



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

TATIANE FLAVIA DE OLIVEIRA

**ANÁLISE DO CONTROLE POSTURAL DURANTE E APÓS A  
GESTAÇÃO**

---

Londrina  
2014

TATIANE FLAVIA DE OLIVEIRA

**ANÁLISE DO CONTROLE POSTURAL DURANTE E APÓS A  
GESTAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física - UEM/UEL, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Victor Hugo Alves Okazaki

Londrina  
2014

**Catálogo na publicação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

O48a Oliveira, Tatiane Flavia de.  
Análise do controle postural durante e após a gestação / Tatiane Flavia de Oliveira. – Londrina, 2014.  
104 f. : il.

Orientador: Victor Hugo Alves Okazaki.  
Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esporte, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2014.  
Inclui bibliografia.

1. Controle da postura humana – Teses. 2. Mulheres grávidas – Teses. 3. Corpo – Equilíbrio – Teses. 4. Educação física – Teses. I. Okazaki, Victor Hugo Alves. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esporte. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Universidade Estadual de Maringá. IV. Título.

CDU 796-055.3

TATIANE FLAVIA DE OLIVEIRA

**ANÁLISE DO CONTROLE POSTURAL DURANTE E APÓS A  
GESTAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física - UEM/UEL, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação Física.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Orientador: Prof. Dr. Victor Hugo Alves Okazaki  
Universidade Estadual de Londrina – UEL



---

Prof. Dr. Jefferson Rosa Cardoso  
Universidade Estadual de Londrina – UEL



---

Prof. Dr. Luis Mochizuki  
Universidade de São Paulo – USP

Londrina, 24 de outubro de 2014.

Dedico este trabalho à minha família,  
pelo apoio, e ao meu marido  
Cristiano, pela compreensão e  
companheirismo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me dado força para enfrentar todas as dificuldades durante o período de pós-graduação. Ainda, por ter colocado pessoas maravilhosas no meu caminho, para me orientar e partilhar dos meus momentos de fraqueza.

A minha família, pelo apoio nas minhas decisões e por ser a minha base.

Ao meu marido Cristiano, por ter sido meu ponto de segurança, não deixando que eu fraquejasse nos momentos de dificuldades, e por ter estado ao meu lado em todos os momentos na construção deste estudo, me auxiliando e apoiando em tudo.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Victor Hugo Alves Okazaki, não só pela oportunidade que me deu, me aceitando como orientanda, mas também pela contribuição intelectual e pelos ensinamentos que levarei por toda minha vida.

Aos professores, Dr. Jefferson Rosa Cardoso e Dr. Luis Mochizuki, por aceitarem compor a minha banca e pelas importantes contribuições no desenvolvimento deste estudo.

Às participantes deste estudo, pela disponibilidade e pela credibilidade depositada na realização deste estudo.

Às Unidades Básicas de Saúde, Armindo Guazzi e Marabá, por permitirem a realização deste estudo e por terem me acolhido de maneira tão calorosa. Também, à Autarquia Municipal de Saúde de Londrina, por autorizar a realização deste trabalho nas unidades de saúde acima mencionadas.

Aos alunos e membros da Pós-graduação, do PET/EF e do GEPEMAM por terem me auxiliado no amadurecimento acadêmico.

Às professoras Jeane B. Soriano, Márcia Greguol e Inara Marques, pelos conselhos e contribuições na minha formação acadêmica.

À CAPES, pela bolsa de estudo

E por fim, a todos meus amigos, pelas orações, conselhos e por estarem ao meu lado em todo o processo do mestrado.

“Finalmente, irmãos, tudo o que é verdadeiro, tudo o que é nobre, tudo o que é justo, tudo o que é puro, tudo o que é amável, tudo o que é de boa fama, tudo o que é virtuoso e louvável, eis o que deve ocupar vossos pensamentos”

*Epístola aos Filipenses, 4:8)*

OLIVEIRA, Tatiane Flavia. **Análise do Controle Postural Durante e Após a Gestação**. 2014. 104f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

## RESUMO

Os objetivos do presente estudo foram: (a) analisar o controle postural nos diferentes períodos da gestação e um mês após o parto; e (b) analisar o efeito agudo do aumento de massa, simulando a gestação, no controle postural de mulheres não gestantes. Para tal, participaram do estudo, 27 mulheres, sendo 14 gestantes (GE) e 13 não gestantes (GC). A tarefa consistiu em se manter sobre uma plataforma de pressão, sem se movimentar ou falar, durante um período de 40 segundos, nas condições: bipodal com visão e sem visão e semi-tandem com visão e sem visão. As participantes do grupo GE foram analisadas com 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gestação e um mês após o parto. O grupo GC realizou sete avaliações, uma com o peso normal de cada participante (SC) e seis utilizando um protótipo de barriga com cargas proporcionais ao peso adquirido em cada fase gestacional. As análises estatísticas foram realizadas no programa Statistica (v.8.0), adotando significância de 5% ( $P < 0,05$ ). O GE apresentou maiores AT, DT e VM com o decorrer da gestação e após o parto, tanto na base bipodal, quanto na semi-tandem, e o GC apresentou maiores DT e VM com o incremento de cargas e manteve a AT constante, também nas bases bipodal e semi-tandem. Estes resultados foram magnificados com a oclusão da visão para ambos os grupos. O GE, em comparação ao GC, apresentou maiores AT, DT e VM nas fases finais da gestação apenas na base bipodal. Portanto, houve um declínio na estabilidade do GE com o decorrer da gestação, que permaneceu por pelo menos um mês após o parto na base bipodal. Também, foi verificado um declínio na estabilidade do GC com o incremento de cargas. Sendo assim, apesar do incremento de cargas ter influenciado na estabilidade corporal, sugere-se que as alterações observadas na estabilidade corporal das gestantes ao longo da gestação não são decorrentes apenas do aumento de massa corporal, mas também devido às outras modificações fisiológicas que ocorrem no corpo da mulher.

**Palavras Chave:** Controle postural. Gestantes. Pós-parto.

OLIVEIRA, Tatiane Flavia. **Analysis of postural control during and after pregnancy**. 2014. 104p. Dissertation (Mester's Degree in Physical Education) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

### **ABSTRACT**

The aims of this study were: (a) analyze the postural control in different periods of pregnancy and one month postpartum; and (b) examine the acute effect of mass increase, simulating pregnancy, postural control of nonpregnant women. Participated in the study, 27 women, 14 pregnant women (GE) and 13 nonpregnant (GC). The task was to stand on a pressure platform, without moving or talking during a period of 40 seconds under the conditions: bipedal with vision and without vision and semi-tandem with vision and without vision. The participants in the GE group were analyzed with 16, 20, 24, 28, 32, 36 weeks of gestation and one month after delivery. The GC group held seven evaluations, one with the normal weight of each participant (SC) and six using a prototype belly with loads proportional to the weight gained in each stage of pregnancy. Statistical analyzes were performed in Statistica (v.8.0) program, a significance of 5% ( $P < 0.05$ ). The GE had higher AT, DT and VM in the course of pregnancy and after delivery in both bipedal base, as in semi-tandem, and the GC had higher DT and VM with increasing loads and kept constant AT, also in bipedal bases and semi-tandem. These results were magnified with of the view occlusion in both groups. The GE compared to GC, showed higher AT, DT and VM in the final stages of pregnancy only in bipedal base. Therefore, there was a decline in the stability of GE with the gestation, which remained for at least a month after birth in bipedal base. Also, it was observed a decrease in the stability of the GC with increasing loads. Thus, despite the increase of loads have influenced the body stability, it is suggested that the observed changes in body stability of pregnant women throughout pregnancy are not due solely to the increase in body mass, but also due to other physiological changes that occur in woman's body.

**Keywords:** Postural control. Pregnant. Postpartum.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Protótipo de barriga utilizado pelo GC, em vista lateral (painel A) e posterior (painel B). .....	36
Figura 2 – Plataforma de pressão plantar.....	37
Figura 3 – Base bipodal (painel A) e semi-tandem adaptado (painel B).....	38
Figura 4 – Condição bipodal, GE (painel A) e GC (painel B).....	40
Figura 5 – Condição semi-tandem, GE (painel A) e GC (painel B).....	41
Figura 6 – Massa corporal do GC (Controle) e do GE (fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP). .....	46
Figura 7 – Circunferência abdominal do GC (Controle) e do GE (fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP). .....	47
Figura 8 – Área total nas condições bipodal (A) e semi-tandem (B), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (SC, 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gestação e PP).....	51
Figura 9 – Deslocamento total nas condições bipodal (A) e semi-tandem (B), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (Sem carga (SC), 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gestação e pós-parto (PP). ....	54
Figura 10 – Velocidade média nas condições bipodal (A) e semi-tandem (B), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (Sem carga (SC), 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gestação e pós-parto (PP). ....	57
Figura 11 – Comportamento do COP de uma participante do GC, na condição bipodal com visão (BV) durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (Sem carga (NO), 16, 20, 24, 28, 32 e 36 semanas).....	58
Figura 12 – Comportamento do COP de uma participante do GC, na condição bipodal sem visão (BSV), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (Sem carga (NO), 16, 20, 24, 28, 32 e 36 semanas).....	59
Figura 13 – Comportamento do COP de uma participante do GC, na condição semi-tandem com visão (ST), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (Sem carga (NO), 16, 20, 24, 28, 32 e 36 semanas).....	60

Figura 14 – Comportamento do COP de uma participante do GC, na condição semi-tande sem visão (STSV), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (Sem carga (NO), 16, 20, 24, 28, 32 e 36 semanas).....	61
Figura 15 – Comportamento do COP de uma participante do GE, na condição bipodal com visão (BV), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP).....	62
Figura 16 – Comportamento do COP de uma participante do GE, na condição bipodal sem visão (BSV), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP). .....	63
Figura 17 – Comportamento do COP de uma participante do GE, na condição semi-tandem com visão (ST), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP). .....	64
Figura 18 – Comportamento do COP de uma participante do GE, na condição semi-tandem sem visão (STSV), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP). .....	65

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Representação esquemática do delineamento experimental dos grupos G1 e G2.....	42
Quadro 2 – Representação esquemática do delineamento experimental dos grupos GC.....	42

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Mediana e 1º e 3º intervalos interquartis (entre parênteses) das variáveis: FQD, FQE, FJD, FJE, FTPD, FTPE, FTDD, FTDE do GE e da condição SC do GC.....49
- Tabela 2 – Mediana e 1º e 3º intervalos interquartis (entre parênteses) das variáveis: DAx, DAy, DTx e DTy dos grupos GC e GE, na condição bipodal (BP), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (Sem carga (SC), 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gesta.....72
- Tabela 3 – Mediana e 1º e 3º intervalos interquartis (entre parênteses) das variáveis: DAx, DAy, DTx e DTy dos grupos GC e GE, na condição Semitandem (ST), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (Sem carga (SC), 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gestação.....73
- Tabela 4 – Mediana e 1º e 3º intervalos interquartis (entre parênteses) das variáveis: VMx e VMy dos grupos GC e GE, na condição Bipodal (BP), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (Sem carga (SC), 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gestação e pós-parto .....77
- Tabela 5 – Mediana e 1º e 3º intervalos interquartis (entre parênteses) das variáveis: VMx e VMy dos grupos GC e GE, na condição Semitandem (ST), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (Sem carga (SC), 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gestação e pós-parto (PP).....78

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1	OBJETIVOS .....	16
1.1.1	Objetivos Gerais .....	16
1.1.2	Objetivos Específicos.....	16
1.2	HIPÓTESES .....	17
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	18
2.1	CONTROLE POSTURAL .....	18
2.2	SISTEMAS SENSORIAIS ASSOCIADOS AO CONTROLE POSTURA.....	19
2.2.1	Sistema Vestibular .....	20
2.2.2	Sistema Somatossensorial.....	21
2.2.3	Sistema Visual .....	22
2.3	ESTRATÉGIAS MOTORAS ASSOCIADAS AO CONTROLE POSTURAL.....	24
2.4	ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS E ANATÔMICAS NA GESTAÇÃO.....	25
2.4.1	Alterações Musculoesqueléticas na Gestação.....	26
2.4.2	Alterações Hormonais Durante a Gestação.....	27
2.4.3	Alterações Cardiovasculares e Ocorrência de Edemas Durante a Gestação.....	28
2.5	CONTROLE POSTURAL EM GESTANTES.....	30
<b>3.</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	33
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO .....	33
3.2	LOCAL .....	33
3.3	SELEÇÃO E DESCRIÇÃO DAS PARTICIPANTES .....	33
3.4	INSTRUMENTOS/EQUIPAMENTOS E TAREFAS.....	34
3.4.1	Anamnese e Questionário de Atividade Física .....	34
3.4.2	Medidas Antropométricas e de Flexibilidade.....	35
3.4.3	Protótipo de Barriga de Gestante.....	35
3.4.4	Estabilometria .....	37
3.4.5	Tarefa .....	38
3.4.6	Procedimentos Experimentais .....	38
3.5	VARIÁVEIS DO ESTUDO .....	42

3.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	43
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>45</b>
4.1	MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E DE FLEXIBILIDADE .....	45
4.1.1	Massa corporal e Circunferência Abdominal.....	45
4.1.2	Medidas de Flexibilidade .....	47
4.2	ESTABILOMETRIA.....	49
4.2.1	Área Total (AT) .....	49
4.2.2	Deslocamento Total (DT).....	52
4.2.3	Velocidade Média (VM).....	55
4.2.4	Amplitude do Deslocamento na Direção Médio-Lateral (DAx).....	60
4.2.5	Amplitude do Deslocamento na Direção Ântero-Posterior (DAy).....	67
4.2.6	Deslocamento Total na Direção Médio-Lateral (DTx) .....	68
4.2.7	Deslocamento Total na Direção Ântero-Posterior (DTy).....	69
4.2.8	Velocidade Média na Direção Médio Lateral (VMx).....	74
4.2.9	Velocidade Média na Direção Ântero-Posterior (VMy).....	75
<b>5.</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>79</b>
5.1	ESTABILOMETRIA DO GRUPO EXPERIMENTAL .....	79
5.2	ESTABILOMETRIA DO GRUPO CONTROLE .....	83
5.3	COMPARAÇÃO DA ESTABILOMETRIA DE GE E GC.....	85
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>90</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>92</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>97</b>
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO.....	98
	APÊNDICE B – ANAMNESE .....	99
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>100</b>
	ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA.....	101
	ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	102
	ANEXO C – IPAQ .....	103

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema de controle postural apresenta duas funções principais, a orientação e o equilíbrio corporal (HORAK; MACPHERSON, 1996; HORAK, 2006). A orientação corporal refere-se ao posicionamento e ao alinhamento adequado entre os segmentos do corpo e entre o corpo e o ambiente. O equilíbrio está relacionado ao controle das forças, externas e internas, que agem no corpo, para que este permaneça em condição quase estática (equilíbrio ortostático) ou que se mova de uma maneira controlada (equilíbrio dinâmico) (HORAK; MACPHERSON, 1996).

Para manter a estabilidade corporal é necessária a integração das informações sensoriais, que avaliam a posição e o movimento do corpo no espaço, com a capacidade de produzir força para controlar os sistemas de posicionamento do corpo (HORAK; MACPHERSON, 1996; BARELA, 2000; HORAK, 2006). Portanto, qualquer alteração nesse integrado e complexo sistema, que provoque maiores oscilações no corpo, pode causar instabilidades no equilíbrio e até ocasionar quedas (MANN et al., 2010). Deste modo, o aumento assimétrico da massa corporal e as alterações musculoesqueléticas, presentes em gestantes, podem provocar alterações significativas no controle postural durante e após o período gestacional (HECKMAN; SASSARD, 1994; DUNNING et al., 2003).

Durante a gestação são esperados ajustes no controle postural advindos das modificações que ocorrem no corpo da mulher, como o aumento do útero, mamas e do volume sanguíneo, além da retenção hídrica, que são os responsáveis pelo aumento assimétrico da massa corporal, evidenciado na região do abdômen (GAZANEO; OLIVEIRA, 1998; RIBAS; GUIRRO, 2007). Desta forma, com o ganho de massa corporal, aumenta-se o torque para manter o equilíbrio, causando a maior atividade na musculatura envolvida na tarefa de trazer o centro de massa (COM) para dentro da base de apoio (BOS), assim, aumentam-se os valores de oscilação corporal podendo ocasionar déficits no equilíbrio (DUARTE, 2000). Ademais, outra alteração que pode ser observada no corpo da gestante é o aumento da frouxidão ligamentar devido, principalmente, à ação do hormônio relaxina, fator que pode contribuir para a maior instabilidade postural com o decorrer da gestação (HECKMAN; SASSARD, 1994; SANTOS, 1998; WU et al., 2004; MARTINS; SILVA, 2005).

Mudanças significativas no equilíbrio são observadas no período gestacional, principalmente após o primeiro trimestre (FRANKLIN; CONNER-KERR, 1998; JANG; HSIAO; HSIAO-WECKSLER, 2008). Dentre estas mudanças, estudos mostraram um aumento na área de oscilação ântero-posterior de gestantes com a progressão da gestação (JANG; HSIAO; HSIAO-WECKSLER, 2008; NAGAI et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2009). As oscilações corporais nas gestantes se intensificam, ainda mais quando as informações do sistema visual são retiradas, observando o aumento na oscilação corporal nas direções anteroposterior e médio-lateral (NAGAI et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2009). Ademais, durante o período gestacional há uma alta incidência de quedas, semelhante às taxas observadas em idosos (DUNNING et al., 2003; JANG; HSIAO; HSIAO-WECKSLER, 2008). Por conseguinte, é importante a análise do controle postural da gestante para o conhecimento das alterações nas estratégias de controle do equilíbrio para a prevenção das quedas (MANN et al., 2010). Além disso, não tem sido foco de estudo as alterações decorrentes do término da gestação sobre o controle postural das mulheres.

Após a gestação, há modificações ainda mais abruptas no corpo da mulher do que no período gestacional. Por exemplo, durante a gestação há o crescimento gradativo do massa do feto, que muda o alinhamento postural da gestante (i.e., aumento da lordose lombar) (GAZANEO; OLIVEIRA, 1998; NOVAES; SHIMO; LOPES, 2006). Após o parto, a retirada do bebê do ventre da mulher diminui a massa alocada na região frontal. Esta alteração mecânica, associada às modificações fisiológicas (i.e., hormonais e retenção hídrica) demandam adaptações agudas nas estratégias de controle postural da mulher após o parto (BUTLER et al. 2006). Contudo, ainda não é conhecido quanto tempo é necessário para que ocorra o reestabelecimento do controle postural após a gestação. Também, são necessários estudos que analisem o efeito que o término da gestação pode proporcionar sobre o controle postural.

As alterações no controle postural das mulheres, que ocorrem durante e após a gestação, podem provocadas por fatores fisiológicos e mecânicos (GAZANEO; OLIVEIRA, 1998; RIBAS; GUIRRO, 2007). Porém, não é consenso qual destes fatores que ocasiona as maiores alterações no controle postural. Entre tais alterações, a modificação na massa corporal é apontada como um fator determinante na estabilização corporal (HUE et al., 2007; TEASDALE et al., 2007; HANDRIGAN et al., 2010). Em um estudo com pessoas obesas, verificou-se que

aproximadamente 50% da variância na postura bípede era predita pela massa corporal, ou seja, quanto maior a massa corporal, maior era a instabilidade postural (TEASDALE et al., 2007). Outro estudo apontou que a perda de massa corporal é eficiente na diminuição das oscilações corporais (HANDRIGAN et al., 2010). Assim, a análise do efeito agudo, por meio de acréscimos de massa na região abdominal de mulheres não grávidas, poderia verificar o efeito de uma das adaptações morfológica, o aumento assimétrico de massa corporal que ocorre durante a gestação, no controle postural.

Diante do exposto, este estudo pode auxiliar na compreensão das estratégias utilizadas pelo sistema de controle postural para manter a estabilidade durante e após o período gestacional. Ademais, a análise do efeito agudo, que o acréscimo de cargas simulando o aumento de massa em mulheres não gestantes, pode auxiliar no entendimento do quanto o fator mecânico pode influenciar no controle postural. Subsidiando as intervenções de profissionais da saúde para melhoria do equilíbrio corporal em gestantes e em mulheres após o parto.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivos Gerais

O presente estudo possui dois objetivos gerais, a saber:

- a) Analisar o controle postural em diferentes períodos da gestação e após o parto;
- b) Analisar o efeito agudo do aumento de massa, simulando a gestação, no controle postural de mulheres não gestantes.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Descrever as alterações no controle postural durante e após a gestação, e com o aumento na massa corporal, por meio de um protótipo de barriga, para simular as alterações de peso durante a gravidez, em mulheres não gestantes.

- b) Comparar o controle postural entre as gestantes e não gestantes com protótipo de barriga (controlando o peso equivalente à fase da gestação).
- c) Descrever o efeito da visão no controle postural durante e após gestação, e em mulheres não gestantes, nas condições com aumento de massa corporal por meio de um protótipo de barriga.
- d) Comparar o efeito da visão entre as gestantes e não gestantes com protótipo de barriga (controlando o peso equivalente à fase da gestação).

## 1.2 HIPÓTESES

- H<sub>1</sub> Haverá detrimento no equilíbrio (aumento na oscilação corporal) com a progressão da gestação.
- H<sub>2</sub> Haverá detrimento no equilíbrio (aumento na oscilação corporal) nas mulheres não gestantes, nas condições com aumento de massa corporal por meio de protótipo de barriga, sendo esse efeito maximizado de acordo com o aumento da carga do protótipo de barriga.
- H<sub>3</sub> Haverá pior equilíbrio (maior oscilação) nas gestantes, em comparação com as mulheres não gestantes com protótipo de barriga, em todas as fases da gestação.
- H<sub>4</sub> Haverá detrimento no equilíbrio nas condições com oclusão da visão, sendo este efeito maior nas gestantes quando comparadas às não gestantes com protótipo de barriga.
- H<sub>5</sub> As mulheres, um mês após a gestação, serão capazes de reestabelecer o equilíbrio em valores próximos aos verificados no início do segundo trimestre.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Esta revisão está dividida em cinco partes. Inicialmente, há uma breve descrição do sistema de controle postural, dos sistemas sensoriais associados a esse sistema, e das estratégias motoras que auxiliam a restabelecer o equilíbrio. Posteriormente, são abordadas as alterações corporais que ocorrem durante a gestação e as alterações no controle postural durante e após o período gestacional.

### 2.1 CONTROLE POSTURAL

O sistema de controle postural é considerado uma habilidade motora complexa, uma vez que se deriva da interação de múltiplos processos sensório-motores (HORAK; MACPHERSON, 1996; BARELA, 2000; GOMES; BARELA, 2007). Os dois objetivos comportamentais deste sistema são a orientação e a estabilidade corporal (HORAK; MACPHERSON, 1996). A orientação corporal envolve o controle ativo do alinhamento corporal e do tônus muscular em relação à gravidade, à superfície de contato, às informações sensoriais e às referências internas, ou seja, se refere ao posicionamento e alinhamento entre os segmentos corporais e entre o corpo e o ambiente. Para tal, a orientação corporal utiliza-se de informações sensoriais dos sistemas visual, vestibular e somatossensorial. A estabilidade, ou equilíbrio, está relacionada ao controle das forças externas e internas que atuam no corpo humano para manter a posição e o alinhamento adequado deste corpo. Desta forma, a estabilidade permite que o corpo permaneça em uma posição desejada (equilíbrio estático ou ortostático) ou que se mova de maneira controlada (equilíbrio dinâmico) (HORAK; MACPHERSON, 1996; HORAK, 2006).

A estabilidade é alcançada quando a permanência em uma determinada postura não é alterada, mesmo quando submetida à perturbação (DUARTE, 2000). Para tal, é necessária a integração das informações sensoriais, que avaliam a posição e o movimento do corpo no espaço, com a capacidade de produzir forças a fim de controlar os sistemas de posicionamento do corpo (HORAK; MACPHERSON, 1996; BARELA, 2000; HORAK, 2006). Ademais, um corpo é considerado estável quando o centro de massa (COM), ou seja, o ponto que está no centro total da massa corpórea, é mantido sobre a base de suporte (BOS), que é

definida como a área que está em contato com a superfície de apoio (pés) (HORAK; HENRY; SHUMWAY-COOK, 1997, HORAK, 2006). Para manter os diversos segmentos corporais alinhados entre si, sobre uma base de suporte restrita, o COM oscila constantemente, de forma que o corpo nunca se encontra totalmente imóvel, mesmo durante a manutenção da postura ereta (BARELA, 2000; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003; FREITAS; BARELA, 2006).

A análise da oscilação corporal é comumente realizada a partir do comportamento do centro de pressão (COP) (DUARTE, 2000). O COP representa um resultado coletivo do sistema de controle postural e da força da gravidade, sendo definido como o ponto de aplicação da resultante das forças verticais agindo sobre a superfície de suporte (WINTER, 1995). O COP é uma medida de deslocamento que é influenciado pelo COM. Portanto, a oscilação do COM é uma variável que indica o balanço corporal e o COP é o resultado da resposta neuromuscular a esse balanço (MOCHIZUKI; AMADIO, 2003). Assim, o controle postural monitora um sistema instável devido às oscilações corporais, com isso, é necessário o relacionamento dinâmico e complexo entre os sistemas neural e musculoesquelético para manter a estabilidade e orientação corporal adequada (BARELA, 2000; WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2002; HORAK, 2006; CARVALHO; ALMEIDA, 2009).

Os componentes neurais envolvem os processos sensoriais, motores e de integração do nível superior e são essenciais para a antecipação e adaptação do controle postural (HORAK et al., 1997; WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2002; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003). Os componentes musculoesqueléticos englobam amplitude de movimento, flexibilidade, propriedades dos músculos e relações biomecânicas entre os segmentos (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003; HORAK, 2006). São caracterizados como aspectos biomecânicos as propriedades visco-elásticas e as configurações anatômicas dos ossos, dos músculos e das articulações (HORAK, 2006; CARVALHO; ALMEIDA, 2009). Tais componentes, neurais e musculoesqueléticos, são regulados por meio de informações dos sistemas sensoriais associados ao controle postural.

## 2.2 SISTEMAS SENSORIAIS ASSOCIADOS AO CONTROLE POSTURAL

O sistema de controle postural recebe informações dos sistemas visual, somatossensorial e vestibular. Estas informações são enviadas ao sistema

nervoso central (SNC), onde são integradas para oferecer ao controle postural dados sobre a orientação dos segmentos corporais e a sua localização no espaço (HORAK; MACPHERSON, 1996; OIE; KIEMEL; JEKA, 2002; HORAK, 2006, MOCHIZUKI; AMADIO, 2006). Desta forma, a postura atual é comparada com a postura esperada e ajustes posturais são realizados quando há discrepância entre estas posturas (HORAK; MACPHERSON, 1996; FREITAS; BARELA; 2006; MOCHIZUKI; AMADIO, 2006).

Para manter a postura desejada, os sistemas sensoriais fornecem várias informações ao controle postural que, muitas vezes, são coincidentes espacial e temporalmente, provocando a redundância de informações. Esta redundância enriquece a informação sobre a orientação e a estabilidade postural, facilitando o funcionamento do sistema de controle postural (FREITAS; BARELA, 2006). No entanto, são selecionadas, de forma dinâmica, as informações mais relevantes para um determinado contexto, sendo atribuídos pesos diferentes para cada informação sensorial (HORAK, MACPHERSON, 1996; OIE; KIEMEL; JEKA, 2002).

Quando o ambiente é alterado ocorre a readequação (repesagem) da dominância entre as informações sensoriais, minimizando os conflitos entre as informações interpretadas pelo SNC (MOCHIZUKI; AMADIO, 2006). Assim, em um ambiente bem iluminado e com as bases de suporte do indivíduo estável, a proporção de dominância entre as informações é de 70% de informações do sistema somatossensorial, 10% do visual e 20% do vestibular (PETERKA, 2002). Na sequência, serão apresentadas as contribuições destes sistemas sensoriais para o controle postural.

### 2.2.1 Sistema Vestibular

O sistema vestibular fornece informações sobre a posição e o movimento da cabeça em relação ao campo gravitacional, por meio das informações de aceleração linear e angular da cabeça. Esse sistema se localiza no ouvido interno e é composto por dois receptores, os canais semicirculares e os órgãos do utrículo (utrículo e sáculo). Os canais semicirculares detectam acelerações angulares da cabeça, enquanto que o utrículo e o sáculo detectam acelerações lineares (DUARTE, 2000; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003; TEIXEIRA, 2006).

As informações vestibulares apresentam uma pequena função na manutenção de posturas estáticas (DAY et al., 1997). Entretanto, são de grande importância em tarefas de natureza dinâmica, uma vez que a redução nas aferências vestibulares leva ao declínio no controle de tarefas como a locomoção e o balanço em plataforma sinusoidal (PERUCH et al., 1999). Quando há uma disfunção vestibular tornam-se frequentes sintomas e sinais de perturbação do equilíbrio corporal (NASHNER; BLACK; WALL, 1982; MASSION, 1998).

Pessoas com disfunção vestibular apresentam, frequentemente, desequilíbrios posturais, aumento da oscilação corporal, distúrbio de marcha, redução no limite de estabilidade, quedas e redução da capacidade funcional (NASHNER; BLACK; WALL, 1982; GAZZOLA et al., 2005; GAZZOLA et al., 2006). Nestes casos de disfunção vestibular, outros sistemas sensoriais auxiliam na compensação das informações fornecidas para a manutenção do equilíbrio e orientação corporal, dentre eles o sistema somatossensorial.

### 2.2.2 Sistema Somatossensorial

O sistema somatossensorial fornece informações sobre a posição e o movimento do corpo em relação à base de apoio, além de relatar dados sobre a velocidade relativa entre os segmentos corporais e sobre as pressões na interface segmento/base de apoio (DUARTE, 2000, SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003). Esse sistema sensorial é composto por receptores espalhados por todo corpo e que respondem a diversos estímulos, agrupados em quatro categorias, a saber: torque, temperatura, dor e posição do corpo (MOCHIZUKI; AMADIO, 2006).

A maioria dos receptores somatossensoriais é composta por mecanorreceptores, pois respondem às distorções físicas como flexão e alongamento. Esse tipo de receptor é encontrado, principalmente, na pele e respondem à deformação da mesma e ao tato (MOCHIZUKI; AMADIO, 2006). Entre os mecanorreceptores estão os corpúsculo de Pacini (sensíveis à vibração), os corpúsculos de Meissner (sensíveis à vibração leve e ao toque); as terminações de Ruffini (sensíveis ao alongamento) e os discos de Merkel (sensíveis à pressão) (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003). Além dos mecanorreceptores, existem também os receptores proprioceptivos, presentes nas articulações e nos músculos (MOCHIZUKI; AMADIO, 2006).

Os receptores proprioceptivos informam sobre a posição dos segmentos corporais e sobre a direção e a intensidade do movimento. Assim, nos músculos são encontrados os fusos musculares e os órgãos tendinosos de Golgi, principalmente sensíveis ao alongamento do músculo e à tensão do músculo sobre o tendão, respectivamente (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003; MOCHIZUKI; AMADIO, 2006). Os receptores estão nas articulações, fornecendo informações sobre mudanças no ângulo, direção e velocidade de movimento (MOCHIZUKI; AMADIO, 2006), bem como sobre as tensões que ocorrem nas mesmas (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003). Portanto, as informações do sistema somatossensorial são essenciais para o controle postural.

Os receptores somatossensoriais fornecem informações sobre a orientação corporal em relação à superfície horizontal, em situação nas quais os indivíduos se encontram sobre uma superfície firme e plana (HORAK; MACPHERSON, 1996; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003). No entanto, se o indivíduo se encontra sobre uma superfície que se move ou que não é horizontal, as informações somatossensoriais não são apropriadas para estabelecer a orientação vertical adequada em relação à superfície (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003). Deste modo, para manter a estabilidade corporal se tornam fundamentais as informações de outros sistemas sensoriais, como as fornecidas pelo sistema visual.

### 2.2.3 Sistema Visual

O sistema visual detecta a luz para identificar imagens do ambiente, formando cor, forma e o movimento dos objetos. Para tal, a luz entra pela córnea, depois pupila, cristalino, corpo vítreo, e por fim na retina, local onde estão localizados os receptores cones e bastonetes (TEIXEIRA, 2006). Os cones estão principalmente na região central da retina, conhecida como fóvea, e são responsáveis pela acuidade na identificação de formas, além de serem sensíveis às diferentes cores. Os bastonetes, por sua vez, estão na parte mais periférica da retina e, embora sejam insensíveis à cor e aos contornos dos objetos, são importantes na detecção de movimentos dentro do campo da visão (TEIXEIRA, 2006).

