

**Efeito da gestação sobre o status postural, o equilíbrio e a composição corporal –  
Um Estudo de caso.  
Effect of the gestation on the postural status, the balance and the corporal  
composition –A Study of case.**

Rubin, Nadyne\*; Matheus, Silvana Corrêa \*\*.

\* Especializanda em Atividade Física, Desempenho Motor e Saúde, Graduada em Fisioterapia, CEFD/UFSM.

\*\* Doutora em Ciências do Movimento Humano, Docente da Universidade Federal de Santa Maria - CEFD/UFSM.

## Resumo

A gravidez é uma das maiores mudanças temporárias que ocorre em todos os sistemas do corpo feminino em um espaço de tempo curto. Neste estudo de caso buscou-se analisar a postura, a composição corporal e o equilíbrio (com e sem fadiga) durante diferentes períodos da gestação. Uma gestante de 41 anos foi submetida a avaliações de dobras cutâneas (DC) (subescapular, tricípital, bicípital, peitoral, axial, coxa e panturrilha - com compasso Cescorf<sup>TM</sup>, resolução 0,1mm), massa corporal (balança Arja, resolução 0,1kg), à avaliação postural (Kendall e Creary) e à testes de equilíbrio estático (plataforma de força AMTI OR6). Constatou-se uma redução na adiposidade subcutânea de 11,98%, quando se compararam os somatórios de DC do 1º e 3º trimestre, um aumento do peso corporal de 23,61%. Evidenciaram-se mudanças na posição da cabeça, escápulas, região lombar e pelve. O equilíbrio antes e após o protocolo de fadiga mostrou-se diminuído quando observado nos diferentes estágios da gravidez. Concluí-se que a gestante reduziu a adiposidade corporal, apesar do aumento de peso corporal; apresentou alterações posturais restritas à cabeça, escápulas, região lombar e pelve e demonstrou diminuição do equilíbrio postural.

**Palavras-chaves:** gravidez, postura, composição corporal, equilíbrio.

## Abstract

The pregnancy is one of the biggest temporary changes that occurs in all systems of the feminine body in a short space time. In this study of case, it was analyzed the posture, the body composition and the balance (with and without fatigue) during different periods of the gestation. One pregnant of 41 years was submitted to the evaluations of cutaneous folds (CF) (to subescapular, bicípital, pectoral, axial, lame tricípital and panturrilha – with compass Cescorf<sup>TM</sup>, resolution 0,1mm), corporal mass (Arja scale, resolution 0,1kg), to the postural evaluation (Kendal and Creary) and to the tests of static balance (platform of force AMTI OR6). A reduction in the subcutaneous adiposity was evidenced of 11,98%, when the add up had been compared to CF of 1º and 3º trimester, an increase of the corporal weight of 23,61%. Changes in the position of the head, spikes, lumbar region and pelvic had been proven. The balance before and after the fatigue protocol was revealed as diminished when observed in the different periods of the pregnancy. It was concluded that the pregnant woman reduced the corporal adiposity, although the increase of corporal weight, and presented restricted posturals alterations to the head, spikes, lumbar region and pelvic, and also demonstrated reduction of the postural balance.

**Key-word:** pregnancy, posture, body composition, postural balance.

## Introdução

A gravidez é um período de grandes transformações no corpo da mulher e essas transformações ocorrem em todos os sistemas temporariamente. É uma das maiores mudanças corporais em tão curto espaço de tempo. Esta apresenta uma duração de aproximadamente 40 semanas ou 280 dias e pode ser dividida em períodos de três meses ou trimestres [1].

Entre as transformações anatômicas e fisiológicas frequentes estão o aumento da massa corporal (MC), a diminuição da mobilidade articular, a dor lombar, a fadigabilidade e o edema nos membros inferiores [2].

