informação como elemento gerenciador de modificações relacionadas à gestação, bem como aos cuidados com o bebê e fortalecimento do vínculo entre o casal

O acolhimento adequado do casal grávido em cursos, baseados na Educação em Saúde, resulta em efeitos positivos sobre o enfrentamento dele em relação a gravidez, parto, pós-parto e cuidados com o bebê ⁶. Isso pôde ser observado através das falas das voluntárias: “*Sim. Porque a compreensão de tudo que passamos na gestação e no pós-parto, envolve informações em diversas áreas, que juntas, nos dão uma visão geral e um suporte adequado a essa fase tão especial e ao mesmo tempo tão cheia de novidades*” (voluntária 3) e “*Sim, porque dá uma perspectiva de múltiplas dimensões sobre o período da gestação, parto e pós-parto. Com a visão ampla ofertada pelo curso também aos pais, estes passam a conhecer elementos importantes acerca desse período*” (voluntária 4).

As ações de Educação em Saúde, do ponto de vista multiprofissional caracterizam-se por um processo de troca, de ensino-aprendizagem, no qual educandos procuram se conhecer por meio do diálogo, torna-se relevante que a população participe e que as características dessa população sejam valorizadas no cuidado educativo ⁷. Portanto, tais ações devem estar orientadas pelas necessidades do casal, bem como com o contexto social do mesmo e dos seus familiares. Dessa forma, o casal se sentirá mais preparado para lidar com as mudanças na

rotina, após o nascimento do bebê, como atestado pela voluntária 4: “*A abordagem multiprofissional é fundamental para a preparação do casal. Já que esse novo indivíduo por mais planejado que tenha sido, vai influenciar na rotina e dinâmica da casa e do relacionamento*”. Além disso, haverá o fortalecimento do vínculo entre o casal, como demonstrado através da fala da voluntária 5: “*Sim. Pois proporciona ao casal um melhor entendimento e fortalecimento desde o relacionamento até como lidar com todas as etapas da gestação*”.

Novos conhecimentos adquiridos pelo casal a partir das palestras ministradas no Curso Preparatório para Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP)

Alterações emocionais decorrentes da gestação

Um diferencial do Curso Preparatório para Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP) é a participação ativa e assídua dos pais em cada aula, visto que estes necessitam, tanto quanto as gestantes, de cuidados com as alterações emocionais que os acometem durante o período da gestacional.

Quando questionadas sobre a importância da aula com a psicóloga, as voluntárias comentaram sobre o controle emocional e os mitos e verdades sobre desejos, porém, o tema que elas enfatizaram de maior importância foi sobre o cuidado com pais: “*Nessa palestra o que mais me chamou atenção foi em reconhecer que o pai também passa por conflitos emocionais pela chegada do bebê. Nós mulheres sentimos muito as mudanças no corpo e dos hormônios e muitas vezes esquecemos que os pais também estão passando por dilemas. Passei a olhar com mais cuidado para o meu marido*” (voluntária 5).

É importante ressaltar que o impacto, as vivências e as repercussões da gravidez são, naturalmente, bastante diferentes na mulher e no homem. Winnicott (2001), refere que o pai sofre tanto quanto a mãe, e suas dúvidas sobre ser ou não capaz de criar uma criança são constituintes da relação e dos cuidados que ele tem para com a mãe e o bebê⁸.

Outra participante afirmou em seu depoimento que “*Da palestra com a psicóloga o que mais me marcou foi a hora em que ela falou que todos se preocupam com a gestante e lhe dão atenção, mas poucos ou ninguém se preocupa em saber como vai o pai durante a gravidez. Me emocionei porque, de fato, até então me via como a pessoa do casal que estava passando por mudanças e via meu marido como a pessoa que continuava “normal”, como antes, e por isso precisava me dar força. Passei a dar mais atenção a como ele se sente depois dessa palestra*” (voluntária 1). Diante dessa afirmação, fica evidente que o sentimento de exclusão não se localiza somente na situação do "homem-pai" voltado para o corpo e

estado grávidos da companheira, mas também na própria sociedade, que parece se importar somente com aquela que revela seu corpo com a nova estética.

Voltado para o mesmo parâmetro, Leff (1997) reafirma que, ao contrário da grávida, o pai expectador pode se sentir solitário, e, muitas vezes, é deixado de fora e ignorado também pelos amigos e profissionais da saúde ⁹.

Conclui-se, portanto, que a importância de se entender a maternidade e a paternidade está para além das repercussões biológicas, provenientes de uma gravidez, a fim de situá-la no intrincado contexto social, histórico e cultural. Esses processos são construções que demandam aprendizagem, flexibilidade e abertura para a mudança.

Alterações físicas decorrentes da gravidez

O principal objetivo da Fisioterapia Obstétrica é preparar o corpo da mulher para as demandas da gestação, momento do parto, pós-parto e cuidados com o bebê. Além de atuar no âmbito preventivo, o fisioterapeuta pode, por meio do uso de técnicas específicas, manejar adequadamente as queixas relacionadas ao período gravídico ¹⁰.

O acesso facilitado à informação faz com que a mulher grávida procure compreender como lidar com as mudanças no seu corpo. Segundo as diretrizes propostas pelo Ministério da Saúde para a Humanização do Parto e Nascimento, o fisioterapeuta é um dos profissionais habilitados a prestar apoio físico e emocional, tanto a mulher grávida, quanto ao seu acompanhante ¹¹.

Durante o período gravídico, além da melhora ou manutenção do condicionamento físico, através de exercícios terapêuticos, o fisioterapeuta orienta posturas corretas para a execução das atividades da vida diária com o objetivo de prevenir o surgimento de algias ¹². A importância de tal abordagem foi retratada nas falas das seguintes voluntárias: “*Posições corretas para sentar, deitar, levantar*” (voluntária 4) e “*O quanto nosso corpo muda durante a gravidez, e como podemos trabalhá-lo para que não seja tão sobrecarregado durante esses nove meses*” (voluntária 5).

Outro aspecto relevante, durante a execução de atividades educativas no período gravídico, é a orientação sobre a localização e função dos músculos do assoalho pélvico, bem como a prática de exercícios específicos para essa musculatura. Uma das voluntárias relatou esse aspecto como um novo conhecimento adquirido: “*Estudo e prática do assoalho pélvico*” (voluntária 6). Como essa musculatura está envolvida na manutenção da continência urinária e fecal, bem como na função sexual e mecanismo do trabalho de parto, é importante que a

mulher se aproprie do conhecimento que lhe permita o autocuidado com essa região do corpo. A cinesioterapia para a musculatura do assoalho pélvico tem papel importante, nesse contexto, pois baseia-se em contrações isoladas desses músculos, associadas com posicionamento adequado da pelve e respiração correta. Através de diferentes posturas é possível conscientizar a mulher sobre o movimento realizado por tais músculos e, assim, exercitá-los ¹³.

No período puerperal, a fisioterapia tem como objetivos é promover uma estimulação da musculatura abdominal e pélvica, diminuindo a diástase abdominal e prevenindo disfunções do assoalho pélvico. É importante que um programa de exercícios, individuais e adaptados a cada paciente no período puerperal, seja estabelecido ¹⁴. Esse ponto foi destacado por uma das voluntárias: *“Na aula sobre alterações físicas, a parte que mais me interessou foi sobre exercícios de fisioterapia adequados para a recuperação no pós-parto e o momento certo de começar a praticá-los”* (voluntária 1).