O sistema visual fornece informações sobre o movimento e a posição da cabeça em relação aos objetos que estão ao seu redor. Além disso, esse sistema fornece referências sobre a verticalidade (tendo por base os objetos

alinhados verticalmente) e sobre movimentos cefálicos (por exemplo, quando a cabeça se move para frente, os objetos circunjacentes se movem na direção oposta) (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003). Desta forma, as informações provenientes do sistema visual são importantes para manter a orientação e estabilidade corporal, pois auxiliam a manter o balanço do corpo distante dos limites da base de apoio, informando sobre como manter a estabilidade da cabeça e do tronco quando o COM é perturbado por meio da instabilidade na base de apoio (BUCHANAN; HORAK, 1999).

A contribuição do sistema visual aumenta durante a permanência em superfícies instáveis, devido ao conflito de informações do sistema somatossensorial e, também, durante a aquisição de uma habilidade motora (POZZO; LEVIK; BERTROZ, 1995). Além disso, ocorre o aumento da função do sistema visual em pacientes com distúrbios vestibulares, podendo resultar em maior oscilação corporal se as pistas visuais apresentadas forem erradas ou contraditórias (REDFERN; YARDLY; BRONSTEIN, 2001). Apesar da relevância das informações visuais, estas nem sempre são fontes acuradas de informação, uma vez que o sistema visual tem dificuldade de distinguir os movimentos de objetos externos dos movimentos do corpo, o que pode ser mal interpretado pelo cérebro e interferir na eficácia desse sistema para o controle postural (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003).

A eficácia das informações visuais para o controle postural depende, basicamente, da eficiência em detectar movimentos corporais relativos ao ambiente (PAULUS et al., 1989). Entretanto, alguns fatores podem interferir na forma como a informação visual é utilizada na manutenção da orientação e estabilidade. Um dos fatores é a distância entre o indivíduo e o alvo visual, pois quanto maior a distância entre eles maior a oscilação corporal. Além disso, outros fatores como a acuidade visual, o nível de iluminação, a localização e o tamanho do alvo dentro do campo visual, também podem interferir na eficácia das informações visuais para o controle postural (PAULUS, STRAUBE, KRAFCZYK, BRANDT, 1989). Assim, existem diversas formas de manipular as informações visuais e, com isso, influenciar o sistema de controle postural.

O paradigma da sala móvel tem sido utilizado para verificar a influência das alterações no fluxo óptico sobre o controle postural (LEE; ARONSON, 1974). Neste paradigma, o participante permanece em postura ereta dentro de uma

sala na qual as paredes e o teto se movimentam para frente e para trás, mas com o piso permanece fixo. Assim, a movimentação do cenário visual ocasiona alterações no fluxo óptico dos participantes e, como consequência, são desencadeados ajustes posturais coerentes e na mesma direção do estímulo visual. Portanto, as informações sensoriais são necessárias para o sistema de controle postural, pois auxiliam na elaboração de estratégias posturais, a fim de restabelecer o equilíbrio.

### 2.3 ESTRATÉGIAS MOTORAS ASSOCIADAS AO CONTROLE POSTURAL

O controle postural utiliza algumas estratégias comportamentais a fim de minimizar os efeitos das perturbações e, com isso, restabelecer o equilíbrio corporal (RUNGE et al., 1999). Estas estratégias apresentam diferenças nos padrões de ativação muscular e nos torques articulares, podendo ser classificadas em três tipos: estratégia do tornozelo, estratégia do quadril e estratégia do passo (WINTER, 1995; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003; HORAK, 2006).

A estratégia do tornozelo movimenta o corpo como um pêndulo invertido simples por meio de torque na articulação do tornozelo (HORAK, 2006). Esta estratégia é utilizada para manter o equilíbrio frente às pequenas perturbações e em superfícies de apoio firme e plana (HORAK; MACPHERSON, 1996; HORAK, 2006). Assim, quando o corpo oscila em decorrência de uma perturbação é produzido torque ao redor do tornozelo, capaz de reverter a direção do movimento corporal e dirigir o COM para a posição inicial, reduzindo a oscilação corporal (HORAK; MACPHERSON, 1996).

A estratégia do quadril move o corpo como um pêndulo invertido duplo por meio de movimento do quadril e tornozelo (HORAK; MACPHERSON, 1996). Para tal, há flexão do quadril ao mesmo tempo em que as articulações do pescoço e tornozelo giram em sentido contrário pela ativação sequencial dos músculos do pescoço, abdominais e quadríceps (HORAK; MACPHERSON, 1996). Esta estratégia é utilizada quando a base de suporte se torna menor e mais instável, sendo necessária a correção rápida da posição do COM para restabelecer o equilíbrio (HORAK, 2006).

A estratégia de passo é utilizada quando a perturbação é muito grande e as estratégias de tornozelo e quadril são insuficientes para recuperar o equilíbrio. Esta estratégia é caracterizada pela ativação inicial dos abdutores do

quadril e co-contração do tornozelo e consiste em realizar um passo a frente para colocar o COM na base de apoio (WINTER, 1995; RUNGE et al., 1999; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003; HORAK, 2006).

Para Horak, Henry e Shumway-Cook (1997), estas estratégias emergem do processamento neural para fornecer um plano de ação baseado nas metas da tarefa, no contexto ambiental e na tarefa que está sendo realizada. Desta forma, para restabelecer o equilíbrio, as estratégias posturais são organizadas no tempo e no espaço a fim de produzir forças contrárias à perturbação. Ademais, outros fatores, como o alinhamento corporal e o tônus muscular, também contribuem para a estabilidade da postura (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003).

O alinhamento corporal na postura vertical pode minimizar o efeito das forças gravitacionais, pois permite que o corpo seja mantido em equilíbrio com o mínimo de energia interna. O tônus muscular desempenha o papel fundamental na resistência do deslocamento dos membros devido à ação das forças externas aplicadas sobre o corpo (HORAK; MACPHERSON, 1996). Portanto, estes mecanismos motores são essenciais para manter a postura corporal. Assim, mulheres grávidas podem apresentar déficits no controle, principalmente na estabilidade corporal, devido às alterações estruturais e fisiológicas que ocorrem no corpo durante a gestação e que comprometem a atuação dos mecanismos sensoriais e motores.

#### 2.4 ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS E ANATÔMICAS NA GESTAÇÃO

O período gestacional compreende diversas modificações corporais ao longo de aproximadamente 36 semanas, como mudanças hormonais, anatômicas, cardiovasculares, edemas, além do aumento assimétrico da massa corporal, que afetam o sistema musculoesquelético e a postura da gestante (HECKMAN; SASSARD, 1994). Essas modificações são provocadas por necessidades funcionais e metabólicas e dependem do período gestacional em que a mulher se encontra (JENSEN; DOUCET; TREITZ, 1996; GAZANEO; OLIVEIRA, 1998).

No primeiro e segundo trimestres são predominantes as alterações no volume sanguíneo, no tecido adiposo e na circunferência abdominal. A partir do terceiro trimestre prevalecem as alterações no feto, líquido amniótico e placenta

(JENSEN; DOUCET; TREITZ, 1996). Desta forma, devido às modificações decorrentes da gestação, há o aumento assimétrico da massa corporal da gestante, na região do abdômen (GAZANEO; OLIVEIRA, 1998; RIBAS; GUIRRO, 2007), que afeta significativamente a função do sistema musculoesquelético (RITCHIE, 2003).

#### 2.4.1 Alterações Musculoesqueléticas na Gestação

A gestação é caracterizada por alterações no sistema musculoesquelético, uma vez que neste período ocorrem perturbações nas curvas da coluna, causada pela inclinação anterior da pelve e rotação externas dos membros inferiores (GIL, 2009). Estas alterações musculoesqueléticas são respostas adaptativas à soma de vários fatores inerentes ao período gestacional como, por exemplo, o aumento do útero, das mamas, da instabilidade articular e da massa corporal (BORG-STEIN; DUGAN; GRUBER, 2005; RIBAS; GUIRRO, 2007).

As alterações físicas e o ganho de massa corporal ocasionam mudanças posturais durante o período gestacional (SANTOS, 1998). Neste período há o aumento aproximado de 6 kg no útero até o final do desenvolvimento, resultando na protusão do abdômen, deslocamento superior do diafragma, rotação pélvica e mudanças compensatórias na mecânica da coluna vertebral, ocasionando um aumento da curvatura lordótica (HECKMAN; SASSARD, 1994). Portanto, as mulheres passam por modificações no alinhamento postural com o transcorrer do ciclo gravídico.

As principais alterações do alinhamento postural ocorrem entre o primeiro e o terceiro trimestre (FRANKLIN; CONNER-KERR, 1998). Neste período, a posição da cabeça da gestante torna-se posteriorizada, aumenta-se aproximadamente 5,9° na lordose lombar e 4° na inclinação anterior da pelve (FRANKLIN; CONNER-KERR, 1998). Portanto, a inclinação do corpo durante a gestação pode estar relacionada com o aumento assimétrico da massa corporal, localizada em maior proporção no tronco inferior (JENSEN; DOUCET; TREITZ, 1996). O aumento médio da massa do tronco inferior, durante a gestação, é de aproximadamente 0,29 kg por semana, com isso, a inércia dessa região muda bem mais rápido que a dos outros segmentos corporais. Por conseguinte, as mudanças na forma, tamanho e inércia no corpo da mulher podem afetar seus movimentos, dificultando a realização das atividades diárias (JENSEN; DOUCET; TREITZ, 1996).

Em um estudo sobre as mudanças na massa e sua distribuição nos segmentos corporais durante a gravidez, 15 mulheres com idade média de 26,9 anos, apresentaram o ganho médio de massa corporal de  $11,0 \pm 0,2$  kg, a partir da 15ª semana de gestação. Além disso, a massa da região inferior aumentou cinco vezes mais do que a região superior de tronco (JENSEN; DOUCET; TREITZ, 1996). Desta forma, o aumento assimétrico da massa corporal e as suas adaptações podem ocasionar desconfortos em diversas regiões do corpo da gestante, como na coluna vertebral (GAZANEO; OLIVEIRA, 1998).

Com aumento assimétrico da massa corporal na gestação, o centro de gravidade (CG) é deslocado para frente, podendo aumentar a sobrecarga na coluna vertebral. Além disso, o estiramento da musculatura abdominal pode reduzir a capacidade dessa musculatura de manter a postura, favorecendo o aparecimento de dores lombares e pélvicas (CONTI; CALDERON; RUDGE, 2003; RITCHIE, 2003; WU et al., 2004; MANN et al., 2008). Estas dores acometem aproximadamente 80% das gestantes (FRANKLIN; CONNER-KERR, 1998; MARTINS, 2002; MARTINS; SILVA, 2005), e tendem a aumentar com decorrer da gestação (MANN et al., 2009).

Com o avançar da gestação, há o aparecimento de dores no quadril e nos pés (VULLO; RICHARDSON; HURVITZ, 1996). Em um estudo a respeito de dores nos membros inferiores em grávidas, 34% das gestantes tinham dores em múltiplas áreas (pés, quadril e joelho), sendo que uma maioria significativa da dor (82%) começou durante o segundo e terceiro trimestres da gestação (VULLO; RICHARDSON; HURVITZ, 1996).

A presença de dores em gestantes não pode ser explicada somente pelo aumento da massa corporal, pois também ocorre a frouxidão ligamentar devido à alteração no colágeno que é induzida, principalmente, pelo hormônio relaxina (SANTOS, 1998; WU et al., 2004; MARTINS; SILVA, 2005). Desta forma, as mudanças que ocorrem no sistema musculoesquelético podem ser explicadas pelo aumento considerável da massa corporal e pelas alterações hormonais que ocorrem nas gestantes (WU et al., 2004; MARTINS; SILVA, 2005; MANN et al., 2008).

#### 2.4.2 Alterações Hormonais Durante a Gestação

Na gestação, ocorre o aumento da mobilidade da articulação sacro-ilíaca e da sínfise púbica devido à ação do hormônio relaxina (HECKMAN;

SASSARD, 1994; SHERWOOD, 2004). A relaxina é um hormônio polipeptídico, produzido no trato digestivo, similar à insulina (MARNACH et al., 2003; SHERWOOD, 2004). Este hormônio é secretado pelo corpo lúteo e identificado como o maior contribuinte nas mudanças relativas à mobilidade articular durante a gestação.

A concentração de relaxina é elevada no primeiro trimestre, devido à maior ativação do corpo lúteo, e começa a diminuir no início do segundo trimestre até chegar a um nível que permanecerá estável até o final da gestação (HECKMAN; SASSARD, 1994; MARNACH et al., 2003; SHERWOOD, 2004). Desta forma, há a remodelagem dos feixes de fibras colágenas nas articulações pélvicas, cápsulas articulares, sínfise púbica e cérvix uterina, com isso, ocorrem maior extensibilidade e flexibilidade nessas estruturas (SHERWOOD, 2004).

Devido à sua ação, a relaxina é essencial para a preparação da gestante para o parto, porém, o relaxamento da articulação sacro-ilíaca pode provocar lombalgias que irradia para as coxas (HECKMAN; SASSARD, 1994). Esse hormônio possui ainda uma ação periférica no corpo, além disso, a frouxidão ligamentar tende a aumentar com gestações subsequentes (ALVAREZ et al., 1988). A progesterona e o estrógeno também contribuem para a mobilidade articular das gestantes (RITCHIE, 2003; MOREIRA et al., 2011).

Além da relaxina, com a gestação há o aumento drástico nos níveis circulantes de progesterona, estrógenos, angiotensina II, vasopressina e nitrato/nitrito, no entanto, não há mudanças profundas nas catecolaminas. Os vasos maternos tornam-se variavelmente resistentes aos efeitos da angiotensina II, com isso, o débito cardíaco é profundamente aumentado durante a gravidez e, assim, redistribuído para favorecer os fluxos para o útero, rim e mama (THORNBURG et al. 2000). Portanto, a ação hormonal também ocasiona alterações cardiovasculares durante a gestação.

#### 2.4.3 Alterações Cardiovasculares e Ocorrência de Edemas Durante a Gestação

Com o decorrer da gestação, acontecem mudanças cardiovasculares devido às alterações hemodinâmicas e hormonais. Por exemplo, a vasodilatação periférica pode levar a distúrbios no tecido conjuntivo das articulações (MCDUGALL et al., 1998). Além disso, também ocorre a diminuição da pressão

arterial sistólica e diastólica, o aumento do volume plasmático e do volume sanguíneo, bem como o aumento no débito cardíaco (THORNBURG et al., 2000). Devido a essas modificações, outro fenômeno frequentemente observado em gestantes é a retenção hídrica (RITCHIE, 2003).

O acúmulo de líquido pode ser atribuído às alterações hemodinâmicas e hormonais como, por exemplo, o aumento do volume plasmático e dos hormônios prolactina, progesterona e, principalmente, o estrogênio e a aldosterona, que provocam a reabsorção de sódio e, conseqüentemente, um acúmulo de líquido, causando edemas (RITCHIE, 2003). Segundo Ritchie (2003), a retenção hídrica é comum em 80% das gestantes, sendo mais notável nas últimas oito semanas. Sendo assim, muitas gestantes têm edemas nos membros inferiores no final do dia, período no qual esta retenção hídrica pode ser de mais de 1,0 L (ALVAREZ et al., 1988). Deste modo, Alvarez e colaboradores (1988) verificaram que entre a 13<sup>a</sup> e a 35<sup>a</sup> semana de gestação ocorreu um aumento médio de 57,2 ml (8,5%) no volume do pé e, 94% das gestantes relataram que os pés ficaram inchados durante esse período.

Devido às alterações inerentes ao período gestacional pode ocorrer uma interferência na estabilidade corporal da gestante, uma vez o controle postural é derivado de múltiplos processos sensório-motores (BARELA, 2000; GOMES; BARELA, 2007). Assim, é necessário verificar se com o desenvolvimento da gestação ocorrem alterações no complexo sistema de controle postural, que seja capaz de provocar maiores oscilações no corpo da gestante, de forma que ela apresente seu equilíbrio próximo aos limites de estabilidade.

## 2.5 CONTROLE POSTURAL EM GESTANTES

As mulheres passam por alterações hormonais, hemodinâmicas e biomecânicas durante o período gestacional que justificam o aumento do peso e da frouxidão ligamentar (MOREIRA et al., 2011). Assim, são esperados ajustes no sistema de controle postural da gestante, pois é comum o aparecimento de distúrbios musculoesqueléticos e o comprometimento do equilíbrio estático e dinâmico neste período (GAZANEO; OLIVEIRA, 1998; RIBAS; GUIRRO, 2007).

Mudanças significativas no equilíbrio têm sido observadas, com o decorrer da gestação (FLANKLIN; CONNER-KERR, 1998; RIBAS; GUIRRO, 2007;

MANN et al., 2010; JANG; HSIAO; HSIAO-WECKSLER, 2008) e, geralmente, permanecem por algumas semanas após o parto (BUTLER et al., 2006; CARPES et al., 2008; MANN et al., 2010). Dentre as mudanças, com a progressão da gestação ocorre um aumento na área de oscilação ântero-posterior das gestantes (JANG; HSIAO; HSIAO-WECKSLER, 2008; NAGAI et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2009), também, que a manipulação do sistema visual intensifica as oscilações posturais, ântero-posterior e médio-lateral (BUTLER et al., 2006; MANN et al., 2009; NAGAI et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2009). Portanto, para se adaptar as modificações que ocorrem no corpo da mulher com a gestação, são observadas modificações no controle postural das gestantes.

Franklin e Conner-Kerr (1998) apontaram que alterações no controle postural em gestantes foram mais marcantes a partir do terceiro trimestre de gestação. Além disso, os autores verificaram que houve uma diminuição da cifose cervical e uma inclinação da pélvis com o avançar da gestação. Resultados semelhantes foram encontrados por Butler e colaboradores (2006), que verificaram uma diminuição do equilíbrio de gestantes no segundo e terceiro trimestres de gestação, quando comparado às não gestantes, e a permanência desse declínio no período pós-parto (6 a 8 semanas). Neste estudo, os autores também analisaram a influência do sistema visual (olhos abertos e olhos fechados) no controle postural e, assim, observaram que as diferenças no equilíbrio, entre as condições olhos abertos e olhos fechados, foram maiores no terceiro trimestre, em relação às não gestantes, sendo que os maiores valores de oscilação corporal foram referentes às condições com oclusão da visão. Entretanto, Mann e colaboradores (2009) apesar de terem verificado uma diminuição no equilíbrio no segundo e terceiro trimestre de gestação, em relação às não gestantes, tanto em na condição com visão quando na sem, observaram que a ausência da visão não promoveu maiores instabilidades no equilíbrio das participantes.

A diminuição no equilíbrio das gestantes em comparação com as não gestantes começa a ser observada a partir do segundo trimestre gestacional, pois segundo Butler e colaboradores (2006), durante o primeiro trimestre o aumento da massa corporal da gestante é pequeno. A partir do segundo e terceiro trimestre ocorre maior aumento da massa, podendo influenciar na estabilidade postural durante este período. Além disso, a frouxidão ligamentar, presente em mulheres

grávidas, pode ocasionar instabilidade no equilíbrio, principalmente, quando associada ao ganho de massa corporal.

O aumento de massa corporal contribui para o deslocamento do centro de gravidade da mulher para cima e para frente, podendo acentuar a lordose lombar e promover uma anteversão pélvica (MANN et al., 2010; RODACKI, C. L. et al., 2003). Ademais, o ganho de massa corporal faz com que ocorra um aumento no torque necessário para manter o equilíbrio, ocasionando a atividade maior na musculatura envolvida na tarefa de trazer o centro de massa para dentro da base de suporte (DUARTE, 2000). Assim, há a maior oscilação corporal, podendo ocasionar déficits no equilíbrio.

Oliveira e colaboradores (2009) avaliaram gestantes nos três trimestres, em quatro condições diferentes, a saber: olhos abertos e pés separados confortavelmente, olhos fechados e pés separados confortavelmente, olhos abertos e pés juntos e, olhos fechados e pés juntos. Foi verificado, então, o aumento nas oscilações do COP na direção ântero-posterior, nas situações em houve a diminuição da base de apoio e a oclusão da visão. Resultados semelhantes foram relatados por Nagai e colaboradores (2009) que encontraram maiores oscilações corporais com o decorrer da gestação, com relação às não gestantes, sendo estas intensificadas nas condições com olhos fechados.

O aumento da oscilação corporal também foi observado no estudo de Jang, Hsiao e Hsiao-Wecksler (2008), no qual houve maior oscilação na direção ântero-posterior durante a gestação e um declínio após o parto. Na direção médio-lateral, apesar das oscilações permanecerem estáveis no período gestacional, houve aumento após o parto. Também foi notado o aumento na largura da base de apoio com o decorrer da gestação, o que pode explicar o não aumento das oscilações na direção médio-lateral. Desta forma, para manter a estabilidade postural, parece que as gestantes desenvolvem estratégias como o aumento da base de apoio, a fim de compensar as modificações decorrentes da gestação e evitar quedas (Mann et al., 2010).

Uma das principais consequências do aumento da oscilação corporal das gestantes são as quedas. Dunning e colaboradores (2003) encontraram que um quarto das gestantes sofreram quedas no decorrer da gestação, sendo semelhante às proporções encontradas em idosos, com idade superior a 65 anos. O mesmo foi encontrado por Butler e colaboradores (2006) que verificaram que,

aproximadamente, 25% das gestantes tiveram quedas, em comparação com as mulheres do grupo controle que não sofreram nenhuma queda. Em Jang, Hsiao e Hsiao-Wecksler (2008) a proporção de gestantes que relataram quedas foi de 13%. Em contrapartida, Mann e colaboradores (2009), não observaram a ocorrência de quedas no período gestacional. Portanto, diversos estudos relatam as alterações corporais durante e após o período gestacional e suas possíveis consequências sobre o controle postural (FLANKLIN; CONNER-KERR, 1998; GAZANEO; OLIVEIRA, 1998; RIBAS; GUIRRO, 2007; MANN et al., 2010; JANG; HSIAO; HSIAO-WECKSLER, 2008).

Durante o período gestacional ocorrem diversas alterações fisiológicas e anatômicas no corpo da mulher, podendo afetar o controle postural e até ocasionar em quedas (HECKMAN; SASSARD, 1994; DUNNING et al., 2003; JANG; HSIAO; HSIAO-WECKSLER, 2008). Assim, a análise do controle postural da gestante, por meio de estudo semi-longitudinal é importante para o conhecimento das estratégias utilizadas para a manutenção da estabilidade corporal ao longo de todo o período gestacional. Além disso, poucos estudos têm analisado as alterações no corpo da mulher decorrentes do término da gestação e a influência destas sobre o sistema de controle postural. Portanto, é relevante a análise do período pós-parto, uma vez que possibilita verificar como se dá o reestabelecimento do equilíbrio corporal após modificações tão abruptas, principalmente, na massa corporal.

### 3 MÉTODOS

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo caracteriza-se como um estudo quase experimental e longitudinal misto.

#### 3.2 LOCAL

Os dados foram coletados na Universidade Estadual de Londrina, mas especificadamente nas dependências do PET-EF (Programa de Educação Tutorial da Educação Física); também foram utilizadas as dependências das Unidades Básicas de Saúde Marabá e Armindo Guazzi, em Londrina, para a coleta das gestantes, bem como as residências das participantes. Quando a coleta aconteceu nas casas das participantes foi realizada em um local sem barulho ou movimentos que pudessem interferir na análise.

#### 3.3 SELEÇÃO E DESCRIÇÃO DAS PARTICIPANTES

Participaram do estudo 27 mulheres, sendo 14 gestantes (*GE*), com média de idade de 27,4 anos ( $DP=5,3$ ), estatura média de 162 cm ( $DP=6,1$ ) e média de índice de massa corpora de  $22,4 \text{ kg/m}^2$  ( $DP=2,9$ ); e 13 mulheres não gestantes (*GC*), com idade média de 26,1 anos ( $DP=3,8$ ), estatura de 164 cm ( $DP=5,4$ ) índice de massa corporal de  $21,4 \text{ kg/m}^2$  ( $DP=2,6$ ). Dentre as gestantes foram selecionadas 7 com 16 semanas de gestação (*G1*) e 7 com 28 semanas (*G2*), que foram unidas em um único grupo (*GE*).

As participantes dos grupos *GE* foram recrutadas por conveniência. Para tal, foi realizada análise de prontuários de gestantes em duas unidades básicas de saúde de Londrina, sendo a Marabá e Armindo Guazzi, depois da permissão na Autarquia Municipal de Saúde da Prefeitura de Londrina (ANEXO A). Posteriormente a análise dos prontuários, foram realizados contatos com as gestantes que, pelo exame de ultrassonografia, se encontravam nas semanas gestacionais adequadas à proposta do presente estudo, convidando-as para participar do estudo. A inclusão

das participantes no *GE* respeitou os seguintes critérios, a saber: gestação de baixo risco, feto único, ausência de diabetes ou outras doenças sistêmicas, ausência de alterações de sensibilidade, ausência de neuropatia ou vestibulopatia e patologia musculoesquelética anterior à gestação. Os critérios de exclusão do estudo adotados foram: intercorrências do ciclo gravídico; obesidade (índice de massa corpórea acima de 30Kg/m) anterior à gestação e gestação com mais de um feto. A princípio, foram analisadas 7 gestantes com 16 semanas de gestação (*G1*) e 12 gestantes com 28 semanas (*G2*). Entretanto, para igualar o número de participantes do *G1* com o do *G2* e poder juntar os dados dos dois grupos, como medidas repetidas, formando o *GE*, foram excluídas 5 gestantes do *G2*, sendo selecionadas as gestantes que faltaram a pelo menos uma das fases de coleta. As participantes do *GC* foram recrutadas por conveniência, com características antropométricas e idades próximas ao grupo experimental (*GE*), para tentar deixar os grupos com a maior homogeneidade possível quanto às características de idade, massa corporal e estatura.

As informações sobre os critérios de inclusão e exclusão foram adquiridas por meio de uma anamnese que foi respondida em forma de questionário pelas voluntárias (APÊNDICE B). Ademais, de acordo com o *IPAQ* curto-*International Physical Activity Questionnaire* (ANEXO C), todas as participantes do *GE* apresentaram nível moderado de atividade física, e dentre as participantes do *GC*, 10 apresentaram nível moderado de atividade física e 3 apresentaram nível alto.

Todas as participantes foram informadas sobre os objetivos e os procedimentos da pesquisa. Após, estas assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando a participação no estudo (APÊNDICE A). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Londrina (Parecer CEP/UEL nº 186/2013; CAAE nº 14405513.1.0000.5231; ANEXO B).

### 3.4 INSTRUMENTOS/EQUIPAMENTOS E TAREFAS

#### 3.4.1 Anamnese e Questionário de Atividade Física

Foi utilizado um questionário de avaliação com anamnese clínica (APÊNDICE B), para atender aos objetivos de triagem do estudo e verificar as características de inclusão das participantes. Foi utilizado o *IPAQ* curto –

*International Physical Activity Questionnaire* (MATSUDO et al., 2001) para avaliar o nível de atividade física das participantes (ANEXO C).

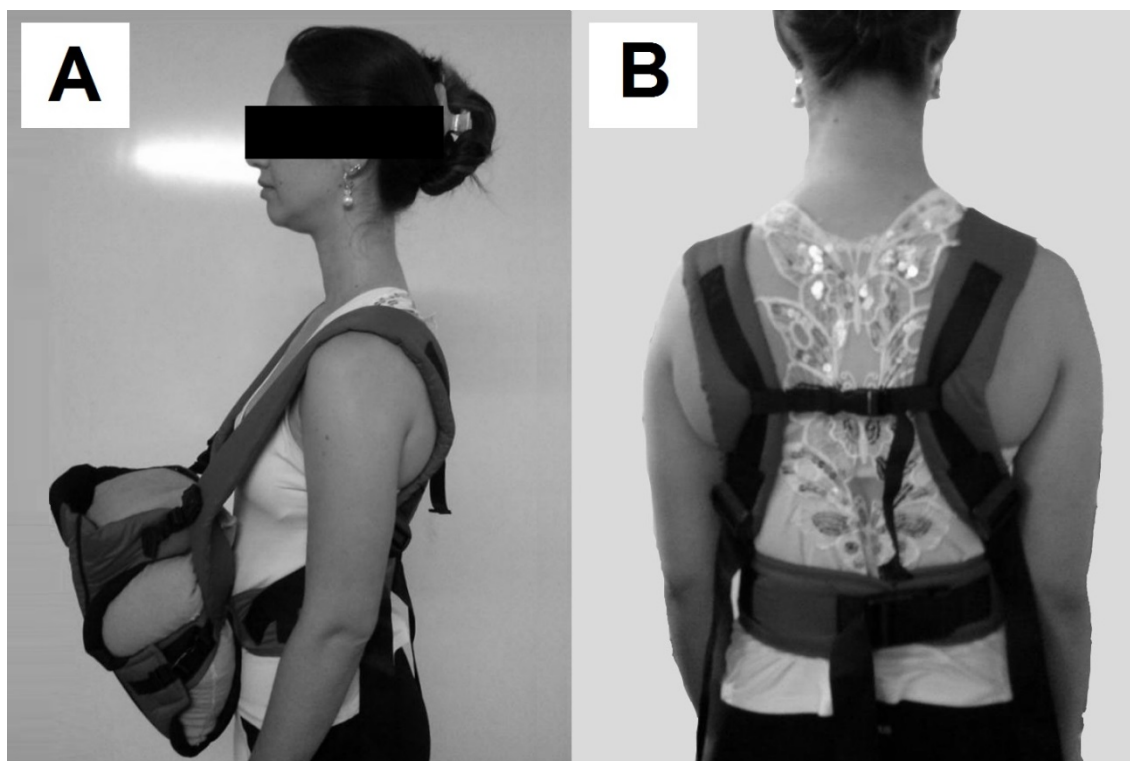
### 3.4.2 Medidas Antropométricas e de Flexibilidade

A massa corporal (*MC*) foi medida em kg com uma balança digital (marca CAMRY, modelo EB9013), que possui definição de medida de 100g. A estatura (*E*) foi medida em cm com a utilização de um estadiômetro com escala de 1 mm. Posteriormente, por meio da massa corporal e estatura, foi determinado o Índice de Massa Corporal (*IMC*) em  $\text{kg/m}^2$  pelo quociente  $MC/E^2$ , para a caracterização da amostra. Foi analisada, também, a circunferência abdominal em cm por meio de uma fita métrica flexível. As medidas de flexibilidade do tornozelo, joelho e quadril, foram realizadas por meio de um flexímetro Code e medidas em graus.

### 3.4.3 Protótipo de Barriga de Gestante

Para simular o efeito do aumento da massa na região ventral anterior, decorrente do período de gestação, foi construído um protótipo de barriga para o GC, no qual foram colocadas cargas proporcionais ao peso ganho em cada fase da gestação (Figura 1). Deste modo, foi analisado, por meio do grupo controle, o efeito que a adaptação aguda ao ganho de peso possui no controle postural (GC), em comparação ao efeito crônico obtido ao longo da gestação (GE).

Figura 1 – Protótipo de barriga utilizado pelo GC, em vista lateral (painel A) e posterior (painel B).



O protótipo de barriga foi constituído por uma bolsa canguru (marca OSLO), utilizada para carregar crianças, na qual foram adicionadas cargas na região mais inferior. Esta bolsa canguru foi comprada e customizada para o estudo. A modificação das cargas do protótipo foi baseada no estudo de Jensen, Doucet e Treitz (1996), no qual foi verificado que até o final da gestação há um ganho de 6,8 kg na região do abdômen, com uma média de 0,29 kg por semana. Sendo assim, como as características da amostra de Jensen, Doucet e Treitz (1996) foram semelhantes a do presente estudo, foram estabelecidas as seguintes cargas para cada fase de análise:

- a) 16 semanas → carga de 400g (só a bolsa)
- b) 20 semanas → carga de 1,6 kg
- c) 24 semanas → carga de 2,7 kg
- d) 28 semanas → carga de 3,9 kg
- e) 32 semanas → carga de 5 kg
- f) 36 semanas → carga de 6,2 kg

Esta barriga foi afixada às participantes do GC por meio de alças que envolveram todo o tronco das participantes, desde o ombro até as partes

laterais. Estas alças permitiram a regulação, conforme a antropometria de cada participante.

#### 3.4.4 Estabilometria

A estabilometria foi realizada por meio de uma plataforma de pressão plantar (marca Zebris, modelo FDM-sx) (Figura 2), que possui dimensão de 55 cm x 40 cm x 2,5 cm (largura x comprimento x altura). Os dados foram coletados utilizando o software da plataforma *WinFDM-S* (v.1.2.9), com uma frequência de amostragem de 50 Hz. Primeiramente, os valores de pressão fornecidos por área da plataforma foram utilizados para calcular o *COP*, de acordo com a equação:  $COP = 1/P \sum p_i \cdot d_i$ , na qual  $d_i$  é a distância em relação ao sistema de referência adotado,  $p_i$  é o valor da pressão fornecida por cada subdivisão de área e  $P$  é o valor da somatória da pressão fornecida pelo sistema.