O aumento da carga e o desequilíbrio no sistema articular devido ao aumento da MC e de suas dimensões podem provocar perturbações no centro de gravidade (CG) e no centro de pressão (COP) que levam a um equilíbrio instável influenciando o controle postural [3]. Durante a gravidez, podem ocorrer alterações na curvatura normal da

coluna vertebral na tentativa de compensar a redistribuição da carga corporal, sendo que estas alterações são geradas na tentativa de manter o equilíbrio corporal [4]. Essas considerações tornam-se relevantes devido ao fato dessas alterações nas curvaturas normais da coluna e o déficit de equilíbrio serem capazes de provocar lesões ortopédicas e aumentar o risco de quedas nesta população [5,6].

Neste período, o número de relatos de quedas é igual ao de idosos com 65 anos ou mais [7]. Estas são frequentemente relatadas e podem atingir uma em cada três gestantes [5], além de resultar em sérios problemas de saúde e corresponderem por 3-7% das mortes fetais [8,9]. Alguns fatores podem contribuir para aumento na incidência de quedas, e entre estes está a fadiga.

Fadiga pode ser definida como a redução na habilidade de um músculo gerar força ou potência, tendo esta influência central e periférica [10]. Estudos sobre a fadiga relatam a modificação do controle postural e deslocamento do COP seja com protocolos de exercícios físicos extremos, como, por exemplo, corrida ou ciclismo [11] ou em exercícios isométricos nos membros inferiores [12]. Contudo, ainda encontra-se uma lacuna na literatura científica relacionando os efeitos da fadiga no controle postural nos diferentes estágios da gravidez.

Dessa forma, tem-se como objetivo deste estudo analisar o status postural, o equilíbrio, a influência da fadiga e a composição corporal no transcorrer dos trimestres gestacionais.

## **Métodos**

Neste estudo de caso foi investigada uma voluntária, com 41 anos, primípara, fisicamente ativa antes do início da gestação (professora de dança do ventre). Durante o período gestacional, a grávida cessou a atividade física. As avaliações aconteceram no final do primeiro, segundo e terceiro trimestre da gestação.

Adotaram-se como critérios para inclusão: estar realizando pré-natal; estar na décima segunda semana de gestação a partir da primeira avaliação; não apresentar deficiência física que impedisse a realização dos testes propostos; não apresentar histórico de lesões graves nos membros inferiores ou coluna, nem lesões ou patologias cerebelares ou vestibulares; não ser gestação de alto-risco; não ter histórico prévio de aborto e/ou gestação gemelar; e não apresentar deficiência visual. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) (0174.0.243.000-08).

Antes da realização das avaliações, a voluntária leu e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. As avaliações de composição corporal, de postura e de equilíbrio estático foram realizadas pelo mesmo avaliador nos laboratórios de Cineantropometria e de Biomecânica do Centro de Educação Física e Desporto (CEFD) da UFSM. Para a coleta de dados foi utilizada uma ficha de avaliação antropométrica, uma ficha de avaliação postural e uma ficha para o teste de equilíbrio estático.

Para a mensuração das dobras subescapular, tricipital, bicipital, peitoral, axial, coxa e panturrilha, foi utilizado um compasso de dobras cutâneas científico (Cescorf<sup>TM</sup>, resolução de 0,1mm). Para a avaliação da massa corporal foi utilizada uma balança antropométrica de travessão (Arja), com resolução de 0,1 kg e capacidade de 150 kg. A mensuração foi realizada com a gestante posicionada de costas para a balança, com os pés levemente afastados e os MMSS (membros superiores) ao longo do corpo. Em todas as avaliações foi realizada a mensuração da estatura com um estadiômetro de parede (resolução de 0,50 cm).

Os procedimentos relativos à avaliação postural seguiram as orientações sugeridas por Kendall [13], onde o diagnóstico é feito através de pontos de referência pré-estabelecidos. Utilizou-se um simetrógrafo branco, de 150 centímetros de altura por 100 centímetros de largura, colocado a uma distância de 58 centímetros do chão, constituído de quadrados de 10 centímetros de cada lado. Além disso, utilizou-se fio de prumo preso ao teto a uma distância de 65 centímetros da parede, lápis dermatográfico, câmera fotográfica (Nikon 8.0), com eixo ótico da câmera perpendicular ao plano do simetrógrafo, situada a três metros e trinta e sete centímetros de distância do simetrógrafo e a dois metros e setenta centímetros do fio de prumo, sobre um tripé, a noventa centímetros do chão.