Portanto, observou-se que os novos conhecimentos, adquiridos pelas voluntárias por meio dessa palestra, dizem respeito ao adequado cuidado com o corpo no período gravídico e puerperal. Tal abordagem leva à diminuição dos incômodos dolorosos e contribui para uma melhora da qualidade de vida da mulher grávida ¹⁵.

Nutrição na gestação e pós-parto

No que se diz respeito a percepção das participantes quanto a alimentação saudável (Figura 3) durante a gestação e lactação, a abordagem referente aos mitos e verdades da alimentação na gestação e lactação foi bastante citado, como visto nas seguintes falas: *“Da palestra com a nutricionista, gostei da hora em que ela fala sobre os mitos da alimentação na gravidez e na lactação e também gostei de ver como ela não é extremista na defesa da alimentação perfeitamente saudável, que eu considero inviável e frustrante”* (voluntária 1) e *“A nutricionista que participou do grupo discutiu assuntos muito pertinentes sobre alguns mitos e verdades sobre a alimentação na gravidez”* (voluntária 5).

Os mistos, tabus ou crenças alimentares são práticas que estão relacionadas diretamente com a cultura, os hábitos e os costumes alimentares de uma população, e que podem interferir na escolha dos alimentos que irão compor a alimentação de mulheres durante a gestação e lactação devido a conceitos de que determinados alimentos tem efeitos potencialmente nocivos. Conseqüentemente, a saúde do binômio mãe-filho é comprometida, uma vez que a restrição ou a exclusão de um determinado alimento pode desencadear déficits nutricionais ¹⁶.

Além disso, percebe-se que as participantes também deram ênfase as questões relacionadas a importância da adoção de boas práticas alimentares, o qual é perceptível nos seguintes comentários: *“Forma correta de se alimentar e o que comer antes e após o parto”* (voluntária 4) e *“Este tema foi importante por nos dar a conhecer o papel de nutrientes importantes para o desenvolvimento do bebê e a saúde da mulher. Além de elucidar dúvidas acerca da ingestão de alguns alimentos ou substâncias contidas neles”* (voluntária 7).

Uma alimentação adequada condizente com o cotidiano e com as demandas nutricionais durante a gestação e lactação é fundamental para um resultado obstétrico satisfatório, visto que neste período são previstas alterações na alimentação em virtude das necessidades energéticas e nutricionais aumentadas ¹⁷.

Diante disso, é fundamental que gestantes e puérperas tenham acompanhamento nutricional adequado, o qual deve levar em consideração não só o estado clínico e nutricional como também o comportamento sociocultural destas, para que haja um consumo adequado de nutrientes em termos de qualidade e quantidade, os quais são essenciais para a saúde de mães e filhos.

Benefícios que a participação no Curso Preparatório para Gestação, Parto e Pós-parto (CPGPP) trouxe para o casal

Segundo o Ministério da Saúde “as atitudes dos membros da equipe de atenção em relação à mulher devem buscar a valorização e o fortalecimento da sua dignidade, aumentando a sua autoestima e encorajando a sua participação no planejamento do seu cuidado” ³. Nesse contexto, observou-se que as atividades desenvolvidas no CPGPP possibilitaram a troca de informações entre a equipe e as participantes, culminando em posturas mais seguras e empoderadas por parte do casal. Isso pode ser visto nas falas das voluntárias:

“Segurança e confiança na nossa preparação para a chegada do primeiro filho. Mesmo sem experiência anterior, estamos confiantes de que já conhecemos minimamente sobre várias coisas” (voluntária 1). *“Uma maior segurança para enfrentar uma nova realidade de vida”* (voluntária 3).

Outros aspectos que chamaram atenção estão relacionados a troca de experiências entre os casais. Socialmente, as mulheres primigestas desconhecem as modificações físicas e emocionais pelas quais passam, ao longo da gravidez. Isso faz com que elas sofram, achando que são as únicas a passarem por tais mudanças. O trabalho em grupo favorece a percepção e

divisão de experiências com outras gestantes, diminuindo seus medos e angústias. As falas das voluntárias 5, 7 e 8 demonstram isso:

“Muito mais conhecimento acerca dos assuntos pertinentes a gravidez, mas o que mais me motivou a ir aos encontros foi a troca de experiências. Fato que me fortaleceu bastante, para entender que as dificuldades que eu estava enfrentando várias outras também enfrentam e como podemos minimizar esses incômodos” (voluntária 5).

“Informações, discussões, interações com mulheres gestantes em preparação, bem como contatos com diversos profissionais preparados para atender à saúde da mulher e do bebê” (voluntária 7).

“Foi importante para desmistificar algumas crenças e adquirir novas informações; além disso, o contato com outras mulheres na mesma situação nos fortaleceu psicologicamente” (voluntária 8).

Estudos anteriores (Lopes e col., 2009) reiteram os resultados observados no nosso estudo. Estes autores afirmaram que os principais benefícios relatados por participantes de atividades em grupos foram: interação entre sujeito/família/profissional, controle das doenças, independência/autocuidado e benefícios psicológicos ¹⁸.

CONCLUSÃO

Conclui-se, a partir da análise dos resultados obtidos que, para as participantes do CPGPP, a abordagem multidisciplinar utilizada é importante, pois 1) permite a ampliação da assistência à mulher grávida, ultrapassando os limites restritos da assistência médica e 2) as informações compartilhadas são úteis para o gerenciamento das modificações relacionadas à gravidez, bem como aos cuidados com o recém-nascido e fortalecimento do vínculo entre o casal. Além disso, observou-se que os novos conhecimentos adquiridos pelo casal foram: a importância, observada pela gestante, em estar atenta às necessidades emocionais do companheiro; adequado cuidado com o corpo no período gravídico e puerperal, através dos exercícios e orientações posturais; mitos e verdades sobre alimentação saudável na gravidez e pós-parto. Por fim, os principais benefícios resultantes da participação do casal no CPGPP foram a segurança para enfrentar essa nova fase da vida (gravidez e chegada do bebê) e a troca de experiências entre os casais e profissionais de saúde, bem como entre os participantes da turma.

REFERÊNCIAS

1. De Souza V., Roecker S, Marcom S. Ações educativas durante a assistência pré-natal: percepção de gestantes atendidas na rede básica de Maringá/PR. *J Chem Inf Model*. 2011;53(9):1689–99.
2. Shimizu HE, Lima MG De. As dimensões do cuidado pré-natal na consulta de enfermagem. *Rev Bras Enferm*. 2009;2:387–92.
3. Brasil. Humanização do parto e do nascimento / Ministério da Saúde. Universidade Estadual do Ceará. – Brasília : Ministério da Saúde. 2014. 467 p.
4. Caregnato RCA, Mutti R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo . *Texto Context Enferm* [Internet]. 2006;15(4):679–84. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v15n4/v15n4a17>
5. BRASIL. Pré-Natal E Puerpério: Atenção Qualificada E Humanizada. Vol. I, Ministério da Saúde. 2005. 163 p.
6. Lisboa LL, Monteiro RA, Sousa E De, Viana R. Perfil sociodemográfico e clínico das participantes de um curso para gestantes. *Rev APS*. 2014;17(3):382–7.
7. Santos R, Penna C. A educação em saúde como estratégia para o cuidado à gestante, puérpera e ao recém-nascido. *Texto Context Enferm* [Internet]. 2009;18(4):652–60. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v18n4/06.pdf>
8. Winnicott DW. A família e o desenvolvimento individual. São Paulo Martins Fontes [Internet]. 2001; Available from: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-00862015000200010
9. Leff JR. Gravidez: a história interior. Porto Alegre: Artes Médicas [Internet]. 1997; Available from: http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDsQFjAB&url=http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/cienciasmedicas/article/download/1260/1235&ei=4g9QUp_LHInIhAegpIH4Aw&usg=AFQjCNHmiexAhDk5Kx5nmFfx9aSHmEzv1g&bv m=bv.5353710
10. Dreher, Daniela Z; Strassburger SZ. A fisioterapia na atenção a gestantes e familiares: relato de um grupo de extensão universitária. *Sci Med (Porto Alegre)*. 2006;16(1):23–6.
11. Ministério da Saúde. Programa Humanização do parto Humanização no Pré-Natal e Nascimento. 2002;28. Available from:

- <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/parto.pdf>
12. Difiore J. O guia completo para uma boa forma física pós-natal. São Paulo Manole. 2000;
 13. Glisoi SF., Girelli P. Importância da fisioterapia na conscientização e aprendizagem da contração da musculatura do assoalho pélvico em mulheres com incontinência urinária. *Rev Bras Clínica Médica*. 2011;9(6):408–13.
 14. Mesquita LA, Machado AV, Andrade AV. Fisioterapia para redução da diástase dos músculos retos abdominais no pós-parto. *Rev Bras Ginecol e Obs*. 1999;21(5):267–72.
 15. Da Silva S., Sousa VP., Bezerra D., Ribeiro S., Viana ES. Influência da cinesioterapia sobre a dor e qualidade de vida de mulheres grávidas. *Fisioter Bras*. 2012;13:23–8.
 16. Oliveira DR, Gomes PR, Bando AMN, Gonçalves SR. Crenças alimentares no aleitamento materno . Um estudo entre gestantes e nutrizas atendidas em uma maternidade pública no município de São Paulo. *Arq Bras Ciências da Saúde*. 2011;36(2):67–71.
 17. Baião MR, Deslandes SF. Práticas alimentares na gravidez: um estudo com gestantes e puérperas de um complexo de favelas do Rio de Janeiro (RJ, Brasil). *Cien Saude Colet*. 2010;15(Supl.2):3199–206.
 18. Lopes EM, Dos Anjos S de JB, Pinheiro AKB. Tendência das ações de educação em saúde realizadas por enfermeiros no Brasil. *Rev Enferm (Lisboa)*. 2009;17(2):273–7.

A realização desse estudo surgiu de uma indagação a respeito do uso da realidade virtual na área da Fisioterapia Obstétrica. A partir desse ponto inicial, as etapas do método científico foram seguidas e pudemos obter resultados que contribuirão para o avanço das pesquisas nesse campo de estudo. Obtivemos, de acordo com os três principais manuscritos oriundos dessa tese, que: 1) a prática de atividade física não influencia variáveis específicas do equilíbrio postural; 2) as condições de teste (tipo de superfície e aferência visual) alteram a velocidade de oscilação e controle direcional do movimento; 3) o treinamento com o *Wii Fit Plus*® não afeta o equilíbrio postural e a qualidade de vida de mulheres grávidas saudáveis; 4) há influência do tipo de superfície e aferência visual para manutenção do equilíbrio postural no pós-parto; e 5) ocorre diminuição da largura do passo, durante o puerpério, quando comparada ao período gestacional.

Do ponto de vista de aplicabilidade clínica, esses achados apontam para a necessidade de o Fisioterapeuta Obstétrico buscar ferramentas terapêuticas específicas e respaldadas cientificamente, para assistir a mulher no ciclo gravídico-puerperal, adequadamente. Destaca-se o fato de que a prática de educação em saúde, através da realização de grupos terapêuticos que possibilitem a troca de informações entre profissionais, estudantes da área da saúde, mulheres grávidas e seus companheiros, exerce um efeito positivo sobre o EP e QV das gestantes. Representa um recurso de baixo custo e que pode ser utilizado tanto em ambientes de pesquisa, quanto na clínica ou em unidades básicas de saúde.

Além da relevância científica desse estudo, destaco o fato de que a realização dessa investigação permitiu uma significativa integração entre ensino, pesquisa e extensão, envolvendo alunos e docentes do curso de fisioterapia, bem como outros profissionais da área da saúde. Dessa forma, foi possível dividir com a comunidade não-acadêmica, o conhecimento que é fomentado na Universidade. Adicionalmente, foi possível observar a formação de vínculos afetivos entre as participantes das turmas dos CPGPP's, seus companheiros e toda a equipe organizadora. Pessoalmente, chegar ao final desse ciclo, marcado por tantos resultados positivos, reitera a escolha que fiz há 10 anos: dedicar-me a área da

Saúde da Mulher. Certamente, tudo que foi exposto ao longo dessa tese reflete um trabalho em equipe, realizado com muita ética, afinco e, principalmente, amor.

5 REFERÊNCIAS

1. Bhardwaj A, Nagandla K. Musculoskeletal symptoms and orthopaedic complications in pregnancy: pathophysiology, diagnostic approaches and modern management. *Postgrad Med J* [Internet]. 2014 Jun 5 [cited 2014 Jun 9]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24904047>
2. Inanir A, Cakmak B, Hisim Y, Demirturk F. Evaluation of postural equilibrium and fall risk during pregnancy. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014 Apr [cited 2014 Jun 4];39(4):1122–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24630464>
3. Dunning K, Lemasters ÁG, Levin L, Bhattacharya A, Alterman T, Lordo K. Falls in Workers During Pregnancy : Risk Factors , Job Hazards , and High Risk Occupations. 2003;672:664–72.
4. Lou S, Chou Y, Chou P, Lin C, Chen U. Sit-to-stand at different periods of pregnancy. *Clin Biomech*. 2001;16:194–8.
5. McCrory JL, Chambers A, Daftary A, Redfern MS. Dynamic postural stability during advancing pregnancy. *J Biomech* [Internet]. Elsevier; 2010 Aug 26 [cited 2013 Oct 8];43(12):2434–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20537334>
6. Duarte M, Freitas SMSF. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(3):183–92.
7. Gaerlan MG, Alpert PT, Cross C, Louis M, Kowalski S. Postural balance in young adults: the role of visual, vestibular and somatosensory systems. *J Am Acad Nurse Pract* [Internet]. 2012 Jun [cited 2013 Oct 8];24(6):375–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22672489>
8. Guerraz M, Bronstein a. M. Ocular versus extraocular control of posture and equilibrium. *Neurophysiol Clin*. 2008;38(6):391–8.
9. Barela JA. Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção-ação no controle postural. *Rev Paul Educ Física*. 2000;supl.3(1996):79–88.
10. Angelaki DE, Cullen KE. Vestibular system: the many facets of a multimodal sense. *Annu Rev Neurosci*. 2008;31:125–50.
11. Shaffer, Scott W; Harrison AL. Perspective Aging of the Somatosensory System: A Translational. *Phys Ther*. 2007;87:193–207.
12. Ansai JH, Aurichio TR, Rebelatto JR. Relationship between balance and dual task walking in the very elderly. *Geriatr Gerontol Int* [Internet]. 2015;1–6. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/ggi.12438>
13. Rahimi A, Abdi Z. The effects of anxiety on balance parameters in young female university students. *Iran J Psychiatry*. 2012;7(4):176–9.
14. Bougard C, Lepelley M-C, Davenne D. The influences of time-of-day and sleep deprivation on postural control. *Exp Brain Res* [Internet]. 2011 Mar [cited 2013 Oct 8];209(1):109–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21188358>
15. Mann L, Kleinpaul JF, Pereira Moro AR, Mota CB, Carpes FP. Effect of low back pain on postural stability in younger women: influence of visual deprivation. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2010 Oct [cited 2013 Oct