Primeiramente, os valores de deslocamento do *COP* foram filtrados para depois ser calculada a sua velocidade. Posteriormente, as variáveis dependentes de interesse do *COP* (deslocamento e velocidade) foram extraídas para análise. Para atenuar os ruídos dos sinais foi utilizado um filtro Butterworth recursivo de segunda ordem do tipo passa-baixa com frequência de corte de 30 Hz. As rotinas para processamento dos dados e extração das variáveis foi desenvolvida em Microsoft Excel.

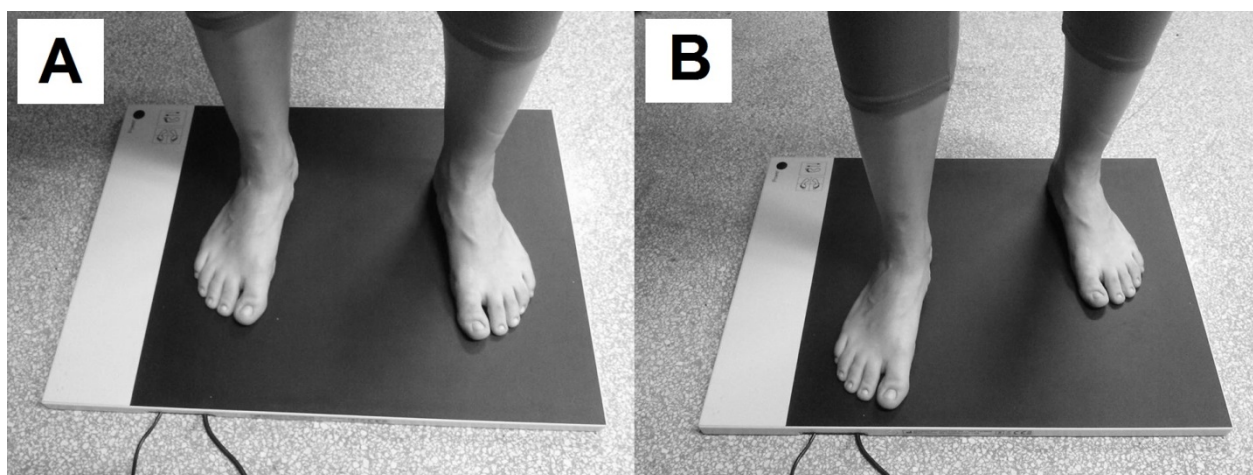
Figura 2 – Plataforma de pressão plantar



### 3.4.5 Tarefa

A tarefa consistiu em ficar sobre a plataforma de pressão plantar, sem se movimentar ou falar, durante 40 segundos, dos quais foram descartados 10 segundos (5 segundos iniciais e 5 segundos finais) e analisados 30 segundos. Foram realizadas quatro condições experimentais, a saber: posição bipodal, com os pés afastados aproximadamente à largura dos ombros, com visão (*BV*) e sem visão (*BSV*) (Figura 3; painel A), e posição semi-tandem adaptado (pés levemente separados com um deles posicionado meio pé a frente do outro) com visão (*STV*) e sem visão (*STSV*) (Figura 3; painel B). A posição semi-tandem teve que ser adaptada em virtude do software da plataforma de pressão, que determina uma linha central para a separação dos pés direito e esquerdo, se os pés fossem unidos para formar o semi-tandem tradicional o software poderia atribuir uma falsa pressão a um dos pés, dependendo do local onde se pisasse na plataforma, quando na verdade a pressão era do outro pé. Ademais, essa adaptação também foi devido à segurança e desconforto das gestantes para realizarem a tarefa em posição de semi-tandem. Nas condições sem visão, as participantes foram orientadas a fecharem os olhos, mantendo a cabeça voltada para frente.

Figura 3 – Base bipodal (painel A) e semi-tandem adaptado (painel B)



### 3.4.6 Procedimentos Experimentais

Os dados foram coletados por uma equipe de avaliadores treinados. Inicialmente, as participantes foram informadas sobre os procedimentos

experimentais e responderam a uma anamnese (APÊNDICE B), a fim de verificar se as mesmas se adequavam aos critérios de inclusão do estudo, depois assinaram o termo de consentimento de participação livre e esclarecido (APÊNDICE A). Em seguida, foram efetuadas as medidas de massa corporal, estatura, circunferência abdominal das participantes e, também as medidas de flexibilidade do tornozelo, joelho e quadril, por meio de um flexímetro. Foram realizadas três medidas em cada articulação.

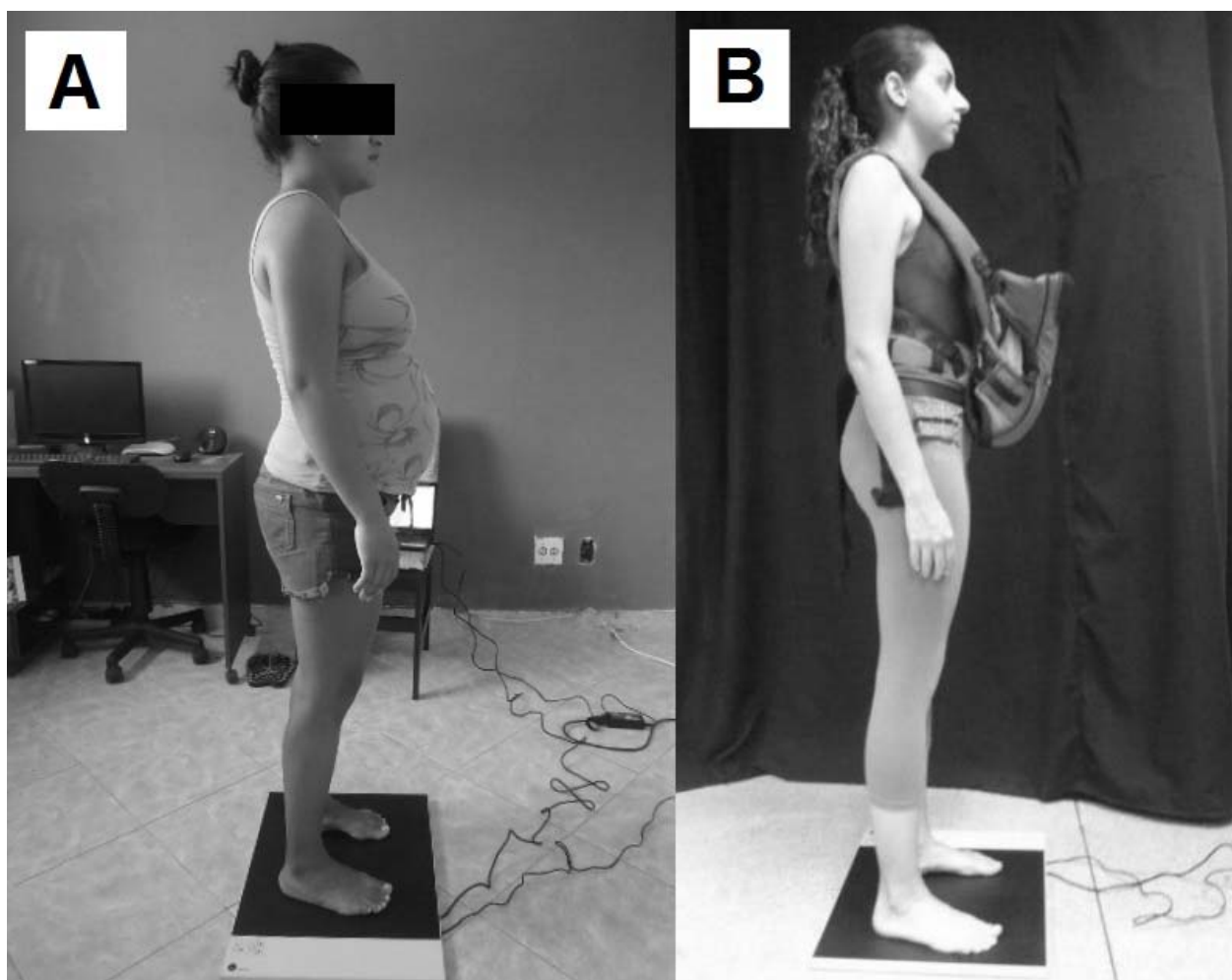
A flexibilidade do quadril foi analisada por meio de um movimento de abdução do quadril, com ambos os membros inferiores (direito e esquerdo). Para tal, as participantes ficaram em decúbito lateral (lado esquerdo do corpo voltado para o solo), com os membros inferiores estendidos, tronco alinhado e braços posicionados confortavelmente. Um flexímetro foi posicionado no terço inferior da coxa direita, logo acima do joelho (10 cm). Em seguida, foi solicitado que as participantes realizassem uma abdução com o membro analisado (direito). O mesmo foi realizado com o membro contralateral, porém, invertendo o lado de posicionamento (lado direito do corpo voltado para baixo).

A flexibilidade do joelho foi analisada por meio de movimento de flexão de ambos os joelhos. Para tal, as participantes ficaram em pé, com os membros inferiores estendidos e de frente para uma mesa, a qual foi utilizada para auxiliar na estabilização postural. Um flexímetro foi posicionado no terço inferior da perna direita, logo acima do tornozelo (5 cm), na face lateral da perna (tornozelos a 90°). Na sequência, foi solicitado que as participantes realizassem uma flexão com o joelho analisado (direito). Foi realizado o mesmo procedimento com o joelho esquerdo.

A flexibilidade do tornozelo foi analisada por meio de movimento de flexão plantar e flexão dorsal. Para tal, as participantes ficaram sentadas sobre um colchonete, de forma que seus pés não tivessem contato com o solo. O flexímetro foi posicionado sobre o maléolo. Então, foi solicitado que as participantes realizassem o movimento de flexão plantar e, depois, a flexão dorsal. Este procedimento foi realizado com ambos os tornozelos, um por vez. Após as medidas antropométricas e de flexibilidade, foram realizadas três tentativas em cada condição experimental (*BV*, *BSV*, *STV*, *STSV*), sendo a ordem das condições contrabalanceada entre as participantes.

Nas condições *BV* e *BSV* (Figura 4), cada participante foi orientada a permanecer em posição confortável sobre a plataforma de pressão, com os pés afastados, aproximadamente, à largura do ombro e as mãos posicionadas ao lado do corpo, sem se movimentar ou falar durante um período de 40 segundos. Para a condição *BV*, foi fixado um pequeno círculo preto na parede em frente à plataforma de pressão (2m de distância), na altura dos olhos de cada participante, para o qual deveriam orientar seu foco de visão. Já na condição *BSV*, foi solicitado que a participante permanecesse com a cabeça orientada para frente e com os olhos fechados. As participantes foram avisadas, de maneira verbal, do início e do término do teste.

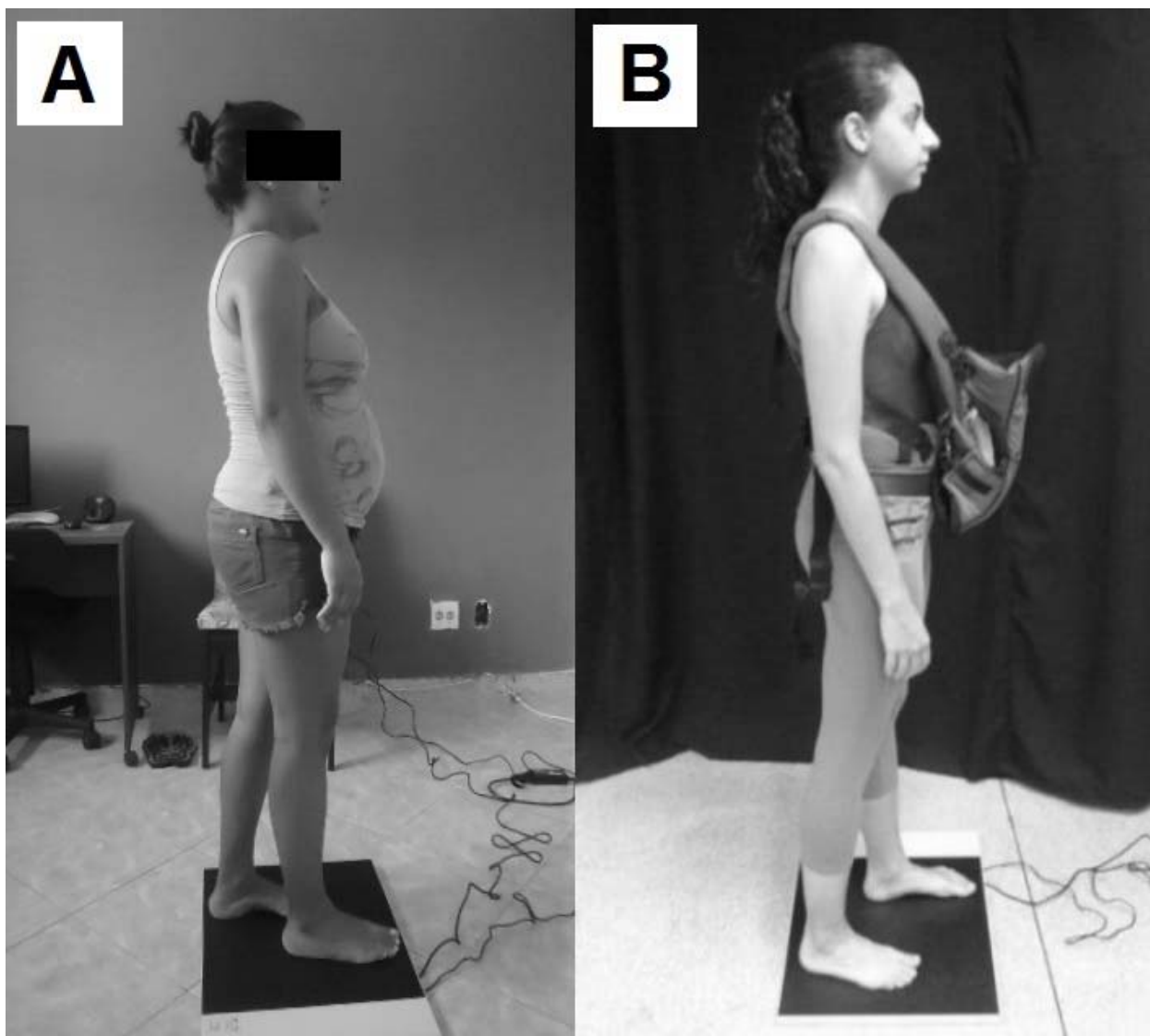
Figura 4 – Condição bipodal, GE (painel A) e GC (painel B).



Nas condições *STV* e *STSV* (Figura 5), cada participante foi orientada a permanecer em posição confortável sobre a plataforma, com os pés em

posição semi-tandem e as mãos posicionadas ao lado do corpo, sem se movimentar ou falar durante um período de 40 segundos. As demais instruções assemelharam-se às realizadas nas condições *BV* e *BSV*.

Figura 5 – Condição semi-tandem, *GE* (painel A) e *GC* (painel B).



As participantes do grupo *G1* foram analisadas, primeiramente, com 16 semanas de gestação, sendo analisadas novamente quando estivessem com 20, 24 e 28 semanas de gestação. As gestantes do grupo *G2* foram analisadas com 28, 32, 36 semanas de gestação e, um mês após o parto. Em todas as avaliações foram realizadas as mediadas antropométricas (massa corporal, estatura e circunferência abdominal) e de flexibilidade, bem como as quatro condições experimentais (*BV*, *BSV*, *STV* e *STSV*) da análise de estabilometria.

As participantes do grupo GC foram analisadas em apenas um dia, no qual foram efetuadas as medidas antropométricas e de flexibilidade e, em seguida, as medidas de estabilometria. Porém, tais participantes utilizaram um protótipo de barriga com cargas variáveis na análise estabilométrica. Desta forma, realizaram seis avaliações estabilométricas, com cargas do protótipo de barriga proporcionais ao peso adquirido nas seguintes fases gestacionais: 16, 20, 24, 28, 32 e 36 semanas de gestação e, uma avaliação com peso normal (SC). As avaliações estabilométricas do grupo GC foram distribuídas, de forma aleatória para a análise. Antes das avaliações, cada participante do grupo GC realizou um período de 3 minutos com o protótipo como forma de adaptação.

Os quadros 1 e 2 apresentam a representação esquemática do delineamento experimental com as fases de avaliação dos grupos G1, G2 e GC.

Quadro 1 – Representação esquemática do delineamento experimental dos grupos G1 e G2.

	<b>Fases de Avaliação da Gestação (em semanas)</b>			
	16	20	24	28
<b>Grupo G1</b>	16	20	24	28
<b>Grupo G2</b>	28	32	36	Um mês após

Quadro 2 – Representação esquemática do delineamento experimental dos grupos GC.

	<b>Fases de Avaliação da Gestação (Avaliações com as cargas, em um dia)</b>						
	SC	16	20	24	28	32	36
<b>Grupo GC</b>	SC	16	20	24	28	32	36

### 3.5 VARIÁVEIS DO ESTUDO

As variáveis independentes do presente estudo foram: (a) Grupo: grupo experimental (GE) e controle (GC) (gestantes e não gestantes, respectivamente); (b) Fase: Período Gestacional (semanas durante a gestação e período pós-gestação), (c) Visão: informação visual (com e sem oclusão da informação visual); e, (d) Base: base de apoio dos pés (pés em posição bipodal e

semi-tandem). As variáveis dependentes analisadas derivadas do COP, considerando as duas direções analisadas (médio-lateral e ântero-posterior, respectivamente *ML* e *AP*) foram: (a) área total do COP (*AT*) – área calculada a partir dos raios determinados pelas amplitudes *ML* e *AP*; (b) deslocamento total do COP (*DT*) – somatória do deslocamento instantâneo do COP; e (c) velocidade média – *DT* dividido pelo tempo da tarefa (30 segundos). As variáveis derivadas separadamente para as duas direções (*ML* e *AP*) foram: (a) amplitude de deslocamento médio-lateral (*DAx*) e ântero-posterior (*DAy*) – determinadas pela diferença entre seus maiores e menores valores; deslocamento médio-lateral (*DTx*) e ântero-posterior (*DTy*) – somatória do deslocamento instantâneo em cada respectiva direção (*ML* e *AP*); e, (c) Velocidade média médio-lateral (*VMx*) e ântero-posterior (*VMy*) – deslocamento (*DTx* ou *DTy*) dividido pelo tempo da tarefa (30 segundos).

De forma geral, as maiores magnitudes das variáveis indicam uma maior instabilidade e oscilação (pior equilíbrio), ao passo que menores magnitudes indicam melhor equilíbrio (TOUPET; GAGEY; HEUSCHEN, 1992; BUTLER et al., 2006).

### 3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de normalidade por meio do teste de *Shapiro-Wilk*, e seriam submetidos posteriormente à análise da homogeneidade e esfericidade por meio dos testes de *Hartley* e *Mauchly*, respectivamente. Entretanto, como 76 variáveis na base bipodal e 74 na base semi-tandem violaram o pressuposto de normalidade, de um total de 182 variáveis, os demais pressupostos não foram analisados. Em função desta violação de pressupostos teóricos, foi utilizada estatística descritiva e inferencial não paramétrica para todas as variáveis do estudo. A estatística descritiva foi realizada por meio de medianas e intervalo interquartis. A estatística inferencial comparativa foi realizada por meio do teste de *Mann-Whitney U*, ANOVA de *Friedman* e *Wilcoxon*.

O teste de *Mann-Whitney U* foi utilizado para a comparação entre os grupos dentro da mesma fase e na comparação entre o GE na condição Pós-parto e o GC na condição Sem Carga. O teste de ANOVA de *Friedman* foi utilizado para as comparações de medidas repetidas (Fases e Visão). Como *Post Hoc* para as

comparações pareadas foi utilizado o teste de *Wilcoxon*, quando necessário. Para a análise de medidas repetidas foram agrupados os dados do *G1* com os dados do *G2*, para que se tornassem um único grupo *GE*, a fim de verificar os efeitos das alterações corporais das gestantes sobre o controle postural ao longo do tempo. Para fins de análise deste agrupamento dos grupos, foram comparadas as variáveis peso, estatura, idade, *AT*, *DT* e *VM* do *G1* e *G2* na fase 28. Estas variáveis não demonstraram diferença entre *G1* e *G2* na fase 28 ( $Z < -1,60$ ;  $P > 0,11$ ). Por conseguinte, foi utilizado para a composição da média dos dados nesta fase 28 apenas os resultados do grupo *G2*. As análises estatísticas foram realizadas no software *Statistica* (v.8.0) com significância estabelecida em 5% ( $P < 0,05$ ).

## 4 RESULTADOS

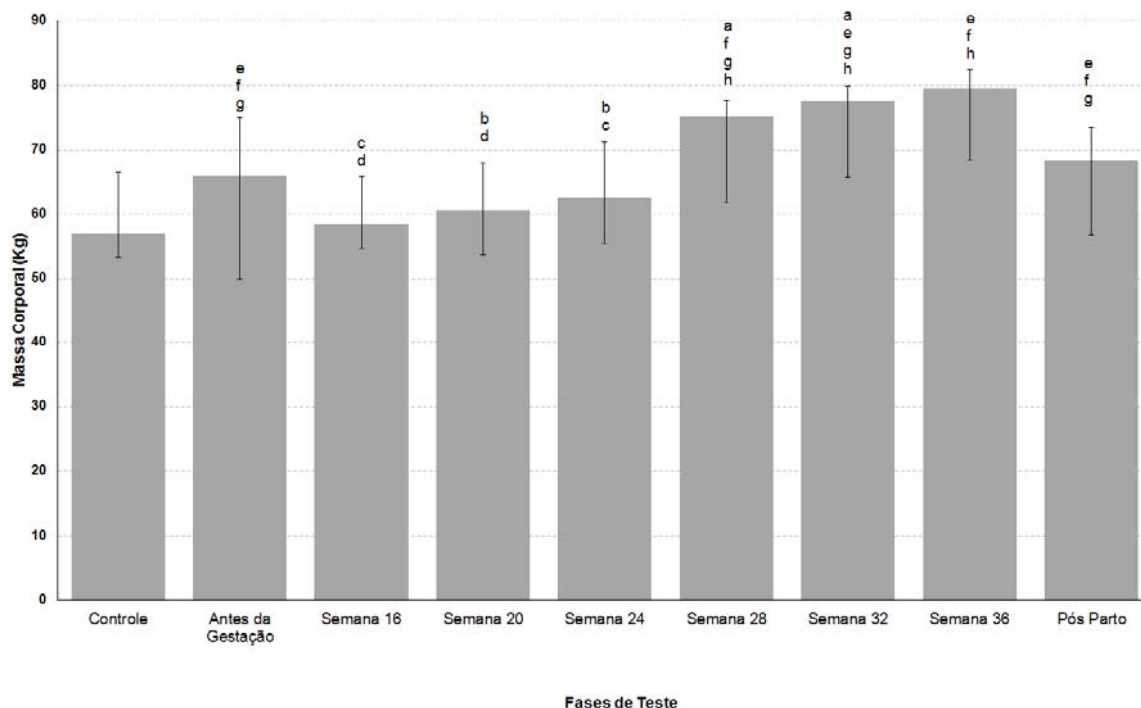
A sessão de resultados foi dividida em dois tópicos. Primeiramente, foram apresentadas as medidas antropométricas (massa corporal e circunferência abdominal) e de flexibilidade (quadril, joelho e tornozelo) das participantes, ao longo das fases do estudo. Em seguida foram apresentados os dados de estabilometria, obtidos por meio da plataforma de pressão plantar, representadas pelas variáveis derivadas do COP: área total (AT), deslocamento total (DT), velocidade média (VM); seguidas pelas variáveis separadas para a direção médio-lateral (ML) e ântero-posterior (AP): amplitude do deslocamento médio-lateral (DAX) e ântero-posterior (DAY); deslocamento total médio-lateral (DTx) e ântero-posterior (DTy) e velocidade média na direção médio-lateral (VMx) e ântero-posterior (VMy).

### 4.1 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E DE FLEXIBILIDADE

#### 4.1.1 Massa Corporal e Circunferência Abdominal

O *GE* não apresentou diferença na massa corporal (*MC*) anterior à gestação (*MAG*) em relação à condição *SC* do *GC* ( $Z=0,24$ ;  $P=0,81$ ), sugerindo homogeneidade nesta variável entre os grupos. Foi verificado efeito de condição (fase) na variável *MC* para o *GE* ( $X^2_{7,7}=20,62$ ;  $P=0,004$ ), no qual a *MAG* foi menor que a fase 28, 32 e 36 semanas ( $P\leq 0,02$ ); a fase 16 semanas apresentou menor *MC* em comparação às fases 20 e 24 semanas ( $P\leq 0,04$ ); a fase 20 semanas apresentou menor *MC* em comparação à fase 24 semanas ( $P=0,02$ ); a fase 28 semanas apresentou menor *MC* em comparação às fases 32 e 36 semanas ( $P\leq 0,02$ ); a fase 32 semanas apresentou menor *MC* em comparação à fase 36 semanas ( $P=0,02$ ); e a fase *PP* apresentou menor *MC* em comparação às fases 28, 32 e 36 semanas ( $P=0,02$ ) (Figura 6).

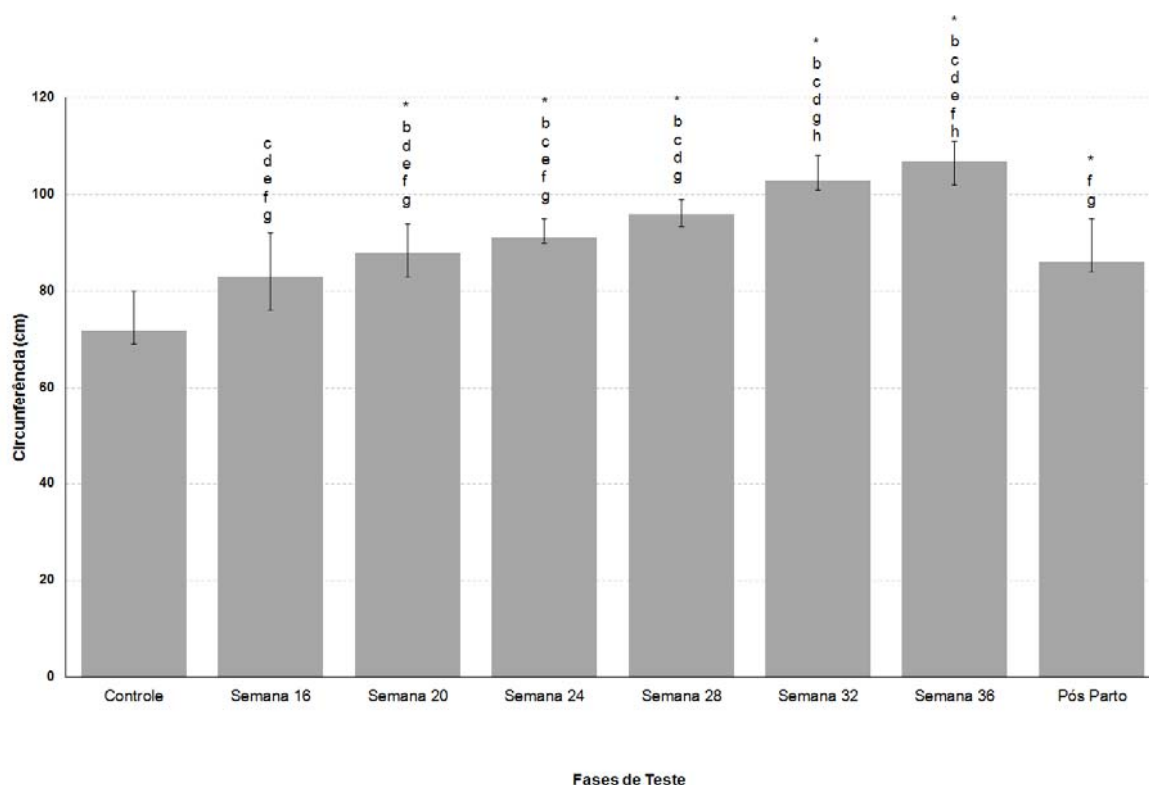
Figura 6 – Massa corporal do GC (Controle) e do GE (fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP).



Legenda: diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ )<sup>\*</sup> entre a condição controle do GC e a condição antes da gestação do GE; dentro do mesmo grupo (GE) quando comparadas com as fases <sup>b</sup>16, <sup>c</sup>20, <sup>d</sup>24, <sup>e</sup>28, <sup>f</sup>32, <sup>g</sup>36 e <sup>h</sup>PP.

Foi verificado efeito de condição (fase) na variável circunferência abdominal (CA) para o grupo GE ( $X^2_{7,6}=30,52$ ;  $P < 0,001$ ), no qual a fase 16 semanas apresentou menor CA em comparação às fases 20, 24, 28, 32 e 36 semanas ( $P \leq 0,02$ ); a fase 20 semanas apresentou menor CA em comparação às fases 24, 28, 32 e 36 semanas ( $P \leq 0,02$ ); a fase 24 apresentou menor CA em comparação às fases 28, 32 e 36 semanas ( $P \leq 0,03$ ); a fase 28 semanas apresentou menor CA em comparação à fase 36 semanas ( $P = 0,03$ ); a fase 32 semanas apresentou menor CA em comparação à fase 36 semanas ( $P = 0,02$ ); e a fase PP apresentou menor CA em comparação às fases 32 e 36 semanas ( $P = 0,02$ ). Ademais, o GE também apresentou maior CA quando comparado à condição SC do GC nas fases 20 ( $Z = 2,30$ ;  $P = 0,02$ ), 24 ( $Z = 2,89$ ;  $P = 0,004$ ), 28 ( $Z = 3,41$ ;  $P = 0,001$ ), 32 ( $Z = 3,61$ ;  $P = 0,0003$ ), 36 semanas ( $Z = 3,61$ ;  $P = 0,0003$ ) e PP ( $Z = 2,65$ ;  $P = 0,01$ ) (Figura 7).

Figura 7 – Circunferência abdominal do GC (Controle) e do GE (fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP).



Legenda: diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ) \* quando comparada a condição controle do GC; dentro do mesmo grupo (GE) quando comparadas com as fases <sup>b</sup>16, <sup>c</sup>20, <sup>d</sup>24, <sup>e</sup>28, <sup>f</sup>32, <sup>g</sup>36 e <sup>h</sup>PP.

#### 4.1.2 Medidas de Flexibilidade

Foi verificado efeito de condição (fase) na variável flexibilidade do quadril direito (*FQD*) para o GE ( $X^2_{7,6}=30,22$ ;  $P < 0,001$ ), no qual a fase 32 semanas apresentou menor *FQD* em comparação às fase 16, 20 e 28 semanas ( $P \leq 0,04$ ); a fase 36 semanas apresentou menor *FQD* em comparação às fases 16, 20, 24, 28 semanas e PP ( $P \leq 0,04$ ); e a fase PP apresentou menor *FQD* em comparação às fases 16, 20, 24 e 28 semanas ( $P \leq 0,02$ ). O GE também apresentou menor *FQD* quando comparado à condição SC do GC nas fases 20 ( $Z = -2,14$ ;  $P = 0,003$ ), 24 ( $Z = -2,42$ ;  $P = 0,02$ ), 28 ( $Z = -3,37$ ;  $P = 0,001$ ), 32 ( $Z = -3,53$ ;  $P < 0,001$ ) 36 semanas ( $Z = -3,61$ ;  $P < 0,001$ ) e PP ( $Z = -3,53$ ;  $P < 0,001$ ) (Tabela 1).

A variável flexibilidade do quadril esquerdo (*FQE*) também apresentou efeito de condição (fase) para o GE ( $X^2_{7,6}=28,58$ ;  $P < 0,001$ ), no qual a fase 28 semanas apresentou menor *FQE* em comparação à fase 24 semanas ( $P = 0,04$ ); a fase 32 semanas apresentou menor *FQE* em comparação às fases 16, 20 e 24 semanas ( $P \leq 0,04$ ); a fase 36 semanas apresentou menor *FQE* em

comparação às fases 16, 20, 24, 28 e 32 semanas ( $P \leq 0,04$ ); e a fase *PP* apresentou menor *FQE* em comparação às fases 16, 20, 24 e 28 semanas ( $P \leq 0,04$ ). O *GE* também demonstrou menor *FQE* quando comparado à condição *SC* do *GC* nas fases de 20 ( $Z = -2,69$ ;  $P = 0,01$ ), 28 ( $Z = -3,09$ ;  $P = 0,02$ ), 32 ( $Z = -3,45$ ;  $P < 0,001$ ), 36 semanas ( $Z = -3,61$ ;  $P < 0,001$ ) e *PP* ( $Z = -3,53$ ;  $P < 0,001$ ) (Tabela 1).