Para avaliação postural a gestante usou top e uma bermuda e permaneceu com os pés descalços e cabelos presos. Os processos espinhosos da coluna vertebral foram demarcados com lápis dermatográfico a fim de facilitar a visualização de possíveis desvios laterais. Posicionada entre o fio de prumo e o simetrógrafo, ela manteve o olhar no horizonte, em posição relaxada e com os pés separados cerca de 15 cm (nas vistas anterior e posterior). Nas vistas lateral direita e esquerda a gestante também posicionou-se entre o fio de prumo e o simetrógrafo, porém os maléolos laterais foram os pontos de referência para avaliação, os quais deveriam ficar logo atrás do fio de prumo. Todas as coletas foram fotografadas para confirmação da posição dos segmentos posteriormente.

Para a coleta dos dados sobre equilíbrio estático foi utilizada a plataforma de força AMTI OR6 (*Advanced Mechanical Technology, Watertown, MA, EUA*). Os dados foram coletados a uma frequência de amostragem de 100 Hz, com tempo de aquisição de 30s. Após as coletas, os dados foram filtrados através do filtro *butterworth* de terceira ordem, passa-baixa, com frequência de corte de 20 Hz e processados em rotinas desenvolvidas no *software* Matlab 7.1 (*Mathworks, Inc.*). A partir dos dados coletados calculou-se o COP, tanto para a direção ântero-posterior (AP), quanto para direção médio-lateral (ML). O CG foi calculado a partir do método proposto por Zatsiorsky e Duarte [14]. Tanto em relação ao COP quanto ao CG, nas duas direções, ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML), foram analisadas a amplitude, velocidade média para cada direção, velocidade média total, comprimento da trajetória e limites máximos e mínimos para cada direção. As análises de equilíbrio estático foram realizadas pré e pós-fadiga (PRÉ e POS, respectivamente). Durante a coleta de dados, a voluntária deveria permanecer em posição ortostática, pés afastados na distância do quadril, olhando para um ponto fixo na parede, na altura dos olhos a dois metros de distância. Após a primeira coleta foi requisitado à gestante que desenvolvesse o protocolo de contrações voluntárias máximas de flexão plantar (movimentos concêntricos e excêntricos), com os joelhos estendidos. Ao apresentar sinais de cansaço ela deveria colocar os pés no chão, repousar por 10 segundos e tornar a realizar os movimentos concêntricos e excêntricos, até que não conseguisse mais realizá-los, alcançando a fadiga, conforme Vuillerme [12]. Imediatamente após o final do protocolo de fadiga, a avaliada realizou um novo teste de equilíbrio estático (POS 1), mantendo a mesma posição da avaliação pré-fadiga, sendo esta sucedida por outras duas coletas intervaladas por 10 segundos (POS 2). Estes mesmos protocolos de coletas foram realizados no final do terceiro (C1), sexto (C2) e nono (C3) mês gestacional, em condições semelhantes em todos os dias de coletas.

Para a análise dos dados utilizou-se a estatística descritiva.

## Resultados

Em relação ao peso corporal, houve aumento no transcorrer do período gestacional, passando de 48,700 kg no primeiro trimestre para 52,200 kg no segundo

trimestre; e no último trimestre 60,200 kg, representando um acréscimo de 23,61% ao peso corporal inicial, uma diferença de 7,19% entre o primeiro e o segundo trimestre e de 15,32% entre o segundo e o terceiro trimestre. Quanto a altura, a gestante media 154,3 cm.