- 8];14(4):361–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20850043>
16. Nagai M, Isida M, Saitoh J, Hirata Y, Natori H, Wada M. Characteristics of the control of standing posture during pregnancy. *Neurosci Lett* [Internet]. 2009 Sep 22 [cited 2013 Oct 8];462(2):130–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19576961>
 17. Moccellini a. S, Driusso P. Adjustments in static and dynamic postural control during pregnancy and their relationship with quality of life: A descriptive study. *Fisioterapia* [Internet]. Asociación Española de Fisioterapeutas; 2012 Sep [cited 2013 Oct 8];34(5):196–202. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S021156381200048X>
 18. Ersal T, McCrory JL, Sienko KH. Theoretical and experimental indicators of falls during pregnancy as assessed by postural perturbations. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014 Jan [cited 2014 Jun 13];39(1):218–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23953273>
 19. Butler EE, Colón I, Druzin ML, Rose J. Postural equilibrium during pregnancy: decreased stability with an increased reliance on visual cues. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2006 Oct [cited 2013 Oct 8];195(4):1104–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16846574>
 20. Jang J, Hsiao KT, Hsiao-Wecksler ET. Balance (perceived and actual) and preferred stance width during pregnancy. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [Internet]. 2008 May [cited 2013 Sep 27];23(4):468–76. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18187242>
 21. McCrory JL, Chambers a. J, Daftary a., Redfern MS. Dynamic postural stability in pregnant fallers and non-fallers. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol*. 2010;117(8):954–62.
 22. Isaac MDL. Do hearing and postural balance influence the life quality? *Braz J Otorhinolaryngol* [Internet]. 2015;81(2):117–9. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1808869414001621>
 23. Huang MH, Lytle T, Miller K a., Smith K, Fredrickson K. History of falls, balance performance, and quality of life in older cancer survivors. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014;40(3):451–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.05.015>
 24. Gerardi M, Cukor J, Difede J, Rizzo A, Rothbaum BO. Virtual reality exposure therapy for post-traumatic stress disorder and other anxiety disorders. *Curr Psychiatry Rep*. 2010;12(4):298–305.
 25. Darekar A, McFadyen BJ, Lamontagne A, Fung J. Efficacy of virtual reality-based intervention on balance and mobility disorders post-stroke: a scoping review. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. ???; 2015;12(1):1–14. Available from: <http://www.jneuroengrehab.com/content/12/1/46>
 26. Molina KI, Ricci NA, de Moraes SA, Perracini MR. Virtual reality using games for improving physical functioning in older adults: a systematic review. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2014;11(1):156. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4247561&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 27. Adamovich, Sergei V.; Fluét Gerard G.; Tunik, Eugene and Merians AS.

- Sensorimotor Training in Virtual Reality: A Review. 2010;25(1):1–21.
28. Sveistrup H. Motor rehabilitation using virtual reality. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2004 Dec 10 [cited 2013 Sep 24];1(1):10. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=546406&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
 29. Shin J, Park SB, Jang SH. Effects of game-based virtual reality on health-related quality of life in chronic stroke patients: A randomized, controlled study. *Comput Biol Med* [Internet]. Elsevier; 2015;63:92–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compbimed.2015.03.011>
 30. 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*. 2011;33(2):303–5.
 31. Mesquita LSDA, de Carvalho FT, Freire LSDA, Neto OP, Zângaro RA. Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr* [Internet]. ???; 2015;15(1):61. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2318/15/61>
 32. Steenstrup B, Giralte F, Bakker E, Grise P. [Evaluation of the electromyography activity of pelvic floor muscle during postural exercises using virtual video games Wii Fit Plus©. Analysis and perspectives in rehabilitation]. *Prog Urol* [Internet]. 2014 Dec [cited 2015 Jul 28];24(17):1099–105. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1166708714005557>
 33. Puh U, Majcen N, Hlebs S, Rugelj D. Effects of Wii balance board exercises on balance after posterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2013;1–7.
 34. Nitzsche N, Schulz H. Zur durchführbarkeit eines regelmäßigen trainings mit der nintendo Wii Fit Plus bei frauen nach der schwangerschaft. *J fur Gynakologische Endokrinol* [Internet]. 2010;20(4):12–6. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-78649968347&partnerID=tZOtx3y1>
 35. Clark R a, Pua Y-H, Fortin K, Ritchie C, Webster KE, Denehy L, et al. Validity of the Microsoft Kinect for assessment of postural control. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2012 Jul [cited 2013 Sep 19];36(3):372–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22633015>
 36. CONSORT. Consort Transparent Reporting of Trials [Internet]. <http://www.consort-statement.org/>. 2010 [cited 2015 Jul 28]. Available from: <http://www.consort-statement.org/>
 37. REBEC. REBEC [Internet]. <http://www.ensaiosclinicos.gov.br/>. 2013 [cited 2015 Jul 28]. Available from: <http://www.ensaiosclinicos.gov.br/>
 38. Baracho E. Fisioterapia aplicada à obstetrícia, uroginecologia e aspectos de mastologia. [Internet]. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Elsevier B.V.; 2007 [cited 2013 Oct 8]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21458269>
 39. NEUROCOM. NeuroCom Test Protocols [Internet]. <http://balanceandmobility.com/products/neurocom-test-protocols/>. 2015 [cited 2015 Jul 28]. Available from:

- <http://balanceandmobility.com/products/neurocom-test-protocols/>
40. Liston R, Brouwer Brenda J. Reliability and Validity of Measures Obtained From Stroke Patients Using the Balance Master. *Arch Phys Med Rehabil* . 1996;75:425–30.
 41. Boughen J, Dunn K, Nitz J, Johnston V, Khan A. A new method of interpreting the centre of gravity location using the modified Clinical Test of Sensory Interaction on Balance: A reliability study. *Hong Kong Physiother J* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013 Jun [cited 2013 Oct 8];2–6. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1013702513000481>
 42. Ferrans CE, Powers MJ. Quality of life index: development and psychometric properties. *ANS Adv Nurs Sci* [Internet]. 1985 Oct [cited 2016 Oct 26];8(1):15–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3933411>
 43. Kimura M, Silva JV Da. Índice de qualidade de vida de Ferrans e Powers. *Rev da Esc Enferm da USP*. 2009;43(spe):1098–104.
 44. Vido MB. Qualidade de vida na gravidez. *Diss Mestr.* 2006;Universida:1–110.
 45. Miot HA. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. *J Vasc Bras*. 2011;10(4):275–8.
 46. Gardner MP, Lightman SL, Gallacher J, Hardy R, Kuh D, Ebrahim S, et al. Diurnal cortisol patterns are associated with physical performance in the caerphilly prospective study. *Int J Epidemiol*. 2011;40(6):1693–702.
 47. Brech GC, Alonso a C, Luna NMS, Greve JM. Correlation of postural balance and knee muscle strength in the sit-to-stand test among women with and without postmenopausal osteoporosis. *Osteoporos Int* [Internet]. 2013 Jul [cited 2013 Oct 2];24(7):2007–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23376968>
 48. Nintendo Co L. O que é o Wii Fit Plus? [Internet]. Available from: <http://wiifit.com/es/what-is-wii-fit-plus/#balance-board>
 49. Mombarg R, Jelsma D, Hartman E. Effect of Wii-intervention on balance of children with poor motor performance. *Res Dev Disabil* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013;34(9):2996–3003. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.06.008>
 50. Duque G, Boersma D, Loza-Diaz G, Hassan S, Suarez H, Geisinger D, et al. Effects of balance training using a virtual-reality system in older fallers. *Clin Interv Aging*. 2013;8:257–63.
 51. Pluchino A, Lee SY, Asfour S, Roos BA, Signorile JF. Pilot study comparing changes in postural control after training using a video game balance board program and 2 standard activity-based balance intervention programs. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. Elsevier Inc.; 2012;93(7):1138–46. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.01.023>
 52. Kerr A, Rafferty D, Kerr KM, Durward B. Timing phases of the sit-to-walk movement: validity of a clinical test. *Gait Posture* [Internet]. 2007 Jun [cited 2014 Jun 24];26(1):11–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16908153>
 53. Lomaglio MJ, Eng JJ. Muscle strength and weight-bearing symmetry relate to sit-to-stand performance in individuals with stroke. *Gait Posture* [Internet]. 2005