Não foi verificado efeito de condição (fase) na variável flexibilidade do joelho direito (*FJD*) para o *GE* ( $X^2_{7,6} = 9,63$ ;  $P = 0,14$ ). Todavia, o *GE* apresentou menor *FJD* quando comparado à condição *SC* do *GC* nas fases 16 ( $Z = -2,34$ ;  $P = 0,02$ ), 24 ( $Z = -2,26$ ;  $P = 0,02$ ), 28 ( $Z = -2,81$ ;  $P = 0,005$ ), 32 ( $Z = -3,33$ ;  $P = 0,001$ ), 36 semanas ( $Z = -2,77$ ;  $P = 0,006$ ) e *PP* ( $Z = -2,50$ ;  $P = 0,01$ ) (Tabela 1).

Foi verificado efeito de condição (fase) na variável flexibilidade do joelho esquerdo (*FJE*) para o *GE* ( $X^2_{7,6} = 14,16$ ;  $P = 0,03$ ), no qual a fase de 28 semanas apresentou menor *FJE* em comparação às fases 20, 24, 32 semanas e *PP* ( $P \leq 0,04$ ); e a fase 36 semanas apresentou menor *FJE* em comparação à fase 24 semanas ( $P = 0,03$ ). O *GE* também apresentou menor *FJE* quando comparado à condição *SC* do *GC* nas fases 16 ( $Z = -2,10$ ;  $P = 0,04$ ), 28 ( $Z = -3,13$ ;  $P = 0,002$ ), 32 ( $Z = -2,38$ ;  $P = 0,02$ ), 36 semanas ( $Z = -2,97$ ;  $P = 0,003$ ) e *PP* ( $Z = -2,06$ ;  $P = 0,004$ ) (Tabela 1).

Não foi verificado efeito de condição (fase) para o *GE* nas variáveis de flexibilidade plantar do tornozelo direito (*FPTD*;  $X^2_{7,6} = 4,36$ ;  $P = 0,63$ ) e esquerdo (*FPTE*;  $X^2_{7,6} = 9,48$ ;  $P = 0,15$ ). O *GE* também não apresentou diferenças na *FPTD* quando comparado à condição *SC* do *GC* ( $Z \leq 0,47$ ;  $P \geq 0,06$ ). Contudo, houve menor *FPTE* no *GE* quando comparado à condição *SC* do *GC* nas fases 28 ( $Z = -2,06$ ;  $P = 0,04$ ), 32 ( $Z = -2,06$ ;  $P = 0,04$ ), 36 semanas ( $Z = -2,34$ ;  $P = 0,02$ ) e *PP* ( $Z = -2,14$ ;  $P = 0,03$ ) (Tabela 1).

O *GE* não apresentou efeito de condição (fase) nas variáveis de flexibilidade dorsal do tornozelo direito (*FDTD*;  $X^2_{7,6} = 4,46$ ;  $P = 0,62$ ) e esquerdo (*FDTE*;  $X^2_{7,6} = 7,53$ ;  $P = 0,27$ ). Também não houve diferenças para o *GE* quando comparado à condição *SC* do *GC* para as variáveis *FDTD* ( $Z \leq 1,03$ ;  $P \geq 0,30$ ) e *FDTE* ( $X^2_{7,6} = 7,53$ ;  $P = 0,27$ ) (Tabela 1).

Tabela 1 – Mediana e 1º e 3º intervalos interquartis (entre parênteses) das variáveis: *FQD, FQE, FJD, FJE, FTPD, FTPE, FTDD, FTDE* do *GE* e da condição *SC* do *GC*, em graus.

		Fases de Testes							PP
		SC	16S	20S	24S	28S	32S	36S	
Quadril	Dir	70 (65; 74)	63 <sup>f,g,h</sup> (50; 65)	63 <sup>*,f,g,h</sup> (50; 68)	54 <sup>*,g,h</sup> (44; 61)	49 <sup>*,f,g,h</sup> (45; 59)	44 <sup>*,b,c,e,g</sup> (35; 47)	37 <sup>*,b,c,d,e,f,h</sup> (29; 42)	40 <sup>*,b,c,d,e,g</sup> (32; 44)
	Esq.	70 (64; 76)	53 <sup>f,g,h</sup> (49; 65)	58 <sup>*,f,g,h</sup> (51; 60)	62 <sup>e,f,g,h</sup> (53; 74)	52 <sup>*d,g,h</sup> (38; 59)	44 <sup>*,b,c,d,g</sup> (35; 48)	34 <sup>*,b,c,d,e,f</sup> (25; 40)	39 <sup>*,b,c,d,e</sup> (31; 45)
Joelho	Dir	130 (120; 135)	113 <sup>*</sup> (103; 121)	125 (115; 126)	116 <sup>*</sup> (107; 122)	100 <sup>*</sup> (95; 117)	99 <sup>*</sup> (94; 115)	103 <sup>*</sup> (97; 118)	111 <sup>*</sup> (106; 118)
	Esq.	131 (115; 140)	111 <sup>*</sup> (98; 130)	119 <sup>e</sup> (105; 128)	118 <sup>e,g</sup> (109; 121)	96 <sup>*,c,d,f,h</sup> (88; 100)	108 <sup>*,e</sup> (95; 118)	103 <sup>*,d</sup> (95; 109)	111 <sup>*,e</sup> (106; 116)
Torn. Plantar	Dir	10 (8; 14)	14 (9; 15)	11 (8; 11)	14 (7; 16)	10 (7; 11)	7 (6; 11)	8 (6; 11)	7 (5; 15)
	Esq.	11 (9; 12)	10 (8; 11)	10 (9; 14)	11 (7; 16)	7 <sup>*</sup> (5; 10)	8 <sup>*</sup> (6; 10)	7 <sup>*</sup> (5; 8)	7 <sup>*</sup> (5; 11)
Torn. Dorsal	Dir	18 (15; 23)	21 (18; 22)	21 (18; 26)	22 (14; 25)	17 (14; 22)	23 (14; 32)	21 (14; 24)	20 (15; 23)
	Esq.	16 (15; 22)	24 (16; 24)	22 (19; 26)	22 (14; 24)	14 (12; 24)	20 (13; 27)	25 (15; 27)	18 (13; 23)

Legenda: diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ): \* quando comparado com a condição *SC* do *GC*; diferenças dentro do mesmo grupo (*GE*) quando comparadas com as fases <sup>b</sup>16, <sup>c</sup>20, <sup>d</sup>24, <sup>e</sup>28, <sup>f</sup>32, <sup>g</sup>36 e <sup>h</sup>PP.

## 4.2 ESTABILOMETRIA

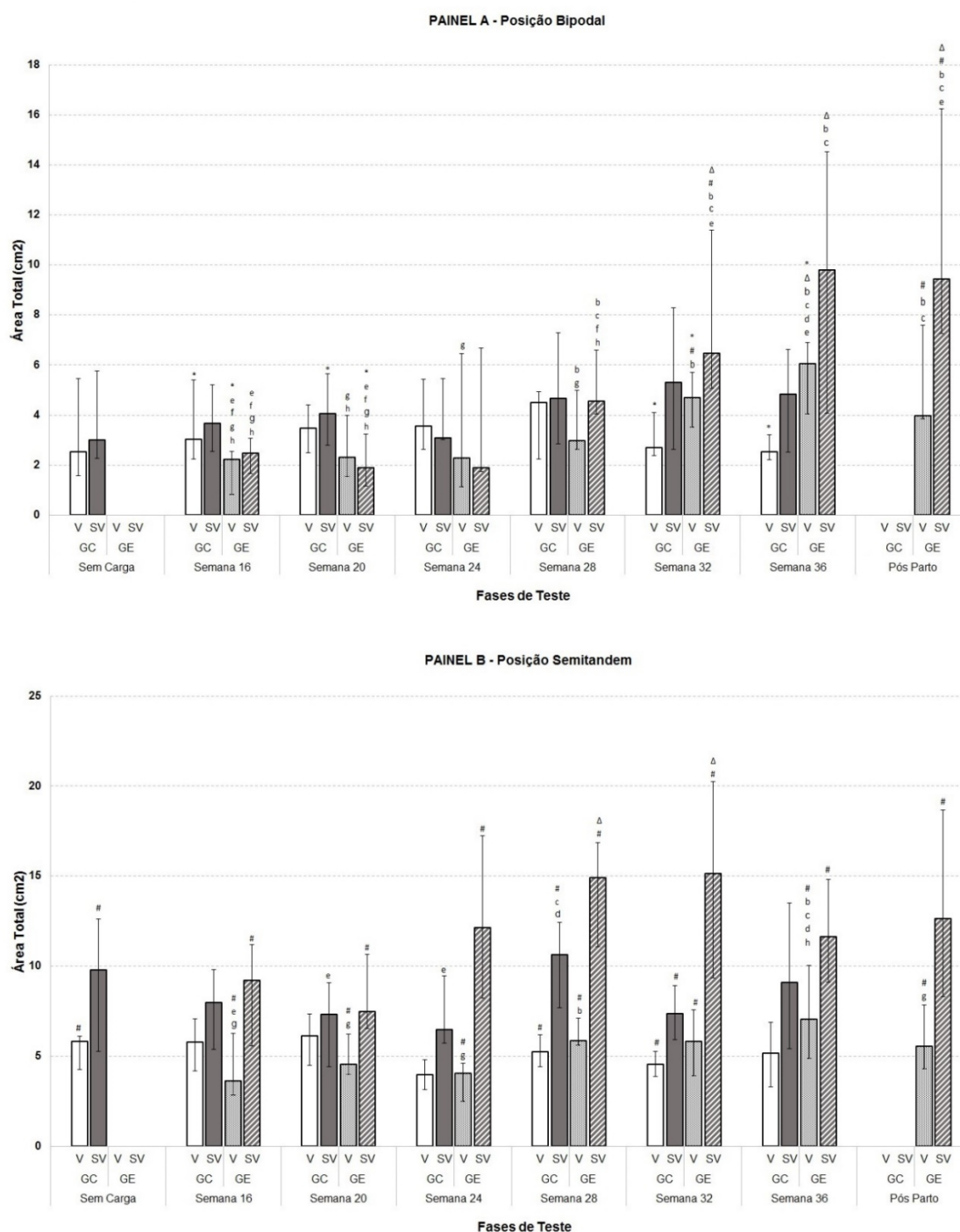
### 4.2.1 Área Total (AT)

O *GE* apresentou menor *AT* na base bipodal, quando comparado ao *GC*, nas fases 16 semanas com visão ( $Z=2,02$ ;  $P=0,04$ ) e 20 semanas sem visão ( $Z=2,50$ ;  $P=0,01$ ). Entretanto, o *GE* apresentou maior *AT* nas fases 32 semanas ( $Z=-2,02$ ;  $P=0,04$ ) e 36 semanas ( $Z=-2,90$ ;  $P=0,004$ ) com visão, em comparação ao *GC*. Além disso, o *GE* apresentou maior *AT* na base bipodal nas fases 36 semanas ( $Z=2,38$ ;  $P=0,02$ ) com visão e nas fases 32 semanas ( $Z=2,30$ ;  $P=0,02$ ), 36 semanas ( $Z=2,46$ ;  $P=0,01$ ) e *PP* ( $Z=3,01$ ;  $P=0,002$ ) sem visão, quando comparado à condição *SC* do *GC*. Na base semi-tandem, o *GE* apresentou maior *AT* quando comparada à condição *SC* do *GC* nas fases 28 semanas ( $Z=2,34$ ;  $P=0,02$ ) e 32 semanas ( $Z=2,02$ ;  $P=0,04$ ) sem visão (Figura 8).

Para a base bipodal (Figura 8; painel A), não foi verificado efeito de condição (fase e visão) na variável *AT* para o GC ( $X^2_{13,13}=20,54$ ;  $P=0,08$ ). Por outro lado, o *GE* demonstrou diferenças entre as fases de gestação e condições de visão analisadas ( $X^2_{7,13}=56,68$ ;  $P<0,001$ ) na variável *AT*. Assim, foi verificada maior *AT* na condição sem visão quando comparada à condição com visão nas fases de 32 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ). Ademais, nas condições com visão, a fase 16 semanas apresentou menor *AT* em comparação às fases 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P\leq 0,02$ ); a fase 20 semanas apresentou menor *AT* em comparação às fases 36 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ); a fase de 24 semanas apresentou menor *AT* em comparação à fase 36 semanas ( $P=0,02$ ); e a fase 28 semanas apresentou menor *AT* em comparação à fase 36 semanas ( $P=0,03$ ). Nas condições sem visão, a fase 16 apresentou menor *AT* em comparação às fases 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ); a fase 20 semanas apresentou menor *AT* em comparação às fases 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ); e a fase de 28 semanas apresentou menor *AT* em comparação às fases 32 semanas e *PP* ( $P\leq 0,04$ ).

Para a base semi-tandem (Figura 8; painel B), o GC apresentou efeito de condição (fases e visão) para a variável *AT* ( $X^2_{13,13}=49,01$ ;  $P<0,001$ ). Assim, foi verificada maior *AT* na condição sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 28, 32 semanas e *SC* ( $P\leq 0,03$ ). Além disso, nas condições sem visão, a fase 28 semanas apresentou maior *AT* em comparação às fases 20 e 24 semanas ( $P\leq 0,04$ ). O *GE* também demonstrou efeito entre as condições analisadas (fases e visão) ( $X^2_{7,13}=51,42$ ;  $P<0,001$ ), em que houve maior *AT* nas condições sem visão em relação à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ). Nas condições com visão, a fase 28 semanas apresentou maior *AT* em comparação à fase 16 semanas ( $P=0,04$ ); e a fase 36 semanas apresentou maior *AT* em comparação às fases 16, 20, 24 semanas e *PP* ( $P\leq 0,04$ ).

Figura 8 – Área total nas condições bipodal (A) e semi-tandem (B), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (SC, 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gestação e PP).



**Legenda:** diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ): \*entre os grupos GC e GE na mesma fase e condição de visão; #entre as condições com visão (V) e sem visão (SV) dentro do mesmo grupo e na mesma fase; dentro do mesmo grupo (GE ou GC) quando comparadas com as fases <sup>a</sup>SC, <sup>b</sup>16, <sup>c</sup>20, <sup>d</sup>24, <sup>e</sup>28, <sup>f</sup>32, <sup>g</sup>36 e <sup>h</sup>PP; Δquando comparado com a condição SC do grupo GC.

#### 4.2.2 Deslocamento Total (DT)

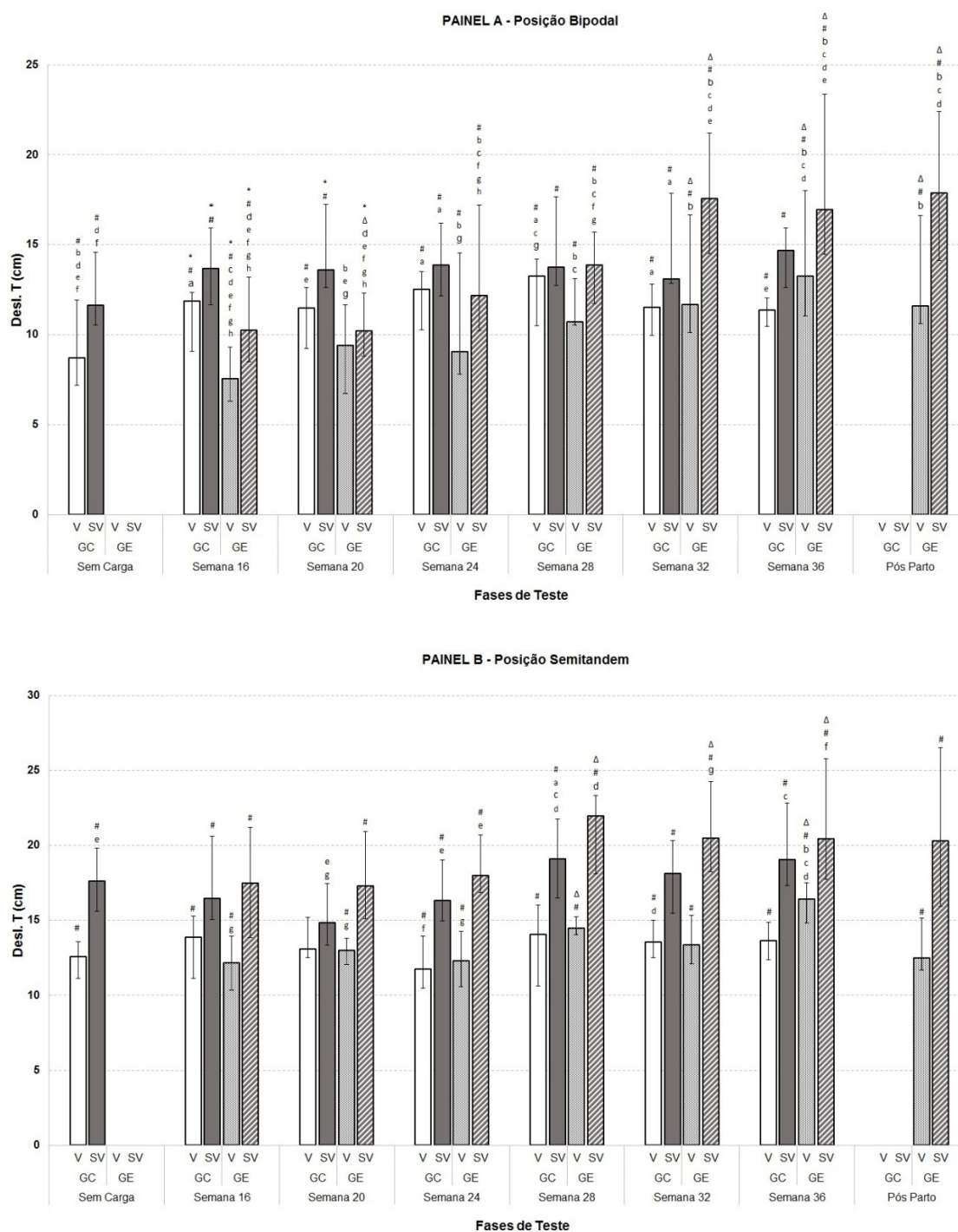
O *GE* apresentou menor deslocamento total (*DT*) na base bipodal quando comparado ao *GC* na fase 16 semanas com visão ( $Z=2,65$ ;  $P=0,01$ ), e nas fases 16 semanas ( $Z=2,34$ ;  $P=0,02$ ) e 20 semanas ( $Z=2,65$ ;  $P=0,01$ ) sem visão. Além disso, o *GE* apresentou maior *DT* na base bipodal nas fases 32 semanas ( $Z=2,14$ ;  $P=0,03$ ), 36 semanas ( $Z=2,46$ ;  $P=0,01$ ) e *PP* ( $Z=2,06$ ;  $P=0,04$ ) com visão, e nas fases 32 ( $Z=2,54$ ;  $P=0,01$ ), 36 ( $Z=2,54$ ;  $P=0,01$ ) e *PP* ( $Z=2,30$ ;  $P=0,02$ ) sem visão, quando comparado à condição *SC* do *GC*. Entretanto, o *DT* foi menor no *GE* em comparação à condição *SC* na fase 20 semanas sem visão ( $Z=-2,06$ ;  $P=0,04$ ). Na base semi-tandem, o *GE* apresentou maior *DT* quando comparado à condição *SC* do *GC* nas fases 28 ( $Z=2,26$ ;  $P=0,02$ ) e 36 semanas ( $Z=2,89$ ;  $P=0,004$ ) com visão e 28 ( $Z=2,26$ ;  $P=0,02$ ), 32 ( $Z=2,02$ ;  $P=0,04$ ) e 36 semanas ( $Z=2,34$ ;  $P=0,02$ ) sem visão (Figura 9).

Para a base bipodal (Figura 9; painel A), o *GC* apresentou efeito de condição (fases e visão) para a variável *DT* ( $X^2_{13,13}=65,69$ ;  $P<0,001$ ). Assim, foi verificado maior *DT* na condição sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *SC* ( $P<0,05$ ). Além disso, nas condições com visão, a fase 28 semanas apresentou maior *DT* em comparação às fases de 20, 36 semanas e *SC* ( $P\leq 0,02$ ); e a fase *SC* apresentou menor *DT* quando comparado às fases 16, 24, 28 e 32 semanas ( $P\leq 0,02$ ). Nas condições sem visão, a fase *SC* apresentou menor *DT* em comparação às fases 24 e 32 semanas ( $P\leq 0,03$ ). O *GE* também demonstrou efeito entre as condições analisadas (fases e visão) para a variável *DT* ( $X^2_{7,13}=66,62$ ;  $P<0,001$ ). Assim, houve maior *DT* nas condições sem visão em relação à condição com visão nas fases 16, 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ). Ademais, nas condições com visão a fase 16 semanas apresentou menor *DT* em comparação às fases 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ); a fase 20 semanas apresentou menor *DT* em comparação às fases 28 e 36 semanas ( $P\leq 0,02$ ); e a fase 24 semanas apresentou menor *DT* em comparação à fase 36 semanas ( $P=0,04$ ). Nas condições sem visão, a fase 16 semanas apresentou menor *DT* em comparação às fases 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ); a fase de 20 semanas apresentou menor *DT* em comparação às fases 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ); a fase 24 semanas apresentou menor *DT* em comparação às fases 32,

36 e *PP* ( $P \leq 0,04$ ); e a fase 28 semanas apresentou menor *DT* em comparação às fases 32 e 36 semanas ( $P \leq 0,03$ ).

Para a base semi-tandem (Figura 9; Painel B), o *GC* apresentou efeito de condição (fases e visão) para a variável *DT* ( $X^2_{13,13}=90,08$ ;  $P < 0,001$ ). Assim, foi verificado maior *DT* na condição sem visão em relação à condição com visão nas fases 16, 24, 28, 32, 36 semanas e *SC* ( $P < 0,05$ ). Ademais, nas condições com visão, a fase de 24 semanas apresentou menor *DT* quando comparada à fase 32 semanas ( $P=0,01$ ). Nas condições sem visão, a fase 28 semanas apresentou maior *DT* em comparação às fases 20, 24 semanas e *SC* ( $P \leq 0,04$ ); e a fase 36 semanas apresentou maior *DT* em comparação à fase 20 semanas ( $P=0,03$ ). O *GE* também demonstrou efeito entre as condições analisadas (fases e visão) para a variável *DT* ( $X^2_{7,13}=56,94$ ;  $P < 0,001$ ). Desta forma, foi verificado maior *DT* nas condições sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P < 0,05$ ). Ademais, nas condições com visão, a fase 36 semanas apresentou maior *DT* em comparação às fases 16, 20 e 24 semanas ( $P \leq 0,03$ ). Nas condições sem visão a fase 24 semanas apresentou menor *DT* em comparação à fase 28 semanas ( $P=0,04$ ); e a fase 32 semanas apresentou menor *DT* em comparação à fase de 36 semanas ( $P=0,03$ ).

Figura 9 – Deslocamento total nas condições bipodal (A) e semi-tabdem (B), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (Sem carga (SC), 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gestação e pós-parto (PP)).



*Legenda: diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ): \*entre os grupos GC e GE na mesma fase e condição de visão; #entre as condições com visão (V) e sem visão (SV) dentro do mesmo grupo e na mesma fase; dentro do mesmo grupo (GE ou GC) quando comparadas com as fases <sup>a</sup>SC, <sup>b</sup>16, <sup>c</sup>20, <sup>d</sup>24, <sup>e</sup>28, <sup>f</sup>32, <sup>g</sup>36 e <sup>h</sup>PP;  $\Delta$ quando comparado com a condição SC do grupo GC.*

#### 4.2.3 Velocidade Média (VM)

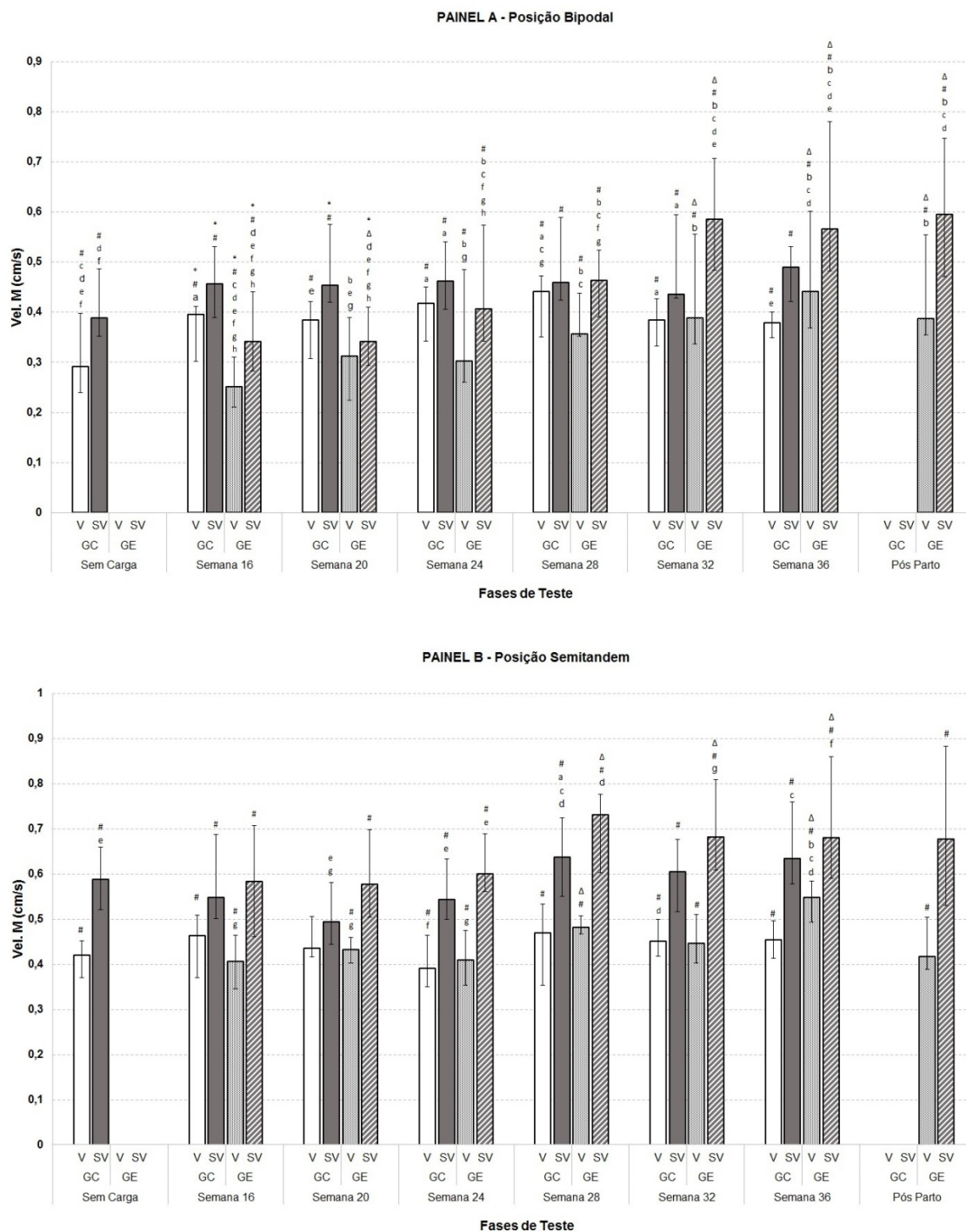
O *GE* apresentou menor *VM* na base bipodal quando comparado ao *GC* nas fases 16 semanas com visão ( $Z=2,65$ ;  $P=0,01$ ), e nas fases 16 ( $Z=2,34$ ;  $P=0,02$ ) e 20 semanas sem visão ( $Z=2,65$ ;  $P=0,01$ ). Além disso, o *GE* apresentou maior *VM* na base bipodal em comparação à condição *SC* do *GC* nas fases de 32 semanas ( $Z=2,18$ ;  $P=0,03$ ), 36 semanas ( $Z=2,50$ ;  $P=0,01$ ) e *PP* ( $Z=2,10$ ;  $P=0,04$ ) com visão, e nas fases 32 semanas ( $Z=2,58$ ;  $P=0,01$ ), 36 semanas ( $Z=2,58$ ;  $P=0,01$ ) e *PP* ( $Z=2,34$ ;  $P=0,02$ ) sem visão. Por outro lado, a *VM* foi menor no *GE* em comparação à condição *SC* do *GC* na fase 20 semanas sem visão ( $Z=-2,10$ ;  $P=0,04$ ). Na base semi-tandem, o *GE* apresentou maior *VM* quando comparado à condição *SC* do *GC* nas fases 28 ( $Z=2,26$ ;  $P=0,02$ ) e 36 semanas ( $Z=2,89$ ;  $P=0,004$ ) com visão, e nas fases 28 ( $Z=2,26$ ;  $P=0,02$ ), 32 ( $Z=2,02$ ;  $P=0,04$ ) e 36 semanas ( $Z=2,34$ ;  $P=0,02$ ) sem visão (Figura 10).

Para a base bipodal (Figura 10; painel A), o *GC* apresentou efeito de condição (fases e visão) para a variável *VM* ( $X^2_{13,13}=65,69$ ;  $P<0,001$ ), na qual foi verificada maior *VM* na condição sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *SC* ( $P<0,05$ ). Além disso, nas condições com visão, a fase 28 semanas apresentou maior *VM* em relação às fases 20, 36 semanas e *SC* ( $P\leq 0,02$ ); e a fase de *SC* apresentou menor *VM* em relação às fases 16, 24, 28 e 32 semanas ( $P\leq 0,02$ ). Nas condições sem visão, a fase de *SC* apresentou menor *VM* em relação às fases 24 e 32 semanas ( $P\leq 0,03$ ). O *GE* também demonstrou efeito entre as condições analisadas (fases e visão) para a variável *VM* ( $X^2_{7,13}=66,62$ ;  $P<0,001$ ). Foi verificada maior *VM* na condição sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ). Ademais, nas condições com visão, a fase 16 semanas apresentou menor *VM* em comparação às fases 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ); a fase de 28 semanas apresentou maior *VM* em comparação à fase de 20 semanas ( $P=0,02$ ); e a fase 36 semanas apresentou maior *VM* em comparação às fases 16, 20 e 24 semanas ( $P\leq 0,04$ ). Nas condições sem visão, a fase 16 semanas apresentou menor *VM* em comparação às fases 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ); a fase 20 semanas apresentou menor *VM* em comparação às fases 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ); a fase 24 semanas apresentou menor *VM* em

comparação às fases 32, 36 semanas e *PP* ( $P \leq 0,04$ ); e a fase 28 semanas apresentou menor *VM* em comparação às fases de 32 e 36 semanas ( $P \leq 0,03$ ).

Para a base semi-tandem (Figura 10; painel B), o *GC* apresentou efeito de condição (fases e visão) para a variável *VM* ( $X^2_{13,13}=90,08$ ;  $P < 0,001$ ). Foi verificada maior *VM* na condição sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 24, 28, 32, 36 semanas e *SC* ( $P < 0,05$ ). Além disso, nas condições com visão, a fase 24 semanas apresentou menor *VM* em comparação à fase 32 semanas ( $P=0,01$ ). Nas condições sem visão, a fase 28 semanas apresentou maior *VM* em comparação às fases 20, 24 e *SC* ( $P \leq 0,04$ ); e a fase 36 semanas apresentou maior *VM* em comparação à fase 20 semanas ( $P=0,03$ ). O *GE* também demonstrou efeito entre as condições analisadas (fases e visão) para a variável *VM* ( $X^2_{7,13}=56,94$ ;  $P < 0,001$ ). Assim, foi verificada maior *VM* nas condições sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P < 0,05$ ). Ademais, nas condições com visão, a fase de 36 semanas apresentou maior *VM* em relação às fases 16, 20 e 24 semanas ( $P \leq 0,03$ ). Nas condições sem visão, a fase 24 semanas apresentou menor *VM* em comparação à fase 28 semanas ( $P=0,04$ ); e a fase 32 semanas apresentou maior *VM* em comparação à fase 36 semanas ( $P=0,03$ ).

Figura 10 – Velocidade média nas condições bipodal (A) e semi-tabdem (B), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (Sem carga (SC), 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gestação e pós-parto (PP)).



*Legenda: diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ): \*entre os grupos GC e GE na mesma fase e condição de visão; #entre as condições com visão (V) e sem visão (SV) dentro do mesmo grupo e na mesma fase; dentro do mesmo grupo (GE ou GC) quando comparadas com as fases <sup>a</sup>SC, <sup>b</sup>16, <sup>c</sup>20, <sup>d</sup>24, <sup>e</sup>28, <sup>f</sup>32, <sup>g</sup>36 e <sup>h</sup>PP;  $\Delta$ quando comparado com a condição SC do grupo GC.*

Figura 11 – Comportamento do COP de uma participante do GC, na condição bipodal com visão (BV) durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (Sem carga (NO), 16, 20, 24, 28, 32 e 36 semanas).