Como indicativo da adiposidade utilizou-se o somatório das dobras cutâneas ( $\Sigma$ DC) a partir dos resultados obtidos em cada momento de coleta (final do 1º, 2º e 3º trimestres). O  $\Sigma$ DC no 1º trimestre gestacional foi 121,05mm, no 2º trimestre foi de 112,10mm e no 3º trimestre foi de 106,55mm. Considerando os resultados de  $\Sigma$ DC do 1º e do 2º trimestres, constatou-se uma redução de 8,95mm (7,39%), acontecendo o mesmo entre o 2º e 3º trimestre (5,55mm; 4,95%). Quando comparou-se o  $\Sigma$ DC obtido no final do 1º trimestre com o do final do 3º trimestre constatou-se uma redução de 14,5mm, ou seja, uma redução na adiposidade subcutânea de 11,98%.

Com relação à avaliação postural, nas vistas anterior e posterior, a gestante apresentou nas três coletas os ombros inclinados anteriormente (protusão/enrolados), o ombro esquerdo elevado, escoliose em S, dorso superior sem desvio, abdômen protuso, pelve em inclinação anterior (anteversão), joelhos valgos e o pé esquerdo pronado. Na vista lateral a região cervical apresentou-se com a curvatura normal e a cabeça alinhada.

As mudanças em relação à postura durante os trimestres são apresentadas na tabela I.

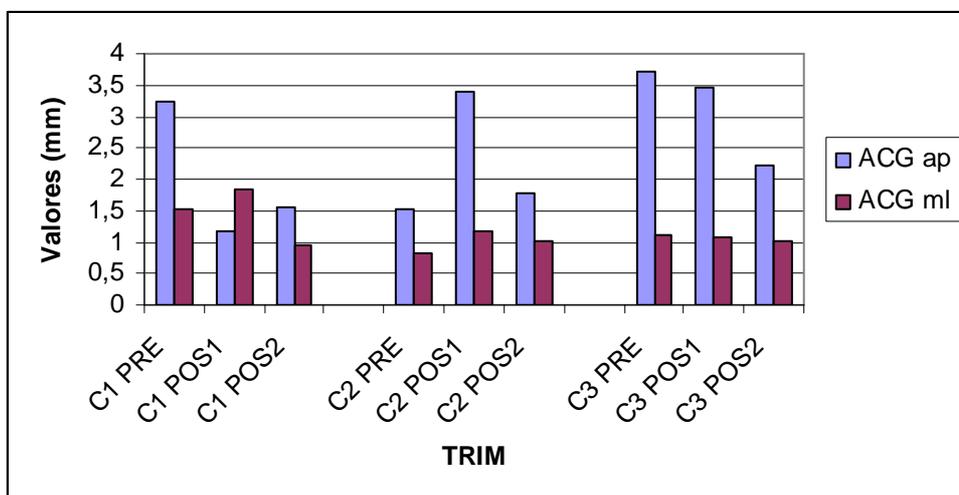
Tabela I – Descrição das alterações posturais no transcorrer dos trimestres gestacionais.

SEGUIMENTOS	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM
<b>Cabeça</b>	Rodada D/inclinada E	Rodada D/inclinada E	Alinhada
<b>Escápulas</b>	Alinhadas	Aduzida D	Aladas
<b>Região lombar</b>	H. Leve	H. Moderada	H. Acentuada
<b>Pelve</b>	Alinhada	Elevada E	Elevada E

D=direita; E=esquerda; H=hiperlordose

Para os testes de equilíbrio PRE (C1 PRE, C2 PRE, C3 PRE) e POS (C1 POS1, C1 POS2, C2 POS1, C2 POS2, C3 POS1, C3 POS2) protocolo de fadiga, os resultados estão apresentados nas figuras a seguir.