- Oct [cited 2014 Jun 24];22(2):126–31. Available from:
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3167866&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
54. Papa E, Cappozzo a. Sit-to-stand motor strategies investigated in able-bodied young and elderly subjects. *J Biomech* [Internet]. 2000 Sep;33(9):1113–22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10854884>
 55. Gilleard W, Crosbie J, Smith R. A longitudinal study of the effect of pregnancy on rising to stand from a chair. *J Biomech* [Internet]. 2008 Jan [cited 2014 Jun 14];41(4):779–87. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18164713>
 56. Takeda K, Katsuhira J, Takano A. Effects of handrail use during sit-to-stand in the third trimester. *Int J Ind Ergon* [Internet]. Elsevier Ltd; 2009 Nov [cited 2014 Jun 24];39(6):988–94. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169814109001152>
 57. Mathiyakom W, McNitt-Gray JL, Requejo P, Costa K. Modifying center of mass trajectory during sit-to-stand tasks redistributes the mechanical demand across the lower extremity joints. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [Internet]. 2005 Jan [cited 2014 Jun 24];20(1):105–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15567544>
 58. Doorenbosch C a, Harlaar J, Roebroek ME, Lankhorst GJ. Two strategies of transferring from sit-to-stand; the activation of monoarticular and biarticular muscles. *J Biomech* [Internet]. 1994 Nov;27(11):1299–307. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7798280>
 59. Lee Y-H, Her L-L, Tsuang Y-H. A comparison of sitting posture adaptations of pregnant and non-pregnant females. *Int J Ind Ergon* [Internet]. 1999 Mar;23(5–6):391–6. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169814197000607>
 60. Yu B, Holly-crichlow N, Brichta P, Reeves GR, Zablotny CM, Nawoczenski DA. The effects of the lower extremity joint motions on the total body motion in sit-to-stand movement. *Clin Biomech*. 2000;15:449–55.
 61. Cheng P, Liaw M, Wong M, Tang F. The Sit-to-Stand Movement in Stroke Patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;
 62. Andrade S roSa de S. Avaliação da inicialização da marcha na gestante de baixo risco nos três trimestres gestacionais. *Rev Bras Ginecol Obs*. 2012;34((8)):376–80.
 63. Mann L, Kleinpaul JF, Teixeira CS, Mota CB. Influência dos sistemas sensoriais na manutenção do equilíbrio em gestantes. *Fisioter em Mov*. 2011;24(2):315–25.
 64. Rodríguez López S, Nilsson C, Lund R, Montero P, Fernández-Ballesteros R, Avlund K. Educational differences in mobility: the contribution of physical workload, obesity, smoking and chronic conditions. *J Epidemiol Community Heal*. 2006;61(2):139–45.
 65. Yi LC, Neves ALS, Areia M, Neves JMO, de Souza TP, Caranti DA. Influência do índice de massa corporal no equilíbrio e na configuração plantar em obesos adultos. *Rev Bras Med do Esporte*. 2014;20(1):70–3.

66. Greve JMDA, Cuğ M, Dülgeroğlu D, Brech GC, Alonso AC. Relationship between anthropometric factors, gender, and balance under unstable conditions in young adults. *Biomed Res Int*. 2013;2013.
67. McCrory JL, Chambers AJ, Daftary A, Redfern MS. Dynamic postural stability in pregnant fallers and non-fallers. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol*. 2010;117(8):954–62.
68. Sit-to-Stand: Functional Limitation Assessments: NeuroCom - Products: Protocols [Internet]. [cited 2014 Jul 3]. Available from: <http://resourcesonbalance.com/neurocom/protocols/functionalLimitation/sts.aspx>
69. Faraldo-García A, Santos-Pérez S, Crujeiras R, Soto-Varela A. Postural changes associated with ageing on the sensory organization test and the limits of stability in healthy subjects. *Auris Nasus Larynx* [Internet]. Elsevier; 2016 Apr 1 [cited 2016 Mar 18];43(2):149–54. Available from: <http://www.aurisnasuslarynx.com/article/S0385814615001893/fulltext>
70. Alexander NB. Postural Control in Older Adults. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 1994 Jan 27 [cited 2016 Feb 3];42(1):93–108. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-5415.1994.tb06081.x>
71. O'Hagan C, O'Connell B. The relationship between patient blood pathology values and patient falls in an acute-care setting: a retrospective analysis. *Int J Nurs Pract* [Internet]. 2005 Aug [cited 2016 Mar 19];11(4):161–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15985094>
72. Jalali MM, Gerami H, Heidarzadeh A, Soleimani R. Balance performance in older adults and its relationship with falling. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 2015 Jun [cited 2016 Mar 19];27(3):287–96. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25286899>
73. Stevens KN, Lang IA, Guralnik JM, Melzer D. Epidemiology of balance and dizziness in a national population: findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Age Ageing* [Internet]. 2008 May [cited 2016 Mar 19];37(3):300–5. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-43149111291&partnerID=tZOtx3y1>
74. Aguiar L, Santos-Rocha R, Vieira F, Branco M, Andrade C, Veloso A. Comparison between overweight due to pregnancy and due to added weight to simulate body mass distribution in pregnancy. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier; 2015 Oct [cited 2016 Mar 19];42(4):511–7. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84948714997&partnerID=tZOtx3y1>
75. De Conti MHS, Calderon I de MP, Rudge MVC. Desconfortos músculo-esqueléticos na gestação: uma visão obstétrica e fisioterápica. *Femina* [Internet]. 2003 [cited 2016 Mar 19];31(6):531–5. Available from: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=350653&indexSearch=ID>
76. Błaszczyk JW, Opala-Berdzik A, Plewa M. Adaptive changes in spatiotemporal gait characteristics in women during pregnancy. *Gait Posture* [Internet]. Elsevier B.V.; 2015;43:160–4. Available from:

- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096663621500884X>
77. Hue O, Simoneau M, Marcotte J, Berrigan F, Dor?? J, Marceau P, et al. Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait Posture*. 2007;26(1):32–8.
 78. Harrod CS, Chasan-Taber L, Reynolds RM, Fingerlin TE, Glueck DH, Brinton JT, et al. Physical activity in pregnancy and neonatal body composition: the Healthy Start study. *Obstet Gynecol* [Internet]. Lippincott Williams and Wilkins; 2014 Aug [cited 2016 Mar 19];124(2 Pt 1):257–64. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84905084321&partnerID=tZOtx3y1>

ANEXO I – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO GRANDE DO NORTE /
UFRN CAMPUS CENTRAL

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO E TRATAMENTO DAS ALTERAÇÕES DA MARCHA, EQUILÍBRIO POSTURAL, FORÇA DOS MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO, FUNÇÃO SEXUAL, SONO E QUALIDADE DE VIDA NO CICLO GRAVÍDICO-PUERPERAL - Ensaio Clínico Controlado Randomizado

Pesquisador: Vanessa Patricia Soares de Sousa

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 30403414.8.0000.5537

Instituição Proponente: Pós-Graduação em Fisioterapia

Patrocinador Principal: MINISTERIO DA EDUCACAO

DADOS DO PARECER

Numero do Parecer: 719.939

Data da Relatoria: 06/06/2014

ANEXO II – Cadastro da pesquisa no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC)

Message:

Url do registro(trial url):<http://www.ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-4j35g5/>

Numero de Registro (Register Number):RBR-4j35g5

Prezado Registrante,

Temos o prazer de informar que seu estudo foi publicado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC).

Agradecemos por seu registro e colaboração e, desde já, nos colocamos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas que possam surgir, seja em caso de atualização do registro ou, até mesmo, uma nova submissão.

Por favor, não hesite em contactar-nos.

Cordialmente,

ReBEC Staff - ReBEC/ICICT/LIS
Av. Brasil 4036 - Maré - sala 807
Rio de Janeiro RJ CEP: 21040-360
Tel: [+55\(21\)3882-9227](tel:+55(21)3882-9227)
www.ensaiosclinicos.gov.br

ANEXO III – Índice de Qualidade de Vida de Ferrans e Powers

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

DOUTORANDA: Vanessa Patrícia Soares de Sousa
ORIENTADORA: Prof^a Dr^a Elizabel de Souza Ramalho Viana

ÍNDICE DE QUALIDADE DE VIDA FERRANS & POWERS

QUANTO VOCÊ ESTÁ SATISFEITO COM:	
<p>1- Sua Saúde?</p> <p>1 Muito insatisfeito</p> <p>2 Moderadamente insatisfeito</p> <p>3 Pouco insatisfeito</p> <p>4 Pouco satisfeito</p> <p>5 Moderadamente satisfeito</p> <p>6 Muito satisfeito</p>	<p>2 – Sua Gravidez?</p> <p>1 Muito insatisfeito</p> <p>2 Moderadamente insatisfeito</p> <p>3 Pouco insatisfeito</p> <p>4 Pouco satisfeito</p> <p>5 Moderadamente satisfeito</p> <p>6 Muito satisfeito</p>
<p>3 – A assistência pré-natal que você está recebendo?</p> <p>1 Muito insatisfeito</p> <p>2 Moderadamente insatisfeito</p> <p>3 Pouco insatisfeito</p> <p>4 Pouco satisfeito</p> <p>5 Moderadamente satisfeito</p> <p>6 Muito satisfeito</p>	<p>4 – A intensidade de desconforto que você sente?</p> <p>1 Muito insatisfeito</p> <p>2 Moderadamente insatisfeito</p> <p>3 Pouco insatisfeito</p> <p>4 Pouco satisfeito</p> <p>5 Moderadamente satisfeito</p> <p>6 Muito satisfeito</p>
<p>5 – As mudanças de humor que você sente (tristeza e alegria)?</p> <p>1 Muito insatisfeito</p> <p>2 Moderadamente insatisfeito</p> <p>3 Pouco insatisfeito</p> <p>4 Pouco satisfeito</p> <p>5 Moderadamente satisfeito</p> <p>6 Muito satisfeito</p>	<p>6 – A intensidade de irritação que você sente?</p> <p>1 Muito insatisfeito</p> <p>2 Moderadamente insatisfeito</p> <p>3 Pouco insatisfeito</p> <p>4 Pouco satisfeito</p> <p>5 Moderadamente satisfeito</p> <p>6 Muito satisfeito</p>
<p>7- A energia que tem para as atividade diárias?</p> <p>1 Muito insatisfeito</p> <p>2 Moderadamente insatisfeito</p> <p>3 Pouco insatisfeito</p> <p>4 Pouco satisfeito</p> <p>5 Moderadamente satisfeito</p> <p>6 Muito satisfeito</p>	<p>8 – Sua independência física?</p> <p>1 Muito insatisfeito</p> <p>2 Moderadamente insatisfeito</p> <p>3 Pouco insatisfeito</p> <p>4 Pouco satisfeito</p> <p>5 Moderadamente satisfeito</p> <p>6 Muito satisfeito</p>
<p>9 – Sua capacidade para controlar sua vida?</p> <p>1 Muito insatisfeito</p>	<p>10 – A possibilidade de viver por longo tempo?</p> <p>1 Muito insatisfeito</p>

<p>2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito</p>	<p>2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito</p>
<p>11 – A saúde de sua família? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito</p>	<p>12 – Seus filhos? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito</p>
<p>13 – A felicidade de sua família? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito</p>	<p>14 – Seu relacionamento com o (a) esposo (a)/ companheiro (a)? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito</p>
<p>15 – Sua vida sexual? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito</p>	<p>16 – Seus amigos? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito</p>
<p>17 – O apoio que você recebe das pessoas? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito</p>	<p>18 – Sua capacidade para cumprir com as responsabilidades familiares? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito</p>
<p>19 – Sua capacidade para ser útil às outras pessoas? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito</p>	<p>20 – O nível de estresse ou preocupações em sua vida? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito</p>
<p>21 – Seu lar? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito</p>	<p>22 – Sua vizinhança? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito</p>


6 Muito satisfeito	6 Muito satisfeito
23 – Suas condições sócio-econômicas? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito	24 – Seu trabalho? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito
25 – O fato de não ter um trabalho? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito	26 – Sua escolaridade? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito
27 – Sua independência financeira? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito	28 – Suas atividades de lazer? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito
29 – A possibilidade de ter uma criança? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito	30 – Sua paz de espírito? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito
31 – Sua fé em Deus? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito	32 – A realização de seus objetivos pessoais? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito
33 – Sua felicidade de modo geral? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito	34 – Sua vida de modo geral? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito 6 Muito satisfeito
35 – Sua aparência pessoal? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito	36 – Com você mesmo, de modo geral? 1 Muito insatisfeito 2 Moderadamente insatisfeito 3 Pouco insatisfeito 4 Pouco satisfeito 5 Moderadamente satisfeito