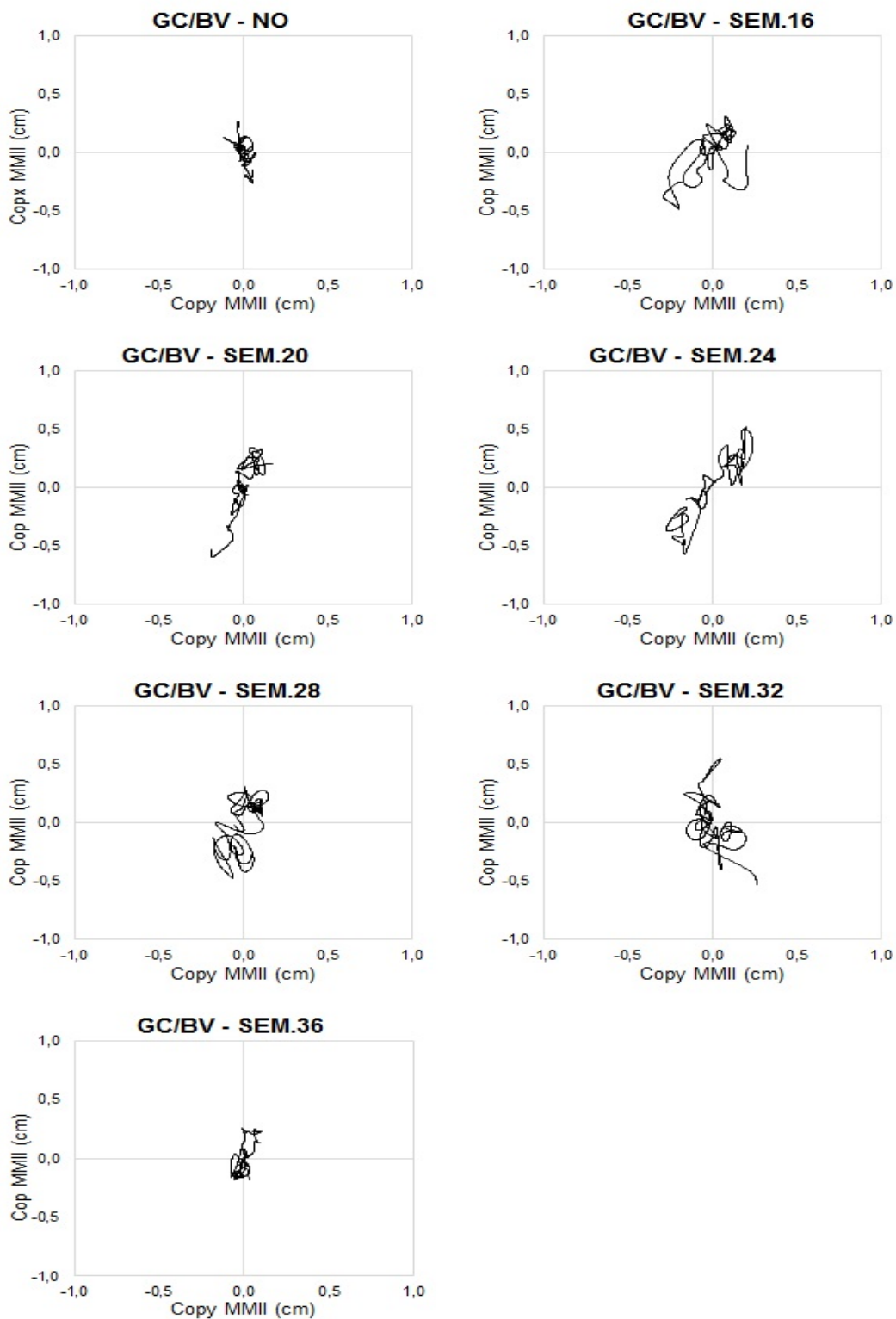


Figura 12 – Comportamento do COP de uma participante do GC, na condição bipodal sem visão (BSV), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (Sem carga (NO), 16, 20, 24, 28, 32 e 36 semanas).

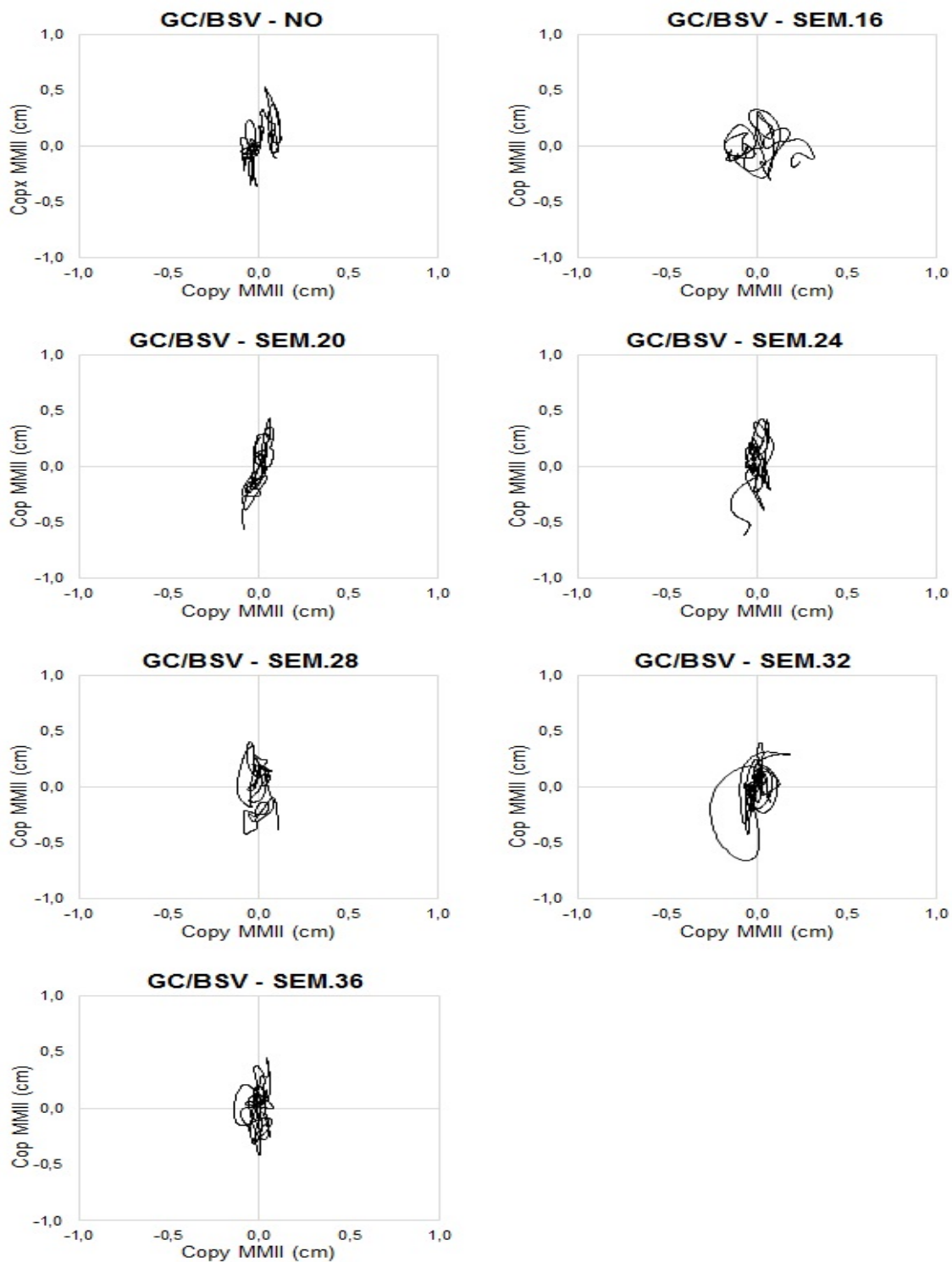


Figura 13 – Comportamento do *COP* de uma participante do GC, na condição semi-tande com visão (*ST*), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (Sem carga (*NO*), 16, 20, 24, 28, 32 e 36 semanas).

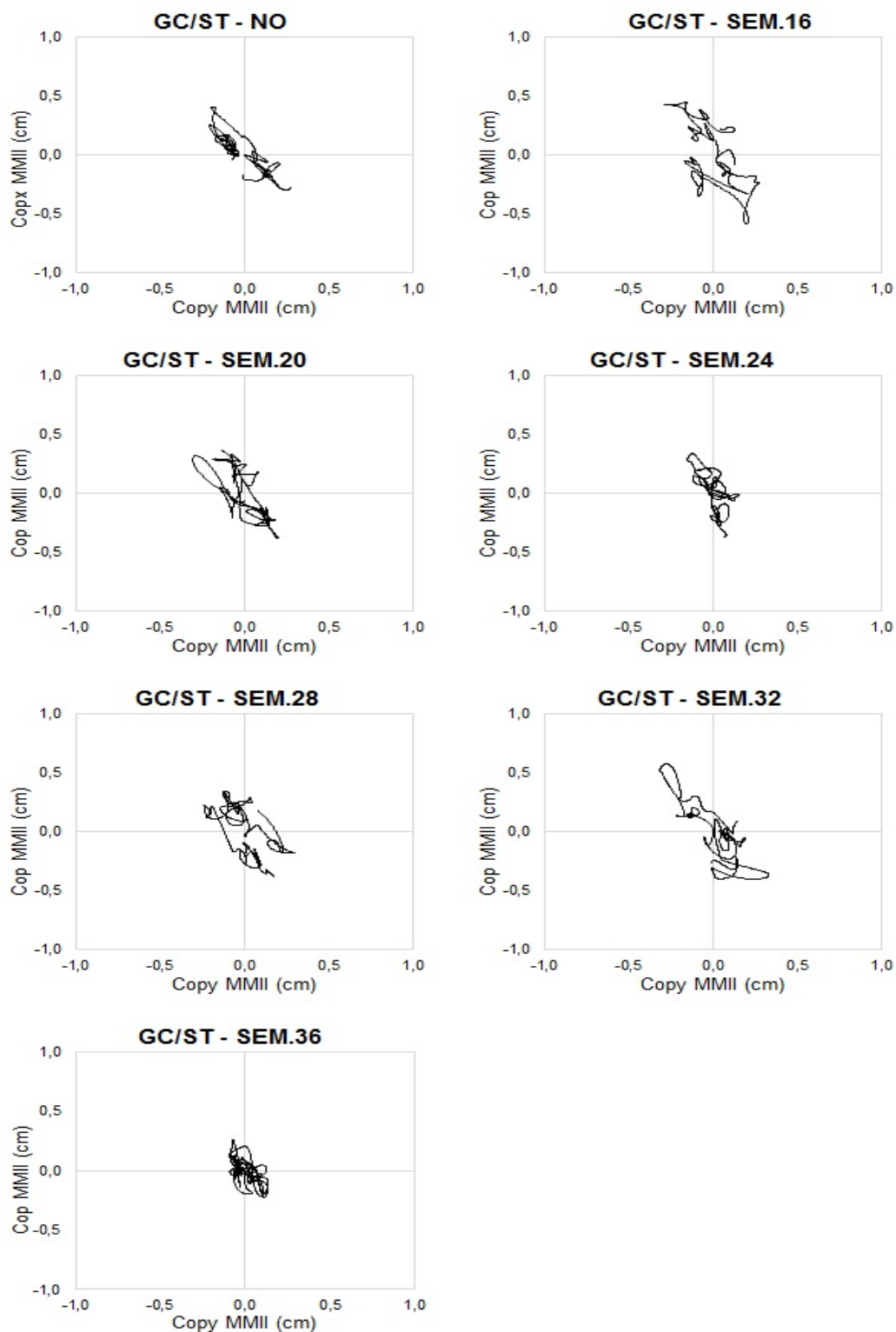


Figura 14 – Comportamento do COP de uma participante do GC, na condição semi-tande sem visão (STSV), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (Sem carga (NO), 16, 20, 24, 28, 32 e 36 semanas).

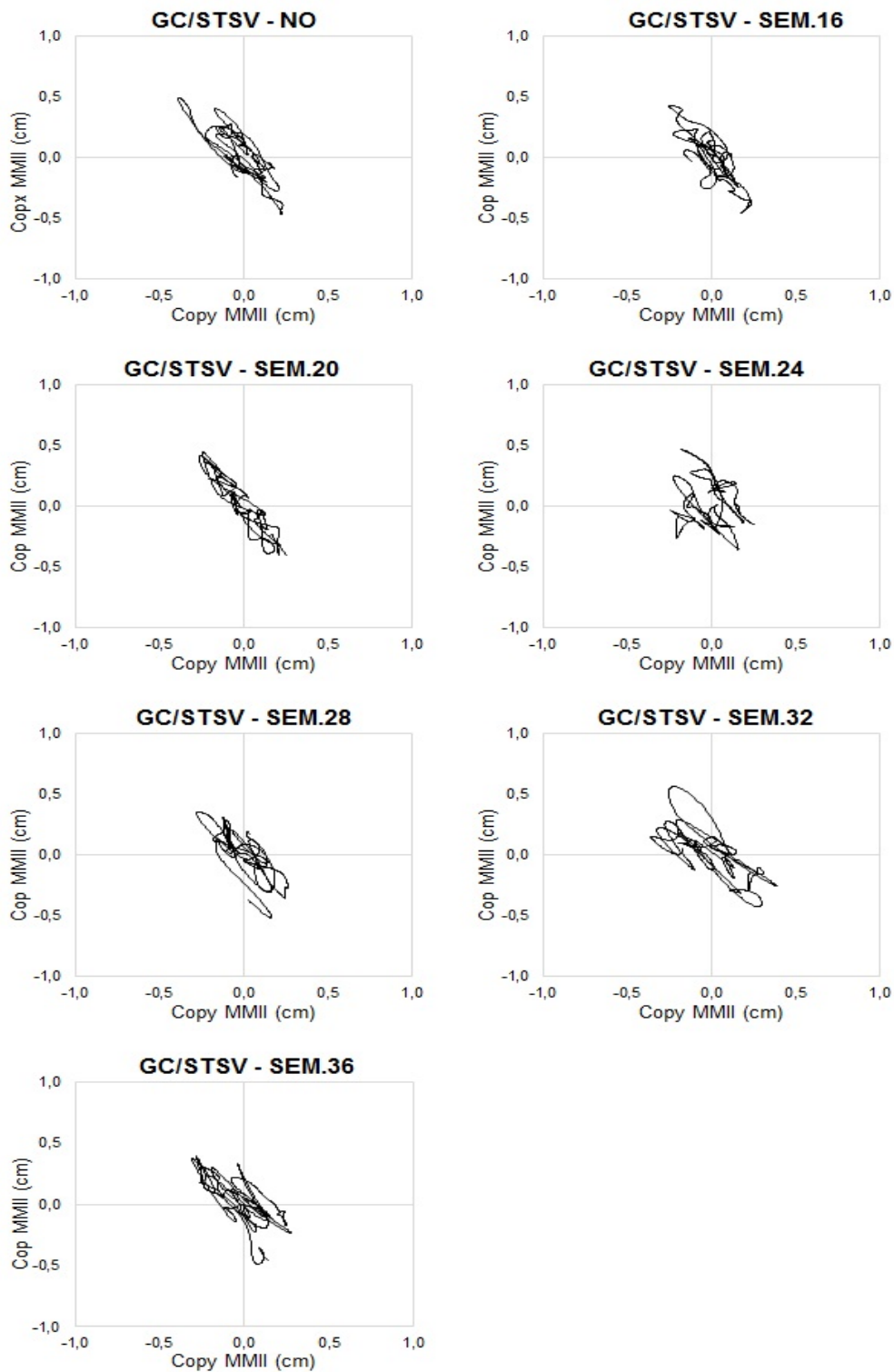


Figura 15 – Comportamento do COP de uma participante do GE, na condição bipodal com visão (BV), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP).

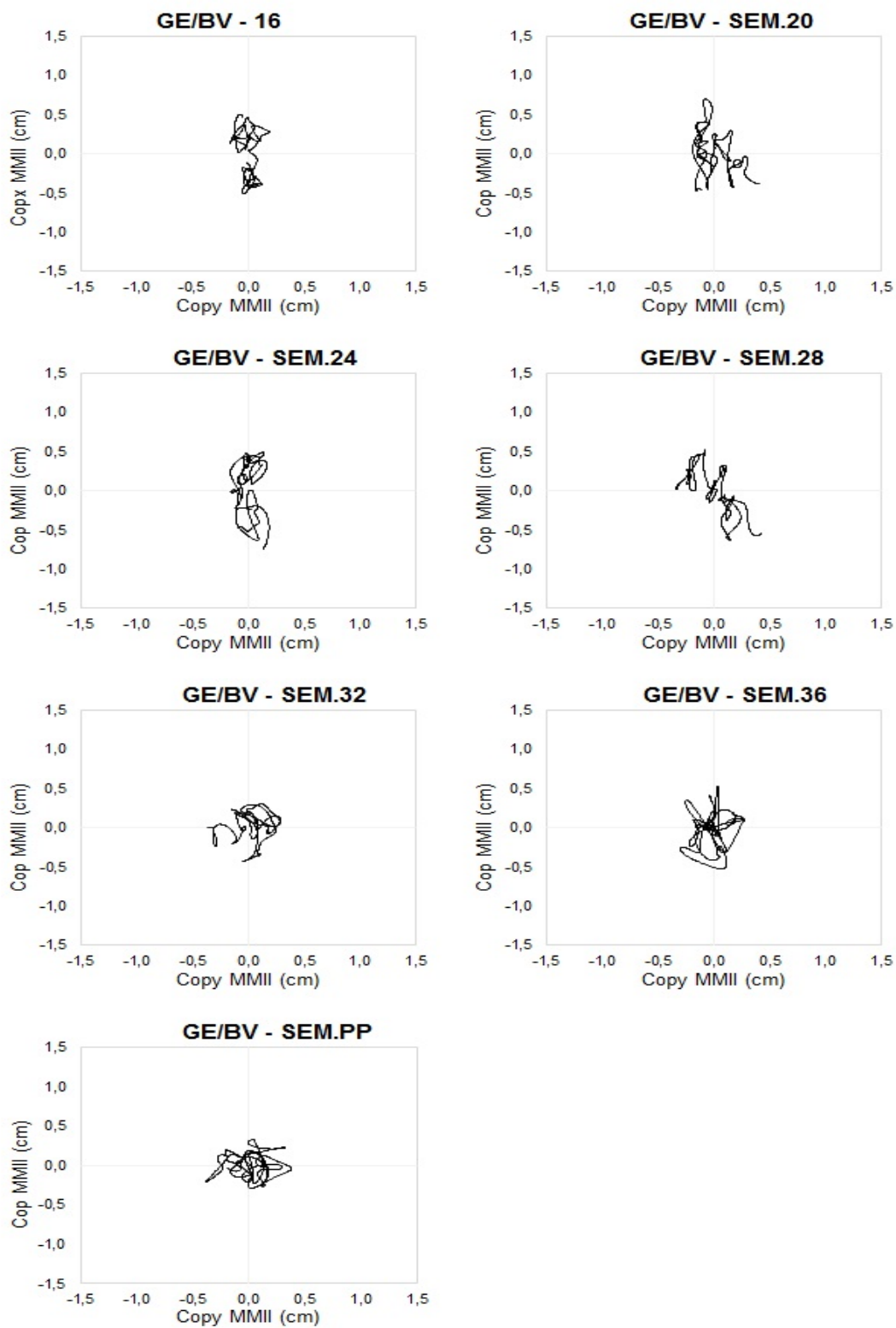


Figura 16 – Comportamento do COP de uma participante do GE, na condição bipodal sem visão (BSV), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP).

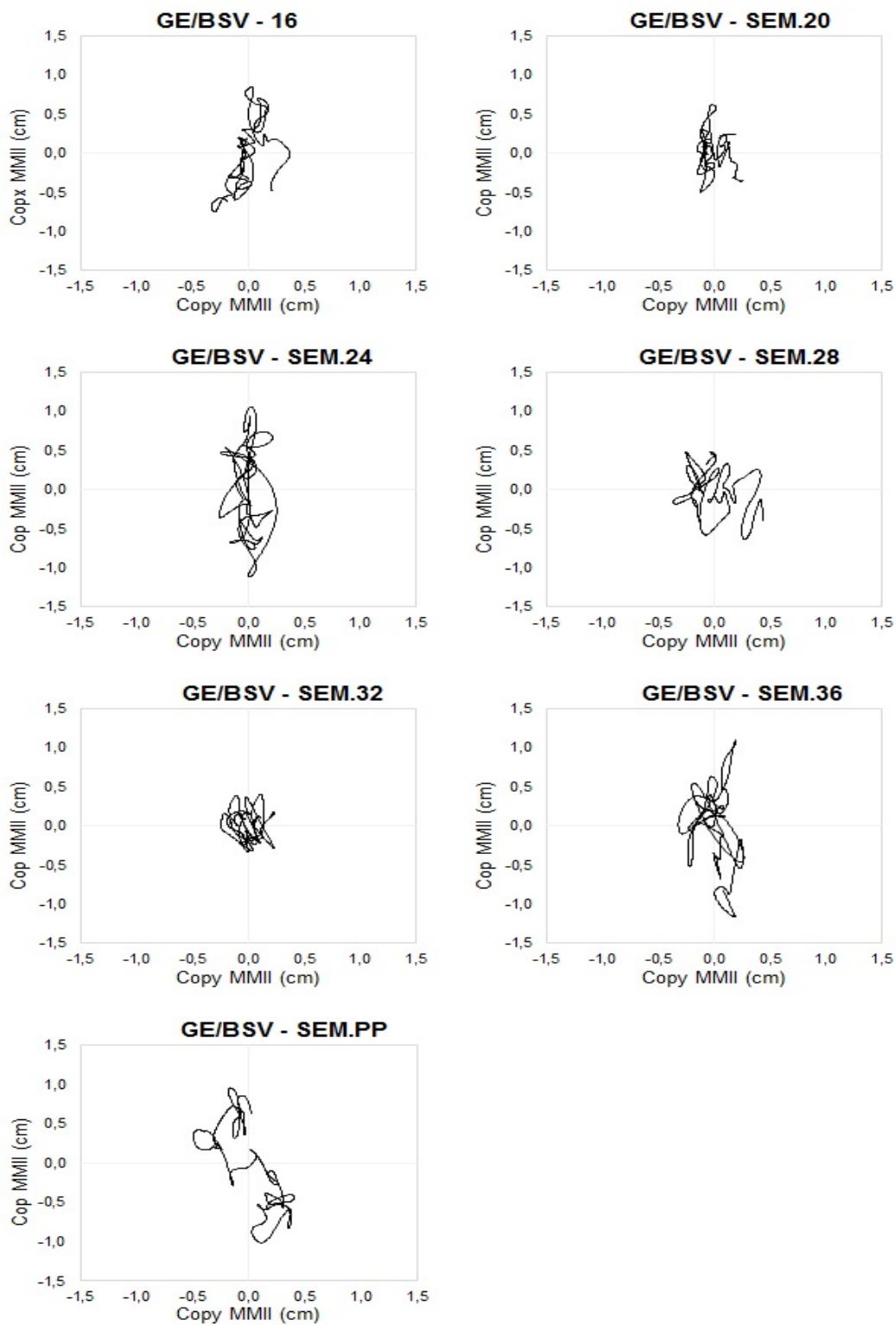


Figura 17 – Comportamento do COP de uma participante do GE, na condição semi-tandem com visão (ST), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP).

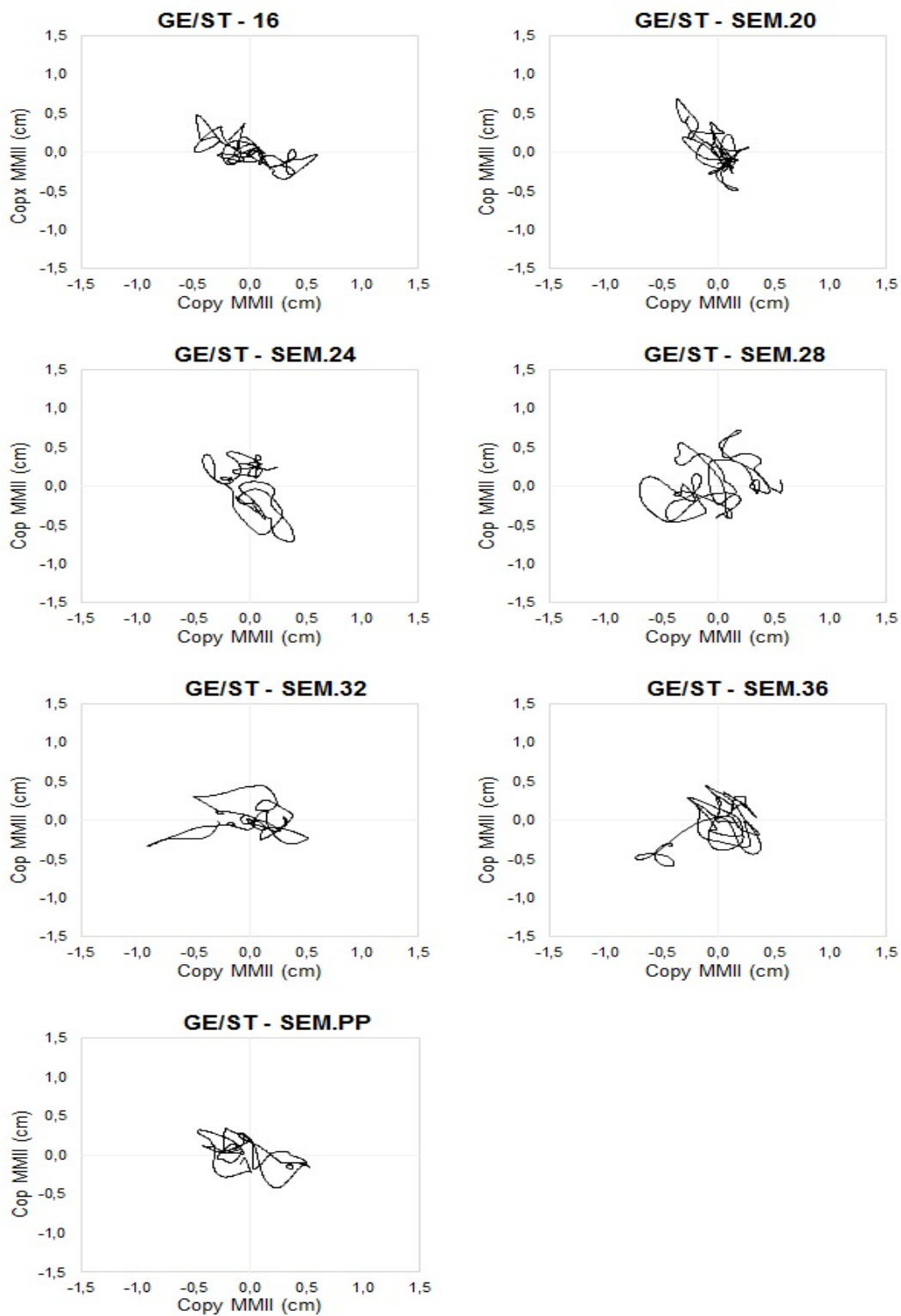
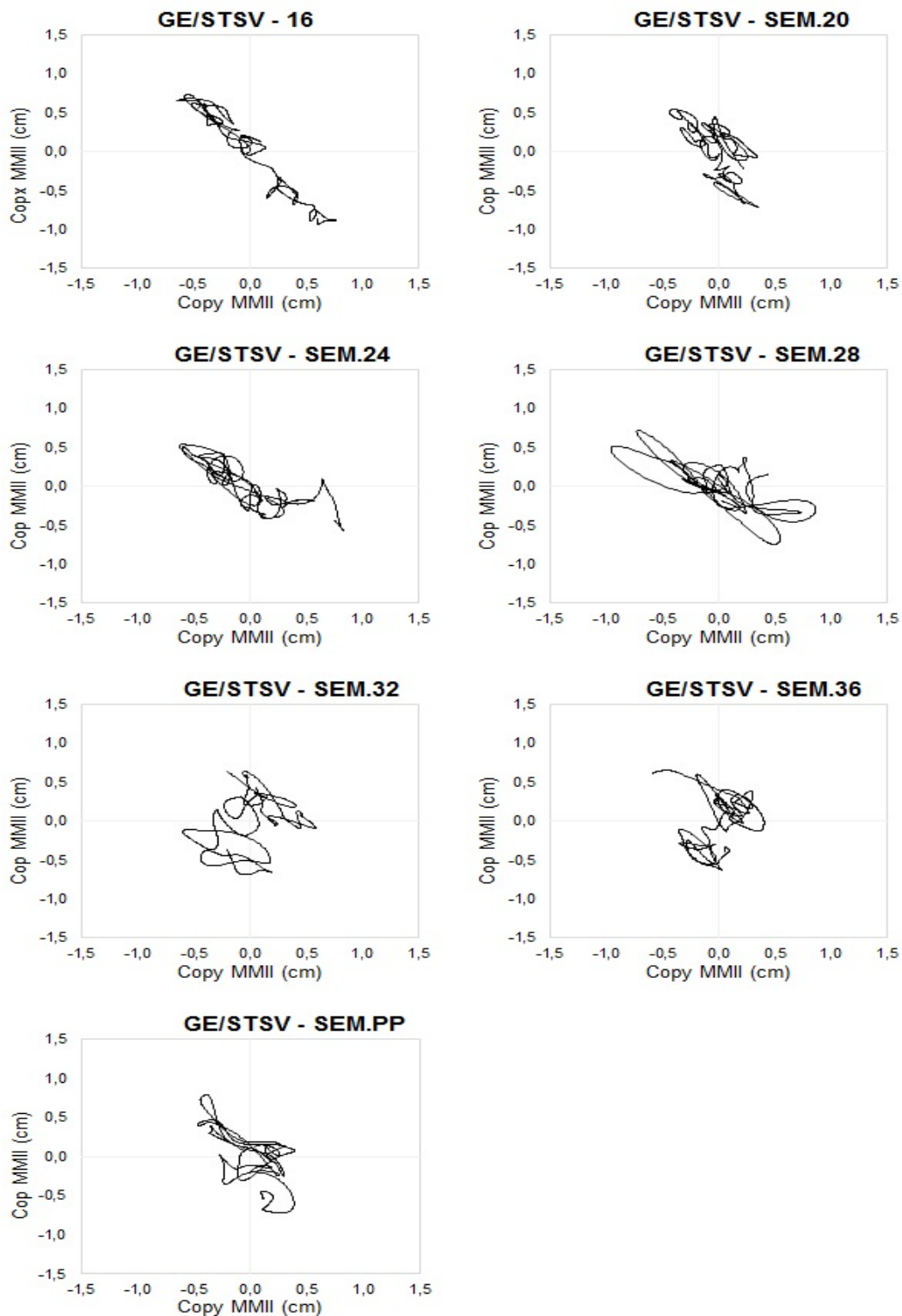


Figura 18 – Comportamento do COP de uma participante do GE, na condição semi-tandem sem visão (STSV), durante uma tentativa de 30 segundos, nas fases de teste analisadas (16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP).



#### 4.2.4 Amplitude do Deslocamento na Direção Médio-Lateral (*DAx*)

O *GE* apresentou menor *DAx* na base bipodal, quando comparado ao *GC*, nas fases 16 semanas com visão ( $Z=2,50$ ;  $P=0,01$ ) e 20 semanas sem visão ( $Z=2,50$ ;  $P=0,01$ ). Entretanto, o *GE* apresentou maior *DAx* nas fases 32 semanas ( $Z=-2,42$ ;  $P=0,02$ ) e 36 semanas ( $Z=-3,37$ ;  $P=0,001$ ) com visão e na fase 36 semanas sem visão ( $Z=-2,02$ ;  $P=0,04$ ), em relação ao *GC* (Tabela 2). Na base semi-tandem, o *GE* apresentou maior *DAx* na fase 28 semanas com visão ( $Z=-2,42$ ;  $P=0,02$ ), e nas fases 20 ( $Z=-2,65$ ;  $P=0,01$ ) e 28 semanas ( $Z=-2,58$ ;  $P=0,01$ ) sem visão, quando comparado ao *GC* (Tabela 3).

O *GE* na base bipodal apresentou menor *DAx* na fase 20 semanas sem visão ( $Z=-2,02$ ;  $P=0,04$ ), quando comparado à condição *SC* do *GC*. Entretanto, o *GE* apresentou maior *DAx*, em relação à condição *SC* do *GC*, nas fases 32 ( $Z=2,34$ ;  $P=0,02$ ), 36 semanas ( $Z=2,73$ ;  $P=0,01$ ) e *PP* ( $Z=2,26$ ;  $P=0,02$ ) com visão, e nas fases 32 ( $Z=2,50$ ;  $P=0,01$ ), 36 semanas ( $Z=2,42$ ;  $P=0,02$ ) e *PP* ( $Z=3,21$ ;  $P=0,001$ ) sem visão (Tabela 2). Na base semi-tandem, o *GE* apresentou maior *DAx* quando comparado à condição *SC* do *GC* nas fases 28 ( $Z=2,18$ ;  $P=0,03$ ) e 32 semanas ( $Z=2,26$ ;  $P=0,02$ ) com visão, e nas fases 28 ( $Z=2,50$ ;  $P=0,01$ ) e 32 semanas ( $Z=2,26$ ;  $P=0,02$ ) sem visão (Tabela 3).