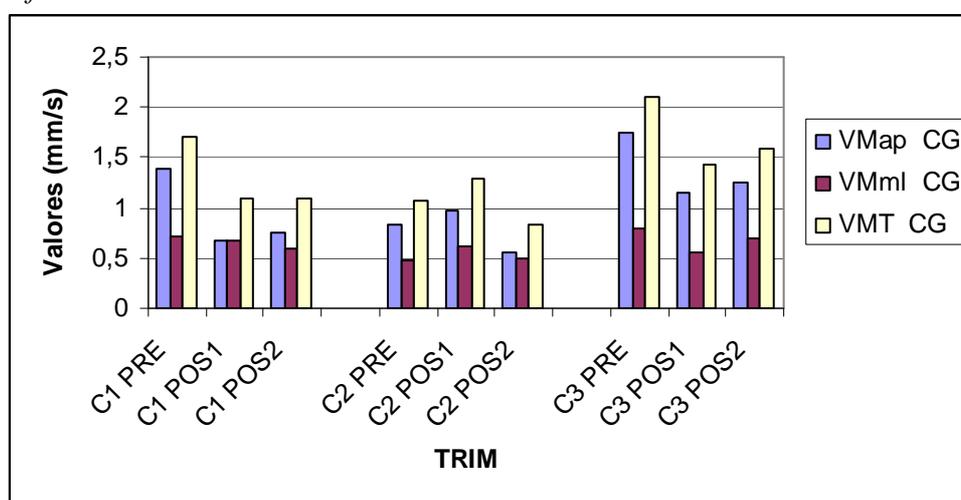
Figura 1: Resultados das amplitudes, ântero-posterior e médio-lateral, referentes ao CG.



Observou-se que aumentou a trajetória na amplitude ântero-posterior após a aplicação do protocolo de fadiga (C1 POS 1, C2 POS 1 e C3 POS 1) e decréscimo desta amplitude na segunda coleta pós protocolo (C1 POS 2, C2 POS 2 e C3 POS 2). A variação do equilíbrio na direção médio-lateral também se comportou desta mesma forma no segundo e terceiro trimestre da gestação.

A fim de observar o equilíbrio da voluntária, os dados das velocidades também foram analisados (Figura 2). A velocidade média na direção ântero-posterior (VMap) e da velocidade média total (VMT), referentes ao CG, do primeiro e terceiro trimestre tiveram comportamento semelhantes antes e após a aplicação do protocolo de fadiga. Estes valores foram maiores na coleta pré-exercício (C1 PRE e C3 PRE), diminuíram na primeira coleta pós exercício (C1 POS 1 e C3 POS 1) e voltaram aumentar na segunda coleta pós exercício (C1 POS 2 e C3 POS 2).

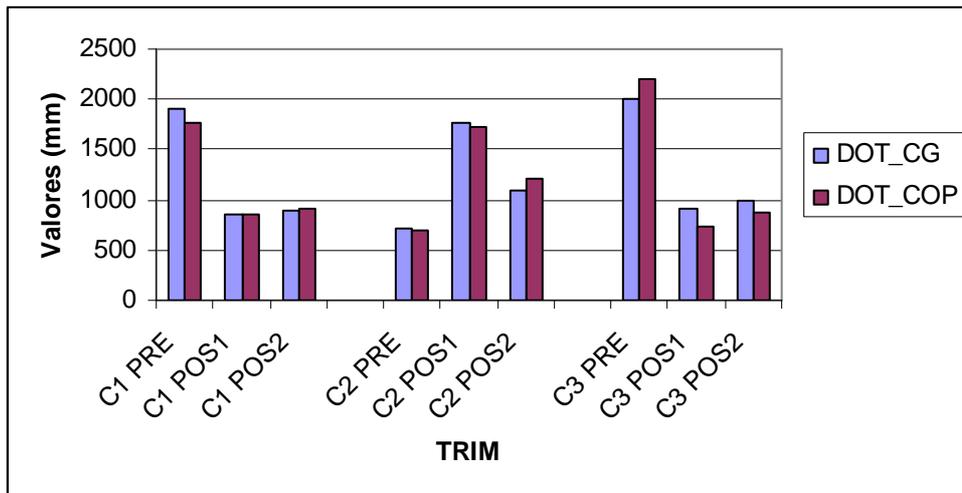
Figura 2: Resultados das velocidades, na direção ântero-posterior, médio-lateral e total, referentes ao CG.



Os valores das velocidades na direção médio-lateral (VMml) dos três trimestres e das velocidades ântero-posterior (VMap) e total (VMT) na segunda coleta apresentaram desempenhos parecidos. Na primeira coleta, pré-protocolo de fadiga, em relação à segunda coleta, pós-protocolo de fadiga, os valores diminuíram e após aumentaram.