6 Muito satisfeito	6 Muito satisfeito
Parte II – Para cada uma das perguntas a seguir, por favor escolha a resposta que melhor descreve o quanto importante é para você aquele aspecto de sua vida. Por favor, responda marcando um círculo ao redor do número escolhido. Não há respostas certas ou erradas.	
QUANTO É IMPORTANTE PARA VOCÊ:	
<p>1- Sua Saúde?</p> <p>1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>	<p>2 – Esta gravidez?</p> <p>1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>
<p>3 – O cuidado pré-natal?</p> <p>1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>	<p>4 – Estar completamente livre de desconforto?</p> <p>1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>
<p>5 – Estar completamente livre de mudanças de humor?</p> <p>1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>	<p>6 – Estar completamente livre de irritação?</p> <p>1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>
<p>7 – Ter energia suficiente para as atividades diárias?</p> <p>1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>	<p>8 – Sua independência física?</p> <p>1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>
<p>9 – Ter condições físicas para controlar sua vida?</p> <p>1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>	<p>10 – Viver por longo tempo?</p> <p>1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>
<p>11 – A saúde de sua família?</p> <p>1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante</p>	<p>12 – Seus filhos?</p> <p>1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante</p>

5 Moderadamente importante 6 Muito importante	5 Moderadamente importante 6 Muito importante
13 – A felicidade de sua família? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante	14 – Seu relacionamento com o(a) esposo(a)/ companheiro(a)? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante
15 – Sua vida sexual? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante	16 – Seus amigos? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante
17 – O apoio que você recebe das pessoas? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante	18 – Cumprir com as responsabilidades familiares? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante
19 – Ter capacidade para ser útil às outras pessoas? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante	20 – Ter um nível aceitável de estresse ou preocupações em sua vida? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante
21 – Seu lar? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante	22 – Sua vizinhança? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante
23 – Ter boas condições sócio-econômicas? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante	24 – Seu trabalho? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante
25 – Ter um trabalho? 1 Sem nenhuma importância	26 – Sua escolaridade? 1 Sem nenhuma importância

<p>2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>	<p>2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>
<p>27 – Sua independência financeira? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>	<p>28 – Suas atividades de lazer? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>
<p>29 – Ter essa criança? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>	<p>30 – Sua paz de espírito? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>
<p>31 – Sua fé em Deus? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>	<p>32 – Realizar seus objetivos pessoais? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>
<p>33 – Sua felicidade de modo geral? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>	<p>34 – Estar satisfeito com a vida? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>
<p>35 – Sua aparência pessoal? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>	<p>36 – Ser você mesmo? 1 Sem nenhuma importância 2 Moderadamente sem importância 3 Um pouco sem importância 4 Um pouco importante 5 Moderadamente importante 6 Muito importante</p>

Apêndice I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

Doutoranda: Vanessa Patrícia Soares de Sousa
Orientadora: Prof^a Dr^a Elizabel de Souza Ramalho Viana

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa **“Influência de um protocolo de exercícios baseado em realidade virtual sobre o equilíbrio postural e qualidade de vida de mulheres grávidas: ensaio clínico randomizado controlado”**.

Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Essa pesquisa procura avaliar a influência de exercícios, baseados na gameterapia (wiireabilitação), sobre o seu equilíbrio postural, dor lombo-pélvica (região inferior da coluna), sono e sua qualidade de vida. Caso decida aceitar o convite, você será submetida ao(s) seguinte(s) procedimentos: preenchimento de ficha de avaliação e de protocolo específico para avaliar a qualidade de vida. Seu equilíbrio postural será avaliado por meio de um aparelho específico chamado *Balance Master®*. Durante o uso deste aparelho, dois avaliadores estarão presentes na sala e, um deles, cuidará exclusivamente da sua segurança ao longo da realização dos testes. Após a avaliação, você participará de um programa de exercícios, baseados em realidade virtual, os quais são escolhidos de acordo com sua idade gestacional. Durante a realização de tais exercícios, também estarão presentes dois examinadores e, um deles, cuidará exclusivamente da sua segurança. Durante os exercícios, sua frequência cardíaca e pressão arterial estarão sendo constantemente monitoradas. Ao final dos 10 encontros, você passará, novamente, por todo o protocolo de avaliação.

O risco envolvido é mínimo, pois você, apenas, responderá a questionários e realizará o protocolo de avaliação e exercícios em aparelhos específicos (não invasivos), tendo, constantemente, um examinador responsável, exclusivamente, por garantir a sua segurança.

Você terá os seguintes benefícios ao participar da pesquisa: receberá o relatório completo da sua avaliação e do seu desempenho durante os exercícios, conhecendo, assim, o seu equilíbrio postural, nível de dor lombo-pélvica, qualidade do sono e de vida, antes e após os exercícios; participará de um curso específico

para gestantes, além de contribuir com o avanço das pesquisas relacionadas a esse tema.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários.

Se você tiver algum gasto que seja devido à sua participação na pesquisa, você será ressarcido, caso solicite.

Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você terá direito a indenização.

Você ficará com uma cópia deste Termo e toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para Vanessa Patrícia Soares de Sousa, no endereço Av. Senador Salgado Filho, S/N, Campus da UFRN – Dpto de Fisioterapia ou pelo telefone 32154270.

Dúvidas a respeito da ética dessa pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN no endereço Av. Senador Salgado Filho, S/N - Praça do Campus Universitário, Lagoa Nova.

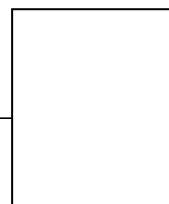
Consentimento Livre e Esclarecido

Declaro que compreendi os objetivos desta pesquisa, como ela será realizada, os riscos e benefícios envolvidos e concordo em participar voluntariamente da pesquisa **“Influência de um protocolo de exercícios baseado em realidade virtual sobre o equilíbrio postural e qualidade de vida de mulheres grávidas: ensaio clínico randomizado controlado”**.

Participante da Pesquisa:

Nome: _____

Assinatura: _____



Pesquisador Responsável:

Nome: Vanessa Patrícia Soares de Sousa

Assinatura: _____

Endereço Profissional: Av. Senador Salgado Filho, Lagoa Nova, Campus – UFRN.

Telefone: (84) 32154270

Comitê de Ética e Pesquisa – Endereço: Praça do Campus Universitário, Lagoa Nova. Telefone: (84)215-3135.

Apêndice II – Ficha de avaliação clínica e obstétrica

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

DOUTORANDA: Vanessa Patrícia Soares de Sousa
ORIENTADORA: Prof^a Dr^a Elizabel de Souza Ramalho Viana

FICHA DE AVALIAÇÃO – FISIOTERAPIA EM OBSTETRÍCIA

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO E SÓCIO-DEMOGRÁFICOS			
Data da avaliação: ____/____/____ () 1 ^a Av. () 2 ^a Av. () 3 ^a Av. Data da próx. Av. ____/____/____ A gestante se compromete em participar das demais av.? () S () N			
Nome:			ID:
Idade (em anos):	DN: ____/____/____	Naturalidade:	
Nº pessoas na família:	Cor declarada:	Lateralidade:	
Endereço:			
Telefone (s):		e-mail*:	
Escolaridade: _____ (em anos) () Ens. Fund I. () Ens. Fund II () Ens Méd. () Ens. Sup			
Profissão:		Ocupação:	
Renda familiar: () 1 a 2 SM () 3 a 4 SM () >4 SM () Não respondeu			
Situação conjugal: () Casada () Tem companheiro (união estável, namorado) () Não tem companheiro (solteira, viúva, divorciada)			

DADOS CLÍNICOS E OBSTÉTRICOS					
QP:					
IG:	DPP (US):	DUM:	G: ____	P: ____	A: ____
			PC: ____	PV: ____	
Acompanhamento privado? () S () N			Gravidez planejada? () S () N		
Apoio do companheiro/família? () S () N					
AP: () HAS () DM () Doenças respiratórias () Epilepsia () Fotossensibilidade () Outros					
Intercorrências durante a gravidez/medicamentos:					