Para a base bipodal (Tabela 2), não foi verificado efeito de condição (fase e visão) na variável *DAx* para o *GC* ( $X^2_{13,13}=11,18$ ;  $P=0,60$ ). Por outro lado, o *GE* demonstrou diferenças entre as fases de gestação e condições de visão analisadas ( $X^2_{7,13}=56,86$ ;  $P<0,001$ ) na variável *DAx*. Assim, na condição com visão, a fase 16 semanas apresentou menor *DAx* em comparação às fases 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ); a fase 20 semanas apresentou menor *DAx* em comparação às fases 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ); a fase 24 semanas apresentou menor *DAx* em comparação às fases 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ); e a fase 28 semanas apresentou menor *DAx* em comparação às fases 32 e 36 semanas ( $P<0,05$ ). Nas condições sem visão, a fase 16 semanas apresentou menor *DAx* em comparação às fases 28, 32 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ); a fase 20 semanas apresentou menor *DAx* em comparação às fases 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ); a fase 24 semanas apresentou menor *DAx* em comparação às fases 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ); e a fase 28 semanas apresentou menor *DAx* em comparação às fases 32 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ).

Para a base semi-tandem (Tabela 3), o GC apresentou efeito de condição (fases e visão) para a variável  $DAx$  ( $X^2_{13,13}=31,94$ ;  $P=0,002$ ). Assim, foi verificada maior  $DAx$  na condição sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 28 semanas e SC ( $P<0,05$ ). Além disso, nas condições sem visão, a fase 20 semanas apresentou menor  $DAx$  em comparação à fase 28 semanas ( $P=0,01$ ). O GE também demonstrou efeito entre as condições analisadas (fases e visão) para a variável  $DAx$  ( $X^2_{7,13}=47,47$ ;  $P<0,001$ ). Desta forma, foi verificado maior  $DAx$  nas condições sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP ( $P<0,05$ ). Além disso, nas condições com visão, a fase 24 semanas apresentou menor  $DAx$  em comparação às fases 16, 28, 32 e 36 semanas ( $P<0,05$ ); a fase 32 semanas apresentou maior  $DAx$  em relação às fases 20, 24 semanas e PP ( $P<0,05$ ); e a fase 36 semanas apresentou maior  $DAx$  em comparação às fases 16, 20, 24 semanas e PP ( $P<0,05$ ).

#### 4.2.5 Amplitude do Deslocamento na Direção Ântero-Posterior ( $DAy$ )

O GE na base bipodal apresentou maior  $DAy$  na fase PP sem visão quando comparado ao GC na fase SC sem visão ( $Z=-2,02$ ;  $P=0,04$ ) (Tabela 2). Na base semi-tandem o GE apresentou menor  $DAy$  na fase 16 semanas com visão ( $Z=2,81$ ;  $P=0,005$ ), em relação ao GC. Além disso, na base semi-tandem o GE apresentou maior  $DAy$  na fase 16 semanas com visão, quando comparado à condição SC do GC ( $Z=-2,50$ ;  $P=0,01$ ) (Tabela 3).

Para a base bipodal (Tabela 2), o GC apresentou efeito condição (fases e visão) para a variável  $DAy$  ( $X^2_{13,13}=54,71$ ;  $P<0,001$ ). Assim, foi verificado maior  $DAy$  na condição sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e SC ( $P<0,05$ ). Além disso, nas condições com visão, a fase 28 semanas apresentou maior  $DAy$  em comparação à fase 36 semanas ( $P<0,05$ ); e a fase SC apresentou menor  $DAy$  em comparação às fases 16, 20, 24 e 28 semanas ( $P<0,05$ ). O GE também demonstrou efeito entre as condições analisadas (fases e visão) para a variável  $DAy$  ( $X^2_{7,13}=34,61$   $P<0,001$ ). Assim, houve maior  $DAy$  nas condições sem visão em relação à condição com visão nas fases 24, 28, 32 semanas e PP ( $P<0,05$ ). Ademais, nas condições com visão a fase de 24 semanas apresentou maior  $DAy$  em comparação às fases 16 e 20 semanas ( $P<0,05$ ). Nas condições sem visão a fase 16 semanas apresentou menor  $DAy$  em

comparação às fases 24, 36 semanas e *PP* ( $P < 0,05$ ); e a fase 20 semanas apresentou menor *DAy* em comparação às fases 32 semanas e *PP* ( $P < 0,05$ ).

Para a base semi-tandem (Tabela 3), o *GC* apresentou efeito de condição (fases e visão) para a variável *DAy* ( $X^2_{13,13}=62,46$ ;  $P < 0,001$ ). Foi verificado maior *DAy* na condição sem visão em relação à condição com visão nas fases 16, 24, 28, 32, 36 semanas e *SC* ( $P < 0,05$ ). Ademais, nas condições com visão, a fase 16 semanas apresentou maior *DAy* em comparação à fase 24 semanas ( $P < 0,05$ ); e a fase 20 semanas apresentou maior *DAy* em comparação à fase *SC* ( $P < 0,05$ ). Nas condições sem visão, a fase 28 semanas apresentou maior *DAy* em comparação à fase 32 semanas ( $P < 0,05$ ). O *GE* também demonstrou efeito entre as condições analisadas (fases e visão) para a variável *DAy* ( $X^2_{7,13}=49,58$ ;  $P < 0,001$ ). Foi verificado maior *DAy* nas condições sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 24, 28, 32 semanas e *PP* ( $P < 0,05$ ). Além disso, nas condições com visão, a fase 16 semanas apresentou menor *DAy* em comparação às fases 20, 28, 36 semanas e *PP* ( $P < 0,05$ ); e a fase 32 semanas apresentou menor *DAy* em relação à fase 36 semanas ( $P < 0,05$ ). Nas condições sem visão, a fase 36 semanas apresentou maior *DAy* em comparação às fases 16 e 20 semanas ( $P < 0,05$ ).

#### 4.2.6 Deslocamento Total na Direção Médio-Lateral (*DTx*)

O *GE* apresentou menor *DTx* na base bipodal, em relação ao *GC*, na fase 20 semanas sem visão ( $Z=2,10$ ;  $P=0,04$ ). Entretanto, o *GE* apresentou maior *DTx* nas fases 36 semanas com visão ( $Z=-2,42$ ;  $P=0,02$ ) em relação ao *GC* (Tabela 2). Na base semi-tandem, o *GE* apresentou maior *DTx* em relação ao *GC* nas fases 32 ( $Z=-2,02$ ;  $P=0,04$ ) e 36 semanas ( $Z=-2,26$ ;  $P=0,02$ ) com visão, e nas fases 20 semanas ( $Z=-2,81$ ;  $P=0,005$ ) (Tabela 3).

O *GE* apresentou menor *DTx* na base bipodal na fase 16 semanas com visão ( $Z=-2,10$ ;  $P=0,04$ ), quando comparado à condição *SC* do *GC*. Entretanto, o *GE* apresentou maior *DTx* em relação à condição *SC* nas fases 32 ( $Z=2,26$ ;  $P=0,02$ ), 36 semanas ( $Z=2,18$ ;  $P=0,03$ ) e *PP* ( $Z=2,50$ ;  $P=0,01$ ) sem visão (Tabela 2). Na base semi-tandem o *GE* apresentou maior *DTx* nas fases 28 ( $Z=2,54$   $P=0,01$ ), 32 ( $Z=2,38$ ;  $P=0,02$ ) e 36 semanas ( $Z=2,77$ ;  $P=0,006$ ) com visão, e nas fases 20 ( $Z=1,98$ ;  $P=0,047$ ), 28 ( $Z=2,46$ ;  $P=0,01$ ), 32 ( $Z=2,30$ ;  $P=0,02$ ), 36 semanas ( $Z=2,30$ ;  $P=0,02$ ) e *PP* ( $Z=1,98$ ;  $P=0,047$ ) sem visão (Tabela 3).

Para a base bipodal (Tabela 2), não foi verificado efeito de condição (fase e visão) na variável *DTx* para o *GC* ( $X^2_{13,13}=16,14$ ;  $P=0,24$ ). Por outro lado, o *GE* demonstrou diferenças entre as fases de gestação e condições de visão analisadas ( $X^2_{7,13}=56,68$ ;  $P<0,001$ ) na variável *DTx*. Foi verificada maior *DTx* na condição sem visão quando comparada à condição com visão na fase 32 semanas ( $P=0,03$ ). Nas condições com visão, a fase 16 semanas apresentou menor *DTx* em comparação às fases 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ); e a fase 36 semanas apresentou maior *DTx* em comparação às fases 16, 20, 24 e 28 semanas ( $P\leq 0,04$ ). Nas condições sem visão, a fase 16 semanas apresentou menor *DTx* em comparação às fases 28, 32 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ); a fase 20 semanas apresentou menor *DTx* em comparação às fases 16, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ); a fase de 24 semanas apresentou menor *DTx* em comparação à fase *PP* ( $P=0,04$ ); e a fase de 28 semanas apresentou menor *DTx* em comparação às fases 32 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ).

Para a base semi-tandem (Tabela 3), o *GC* apresentou efeito de condição (fases e visão) para a variável *DTx* ( $X^2_{13,13}=56,60$ ;  $P<0,001$ ). Foi verificada maior *DTx* na condição sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 28, 32, 36 semanas e *SC* ( $P<0,05$ ). Além disso, nas condições sem visão, a fase 28 semanas apresentou maior *DTx* em comparação às fases 16, 20 e 24 semanas ( $P\leq 0,04$ ); a fase 32 semanas apresentou maior *DTx* em relação às fases 20 e 24 semanas ( $P\leq 0,04$ ); e a fase 36 semanas apresentou maior *DTx* em comparação às fases 16 e 20 semanas ( $P\leq 0,03$ ). O *GE* também demonstrou efeito entre as condições analisadas (fases e visão) ( $X^2_{7,13}=45,78$ ;  $P<0,001$ ). Assim, foi verificado maior *DTx* nas condições sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,53$ ). Ademais, nas condições com visão, a fase 32 semanas apresentou maior *DTx* em comparação às fases 24 semanas e *PP* ( $P\leq 0,03$ ); e a fase 36 semanas apresentou maior *DTx* em comparação às fases 16 e 24 semanas ( $P\leq 0,02$ ). Nas condições sem visão, a fase 24 semanas apresentou menor *DTx* em comparação à fase 28 semanas ( $P=0,03$ ).

#### 4.2.7 Deslocamento Total na Direção Ântero-Posterior (*DTy*)

O *GE* apresentou menor *DTy* na base bipodal, quando comparado ao *GC*, nas fases 16 semanas com visão ( $Z=2,73$ ;  $P=0,01$ ), e nas fases 16 ( $Z=2,26$ ;

$P=0,02$ ) e 20 semanas ( $Z=2,65$ ;  $P=0,01$ ) sem visão. Além disso, o *GE* apresentou maior *DTy* na base bipodal nas fases 28 ( $Z=2,18$ ;  $P=0,03$ ), 32 ( $Z=2,34$ ;  $P=0,02$ ), 36 semanas ( $Z=2,58$ ;  $P=0,01$ ) e *PP* ( $Z=2,26$ ;  $P=0,02$ ) com visão, e nas fases de 32 ( $Z=2,58$ ;  $P=0,01$ ), 36 semanas ( $Z=2,97$ ;  $P=0,003$ ) e *PP* ( $Z=2,34$ ;  $P=0,02$ ) sem visão, quando comparado à condição *SC* do *GC* (Tabela 2). Na base semi-tandem, o *GE* apresentou maior *DTy*, em relação à condição *SC* do *GC*, na fase 36 semanas com visão ( $Z=2,50$ ;  $P=0,01$ ) (Tabela 3).

Para a base bipodal (Tabela 2), o *GC* apresentou efeito de condição (fases e visão) para a variável *DTy* ( $X^2_{13,13}=80,88$ ;  $P<0,001$ ). Assim, foi verificado maior *DTy* na condição sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *SC* ( $P<0,05$ ). Além disso, nas condições com visão, a fase 20 semanas apresentou menor *DTy* em comparação à fase 28 semanas ( $P<0,05$ ); e a fase *SC* apresentou menor *DTy* em comparação às fases 16, 20, 24, 28, 32 e 36 semanas ( $P<0,05$ ). Nas condições sem visão, a fase *SC* apresentou menor *DTy* em comparação às fases 20, 24, 32 e 36 semanas ( $P<0,05$ ). O *GE* também demonstrou efeito entre as condições analisadas (fases e visão) para a variável *DTy* ( $X^2_{7,13}=68,40$ ;  $P<0,001$ ). Assim, houve maior *DTy* nas condições sem visão em relação à condição com visão nas fases 16, 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ). Ademais, nas condições com visão, a fase de 16 semanas apresentou menor *DTy* em comparação às fases 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ); e a fase 20 semanas apresentou menor *DTy* em comparação às fases 28, 32 e 36 semanas ( $P<0,05$ ). Nas condições sem visão, a fase 16 semanas apresentou menor *DTy* em comparação às fases 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ); a fase de 20 semanas apresentou menor *DTy* em comparação às fases 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ); a fase de 24 semanas apresentou menor *DTy* em comparação às fases 32 e 36 semanas ( $P<0,05$ ); e a fase 28 apresentou menor *DTy* em comparação à fase 36 semanas ( $P<0,05$ ).

Para a base semi-tandem (Tabela 3), o *GC* apresentou efeito de condição (fases e visão) para a variável *DTy* ( $X^2_{13,13}=94,76$ ;  $P<0,001$ ). Assim, foi verificado maior *DTy* na condição sem visão em relação à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *SC* ( $P<0,05$ ). Além disso, nas condições com visão, a fase de 24 semanas apresentou menor *DTy* em comparação às fases 32 e 36 semanas ( $P<0,05$ ). Nas condições sem visão, a fase *SC* apresentou menor *DTy* em comparação às fases 28 e 36 semanas ( $P<0,05$ ). O *GE* também demonstrou

efeito entre as condições analisadas (fases e visão) para a variável *DTy* ( $X^2_{7,13}=60,53$ ;  $P<0,001$ ). Desta forma, foi verificado maior *DTy* nas condições sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ). Além disso, nas condições com visão a fase 28 semanas apresentou maior *DTy* em comparação à fase 16 semanas ( $P<0,05$ ); e à fase 36 semanas apresentou maior *DTy* em relação às fases 16 e 24 semanas ( $P<0,05$ ). Nas condições sem visão, a fase de 16 semanas apresentou menor *DTy* em comparação à fase 20 semanas ( $P<0,05$ ); e a fase de 24 semanas apresentou menor *DTy* em comparação à fase 36 semanas ( $P<0,05$ ).

Tabela 2 – Mediana e 1º e 3º intervalos interquartis (entre parênteses) das variáveis: DAX, DAY, DTx e DTy dos grupos GC e GE, na condição bipodal (BP), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (Sem carga (SC), 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gesta

Grupo	Fases de Testes							PP	
	SC	16S	20S	24S	28S	32S	36S		
DAX (cm)	GC V	0,673* (0,407; 0,85)	0,736* (0,616; 0,87)	0,728 (0,61; 0,824)	0,717 (0,611; 1,004)	0,679 (0,594; 0,806)	0,629* (0,606; 0,897)	0,577* (0,519; 0,717)	-- (--; --)
	GC SV	0,625* (0,53; 0,773)	0,668 (0,605; 0,848)	0,757* (0,553; 0,865)	0,675 (0,614; 0,802)	0,810 (0,482; 1,196)	0,870 (0,533; 1,047)	0,785* (0,509; 1,059)	-- (--; --)
	GE V	-- (--; --)	0,556* <sup>e,f,g,h</sup> (0,412; 0,567)	0,641 <sup>f,g,h</sup> (0,514; 0,699)	0,489 <sup>f,g,h</sup> (0,374; 0,838)	0,729 <sup>b,f,g</sup> (0,663; 0,846)	1,061* <sup>Δ,b,c,d,e</sup> (0,882; 1,067)	1,166* <sup>Δ,b,c,d,e</sup> (0,871; 1,357)	1,071* <sup>Δ,b,c,d</sup> (0,827; 1,16)
	GE SV	-- (--; --)	0,539 <sup>e,f,h</sup> (0,395; 0,779)	0,475* <sup>Δ,e,f,g,h</sup> (0,344; 0,641)	0,476 <sup>f,g,h</sup> (0,382; 0,807)	0,938 <sup>b,c,f,h</sup> (0,572; 0,979)	1,152 <sup>Δ,b,c,d,e</sup> (0,82; 1,319)	1,262* <sup>Δ,c,d</sup> (0,644; 1,601)	1,147* <sup>Δ,b,c,d,e</sup> (0,966; 1,759)
DAY (cm)	GC V	1,177 <sup>#,b,c,d,e</sup> (1,092; 1,578)	1,348 <sup>#,a</sup> (1,273; 1,878)	1,579 <sup>#,a</sup> (1,326; 1,899)	1,547 <sup>#,a</sup> (1,386; 1,777)	1,621 <sup>#,a,g</sup> (1,333; 1,985)	1,390 <sup>#</sup> (1,21; 1,698)	1,372 <sup>#,e</sup> (1,257; 1,716)	-- (--; --)
	GC SV	1,578* <sup>#</sup> (1,329; 2,041)	1,701 <sup>#</sup> (1,302; 2,193)	1,663 <sup>#</sup> (1,5; 2,184)	1,847 <sup>#</sup> (1,572; 2,005)	1,854 <sup>#</sup> (1,508; 2,312)	1,920 <sup>#</sup> (1,652; 2,221)	1,715 <sup>#</sup> (1,391; 2,502)	-- (--; --)
	GE V	-- (--; --)	1,138 <sup>d</sup> (0,751; 1,401)	1,232 <sup>d</sup> (0,903; 1,968)	1,349 <sup>#,b,c</sup> (1; 2,132)	1,444 <sup>#</sup> (1,108; 1,803)	1,611 <sup>#</sup> (1,419; 1,7)	1,629 (1,559; 1,768)	1,554 <sup>#</sup> (1,198; 1,771)
	GE SV	-- (--; --)	1,288 <sup>d,g,h</sup> (0,961; 1,885)	1,210 <sup>f,h</sup> (1,06; 1,782)	1,564 <sup>#,b,d</sup> (1,268; 2,708)	2,062 <sup>#</sup> (1,686; 2,309)	2,532 <sup>#,c</sup> (1,69; 2,595)	2,162 <sup>b</sup> (1,664; 3,382)	2,384* <sup>Δ,#,b,c</sup> (2,174; 2,612)
DTx (cm)	GC V	4,369 (2,965; 4,814)	4,912 (3,707; 6,897)	4,467 (3,946; 5,334)	5,661 (3,888; 6,107)	4,705 (4,002; 5,525)	4,451 (4,221; 5,796)	4,753* (3,71; 5,359)	-- (--; --)
	GC SV	4,961* (3,712; 5,404)	5,092 (4,597; 6,463)	5,553* (4,399; 5,977)	5,392 (4,395; 5,626)	5,414 (4,012; 7,342)	5,479 <sup>Δ</sup> (4,291; 6,633)	5,727 (4,065; 6,435)	-- (--; --)
	GE V	-- (--; --)	3,951 <sup>Δ,e,f,g,h</sup> (3,489; 4,482)	4,498 <sup>g</sup> (3,304; 5,256)	3,599 <sup>g</sup> (3,294; 5,587)	4,925 <sup>b,g</sup> (3,623; 5,341)	5,635 <sup>b,#</sup> (4,536; 7,553)	6,231* <sup>b,c,d,e</sup> (5,152; 8,01)	5,272 <sup>b</sup> (4,531; 7,887)
	GE SV	-- (--; --)	4,304 <sup>c,e,f,h</sup> (3,96; 5,519)	3,713* <sup>b,e,f,g,h</sup> (3,358; 4,753)	3,950 <sup>h</sup> (3,355; 6,512)	4,689 <sup>b,c,f,h</sup> (4,154; 6,452)	7,363 <sup>Δ,b,c,e,#</sup> (5,992; 8,489)	6,477 <sup>Δ,c</sup> (4,458; 7,876)	7,760* <sup>Δ,b,c,d,e</sup> (6,123; 8,911)
DTy (cm)	GC V	6,590* <sup>#,b,c,d,e,f,g</sup> (5,699; 7,926)	9,192* <sup>#,a</sup> (7,285; 10,091)	8,669 <sup>#,e,a</sup> (7,421; 10,768)	9,467 <sup>#,a</sup> (7,809; 11,128)	10,995 <sup>#,a,c</sup> (8,857; 11,88)	9,974 <sup>#,a</sup> (8,243; 11,305)	9,427 <sup>#,a</sup> (8,918; 9,76)	-- (--; --)
	GC SV	10,331* <sup>#,c,d,f,g</sup> (8,833; 11,722)	10,614* <sup>#</sup> (9,549; 13,66)	11,877* <sup>#,a</sup> (10,539; 15,141)	12,451 <sup>#,a</sup> (9,741; 14,158)	11,648 <sup>#</sup> (10,144; 16,358)	11,340 <sup>#,a</sup> (10,039; 13,511)	12,914 <sup>#,a</sup> (10,524; 13,264)	-- (--; --)
	GE V	-- (--; --)	5,566* <sup>#,c,d,e,f,g,h</sup> (4,969; 7,213)	7,340 <sup>b,e,f,g</sup> (5,067; 9,32)	7,642 <sup>#,b</sup> (6,435; 11,752)	9,353 <sup>Δ,#,b,c</sup> (8,324; 10,124)	8,393 <sup>Δ,#,b,c</sup> (8,185; 12,183)	10,326 <sup>Δ,#,b,c</sup> (8,893; 14,575)	9,777* <sup>Δ,#,b</sup> (8,251; 11,381)
	GE SV	-- (--; --)	8,493* <sup>#,d,e,f,g,h</sup> (6,626; 10,948)	9,026* <sup>d,e,f,g,h</sup> (7,149; 10,526)	10,899 <sup>#,b,c,f,g</sup> (8,646; 14,857)	11,838 <sup>#,b,c,g</sup> (10,558; 14,443)	14,145 <sup>Δ,#,c,d</sup> (12,183; 15,912)	13,340 <sup>Δ,#,b,c,d,e</sup> (12,255; 20,549)	14,398* <sup>Δ,#,b,c</sup> (11,571; 18,153)

Legenda: diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ): \*entre os grupos GC e GE na mesma fase e condição de visão; #entre as condições com visão (V) e sem visão (SV) dentro do mesmo grupo e na mesma fase; dentro do mesmo grupo (GE ou GC) quando comparadas com as fases aSC, b16, c20, d24, e28, f32, g36 e hPP; Δquando comparado com a condição SC do grupo GC.

Tabela 3 – Mediana e 1º e 3º intervalos interquartis (entre parênteses) das variáveis: DAX, DAY, DTx e DTy dos grupos GC e GE, na condição Semitandem (ST), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (Sem carga (SC), 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gestação).

Grupo	Fases de Teste								
	SC	16S	20S	24S	28S	32S	36S	PP	
DAX (cm)	GC V	1,229 <sup>#</sup> (1,125; 1,314)	1,220 (0,962; 1,566)	1,116 (1,018; 1,473)	0,969 (0,892; 1,154)	1,189 <sup>*,#</sup> (1,002; 1,343)	1,050 (0,942; 1,3)	1,104 (0,79; 1,467)	-- (--; --)
	GC SV	1,518 <sup>#</sup> (1,051; 1,703)	1,454 (1,029; 1,724)	1,153 <sup>*,e</sup> (0,94; 1,277)	1,231 (1,016; 1,615)	1,516 <sup>*,#c</sup> (1,326; 1,626)	1,451 (1,251; 1,701)	1,340 (1,071; 1,913)	-- (--; --)
	GE V	-- (--; --)	1,171 <sup>#,d,g</sup> (1,015; 1,398)	1,153 <sup>#,f,g</sup> (1,053; 1,46)	1,013 <sup>#,b,e,f,g</sup> (0,938; 1,143)	1,499 <sup>*,Δ,#,d</sup> (1,355; 1,707)	1,588 <sup>Δ,#,c,d,h</sup> (1,201; 1,815)	1,554 <sup>#,b,c,d,h</sup> (1,176; 2,001)	1,420 <sup>#,f,g</sup> (1,116; 1,545)
	GE SV	-- (--; --)	1,805 <sup>#</sup> (1,324; 2,271)	1,532 <sup>*,#</sup> (1,469; 1,763)	1,629 <sup>#</sup> (1,497; 2,309)	2,199 <sup>*,Δ,#</sup> (1,569; 2,71)	2,163 <sup>Δ,#</sup> (1,612; 2,365)	1,708 <sup>#</sup> (1,451; 2,135)	1,973 <sup>#</sup> (1,329; 2,507)
DAY (cm)	GC V	1,293 <sup>#,c</sup> (1,183; 1,511)	1,485 <sup>*,#d</sup> (1,277; 1,673)	1,455 <sup>a</sup> (1,291; 1,611)	1,315 <sup>#,b</sup> (1,083; 1,586)	1,402 <sup>#</sup> (1,3; 1,529)	1,412 <sup>#</sup> (1,302; 1,46)	1,340 <sup>#</sup> (1,155; 1,712)	-- (--; --)
	GC SV	1,867 <sup>#</sup> (1,521; 2,307)	1,810 <sup>#</sup> (1,749; 1,829)	1,735 (1,413; 2,201)	1,747 <sup>#</sup> (1,526; 1,959)	2,081 <sup>#,f</sup> (1,679; 2,332)	1,612 <sup>#,e</sup> (1,434; 2,087)	1,895 <sup>#</sup> (1,575; 2,217)	-- (--; --)
	GE V	-- (--; --)	1,056 <sup>*,Δ,#,c,e,g,h</sup> (0,836; 1,205)	1,270 <sup>b</sup> (1,121; 1,39)	1,180 <sup>#</sup> (0,84; 1,325)	1,317 <sup>#,b</sup> (1,206; 1,393)	1,159 <sup>#,g</sup> (1,02; 1,462)	1,450 <sup>b,f</sup> (1,233; 1,643)	1,407 <sup>#,b</sup> (1,165; 1,687)
	GE SV	-- (--; --)	1,464 <sup>#,g</sup> (1,174; 1,983)	1,737 <sup>g</sup> (1,317; 2,076)	2,155 <sup>#</sup> (1,63; 2,262)	2,137 <sup>#</sup> (1,837; 2,207)	2,222 <sup>#</sup> (1,942; 2,659)	2,108 <sup>b,c</sup> (1,822; 2,639)	2,086 <sup>#</sup> (1,914; 2,351)
DTx (cm)	GC V	7,716 <sup>#</sup> (7,037; 8,105)	6,682 <sup>#</sup> (6,538; 8,503)	7,236 (6,786; 8,531)	6,340 (6,062; 8,827)	7,727 <sup>#</sup> (6,565; 8,909)	7,620 <sup>*,#</sup> (6,767; 8,268)	7,561 <sup>*,#</sup> (6,449; 8,559)	-- (--; --)
	GC SV	9,517 <sup>*,#</sup> (8,597; 10,815)	8,412 <sup>#,e,g</sup> (7,418; 10,965)	7,520 <sup>*,e,f,g</sup> (6,828; 8,945)	8,957 <sup>e,f</sup> (6,754; 11,143)	11,293 <sup>#,b,c,d</sup> (9,931; 12,017)	9,706 <sup>#,c,d</sup> (8,908; 12,023)	10,081 <sup>#,b,c</sup> (8,38; 12,098)	-- (--; --)
	GE V	-- (--; --)	8,449 <sup>#,g</sup> (6,824; 9,341)	8,656 <sup>#</sup> (7,106; 8,836)	7,290 <sup>#,f,g</sup> (6,594; 8,964)	9,283 <sup>Δ,#</sup> (8,286; 9,645)	9,264 <sup>*,Δ,#,d,h</sup> (7,607; 10,502)	9,821 <sup>*,Δ,#,b,d</sup> (8,18; 11,942)	7,573 <sup>#,f</sup> (6,568; 8,967)
	GE SV	-- (--; --)	10,842 <sup>#</sup> (8,015; 14,315)	10,741 <sup>*,Δ,#</sup> (9,891; 14,286)	10,973 <sup>#,e</sup> (8,449; 13,384)	13,277 <sup>Δ,#,d</sup> (10,741; 15,976)	12,985 <sup>Δ,#</sup> (11,795; 15,212)	12,475 <sup>Δ,#</sup> (10,3; 15,944)	13,007 <sup>*,Δ,#</sup> (9,382; 15,723)
DTy (cm)	GC V	8,153 <sup>#</sup> (7,537; 10,1)	9,415 <sup>#</sup> (7,698; 10,939)	9,531 <sup>#</sup> (9,076; 10,727)	8,752 <sup>#,f,g</sup> (7,663; 9,889)	10,140 <sup>#</sup> (7,905; 10,882)	9,519 <sup>#,d</sup> (8,974; 9,976)	9,987 <sup>#,d</sup> (8,372; 11,336)	-- (--; --)
	GC SV	12,082 <sup>#,e,g</sup> (11,07; 14,131)	12,621 <sup>#</sup> (11,251; 16,053)	11,621 <sup>#</sup> (9,731; 13,884)	11,978 <sup>#</sup> (11,212; 13,406)	13,950 <sup>#,a</sup> (12,049; 16,242)	12,452 <sup>#</sup> (11,48; 14,603)	14,648 <sup>#,a</sup> (13,059; 15,963)	-- (--; --)
	GE V	-- (--; --)	7,711 <sup>#,e,g</sup> (6,214; 8,806)	8,457 <sup>#</sup> (7,176; 9,163)	8,376 <sup>#,g</sup> (6,91; 9,665)	9,551 <sup>#,b</sup> (8,962; 10,395)	8,959 <sup>#</sup> (7,1; 9,565)	10,903 <sup>Δ,#,b,d</sup> (9,63; 11,592)	8,834 <sup>#</sup> (7,949; 10,634)
	GE SV	-- (--; --)	10,361 <sup>#,c</sup> (8,907; 13,476)	11,749 <sup>#,b</sup> (9,947; 14,442)	13,058 <sup>#,g</sup> (12,124; 13,621)	14,483 <sup>#</sup> (13,248; 16,261)	14,213 <sup>#</sup> (12,725; 16,114)	14,105 <sup>#,d</sup> (12,949; 17,762)	13,442 <sup>#</sup> (11,383; 17,06)

Legenda: diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ): \*entre os grupos GC e GE na mesma fase e condição de visão; #entre as condições com visão (V) e sem visão (SV) dentro do mesmo grupo e na mesma fase; dentro do mesmo grupo (GE ou GC) quando comparadas com as fases <sup>a</sup>SC, <sup>b</sup>16, <sup>c</sup>20, <sup>d</sup>24, <sup>e</sup>28, <sup>f</sup>32, <sup>g</sup>36 e <sup>h</sup>PP; <sup>Δ</sup>quando comparado com a condição SC do grupo GC.

#### 4.2.8 Velocidade Média na Direção Médio Lateral (VMx)

O GE apresentou menor VMx na base bipodal, quando comparado ao GC, na fase 20 semanas sem visão ( $Z=2,10$ ;  $P=0,04$ ). Entretanto, o GE apresentou maior VMx na fase 36 semanas com visão em relação ao GC ( $Z=-2,42$ ;  $P=0,02$ ) (Tabela 4). Na base semi-tandem, o GE apresentou maior VMx, quando comparado ao GC, nas fases 32 ( $Z=-2,02$ ;  $P=0,04$ ) e 36 semanas ( $Z=-2,26$ ;  $P=0,02$ ) com visão, e na fase 20 semanas sem visão ( $Z=-2,81$ ;  $P=0,005$ ) (Tabela 5).

O GE apresentou maior VMx na base bipodal na fase 36 semanas com visão ( $Z=2,65$ ;  $P=0,01$ ), e nas fases 32 semanas ( $Z=2,50$ ;  $P=0,01$ ) e PP ( $Z=2,50$ ;  $P=0,01$ ) sem visão, em relação à condição SC do GC (Tabela 4). Na base semi-tandem, o GE apresentou maior VMx nas fases 28 ( $Z=2,58$ ;  $P=0,01$ ), 32 ( $Z=2,42$ ;  $P=0,02$ ) e 36 semanas ( $Z=2,81$ ;  $P=0,005$ ) com visão, e nas fases 20 ( $Z=2,02$ ;  $P=0,04$ ), 28 ( $Z=2,50$ ;  $P=0,01$ ), 32 ( $Z=2,34$ ;  $P=0,02$ ), 36 semanas ( $Z=2,34$ ;  $P=0,02$ ) e PP ( $Z=2,02$ ;  $P=0,04$ ) sem visão, em comparação à SC do GC (Tabela 4).