Os resultados dos comprimentos da trajetória relativos ao CG e ao COP são apresentados na figura 3.

Figura 3: Resultados dos comprimentos da trajetória referentes ao CG e ao COP.

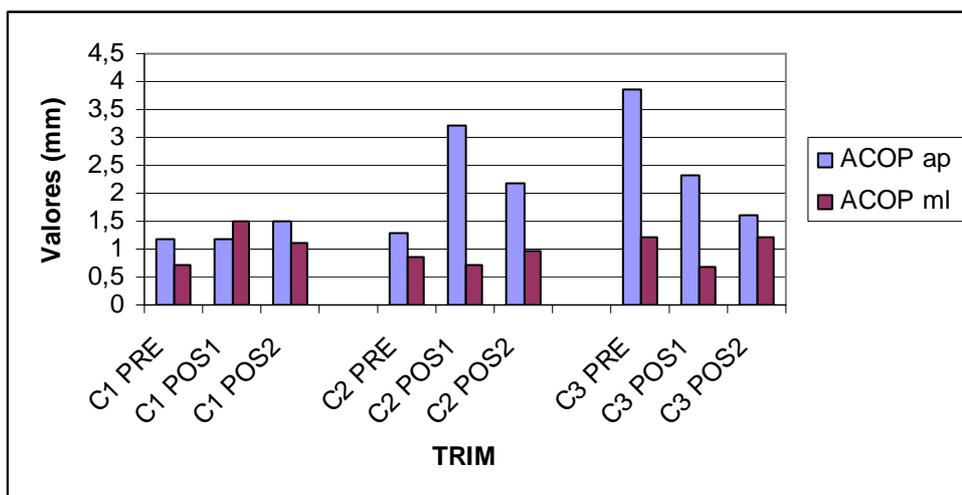


Com relação à área descrita pela trajetória (DOT\_CG), os valores do primeiro trimestre e do terceiro trimestre diminuíram da primeira coleta em relação à segunda e aumentaram da segunda em relação a terceira. Ocorrendo ao contrário com a área descrita no segundo trimestre da gestação.

A área descrita pelo COP se comportou de maneira semelhante a área descrita pelo CG. Os resultados da primeira coleta do primeiro trimestre e os do terceiro trimestre (C1 PRE e C3 PRE) diminuíram em relação aos da segunda coleta (C1 POS 1 e C3 POS 1) e aumentaram da segunda (C1 POS 1 e C3 POS 1) em relação aos da terceira coleta (C1 POS 2 e C3 POS 2). A área descrita no segundo trimestre da gestação foi menor na primeira coleta (C2 PRE) em relação a segunda (C2 POS 1), com aumento da segunda em relação a terceira coleta (C2 POS 2)

Os testes de equilíbrio em relação ao COP, tanto PRE (C1 PRE, C2 PRE, C3 PRE) como POS (C1 POS1, C1 POS2, C2 POS1, C2 POS2, C3 POS1, C3 POS2) protocolo estão apresentados a seguir.

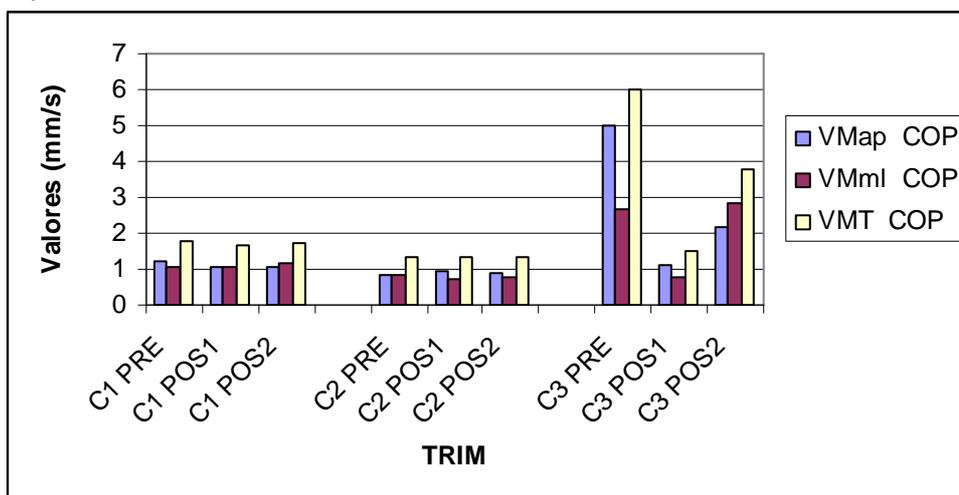
Figura 4: Resultados das amplitudes, ântero-posterior e médio-lateral, referentes ao COP.