ALTERAÇÕES NOS SISTEMAS CORPORAIS
Sistema tegumentar: () Cloasma () Estrias () pele () cabelo () unhas () aumento da oleosidade/temperatura () varizes
Sistema urinário: () Infecção urinária () IUE () IUU () Aumento da micção
Sistema gastrointestinal: () náuseas () vômitos () salivação excessiva () Refluxo () Constipação
Sistema respiratório: () Aumento da FR () Dispneia

Sistema cardiovascular: () Aumento da FC () Edemas MMSS () Edemas MMII
Sistema musculoesquelético: () Fadiga muscular () Dor lombopélvica () Dormência de MMSS ou MMII
Observações:

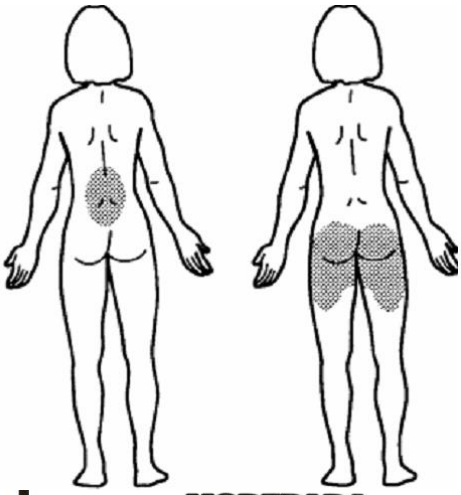

HÁBITOS E VÍCIOS/ DADOS ANTROPOMÉTRICOS			
Tabagista? () S () N	Quanto tempo?		
Etilista? () S () N	Nível de atividade física? () Sedentária () Recreacional ()		
Antes da gestação () S () N	Regular	Tempo?	Frequência?
	Qual?		
Peso antes da gestação: _____ Peso atual: _____ Altura: _____ IMC: _____			
Estado nutricional: () Baixo peso () Peso adequado () Sobrepeso () Obesidade			
Ganho de peso ao longo da gestação (cartão da gestante):			
Razão tórax-quadril (cm) ⇔ circunferência torácica:		Circunferência do quadril:	
Observações:			

AValiação DO EQUILÍBRIO POSTURAL	
Antes da gravidez você sentia perda de equilíbrio (sem patologia associada)? () S () N	
Durante a gravidez você sente perda de equilíbrio (sem patologia associada)? () S () N	
Você já sofreu alguma queda antes da gravidez (decorrente perda de equilíbrio)? () S () N Quantas? _____	
Você já sofreu alguma queda durante a gravidez (decorrente perda de equilíbrio)? () S () N Quantas? _____	
Durante a gravidez, você já sofreu risco de queda (quase caiu)? () S () N Quantas vezes? _____	
Ao andar, fazer atividades domésticas, de trabalho ou vestir a roupa você teve a sensação de perder o equilíbrio (antes da gravidez)? () S () N	
Ao andar, fazer atividades domésticas, de trabalho ou vestir a roupa você teve a sensação de perder o equilíbrio (durante a gravidez)? () S () N	
Distância entre os pés (medida indireta da base de suporte):	
Observações:	

AValiação DO SONO	
Você apresentava alguma alteração do sono antes da gravidez (insônia, sonolência diurna excessiva, uso de medicamentos para dormir)? () S () N Especificar:	
Você sente que seu sono é restaurador? () Pouco () Moderado () Muito	
Quantas horas, em média, de sono você dorme?	
Quanto tempo decorre entre você deitar e adormecer?	
Você costuma despertar durante à noite? () S () N Por quê?	
Você tem dificuldade para voltar a dormir? (Se a resposta da questão 4 for “sim”) () S () N	
Comparando a qualidade do seu sono hoje e antes da gravidez, como você a qualificaria? () melhor () pior () inalterada	
Você cochila durante o dia? () S () N	
1º Trimestre: Horas de sono antes da gravidez? _____ E depois da gravidez? _____	
Diferença _____ (aumento de 0,5 a 0,7) *Diminuição da Eficiência? () S () N	

2º Trimestre: Insônia? () S () N Sono não-restaurador? () S () N
3º Trimestre: Sono não-restaurador? () S () N
Observações:

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA
Como você classificaria sua qualidade de vida antes da gestação? () Boa () Excelente () Ruim () Péssima
Como você classifica sua qualidade de vida durante a gestação? () Boa () Excelente () Ruim () Péssima
Comparando sua qualidade de vida antes e após a gestação, como você classificaria agora? () Melhor () Pior () Inalterada
Por quantas horas você trabalha? () No trabalho () Em casa Total de horas _____

AVALIAÇÃO DA DOR LOMBOPÉLVICA		
Você sente dor na região lombo-pélvica? () Sim () N Sentia antes da gravidez? () S () N		
Qual a intensidade da dor? _____ * Especificar a intensidade para cada local de dor (em outros locais): _____		
		
		
Em qual (is) situação (ões) você sente mais dor? () Sentada () Em pé () Deitada () Andando () Todas		
*Terapeuta, realize a palpação da musculatura paravertebral lombar. Dor à palpação? () S () N		
* Terapeuta, realize a palpação da região sacral (aa. Sacroíliacas). Dor à palpação? () S () N Dor irradiada para coxa ou sínfise púbica? () S () N		
Algometria – Localizar a vértebra L3; Medir 5 cm para a esquerda e para a direita; Marcar ambos os pontos; posicionar a gestante; aplicar o algômetro 3 vezes em cada lado com o intervalo de 20s entre cada aplicação.		
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Algometria D</td> <td>Algometria E</td> </tr> </table>	Algometria D	Algometria E
Algometria D	Algometria E	

	Média:	Média:

TESTES DE PROVAÇÃO DE DOR

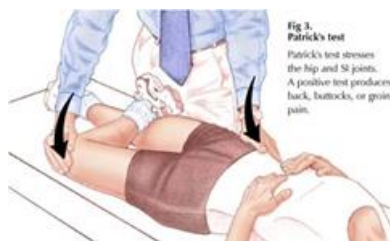
Para dor lombar - a gestante será solicitada a inclinar o tronco anteriormente, mantendo os pés unidos e membros superiores em rotação interna e extensão. Este movimento será realizado até o momento em que os joelhos iniciarem a flexão. Dor lombar? () S () N

Para dor pélvica posterior – a gestante será orientada a deitar-se em decúbito dorsal, com flexão do quadril a 90 graus e o membro inferior contralateral estendido. O terapeuta estabilizará a pelve do dimídio não-testado, posicionando a mão sobre a espinha íliaca ântero-posterior. Será, então, exercida uma força longitudinal axial sobre o joelho do quadril a ser avaliado (em flexão). Dor na região glútea?

() S () N



Teste de Patrick-Fabere, a gestante estará em posição supina com o quadril a ser testado em flexão, abdução e rotação externa, o apoio na pelve contralateral e a força exercida serão realizados da mesma forma citada no teste anterior. Dor nas aa. sacroilíacas ou sínfise púbica? () S () N



Para dor na sínfise púbica – No teste de Trendelenburg modificado a paciente será orientada a ficar em bipedestação e, em seguida, flexionar quadril e joelho, mantendo-se em apoio unipodal. Dor na sínfise púbica? () S () N