Para a base bipodal (Tabela 4), não foi verificado efeito de condição (fase e visão) na variável VMx para o GC ( $X^2_{13,13}=16,14$ ;  $P=0,24$ ). Por outro lado, o GE demonstrou diferenças entre as fases de gestação e condições de visão analisadas ( $X^2_{7,13}=47,46$ ;  $P<0,001$ ) na variável VMx. Foi verificada maior VMx na condição sem visão quando comparada à condição com visão na fase 32 semanas ( $P=0,03$ ). Ademais, nas condições com visão, a fase 16 semanas apresentou menor VMx em comparação às fases 28, 32, 36 semanas e PP ( $P<0,05$ ); e a fase 36 semanas apresentou maior VMx em comparação às fases 16, 20, 24 e 28 semanas ( $P\leq 0,04$ ). Nas condições sem visão, a fase 16 semanas apresentou menor VMx em comparação às fases 28, 32 semanas e PP ( $P\leq 0,03$ ); a fase 20 semanas apresentou menor VMx em comparação às fases 16, 28, 32, 36 semanas e PP ( $P\leq 0,03$ ); a fase 24 semanas apresentou menor VMx em comparação à fase PP ( $P=0,04$ ); e a fase 28 semanas apresentou menor VMx em comparação às fases 32 semanas e PP ( $P\leq 0,03$ ).

Para a base semi-tandem (Tabela 5), o GC apresentou efeito de condição (fases e visão) para a variável VMx ( $X^2_{13,13}=56,60$ ;  $P<0,001$ ). Assim, foi verificada maior VMx na condição sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 28, 32, 36 semanas e SC ( $P<0,05$ ). Além disso, nas condições sem visão, a fase 28 semanas apresentou maior VMx em comparação às fases 16,

20 e 24 semanas ( $P \leq 0,04$ ); a fase de 32 semanas apresentou maior  $VMx$  em relação às fases 20 e 24 semanas ( $P \leq 0,04$ ); e a fase 36 semanas apresentou maior  $VMx$  em comparação às fases 16 e 20 semanas ( $P \leq 0,03$ ). O  $GE$  também demonstrou efeito entre as condições analisadas (fases e visão) ( $X^2_{7,13}=45,78$ ;  $P < 0,001$ ). Assim, foi verificado maior  $VMx$  nas condições sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e  $PP$  ( $P < 0,53$ ). Ademais, nas condições com visão, a fase 32 semanas apresentou maior  $VMx$  em comparação às fases 24 semanas e  $PP$  ( $P \leq 0,03$ ); e a fase 36 semanas apresentou maior  $VMx$  em comparação às fases 16 e 24 semanas ( $P \leq 0,02$ ). Nas condições sem visão, a fase 24 semanas apresentou menor  $VMx$  em comparação à fase 28 semanas ( $P = 0,03$ ).

#### 4.2.9 Velocidade Média na Direção Ântero-Posterior ( $VMy$ )

O  $GE$  apresentou menor  $VMy$  na base bipodal, quando comparado ao  $GC$ , na fase 16 semanas com visão ( $Z=2,73$ ;  $P=0,01$ ), e nas fases 16 ( $Z=2,26$ ;  $P=0,02$ ) e 20 semanas ( $Z=2,66$ ;  $P=0,01$ ) sem visão. Além disso, o  $GE$  apresentou maior  $VMy$  na base bipodal, quando comparado à condição  $SC$  do  $GC$ , nas fases 28 ( $Z=2,18$ ;  $P=0,03$ ), 32 ( $Z=2,34$ ;  $P=0,02$ ), 36 semanas ( $Z=2,58$ ;  $P=0,01$ ) e  $PP$  ( $Z=2,26$ ;  $P=0,02$ ) com visão, e nas fases 32 ( $Z=2,58$ ;  $P=0,01$ ), 36 semanas ( $Z=2,97$ ;  $P=0,003$ ) e  $PP$  ( $Z=2,34$ ;  $P=0,02$ ) sem visão (Tabela 4). Na base semi-tandem o  $GE$  apresentou maior  $VMy$ , em relação à condição  $SC$  do  $GC$ , na fase 36 semanas com visão ( $Z=2,50$ ;  $P=0,01$ ) (Tabela 5).

Para a base bipodal (Tabela 4), o  $GC$  apresentou efeito de condição (fases e visão) para a variável  $VMy$  ( $X^2_{13,13}=80,88$ ;  $P < 0,001$ ). Assim, foi verificado maior  $VMy$  na condição sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e  $SC$  ( $P < 0,05$ ). Além disso, nas condições com visão, a fase de 20 semanas apresentou menor  $VMy$  em comparação à fase 28 semanas ( $P < 0,05$ ); e a fase  $SC$  apresentou menor  $VMy$  em comparação às fases 16, 20, 24, 28, 32 e 36 semanas ( $P < 0,05$ ). Nas condições sem visão, a fase  $SC$  apresentou menor  $VMy$  em comparação às fases 20, 24, 32 e 36 semanas ( $P < 0,05$ ). O  $GE$  também demonstrou efeito entre as condições analisadas (fases e visão) para a variável  $VMy$  ( $X^2_{7,13}=68,40$   $P < 0,001$ ). Assim, houve maior  $VMy$  nas condições sem visão em relação à condição com visão nas fases 16, 24, 28, 32, 36 semanas e  $PP$  ( $P < 0,05$ ). Ademais, nas condições com visão, a fase 16 semanas apresentou menor

*VMy* em comparação às fases 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ); e a fase 20 semanas apresentou menor *VMy* em comparação às fases 28, 32 e 36 semanas ( $P<0,05$ ). Nas condições sem visão, a fase 16 semanas apresentou menor *VMy* em comparação às fases 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ); a fase 20 semanas apresentou menor *VMy* em comparação às fases 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ); a fase de 24 semanas apresentou menor *VMy* em comparação às fases 32 e 36 semanas ( $P<0,05$ ); e a fase 28 apresentou menor *DTy* em comparação à fase 36 semanas ( $P<0,05$ ).

Para a base semi-tandem (Tabela 5), o *GC* apresentou efeito de condição (fases e visão) para a variável *VMy* ( $X^2_{13,13}=94,76$ ;  $P<0,001$ ). Foi verificado maior *VMy* na condição sem visão em relação à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *SC* ( $P<0,05$ ). Além disso, nas condições com visão, a fase 24 semanas apresentou menor *VMy* em comparação às fases 32 e 36 semanas ( $P<0,05$ ). Nas condições sem visão, a fase *SC* apresentou menor *VMy* em comparação às fases 28 e 36 semanas ( $P<0,05$ ). O *GE* também demonstrou efeito entre as condições analisadas (fases e visão) para a variável *VMy* ( $X^2_{7,13}=60,53$ ;  $P<0,001$ ). Desta forma, foi verificado maior *VMy* nas condições sem visão quando comparada à condição com visão nas fases 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e *PP* ( $P<0,05$ ). Além disso, nas condições com visão a fase 28 semanas apresentou maior *VMy* em comparação à fase 16 semanas ( $P<0,05$ ); e a fase 36 semanas apresentou maior *VMy* em relação às fases 16 e 24 semanas ( $P<0,05$ ). Nas condições sem visão, a fase 16 semanas apresentou menor *VMy* em comparação à fase 20 semanas ( $P<0,05$ ); e a fase 24 semanas apresentou menor *VMy* em comparação à fase 36 semanas ( $P<0,05$ ).

Tabela 4 – Mediana e 1º e 3º intervalos interquartis (entre parênteses) das variáveis: VMx e VMy dos grupos GC e GE, na condição Bipodal (BP), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (Sem carga (SC), 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gestação e pós-parto

Grupo	Fases de Teste								
	SC	16S	20S	24S	28S	32S	36S	PP	
VMx (cm/s)	GC V	0,146 (0,099; 0,16)	0,164 (0,124; 0,23)	0,149 (0,132; 0,178)	0,189 (0,13; 0,204)	0,157 (0,133; 0,184)	0,148 (0,141; 0,193)	0,158* (0,124; 0,179)	-- (--; --)
	GC SV	0,165* (0,124; 0,18)	0,170 (0,153; 0,215)	0,185* (0,147; 0,199)	0,180 (0,147; 0,188)	0,180 (0,134; 0,245)	0,183 (0,143; 0,221)	0,191 (0,136; 0,215)	-- (--; --)
	GE V	-- (--; --)	0,132 <sup>e,f,g,h</sup> (0,116; 0,149)	0,150 <sup>g</sup> (0,11; 0,175)	0,120 <sup>g</sup> (0,11; 0,186)	0,164 <sup>b,g</sup> (0,121; 0,178)	0,188 <sup>#b</sup> (0,151; 0,252)	0,208 <sup>*,Δ,b,c,d,e</sup> (0,172; 0,267)	0,176 <sup>b</sup> (0,151; 0,263)
	GE SV	-- (--; --)	0,143 <sup>c,e,f,h</sup> (0,132; 0,184)	0,124 <sup>*,b,e,f,g,h</sup> (0,112; 0,158)	0,132 <sup>h</sup> (0,112; 0,217)	0,156 <sup>b,c,f,h</sup> (0,138; 0,215)	0,245 <sup>Δ,#,b,c,e</sup> (0,2; 0,283)	0,216 <sup>c</sup> (0,149; 0,263)	0,259 <sup>*,Δ,b,c,d,e</sup> (0,204; 0,297)
VMy (cm/s)	GC V	0,220 <sup>*,#b,c,d,e,f,g</sup> (0,19; 0,264)	0,306 <sup>*,#a</sup> (0,243; 0,336)	0,289 <sup>#,e,a</sup> (0,247; 0,359)	0,316 <sup>#,a</sup> (0,26; 0,371)	0,366 <sup>#,a,c</sup> (0,295; 0,396)	0,332 <sup>#,a</sup> (0,275; 0,377)	0,314 <sup>#,a</sup> (0,297; 0,325)	-- (--; --)
	GC SV	0,344 <sup>*,#c,d,f,g</sup> (0,294; 0,391)	0,354 <sup>*,#</sup> (0,318; 0,455)	0,396 <sup>*,#a</sup> (0,351; 0,505)	0,415 <sup>#,a</sup> (0,325; 0,472)	0,388 <sup>#</sup> (0,338; 0,545)	0,378 <sup>#,a</sup> (0,335; 0,45)	0,430 <sup>#,a</sup> (0,351; 0,442)	-- (--; --)
	GE V	-- (--; --)	0,186 <sup>*,#c,d,e,f,g,h</sup> (0,166; 0,24)	0,245 <sup>b,e,f,g</sup> (0,169; 0,311)	0,255 <sup>#,b</sup> (0,215; 0,392)	0,312 <sup>Δ,#,b,c</sup> (0,277; 0,337)	0,280 <sup>Δ,#,b,c</sup> (0,273; 0,406)	0,344 <sup>Δ,#,b,c</sup> (0,296; 0,486)	0,326 <sup>*,Δ,#,b</sup> (0,275; 0,379)
	GE SV	-- (--; --)	0,283 <sup>*,#d,e,f,g,h</sup> (0,221; 0,365)	0,301 <sup>*,d,e,f,g,h</sup> (0,238; 0,351)	0,363 <sup>#,b,c,f,g</sup> (0,288; 0,495)	0,395 <sup>#,b,c,g</sup> (0,352; 0,481)	0,472 <sup>Δ,#,b,c,d</sup> (0,406; 0,53)	0,445 <sup>Δ,#,b,c,d,e</sup> (0,408; 0,685)	0,480 <sup>*,Δ,#,b,c</sup> (0,386; 0,605)

Legenda: diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ): \*entre os grupos GC e GE na mesma fase e condição de visão; #entre as condições com visão (V) e sem visão (SV) dentro do mesmo grupo e na mesma fase; dentro do mesmo grupo (GE ou GC) quando comparadas com as fases <sup>a</sup>SC, <sup>b</sup>16, <sup>c</sup>20, <sup>d</sup>24, <sup>e</sup>28, <sup>f</sup>32, <sup>g</sup>36 e <sup>h</sup>PP; <sup>Δ</sup>quando comparado com a condição SC do grupo GC.

Tabela 5 – Mediana e 1º e 3º intervalos interquartis (entre parênteses) das variáveis: VMx e VMy dos grupos GC e GE, na condição Semitandem (ST), com visão e sem visão, nas fases de teste analisadas (Sem carga (SC), 16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas de gestação e pós-parto (PP)).

		Fases de Teste							
Grupo	SC	16S	20S	24S	28S	32S	36S	PP	
VMx (cm/s)	GC V	0,257 <sup>#</sup> (0,235; 0,27)	0,223 <sup>#,e,g</sup> (0,218; 0,283)	0,241 <sup>e,f,g</sup> (0,226; 0,284)	0,211 <sup>e,f</sup> (0,202; 0,294)	0,258 <sup>#,b,c,d</sup> (0,219; 0,297)	0,254 <sup>*,#,d,c</sup> (0,226; 0,276)	0,252 <sup>*,#,b,c</sup> (0,215; 0,285)	-- (--; --)
	GC SV	0,317 <sup>*,#</sup> (0,287; 0,36)	0,280 <sup>#</sup> (0,247; 0,366)	0,251 <sup>*</sup> (0,228; 0,298)	0,299 (0,225; 0,371)	0,376 <sup>#</sup> (0,331; 0,401)	0,324 <sup>#</sup> (0,297; 0,401)	0,336 <sup>#</sup> (0,279; 0,403)	-- (--; --)
	GE V	-- (--; --)	0,282 <sup>#,g</sup> (0,227; 0,311)	0,289 <sup>#</sup> (0,237; 0,295)	0,243 <sup>#,f,g</sup> (0,22; 0,299)	0,309 <sup>Δ,#</sup> (0,276; 0,322)	0,309 <sup>*,Δ,#,d,h</sup> (0,254; 0,35)	0,327 <sup>*,Δ,#,b,d</sup> (0,273; 0,398)	0,252 <sup>#,f</sup> (0,219; 0,299)
	GE SV	-- (--; --)	0,361 <sup>#</sup> (0,267; 0,477)	0,358 <sup>*,Δ,#</sup> (0,33; 0,476)	0,366 <sup>#,e</sup> (0,282; 0,446)	0,443 <sup>Δ,#,d</sup> (0,358; 0,533)	0,433 <sup>Δ,#</sup> (0,393; 0,507)	0,416 <sup>Δ,#</sup> (0,343; 0,531)	0,434 <sup>*,Δ,#</sup> (0,313; 0,524)
VMy (cm/s)	GC V	0,272 <sup>#</sup> (0,251; 0,337)	0,314 <sup>#</sup> (0,257; 0,365)	0,318 <sup>#</sup> (0,303; 0,358)	0,292 <sup>#,f,g</sup> (0,255; 0,33)	0,338 <sup>#</sup> (0,263; 0,363)	0,317 <sup>#,d</sup> (0,299; 0,333)	0,333 <sup>#,d</sup> (0,279; 0,378)	-- (--; --)
	GC SV	0,403 <sup>#,e,g</sup> (0,369; 0,471)	0,421 <sup>#</sup> (0,375; 0,535)	0,387 <sup>#</sup> (0,324; 0,463)	0,399 <sup>#</sup> (0,374; 0,447)	0,465 <sup>#,a</sup> (0,402; 0,541)	0,415 <sup>#</sup> (0,383; 0,487)	0,488 <sup>#,a</sup> (0,435; 0,532)	-- (--; --)
	GE V	-- (--; --)	0,257 <sup>#,e,g</sup> (0,207; 0,294)	0,282 <sup>#</sup> (0,239; 0,305)	0,279 <sup>#,g</sup> (0,23; 0,322)	0,318 <sup>#,b</sup> (0,299; 0,347)	0,299 <sup>#</sup> (0,237; 0,319)	0,363 <sup>Δ,#,b,d</sup> (0,321; 0,386)	0,294 <sup>#</sup> (0,265; 0,354)
	GE SV	-- (--; --)	0,345 <sup>#,c</sup> (0,297; 0,449)	0,392 <sup>#,b</sup> (0,332; 0,481)	0,435 <sup>#,g</sup> (0,404; 0,454)	0,483 <sup>#</sup> (0,442; 0,542)	0,474 <sup>#</sup> (0,424; 0,537)	0,470 <sup>#,d</sup> (0,432; 0,592)	0,448 <sup>#</sup> (0,379; 0,569)

Legenda: diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ): \*entre os grupos GC e GE na mesma fase e condição de visão; #entre as condições com visão (V) e sem visão (SV) dentro do mesmo grupo e na mesma fase; dentro do mesmo grupo (GE ou GC) quando comparadas com as fases <sup>a</sup>SC, <sup>b</sup>16, <sup>c</sup>20, <sup>d</sup>24, <sup>e</sup>28, <sup>f</sup>32, <sup>g</sup>36 e <sup>h</sup>PP; <sup>Δ</sup>quando comparado com a condição SC do grupo GC.

## 5 DISCUSSÃO

Os objetivos do presente foram analisar o controle postural nos diferentes períodos da gestação e um mês após o parto; e analisar o efeito agudo do aumento de massa, simulando a gestação, no controle postural de mulheres não gestantes. Para tal, foi realizada a análise do controle postural por meio de uma plataforma de pressão, ao longo das fases de gestação (16, 20, 24, 28, 32, 36 semanas e PP) para o GE, e com o incremento de cargas similares aos pesos das fases de gestação para o GC. Para efeito de análise, a presente sessão será dividida em 3 partes: (a) estabilometria do grupo experimental (GE); (b) estabilometria do grupo controle (GC); e (c) comparação da estabilometria entre GE e GC.

### 5.1 ESTABILOMETRIA DO GRUPO EXPERIMENTAL

O GE apresentou maiores *AT*, *DT* e *VM* na base bipodal, a partir da fase 16 semanas, principalmente nas fases finais da gestação e pós-parto, e com a oclusão da informação visual, de forma geral, acentuando este efeito. Os aumentos da *AT* nas fases iniciais e finais da gestação ocorreram devido, respectivamente, à maior amplitude *ML* (*DAx*) e às maiores amplitudes *ML* (*DAx*) e *AP* (*DAy*). Os aumentos no *DT* e na *VM* ao longo da gestação foram explicados, respectivamente, pelo maior deslocamento e pela maior velocidade, tanto nas direções *ML* (*DTx* e *VMx*) quanto *AP* (*DTy* e *VMy*). Estes aumentos verificados nestas variáveis do controle postural, de forma geral, foram magnificados com a oclusão da informação visual. Além disso, o período de um mês após o parto não foi suficiente para o reestabelecimento do equilíbrio na base bipodal (*AT*, *DT* e *VM* não retornaram ao valor inicial).

O aumento nas variáveis *AT*, *DT* e *VM* na base bipodal, verificadas pelo presente estudo ao longo da gestação para o GE, pode ser um indicativo de declínio da estabilidade postural no decorrer da gestação, uma vez que o controle postural ortostático ideal é caracterizado por um pequeno deslocamento e por uma pequena área de oscilação do *COP* (TOUPET; GAGEY; HEUSCHEN, 1992; BUTLER et al., 2006). Logo, sugere-se que a estabilidade postural diminuiu durante

a gestação, na base bipodal, e permaneceu reduzida por pelo menos um mês após o parto. Tais resultados estão em consonância com outros estudos que analisaram as alterações no controle postural durante e após a gestação (RIBAS; GUIRRO, 2007; BUTLER et al. 2006; MANN et al., 2010; JANG; HSIAO; HSIAO-WECKSLER, 2008; OLIVEIRA et al., 2009).

Ribas e Guirro (2007), ao analisarem o controle postural na base bipodal (também em plataforma de pressão), verificaram um aumento na amplitude *AP* nas gestantes do terceiro trimestre em relação ao primeiro trimestre e ao grupo controle. Esses autores sugeriram que houve uma piora no equilíbrio nesta fase da gestação (RIBAS; GUIRRO, 2007). Diferenças expressivas no equilíbrio de gestantes quando comparadas a não gestantes (grupo controle) também foram relatadas no estudo realizado por Jang, Hsiao e Hsiao-Wecksler (2008), a partir da 20ª semanas de gestação, na base bipodal. Esses autores observaram um aumento na área de oscilação *AP*, mas que retornou aos valores do grupo controle após o parto, associando este aumento na direção *AP* com a degradação percebida no equilíbrio durante a gestação. Na direção *ML* as oscilações permaneceram estáveis durante a gestação, pois segundo os autores houve aumento na base de suporte ao longo da gestação nesta direção, o que possibilitou minimizar a oscilação lateral e manter a estabilidade (JANG, HSIAO, HSIAO-WECKESLER, 2008).

No presente estudo, entretanto, diferentemente dos resultados encontrados nos estudos acima citados, foi verificado aumento na amplitude (*ML* e *AP*) já a partir de 16 semanas (início do segundo trimestre). Esses resultados sugerem que as alterações decorrentes do período gestacionais, tais como as mudanças hormonais e o aumento da massa corporal (HECKMAN; SASSARD, 1994, SANTOS, 1998; WU et al., 2004) seriam suficientes para provocar alterações no controle postural das gestantes desde o início da gestação.

Mochizuki e colaboradores (2006) analisaram adultos saudáveis em situação de equilíbrio em pranchas com área de suporte reduzida. Foram verificados maiores deslocamentos *AP* quando comparados aos *ML* em posição com maior dimensão da base de suporte. Todavia, quando foi reduzida a dimensão da área de suporte sob a prancha para um espaço de um pequeno quadrado, ambos os valores nas direções *ML* e *AP* aumentaram. Esses resultados podem auxiliar na compreensão dos motivos pelos quais no presente estudo foram encontradas maiores oscilações nas direções *ML* e *AP*, enquanto nos estudos acima citados

(RIBAS; GUIRRO, 2007; JANG, HSIAO, HSIAO-WECKESLER, 2008) houve aumento apenas na direção *AP*.

Como foi apontado aumento nas dimensões de bases de suporte das gestantes ao longo da gestação, na base bipodal (JANG, HSIAO, HSIAO-WECKESLER, 2008), o fato das gestantes do presente estudo permanecerem sobre uma plataforma com espaço delimitado por suas bordas, impossibilitando o aumento da base de suporte, pode ter influenciado nos resultados do presente estudo, pois como no estudo de Mochizuki e colaboradores (2006), a base de suporte reduzida pela dimensão da plataforma de pressão pode ter levado ao aumento dos valores em ambas as direções *ML* e *AP*. Ademais, o presente estudo também procurou verificar este efeito em posição semi-tandem adaptado, na qual há restrição de base na direção *ML*.

Butler e colaboradores (2006), ao analisarem o controle postural na base bipodal durante os três trimestres gestacionais, em condições com e sem visão, verificaram piora no equilíbrio das gestantes no segundo e no terceiro trimestres em relação às não gestantes, tanto com os olhos abertos quanto com os olhos fechado. A piora no equilíbrio foi sugerida devido a um aumento na área de oscilação e no deslocamento do *COP*, fato que permaneceu após o parto (6 a 8 semanas). Ademais, os autores sugeriram uma dependência crescente da visão para manter o equilíbrio, em decorrência dos maiores valores de oscilação encontrados nas condições com oclusão da visão em comparação as condições com visão. Segundo Oliveira e colaboradores (2009), as gestantes tendem a compensar a ausência das informações visuais por meio de aumento na oscilação do *COP* nas direções *ML* e *AP* com o decorrer da gestação. Tais dados corroboram com os resultados encontrados no presente estudo e sugerem maior confiança na contribuição da visão para a manutenção da estabilidade, principalmente, nas fases mais avançadas da gestação.

Além da análise do controle postural em posição bipodal, o presente estudo buscou verificar a influência dos efeitos da gestação também na base semi-tandem adaptado. Apesar da base bipodal ser uma análise padrão, que se assemelha à postura ereta comum quando as gestantes estão paradas em situações do cotidiano (i.e., durante a espera em uma fila, conversando com uma pessoa em pé, lavando louça, etc.), a base semi-tandem, além de permitir uma análise com maior restrição de base na direção *ML*, também permite avaliar as estratégias de

controle postural em situação que se assemelha à condição de um passo (um pé a frente do outro).

Na base semi-tandem adaptado o *GE* apresentou maiores *AT*, *DT* e *VM*, a partir de 16 semanas de gestação, principalmente nas fases finais da gestação e com a oclusão de informações visuais. Os aumentos na *AT*, no *DT* e na *VM* ao longo da gestação foram explicados, respectivamente, pela maior amplitude, pelo maior deslocamento e pela maior velocidade, tanto na direção *ML* (*DAx*, *DTx* e *VMx*) quanto *AP* (*DAy*, *DTy* e *VMy*). Esses aumentos verificados nas variáveis do controle postural, de forma geral, foram magnificados com a oclusão da informação visual. Ademais, após o parto os valores de *AT*, *DT* e *VM*, na base semi-tandem adaptado, se aproximaram aos valores da fase 16 semanas. Desta forma, o período de um mês após o parto foi suficiente para que o equilíbrio corporal fosse reestabelecido na base semi-tandem adaptado.

O aumento nas variáveis *AT*, *DT* e *VM* na base semi-tandem adaptado, verificadas pelo presente estudo ao longo da gestação para o *GE*, também corrobora com a ideia de declínio na estabilidade postural no decorrer da gestação, devido às maiores oscilações nas direções *ML* e *AP*. Moccellini (2011) ao analisar gestantes ao longo dos três trimestres gestacionais na base tandem, verificou maior deslocamento *ML*, principalmente no terceiro trimestre. Esse maior deslocamento *ML* foi explicado pelo aumento na massa corpórea. Por outro lado, não houve modificações expressivas no deslocamento *AP* ao longo dos trimestres de gestação (MOCCELLIN, 2011). Contudo, no presente estudo foi verificado um aumento no deslocamento na base semi-tandem adaptado em ambas as direções (*ML* e *AP*), ao longo das fases de gestação.

Com o aumento assimétrico da massa corporal na região do abdômen na direção *AP* era esperado que no final da gestação ocorresse um aumento da oscilação (*AT*, *DT* e *VM*) apenas na direção *ML*, pois como a base *ST* aumentou na direção *AP* e diminuiu na direção *ML*, tal fato poderia ter ocasionado um aumento da oscilação na direção *ML*, devido à restrição nesse sentido, e ocasionado uma manutenção da oscilação na direção *AP*. Entretanto, houve um aumento da oscilação em ambas as direções, podendo ser explicado pelo fato das gestantes não estarem acostumadas com a base semi-tandem adaptado, fato que explicaria o desconforto relatado por várias participantes nesta condição de base de suporte durante as avaliações.

## 5.2 ESTABILOMETRIA DO GRUPO CONTROLE

A análise da estabílometria do GC não demonstrou alterações da AT na base bipodal, mesmo com o incremento das cargas equivalentes às fases do período gestacional. Entretanto, como o incremento de carga foi posicionado na parte anterior das participantes, houve maior amplitude na direção AP (*DAy*) em todas as fases em comparação à condição SC. Ademais, houve aumento no *DT* e na *VM* com o incremento de cargas, principalmente nas cargas mais altas e com a oclusão da informação visual. Os aumentos na *DT* e na *VM* foram explicados, respectivamente, pelo maior deslocamento e pela maior velocidade apenas na direção AP (*DTy* e *VMy*), uma vez que o incremento de cargas foi na parte anterior, o que aumentou a oscilação corporal nessa direção. Estes aumentos verificados nas variáveis do controle postural, de forma geral, foram magnificados com a oclusão da informação visual.

Rodrigues, Montebelo e Teodori (2008) investigaram a influência da carga e do posicionamento do material escolar sobre a distribuição da força plantar e a trajetória do *COP* em estudantes, avaliados em base bipodal. Assim, 30 participantes foram avaliados em sistema de baropodometria computadorizada, nas condições sem carga (controle) e com carga (mochila) de 5, 10 e 15% da massa corporal, sendo a mochila posicionada nas regiões anterior e posterior do tronco, e nos ombro direito e esquerdo. Os autores não verificaram influência das diferentes cargas sobre a distribuição de força plantar, entretanto, com a carga de 15% na região anterior e posterior do tronco, a trajetória do *COP* na direção AP foi maior, em relação à carga de 5%. Estes dados corroboram com os achados do presente estudo, visto que houve uma maior oscilação AP no GC ao longo das fases testadas, sendo maior nas fases com maior incremento de carga. A carga máxima utilizada no protótipo de gestação foi de 6,2 kg, equivalente a aproximadamente 10% da massa corporal do GC, que apresentou média de 60,23 kg ( $DP=11,56$ ), valor próximo ao do estudo de Rodrigues, Montebelo e Teodori (2008). Sendo assim, fica evidente a influência de cargas (alterações mecânicas) sobre a estabilidade postural.

Hue e colaboradores (2007) objetivaram determinar a contribuição do excesso de peso sobre a estabilidade corporal em base bipodal. O equilíbrio de 59 homens com *IMC* entre 17,4 e 63,8 kg/m<sup>2</sup> foi avaliado em uma plataforma de força, nas condições com e sem visão. Nas condições com visão, a regressão

múltipla revelou que o excesso de peso é responsável por 52% da variação da estabilidade postural (velocidade do *COP*); e nas condições sem visão, o excesso de peso é responsável por 54% da variação na estabilidade postural (velocidade do *COP*). Além disso, foi observado que a velocidade do *COP* (com e sem visão), aumenta linearmente com o aumento do peso, indicando que o aumento do peso reduz a estabilidade corporal. Deste modo, o incremento de cargas na região anterior ao corpo das mulheres não gestantes, pode ter se comportado como uma alteração mecânica, assim como o excesso de massa corporal, sendo responsável pelo declínio na estabilidade corporal, nas fases finais da análise, nas quais houve maior incremento de cargas.

O *GC* manteve a *AT* na base semi-tandem adaptado constante nas condições com visão, mesmo com o incremento das cargas equivalentes às fases do período gestacional. Entretanto, com a oclusão da visão foi verificada maior *AT* nas condições sem visão em comparação às condições com visão, nas fases 28, 32 semanas e *SC*; e a fase 28 semanas apresentou maior *AT* em comparação às fases 20 e 24 semanas. O aumento da *AT* na condição sem visão foi explicado pela maior amplitude na direção *AP* (*DAy*). Desta forma, como a base é aumentada na direção *AP* na condição semi-tandem adaptado, o incremento de carga permitiu maior amplitude nessa direção. Além disso, o *GC* apresentou maiores *DT* e *VM* na base semi-tandem adaptado com visão apenas na fase 32 semanas em relação à fase 24 semanas na direção *AP* (*DTy* e *VMy*). Entretanto, com a oclusão da visão, verificou-se um aumento no *DT* e na *VM* com o incremento de cargas, principalmente nas cargas mais altas, tanto na direção *AP* (*DTy* e *VMx*) quanto *ML* (*DTx* e *VMx*).

Duarte (2000) afirma que com o incremento de massa aumenta o torque necessário para manter o equilíbrio, causando uma maior atividade na musculatura responsável por manter o centro de massa dentro da base de suporte. Assim, isto ocasionaria um aumento na oscilação, uma vez que o corpo em posição ereta é frequentemente comparado com um sistema de pêndulo, que se move pelo eixo do tornozelo. Essa maior demanda de atividade muscular parece plausível para explicar a maior oscilação verificada com o aumento de massa verificada no *GC*. Além disso, de forma geral, em situações com maiores demandas da tarefa (maior incremento de massa no presente estudo) a informação visual também demonstrou ser uma fonte sensorial importante para o controle postural (BUCHANAN; HORAK, 1999; NAGAI et al., 2009).

McGraw e colaboradores (2000), ao analisarem o controle postural de estudantes obesos e meninos não obesos, nas bases bipodal e tandem, verificaram maior área de oscilação e variabilidade na direção *ML* e *AP*, principalmente na condição com restrição de área (tandem) e com oclusão da visão. Assim, tais autores sugeriram que o excesso de peso está associado com o aumento na instabilidade postural (McGRAW et al., 2000). Apesar do GC não ter apresentada alteração na *AT* na base semi-tandem adaptado com visão, o aumento em *DT* e *VM* corroboram com o estudo de McGraw e colaboradores (2000). A ausência na alteração da área do presente estudo em comparação aos resultados desse estudo anterior pode ser explicada por dois fatores, pelas diferenças das bases de suporte utilizadas entre os estudos e pela natureza do efeito analisado (agudo x crônico).

No presente estudo, em virtude da segurança e desconforto das gestantes para realizarem a tarefa em posição de semi-tandem, as gestantes utilizaram uma base de suporte em semi-tandem, mas com os pés ligeiramente afastados lateralmente. Assim, esta posição de semi-tandem adaptado proporcionaria menor restrição quando comparada ao estudo de McGraw e colaboradores (2000). Ainda, as adaptações verificadas no presente estudo, com incremento de massa, são de natureza de um efeito de adaptação aguda aos participantes. Ao passo que, no estudo de McGraw e colaboradores, este efeito é decorrente de uma adaptação crônica, proveniente da obesidade dos participantes analisados.