Verificou-se que o deslocamento na direção ântero-posterior se comportou de maneira diferente nos três trimestres gestacionais. No primeiro trimestre (C1 PRE para

C1 POS 1) não houve diferença no deslocamento, aumentando na segunda coleta deste trimestre. Observou-se que aumentou a trajetória na amplitude ântero-posterior após a aplicação do protocolo de fadiga no segundo trimestre da gestação (C2 POS 1) e decresceu esta amplitude na segunda coleta pós protocolo (C2 POS 2). A oscilação da gestante se mostrou maior no terceiro trimestre da gestação (C3 PRE), decrescendo conforme a aplicação do protocolo de fadiga (C3 POS 1 e C3 POS 2).

Figura 5: Resultados das velocidades, na direção ântero-posterior, médio-lateral e total, referentes ao COP.



Os dados de velocidade média na direção antero-posterior, médio-lateral e da velocidade média total referentes ao COP tiveram comportamento semelhantes (Figura 5). No primeiro e no segundo trimestre houve pouca variação na velocidade de acomodação para estas três variáveis, já no terceiro trimestre esta variação foi maior. Ocorreu um decréscimo nos valores das três velocidades na segunda coleta do terceiro trimestre (C3 POS 1) e aumento das velocidades na terceira (C3 POS 2).

## Discussão

Conforme World Health Organization [15], a evolução da MC durante a gestação é menor no primeiro trimestre, com aumento no segundo e mais lento no último. De acordo com os dados obtidos, a gestante avaliada apresentou aumento da MC do segundo para o terceiro trimestre, divergindo das informações acima citadas.

Este estudo corrobora com o de Cassol *et al.* [16] pois o ganho de MC predominante durante a gestação foi de 6 a 12 kg. No entanto, foi possível constatar que, mesmo a gestante apresentando ganho de peso no transcorrer das avaliações, os valores do  $\Sigma$ DC apresentou redução.

No estudo de Pitangui & Ferreira [17] foi apontada à importância de medidas profiláticas, para lombalgia durante a gestação além de técnicas de orientação postural em atividades diárias. Conforme relatado anteriormente, esta voluntária apresentava características posturais semelhantes à encontrada em bibliografias, ou seja, ombros anteriorizados e lordose lombar progressiva [18,2], além da inclinação anterior da pelve. Não foi constatada a extensão dos joelhos e tornozelos conforme relatado [19]. A alteração no ombro esquerdo (elevação) provavelmente já estava instalada antes mesmo da gravidez.

Com relação ao controle do equilíbrio postural observou-se que, conforme a gestação evoluía, a voluntária retardava para voltar a posição de equilíbrio. Isto pode ser observado no aumento das amplitudes ântero-posterior e médio-lateral.

Ainda sob influência da gestação, a VMml tanto do CG quanto do COP foram crescendo na medida que a gestação progredia. O ganho de MC mais significativo a partir do segundo trimestre pode ter relação com a oscilação do corpo nesta direção. Jang *et al.* [6] observaram o aumento dos valores de VMml no transcorrer da gestação e diminuição deles depois do parto.

Os valores da VMT do COP tiveram maiores alterações que no CG, estes resultados podem ser explicados, pois a fadiga pode alterar o padrão de ativação neural, modificando o comportamento do controle do equilíbrio.