### 5.3 COMPARAÇÃO DA ESTABILOMETRIA DE GE E GC

Durante a gestação, a mulher passa por diversas adaptações corporais, advindas tanto de alterações fisiológicas, como as alterações hormonais e a frouxidão ligamentar, quanto de alterações mecânicas, como as alterações musculoesqueléticas e o aumento assimétrico da massa corporal (GAZANEO; OLIVEIRA, 1998; RIBAS; GUIRRO, 2007). Desta forma, são esperados ajustes no controle postural, em decorrências das modificações que ocorrem no corpo da mulher (FLANKLIN; CONNER-KERR, 1998; RIBAS; GUIRRO, 2007; MANN et al., 2010; JANG; HSIAO; HSIAO-WECKSLER, 2008). Entretanto, não é consenso qual

dos fatores, fisiológico ou mecânico, possui maior influência na estabilidade corporal das gestantes.

Estudos atribuem à massa corporal como um dos principais fatores das alterações na estabilidade postural de gestantes (BUTLER et al., 2006) e não gestantes (HUE et al., 2007; TEASDALE et al., 2007; HANDRIGAN et al., 2010). Sendo assim, a comparação da influência do aumento gradativo de massa corporal, que ocorre durante a gestação, com o aumento agudo, por meio de incremento de cargas no corpo da mulher, pode auxiliar no entendimento sobre o efeito do aumento assimétrico de massa corporal, que ocorre durante a gestação, sobre o controle postural. Desta forma, o presente estudo analisou o efeito agudo do aumento de massa, simulando a gestação por meio de incremento de cargas na região do abdômen, no controle postural de mulheres não gestantes (*GC*) e comparou com os efeitos encontrados durante a gestação (*GE*).

*GC* e *GE* apresentaram características antropométricas semelhantes, demonstrando homogeneidade dos grupos no início do estudo. A *MC* aumentou progressivamente ao longo da gestação para o grupo *GE*, chegando a aproximadamente 15 kg ao final da gestação. Destes 15 kg, estima-se, com base na literatura, que na região do abdômen o aumento de massa seria de aproximadamente 6,8 kg até o final da gestação (JENSEN; DOUCET; TREITZ, 1996; SANTOS, 1998), ocorrendo um aumento de aproximadamente 0,29 kg por semana, ou seja, 1,16 kg por mês (JENSEN; DOUCET; TREITZ, 1996). Além disso, a circunferência do abdômen do *GE* aumentou cerca de 30 cm até o final da gestação. Assim, foi criado um protótipo para ser utilizado na parte anterior do corpo de não gestantes, no qual foram manipuladas cargas com pesos semelhantes ao ganho de massa em cada período gestacional, e posteriormente, cada fase gestacional do *GE* foi comparada com a respectiva fase do *GC*, nas bases bipodal e semi-tandem adaptado.

O *GE* apresentou maior *AT* nas fases finais da gestação (32 e 36 semanas com visão), quando comparado ao *GC* na base bipodal, principalmente devido à maior amplitude *ML* (*DAx*) verificada no *GE*. Também houve um aumento do *DT* e da *VM* do *GE* em comparação ao *GC* na fase 36 semanas, na direção *ML* (*DTx* e *VMx*). Assim, sugere-se que o declínio da estabilidade que ocorre durante a gestação não é apenas devido ao aumento da massa corporal, uma vez que os grupos *GC* e *GE*, com cargas semelhantes na região do abdômen, apresentaram

diferenças entre si. Mas, o GE apresentou menores *DT* e *VM* apenas nas fases iniciais (16 semanas com visão, e 16 e 20 semanas sem visão) na direção *AP* (*DTy* e *VMy*), sugerindo que os grupos já demonstravam comportamentos do *COP* diferenciados no início do estudo, pois verificou-se menores oscilações no *GE* logo nas fases iniciais de 16 e 20 semanas. Entretanto, o comportamento de *GE* e *GC* se igualaram nas fases de avaliações intermediárias e, posteriormente, de forma geral, o *GE* demonstrou novamente menor estabilidade nas fases finais em comparação ao *GC*.

Butler e colaboradores (2006) ao analisar o controle postural de gestantes e não gestantes na base bipodal, não encontraram correlação entre o equilíbrio e o ganho de massa corporal, supondo que as alterações no controle postural estejam mais relacionadas com as alterações hormonais, ligamentares e articulares, do que com o aumento da massa e do abdômen. Ribas e Guirro (2007) também não verificaram correlação entre o aumento da massa corporal e a oscilação corporal. Logo, a menor estabilidade das gestantes em relação às não gestantes não ocorreria apenas pelo aumento da massa corporal (alteração mecânica), mas seria decorrente também por alterações fisiológicas provindas da gestação, como por exemplo, a frouxidão ligamentar devida à maior produção do hormônio relaxina (HECKMAN; SASSARD, 1994, SANTOS, 1998; WU et al., 2004). Portanto, os estudos acima citados corroboram com os achados do presente estudo.

O *GE* quando comparado ao *GC* na base semi-tandem adaptado não apresentou diferenças na *AT*, no *DT* e na *VM*. Entretanto, o *GE* apresentou maior *Dax* em comparação ao *GC* na fase de 28 semanas com visão, e nas fases de 20 e 28 semanas sem visão. Além disso, houve maior *DT* e *VM* no grupo *GE* em relação ao *GC* na direção *ML* (*DTx* e *VMx*) nas últimas fases da análise, devido ao fato da base semi-tandem adaptado restringir mais o comportamento do *COP* na direção *ML*, o que permitiu verificar maiores *DT* e *VM* nesta direção. Sendo assim, sugere-se que a alteração mecânica do aumento assimétrico de massa, na região do abdômen, tanto do *GC* quando do *GE*, parece ter sido determinante nas alterações na estabilidade postural na base semi-tandem adaptado, visto que não houve diferenças entre os grupos nas variáveis de *AT*, *DT* e *VM*, pois mesmo apresentando maiores valores na direção *ML* de algumas fases do *GE* entre os grupos, que pode ser devido às alterações que ocorrem no corpo da gestante, esse aumento *ML* em

determinadas fases não interferiu no tamanho da área total, no deslocamento e na velocidade.

O efeito da massa corporal foi particular a cada grupo, pois os *GE* e *GC* apresentaram estratégias diferentes para a manutenção da estabilidade durante as fases analisadas. O *GE* apresentou aumento em todas as variáveis (*AT*, *DT* e *VM*) nas bases bipodal e semi-tandem adaptado, que pode ser explicadas tanto pelas alterações mecânicas quanto pelas alterações fisiológicas, inerentes ao período gestacional (GAZANEO; OLIVEIRA, 1998; RIBAS; GUIRRO, 2007). Ademais, como ocorrem adaptações ao longo de todo período gestacional (efeito crônico), sugere-se que há uma mudança na estratégia para manter a estabilidade corporal durante este período, verificada pelo aumento nas oscilações corporais, que pode ocorrer devido a uma adaptação neuromuscular ou como uma estratégia compensatória para manter a postura ereta em uma situação, como na gestação, na qual a projeção vertical do *CG* se encontra próximo aos limites da base de apoio (MANN et al., 2010; BIRCH et al., 2003). Já o grupo *GC* apresentou aumento apenas nas variáveis *DT* e *VM*, mantendo a área constante ao longo das fases analisadas, ou seja, esse grupo compensou o efeito do incremento de cargas apenas com aumento no *DT* e *VM*, mas como o efeito do aumento de cargas foi agudo, sugere-se, portanto, que não houve tempo para adaptações a esse efeito, mantendo a área sem alterações.

As alterações corporais ao longo da gestação podem ocasionar mecanismos de compensação, levando a distúrbios musculoesqueléticos, dores e desconfortos nas atividades do cotidiano (MANN et al., 2010). Devido a estas adaptações ocorrem alterações na estabilidade corporal durante a gestação, provocadas pelo aumento da altura do *CG* e a frouxidão ligamentar, principalmente na região do quadril (BUTLER et al., 2006). Desta forma, observa-se um aumento nas oscilações corporais ao longo das fases gestacionais, como estratégia para manutenção do equilíbrio (MANN et al., 2010; BIRCH et al., 2003). Também, após o parto seriam esperadas modificações no equilíbrio, devido às alterações abruptas que ocorrem no organismo da mulher após o nascimento do bebê e a permanência de alterações hormonais, ligamentares e articulares durante um período após o parto (BUTLER et al., 2006), o que foi verificado pelo presente estudo. Assim, sugere-se que não é apenas devido a uma alteração mecânica que ocorreria o declínio da estabilidade ao longo da gestação e após o parto, pois se assim fosse, não haveria

diferenças entre os grupos *GE*, nas fases de gestação da base bipodal, com o *GC*, que estavam utilizando um protótipo com pesos semelhantes aos adquiridos em cada fase gestacional.

Apesar de não terem sido encontradas diferenças na massa corporal entre *GC* e *GE*, na base bipodal, esperava-se encontrar alterações nas flexibilidades articulares do quadril, joelho e tornozelo, devido à ação do hormônio relaxina, que causa frouxidão ligamentar ao longo das fases gestacionais (HECKMAN; SASSARD, 1994), o que auxiliaria na explicação do resultado acima apresentado. Entretanto, também não foi verificado aumento da flexibilidade ao longo das fases da gestação para o *GE*, sendo observadas menores flexibilidade do *GE* em relação ao *GC*, em diversas fases, nas articulações quadril (direito e esquerdo), joelho (direito e esquerdo) e tornozelo esquerdo plantar. Mas, esses dados foram explicados pelas dores presentes na gestação e relatadas verbalmente, durante as avaliações, pelas gestantes, principalmente dores pélvicas, o que limitou a mensuração da flexibilidade nas articulações do quadril. Outro fator que pode auxiliar a explicar tais resultados também foi o aumento da retenção líquida, principalmente nos membros inferiores, que possivelmente pode ter limitado a amplitude das articulações do joelho e, principalmente, do tornozelo (que apresentava bastante inchaço).

Com relação à importância das informações visuais na manutenção da estabilidade corporal, de forma geral, todas variáveis utilizadas no presente estudo para analisar o *COP* apresentaram maiores valores nas condições com olhos fechados. Sendo assim, foi sugerido que diante da oclusão da visão o sistema de controle passa a utilizar mecanismos mais rápidos de ajustes para a estabilização postural, por meio de maior velocidade e deslocamento do *COP*, mesmo em algumas situações mantendo a mesma área de oscilação, a fim de manter o *COP* dentro dos limites da base de apoio (MOCCELLIN, 2011; OLIVEIRA et al., 2009).

## 6 CONCLUSÃO

O presente estudo analisou o controle postural nos diferentes períodos gestacionais e após o parto, além de verificar o efeito agudo do incremento de massa para simular a gestação em mulheres não grávidas. De forma geral, houve aumento das oscilações corporais com o decorrer da gestação (*GE*), tanto na base bipodal quanto na semi-tandem, verificado pelos maiores valores de *AT*, de *DT* e de *VM*, sugerindo um declínio na estabilidade postural do *GE*. Portanto, foi confirmada a hipótese ( $H_1$ ) de que haveria um detrimento no equilíbrio com a progressão da gestação. Além disso, o período de um mês após o parto não foi suficiente para reestabelecer o equilíbrio das gestantes próximos aos valores anteriores à gestação na base bipodal. Por outro lado, na base semi-tandem a estabilidade postural retornou aos valores iniciais, quando analisada um mês após o parto. Desta forma, a hipótese ( $H_5$ ) de que as mulheres seriam capazes de reestabelecer o equilíbrio, um mês após o parto, em valores próximos aos verificados no início do segundo trimestre, foi apenas parcialmente aceita.

As mulheres não grávidas (*GC*), quando submetidas ao incremento de cargas na região anterior do abdômen, equivalentes aos períodos gestacionais, apresentaram maiores oscilações corporais tanto na base bipodal quanto na semi-tandem, principalmente nas cargas mais altas, verificadas pelos maiores valores de *DT* e de *VM*, sugerindo um declínio no equilíbrio do *GC* com o acréscimo de massa. Assim, foi confirmada a hipótese ( $H_2$ ) de que haveria detrimento no equilíbrio nas mulheres não gestantes, nas condições com o aumento de massa corporal, por meio de protótipo de barriga, sendo esse aumento maximizado com o aumento da carga.

As gestantes (*GE*), em comparação às não gestantes (*GC*), apresentaram maiores oscilações corporais na base bipodal nas fases finais da gestação (32 e 36 semanas); ao passo que, na base semi-tandem, não houve diferenças entre o *GE* e o *GC*. Desta forma, a hipótese ( $H_3$ ) de que as haveria pior equilíbrio nas gestantes em todas as fases da gestação em comparação às não gestantes com protótipo de barriga foi apenas confirmada parcialmente.

Foram verificados, no presente estudo, maiores valores nas condições oclusão da visão em comparação às condições com visão em todas as variáveis utilizadas para analisar o *COP*, tanto para *GC* quanto *GE*. Ademais, as

gestantes pareceram ser mais dependentes da informação visual do que as não gestantes. Portanto, a hipótese ( $H_4$ ) de que haveria maior detrimento nas condições com oclusão da visão, sendo o efeito maior nas gestantes em comparação às não gestantes foi confirmada.

Este estudo apresenta como principais limitações o número reduzido de participantes como unidades experimentais; comportamento do *COP* desbalanceado no início do estudo (*GE* e *GC*); composição do grupo experimental sem o acompanhamento das mesmas participantes ao longo de todas as fases de avaliação (delineamento semi-longitudinal). Em função de tais limitações, foram sugeridos novos estudos que analisem o controle postural envolvendo um número maior de participantes e com acompanhamento ao longo de todo o período gestacional e após o parto. Também foram sugeridas análises de manipulações sensoriais em gestantes para entendimento da contribuição particular que cada fonte sensorial possui durante a gestação. Por fim, maior atenção também deve ser fornecida para situações de acréscimo de massa, tanto em situações que demandam adaptações agudas (i.e., carregamento de cargas) quanto crônicas (i.e., gestação, obesidade, etc.).

O presente estudo pode auxiliar no entendimento das estratégias de controle postural adotadas ao longo do período gestacional para a manutenção do equilíbrio. Além disso, pode auxiliar na compreensão da contribuição do fator mecânico, caracterizado no presente estudo pelo aumento de massa corporal por meio de um protótipo para simular a gestação, no controle postural. Sendo assim, os resultados do presente trabalho podem fornecer subsídios para intervenções quanto à melhoria do equilíbrio corporal durante o período gestacional e após este período.

## REFERÊNCIAS

- BARELA, J. A. Estratégias de controle em movimentos complexos: Ciclos de percepção-ação no controle postural. **Revista Paulista de Educação Física**. v. 1, supl. 3, p. 79-88, 2000.
- BIRCH, K. et al. Stature loss and recovery in pregnant women with and without low back pain. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, Chicago, v. 84, n. 4, p. 507-512, 2003.
- BORG-STEIN, J., DUGAN, S. A., GRUBER, J. Musculoskeletal aspects of pregnancy. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 84, n. 3, p. 180-192, 2005.
- BUCHANAN, J.J.; HORAK, F. B. Emergence of postural patterns as a function of vision and translation frequency. **Journal Neurophysiology**, v. 81, n.5, p. 2325-2339, 1999.
- BUTLER, E. E. et al. Postural equilibrium during pregnancy: Decreased stability with an increased reliance on visual cues. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**. Nova York, v. 195, n. 4, p. 1104-1108, 2006.
- CARPES, F. P. et al. Women able-bodied gait kinematics during and post pregnancy period. **Revista Brasileira de Biomecânica**, São Paulo, v. 9, n. 16, p. 33-40, 2008.
- CARVALHO, R. L.; ALMEIDA, G. L. Aspectos sensoriais e cognitivos do controle postural. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 156-160, 2009.
- DAY, B. L. et al. Human body-segment tilts induced by galvanic stimulation: A vestibularly driven balance protection mechanism. **Journal of Physiology**, v. 500, n. Pt 3, p. 661-672, mai., 1997.
- DE CONTI, M. H. S; CALDERON, I. M. P.; RUDGE, M. V. C. Desconfortos músculo-esqueléticos da gestação-uma visão obstétrica e fisioterápica. **Femina**, São Paulo, v. 31, n. 6, p. 531-535, 2003.
- DUARTE, M. **Análise estabilográfica da postura quase-estática**. 2000. 87 f. Tese (Doutorado em Educação Física e Esporte) - Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- DUNNING, K. et al. Falls in workers during pregnancy: risk factors, job hazards, and high risk occupations. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 44, n. 6, p. 664-672, 2003.
- FRANKLIN, M. E.; CONNER-KERR, T. An analysis of posture and back pain in the first and third trimesters of pregnancy. **The Journal of orthopedic and sports physical therapy**, v. 28, n. 3, p. 133-138, 1998.
- FREITAS, B. J.; BARELA, J. A. Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos. Uso da informação visual. **Revista Portuguesa de Ciência do Desporto**, Porto, v. 6, n. 1, p. 94-105, jan., 2006.

GAZANEO, M. M.; OLIVEIRA, L. F. Alterações posturais durante a gestação. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, Londrina, v. 3, n. 2, p. 13-21, 1998.

GAZZOLA, J. M. et al. O envelhecimento e o sistema vestibular. **Fisioter Mov.**, v. 18, n. 3, p. 39-48, 2005.

GAZZOLA, J. M.; PERRACINI, M. R.; GANANÇA, M. M.; GANANÇA, F. F. Fatores associados ao equilíbrio funcional em idosos com disfunção vestibular crônica. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 683-690, set./out., 2006.

GIL, V. F. B. **O efeito da Reeducação Postural Global no tratamento da lombalgia durante a gestação** [Dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2009.

GOMES, M. M.; BARELA, J. A. Postural control in Down syndrome: the use of somatosensory and visual information to attenuate body sway. **Motor Control**, Champaign, v. 11, n. 3, p. 224-234, Jul., 2007.

HANDRIGAN, G. et al. Weight loss and muscular strength affect static balance control. **International Journal of Obesity**, v. 34, n. 5, p. 936-942, jan. 2010.

HECKMAN, J. D.; SASSARD, R. Musculoskeletal considerations in pregnancy. **The Journal of bone and joint surgery**, v.76, n.11, p.1720-1730, 1994.

HORAK, F. B. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural central of balance to prevent falls. **Age and Ageing**, v. 35, supl. 2, p. 117-121, set., 2006.

HORAK, F. B.; HENRY, S. M.; SHUMWAY-COOK, A. Postural perturbations: New insights for treatment of balance disorders. **Physical Therapy**; v. 77, n. 5, p. 517-533, mai., 1997.

HORAK, F. B.; MACPHERSON, J. M. Postural Orientation and equilibrium. In: ROWELL, L.B.; SHERPHERD, J.T. (ed.) **Handbook of physiology: A critical, comprehensive presentation of physiological knowledge and concepts**. New York: Oxford American Physiological Society, p. 255-292, 1996.

HUE, O. et al. Body weight is a strong predictor of postural stability. **Gait & Posture**, v. 26, n. 1, p. 32-38, jun. 2007.

Infants. **Perception & Psychophysics**, Austin, v. 15, n.3, p. 529-532 ,1974.

JANG, J.; HSIAO, K. T.; HSIAO-WECKSLER, E. T. Balance (perceived and actual) and preferred stance width during pregnancy. **Clinical Biomechanics**, Oxford, v. 23, n. 4, p. 468-476, 2008.

JENSEN, R. K.; DOUCET, S.; TREITZ, T. Changes in segment mass and mass distribution during pregnancy. **Journal of Biomechanics**, Oxford, v. 29, n. 2, p. 251-256, 1996.

- LEE, D.N.; ARONSON, E. Visual proprioceptive control of standing in human
- MC DOUGALL, J. et al. Pregnancy-induced changes in rabbit medial collateral ligament vasoregulation. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 275, n. 4, p. R1380-R1385, 1998.
- MCGRAW, B. et al. Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**, Chicago, v. 81, p. 484–489, 2000.
- MANN, L. et al. Alterações biomecânicas durante o período gestacional: uma revisão. **Motriz**, v.16, n.3, p.730-741, Jul.-Set. 2010.
- MANN, L.; KLEINPAUL, J. F.; TEIXEIRA, C. S.; KONOPKA, C. K. Dor lombo-pélvica e exercício físico durante a gestação. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 99-105, 2008.
- MANN, L. et al. Gestação: equilíbrio corporal, dor lombar e quedas. **Brazilian Journal of Biomechanics**, São Paulo, v. 10, n.18, p. 14- 21, 2009.
- MARNACH, M. L. et al. Characterization of the relationship between joint laxity and maternal hormones in pregnancy. **European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology**, Ireland, v. 101, n. 2, p. 331-335, 2003.
- MARTINS, R. F. **Algias posturais na gestação: prevalência e tratamento**. Dissertação (Mestrado em Tocoginecologia) - Curso de Pós-Graduação em Tocoginecologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.
- MARTINS, R. F.; SILVA, P.; LUIZ, J. Tratamento da lombalgia e dor pélvica posterior na gestação por um método de exercícios. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, v. 27, n. 5, p. 275-282, 2005.
- MASSION, J. Postural control systems in developmental perspective. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 22, n. 4, p. 465-472, 1998.
- MATSUDO, S. et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 6, n. 2, p. 05-18, 2001.
- MOCELLIN, A. S. **Adaptações no controle postural estático e dinâmico durante a gestação**. São Carlos, 2001. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.
- MOCHIZUKI, L.; AMADIO, A. C. As informações sensoriais para o controle postural. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 19, n. 2, p. 11-18, abr./jun., 2006.
- MOCHIZUKI, L. et al. Changes in postural sway and its fractions in conditions of postural instability. **J Appl Biomech.**, p. 22-51, 2006.

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

MOREIRA, L. S. et al, Alterações posturais, de equilíbrio e dor lombar no período gestacional. **Femina**, v. 39, n. 5, p. 241-244, Maio. 2011.

NAGAI, M. et al. Characteristics of the control of standing posture during pregnancy. **Neuroscience Letters**, New Haven, v. 462, n. 2, p. 130-134, 2009.

NASHNER, L. M.; BLACK, F. O.; WALL, C. Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits. **The Journal of Neuroscience**, v. 2, n. 5, p. 536-544, Mai., 1982.

NOVAES, F. S.; SHIMO, A. K. K.; LOPES, M. H. B. M. Lombalgia na gestação. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 4, p. 620-624, ago. 2006.

OIE, K.S; KIEMEL, T; JEKA, J.J. Multisensory fusion: simultaneous re-weighting of vision and touch for control of human posture. **Cognitive Brain Research**. v. 14, n. 1, p. 164-176, jun., 2002.

OLIVEIRA, L. F. et al. Postural sway changes during pregnancy: A descriptive study using stabilometry. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, Ireland, v. 147, n.1, p. 25-28, 2009.

PAULUS, W.M. et al. Differential effects of retinal target displacement, changing size, and disparity in control of anterior/posterior and lateral body sway. **Experimental Brain Research**, New York, v. 78, n. 2, p. 243-252, 1989.

PERUCH, P. et al. Spatial performance of unilateral vestibular defective patients in non visual versus visual navigation. **Journal of Vestibular Research**. v. 9, n. 1, p. 37-47, 1999.

PETERKA R.J. Sensorimotor integration in human postural control. **Journal of Neurophysiology**. v. 88, n. 3, p. 1097-1118, 2002.

POZZO, T; LEVIK, Y; BERTHOZ, A. Head and trunk movements in the frontal plane during complex dynamic equilibrium tasks in humans. **Experimental Brain Research**. v. 106, n. 2, p. 327-338, 1995.

REDFERN, M. S.; YARDLY, L.; BRONSTEIN, P. A. Visual influences on balance. **Journal of Anxiety Disorders**. n. 15, n. 1, p. 81-94, Jan./Abr., 2001.

RIBAS, S. I.; GUIRRO, E. C. O. Analysis of plantar pressure and postural balance during different phases of pregnancy. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 5, p. 391-396. Set.-Out. 2007.

RITCHIE, J. R. Orthopedic considerations during pregnancy. **Clinical Obstetrics and Gynecology**. v. 29, n. 2, p. 456-466, 2003

RODACKI, C. L. et al. Stature loss and recovery in pregnant women with and without low back pain. **American Academy Physical Medicine and Rehabilitation**, Chicago, v. 84, n. 4, p. 507-512, 2003.

RODRIGUES, S.; MONTEBELO, M. I. L.; TEDORI, R. M. Distribuição da força plantar e oscilação do centro de pressão em relação ao peso e posicionamento do material escolar. **Rev. Bras. Fisioter**, São Carlos, v. 12, n. 1, p. 43-8, Jan./Fev. 2008

RUNGE, C. F. et al. Ankle and hip postural strategies defined by joint torques. **Gait & Posture**. v. 10, n. 2, p. 161-170, Out., 1999.

SANTOS, G. M. **Avaliação biomecânica do andar durante a gestação**. 1998. Dissertação (Mestrado em Ciência do Movimento Humano) – Centro de Educação Física e Desportos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1998.

SHERWOOD, O. D. Relaxin's physiological roles and other diverse actions. **Endocrine Reviews**, v. 25, n. 2, p. 205-234, 2004.

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

TEASDALE, N. et al. Reducing weight increases postural stability in obese and morbid obese men. **International Journal of Obesity**, v. 31, n. 1, p. 153-160, may. 2006.

TEIXEIRA, L. A. **Controle Motor**. Barueri: Manole, 2006.

THORNBURG, K. L. et al. Hemodynamic changes in pregnancy. **Seminars in Perinatology**, v. 24, n. 1, p. 11-14, Fev., 2000.

TOUPET, M. G. P.; HEUSCHEN, S. Vestibular patients and aging subjects lose use of visual input and expend more energy in static postural control. In: J., V. B., et al. **Falls, balance and gait disorders in the elderly**. Paris: Elsevier, 1992. p. 183-98.

VULLO, V. J.; RICHARDSON, J. K.; HURVITZ, E. A. Hip, knee, and foot pain during pregnancy and postpartum period. **The Journal of family practice**. v. 43, n.1, p. 63-68, 1996.

WINTER, D.A. Human balance and posture control during standing and walking. **Gait & Posture**. Amsterdam, v. 3, n. 4, p. 193-214, Dez., 1995.

WOOLLACOTT, M.; SHUMWAY-COOK, A. Attention and the control of posture and gait: A review of an emerging area of research. **Gait & Posture**. v. 16, n. 1, p. 1-14, Ago., 200

WU, W. et al. Gait coordination in pregnancy: transverse pelvic and thoracic rotations and their relative phase. **Clinical Biomechanics**, Oxford, v. 19, n. 5, p. 480-488, 2004.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

### TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

#### TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

**Pesquisadora responsável: Tatiane Flavia de Oliveira**

Este é um convite especial para participar voluntariamente do estudo: “**Análise do controle postural em mulheres em períodos durante e após a gestação**” Por favor, leia com atenção as informações abaixo antes de dar seu consentimento para participar do estudo. Qualquer dúvida pode ser esclarecida diretamente com a pesquisadora responsável **Tatiane Flavia de Oliveira** (Fones: (43) 3371-5857) ou no Comitê de Ética em Pesquisa da UEL (Fone: (43) 3371-2490). A pesquisadora responsável se encontra diariamente no **Centro de Educação Física e Esporte/ Grupo de Estudos e Pesquisa em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora (laboratório GEPEDAM), localizado no endereço: Rodovia Celso Garcia Cid / Pr 445 Km 380 / CEP 86051-980/ Londrina, PR**

#### OBJETIVO E BENEFÍCIOS DO ESTUDO

O presente projeto tem como objetivo analisar o controle postural em mulheres em períodos durante e após a gestação. Este estudo pode auxiliar na compreensão das alterações que ocorrem no controle postural durante e após a gestação, fornecendo subsídio para intervenções realizadas por profissionais da área da saúde quanto à melhora do equilíbrio corporal nestas mulheres.

#### PROCEDIMENTOS

Sua participação será de, aproximadamente, 30 minutos de avaliação composta por medidas antropométricas (massa corporal, estatura e circunferência abdominal), medidas de flexibilidade e análise de equilíbrio (ficar em pé sobre uma plataforma de pressão plantar por 40 segundos, sem se movimentar ou falar). Serão realizadas quatro avaliações em um período de quatro meses (uma avaliação por mês, com dia e horário agendados previamente).

#### DESPESAS/ RESSARCIMENTO DE DESPESAS DO VOLUNTÁRIO

Todos os envolvidos nesta pesquisa **são isentos de custos**, inclusive com o transporte de ida e volta até o local de coleta de dados.

#### PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

A sua participação neste estudo é **voluntária** e você terá plena e total liberdade para desistir do estudo em qualquer momento, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo.

#### GARANTIA DE SIGILO E PRIVACIDADE

As informações relacionadas ao estudo são confidenciais e qualquer informação divulgada em relatório ou publicação será feita sob forma codificada, para que a confidencialidade seja mantida. O pesquisador garante que seu nome não será divulgado sob hipótese alguma.

Diante do exposto acima eu, \_\_\_\_\_, declaro que fui esclarecido sobre os objetivos, procedimentos e benefícios do presente estudo. Autorizando minha participação livre e espontânea para o estudo em questão.

Londrina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

\_\_\_\_\_  
Participante RG \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Pesquisador RG \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B

## ANAMNESE

## QUESTIONÁRIO

Nome:

Idade:

Data de nascimento:

Semana gestacional:

- 1) De acordo com o exame de ultrassonografia realizado por meio do sistema único de saúde (SUS) durante o pré-natal, você está grávida de um único bebê?
- 2) Qual era o seu peso antes de engravidar (massa corporal anterior à gestação)?
- 3) Segundo o médico sua gestação é de baixo risco ou, por algum motivo, foi recomendado repouso durante o período gestacional?
- 4) Você possuía algum problema de saúde antes de engravidar (como por exemplo: tonturas frequentes, dor frequente em alguma parte do corpo, etc.)? Se sim, quais problemas?
- 5) Possui ou desenvolveu durante a gestação alguma doença como, por exemplo, diabetes ou hipertensão?
- 6) Durante a gestação você apresentou alguma diminuição na sensibilidade corporal, ou seja, percebeu alguma alteração na visão, audição ou dormência em alguma parte do corpo?
- 7) Você sofreu alguma queda durante a gestação? Se sim, quantas?

## **ANEXOS**

ANEXO A  
AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA**

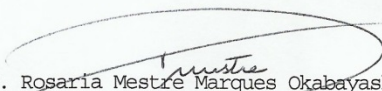
AUTARQUIA MUNICIPAL DE SAÚDE  
ESTADO DO PARANÁ

A U T O R I Z A Ç ã O D E P E S Q U I S A

C.D.0043/2013/CEEPC/GPQS/AMS/PML.

Informamos para fins de realização da pesquisa:  
**"ANÁLISE DO CONTROLE POSTURAL DURANTE E APÓS A GESTAÇÃO"** na Autarquia Municipal de Saúde da Prefeitura de Londrina pela aluna Tatiane Flávia de Oliveira, do Programa de Pós - Graduação Associado em Educação Física - UEM/UEL, nível Mestrado, sob a orientação do Prof. Dr. Victor Hugo Alves Okazaki; e que por tratar-se de pesquisa com seres humanos, deverá seguir as orientações da Res. CNS N°. 466/12. Desta forma, sua execução nesta Autarquia está autorizada considerando o parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos n°. 186/2013- registro no CONEP-5231, datado de 12 de novembro de 2013. Devendo haver planejamento prévio com a Unidade de Serviço envolvida.

Londrina, 21 de outubro de 2013.

  
Enf<sup>a</sup>. Rosária Mestre Marques Okabayashi  
Coord. Estágio/Educação Permanente e Continuada  
GPQS/DGTES/AMS/PML

ANEXO B  
PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS**  
Universidade Estadual de Londrina  
Registro CONEP 5231

<b>Parecer CEP/UEL:</b>	186/2013
<b>CAAE:</b>	14405513.1.0000.5231
<b>Data da Relatoria:</b>	08/11/2013
<b>Pesquisador(a):</b>	Tatiane Flavia de Oliveira
<b>Unidade/Órgão:</b>	CEFE – PROG. DE PÓS- GRAD. EM EDUC. FÍSICA UEM/UEL

Prezado(a) Senhor(a):

O “Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina” (Registro CONEP 5231) – de acordo com as orientações da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares, avaliou o projeto:

**“ANÁLISE DO CONTROLE POSTURAL DURANTE E APÓS A GESTAÇÃO”**

Situação do Projeto: **Aprovado**

Informamos que deverá ser comunicada, por escrito, qualquer modificação que ocorra no desenvolvimento da pesquisa, bem como deverá apresentar ao CEP/UEL, via Plataforma Brasil, relatório final da pesquisa.

Londrina, 12 de novembro de 2013.

**Prof. Dra. Alexandrina Aparécida Maciel Cardelli**  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos  
Universidade Estadual de Londrina



## ANEXO C

## IPAQ


**QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA –  
VERSÃO CURTA -**

**Nome:** \_\_\_\_\_  
**Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ **Idade :** \_\_\_\_ **Sexo:** F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1a** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

**moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia?**

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia?**

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana?**  
\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana?**  
\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

#### **PERGUNTA SOMENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO**

5. Você já ouviu falar do Programa Agita São Paulo? ( ) Sim ( ) Não

6.. Você sabe o objetivo do Programa? ( ) Sim ( ) Não