Tanto o DOT\_COP quanto o DOT\_CG apresentaram alteração durante o transcorrer da gestação. No estudo de Butler *et al.* [7], que se propunha a determinar se haviam mudanças no equilíbrio postural durante a gravidez, os valores do comprimento da trajetória aumentaram a partir do segundo trimestre e progrediram até seis semanas depois do parto, o presente estudo concorda com os resultados encontrados anteriormente [7].

### Conclusão

Conclui-se que a gestante apresentou redução da adiposidade corporal apesar do aumento de MC, no transcorrer dos trimestres. Em relação ao status postural as alterações foram restritas à cabeça, às escápulas, à região lombar e à pelve.

Quanto ao equilíbrio estático a gestação produz efeitos sobre essa variável visto que foram encontrados diferenças nas velocidades, tanto ântero-posterior, médio-lateral quanto total quando comparados o primeiro e último trimestre gestacional. No que diz respeito aos efeitos da fadiga sobre o controle postural, nota-se que esta induz maiores alterações no terceiro trimestre, demonstrando que a fadiga influi no controle da postura.

### Referências

1. POLDEN, M.; MANTLE, J. **Fisioterapia em ginecologia e obstetrícia**. São Paulo: Santos, 2002.
2. KISNER, C.; COLBY, L.A. **Exercícios Terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 3.ed. São Paulo: Manole, 1998.
3. RIBAS, S.I; GUIRRO, E.C.O. Análise da pressão plantar e do equilíbrio postural em diferentes fases da gestação. **Rev. Brasileira de Fisioterapia**, 2007(11)5:391-396.
4. NOVAES, FS; SHIMO, AKK; LOPES, MHM. Lombalgia na gestação. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. 2006(14)4:620-624.
5. DUNNING, K; LEMASTERS, G; LEVIN, L; BHATTACHARYA, A; ALTERMAN, T; LORDO, K. Falls in workers during pregnancy: risk factors, job hazards, and high risk occupations. **American Journal of Industrial Medicine**. 2003(44):664-72.
6. JANG, J; HSIAO, KT; HSIAO-WECKSLER, E. Balance (perceived and actual) and preferred stance width during pregnancy. **Clinical Biomechanics**. 2008(23):468-476.
7. BUTLER, EE; COLÓN, I; DRUZIN, ML; ROSE, J. Postural equilibrium during pregnancy: Decreased stability with an increased reliance on visual cues. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**. 2006(195):1104-8.

8. CONNOLLY, AM; KATZ, VL; BASH, KL; MCMAHON, MJ; HANSEN, WF. Trauma and pregnancy. *American Journal of Perinatology*, 1997(4):331-336.
9. WEISS, HB; SONGER, TJ; FABIO, A. Fetal deaths related to maternal injury. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 2001(286):1863-1868.
10. GANDEVIA, SC. Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiol Rev.* 2001 Oct;81(4):1725-89. Review
11. NARDONE, A; TARANTOLA, J; GIORDANO, A; SCHIEPPATI, M. Fatigue effects on body balance. *Electroenceph . Clin. Neurophysiol.* 1997(105)4:309-320.
12. VUILLERME, N; NOUGIER, V; PRIEUR, JM. Can vision compensate for a lower limbs muscular fatigue for controlling posture in humans? *Neurosci. Lett.* 2001(308):103-106.
13. KENDALL, P.F.; Mc CREARY, R.E. **Músculos: provas e funções.** 4.ed. São Paulo: Manole, 1995.
14. ZATSIORSKY VM, DUARTE M. Rambling and trembling in quiet standing. *Motor Control*, 2, 185-200, 2000.
15. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Division of Noncommunicable Diseases. Programme of Nutrition Family and Reproductive Health. Obesity, preventing and managing the global epidemic. **Report of a WHO Consultation on obesity.** Geneva; 1998.
16. CASSOL, EGM; JÚNIOR, DC; HAEFFNER, LSB. Desconforto músculo-esquelético no pós-parto e amamentação. *Fisioter Bras*, 2008(9):9-16.
17. PITANGUI, ACR; FERREIRA, CHJ. Avaliação fisioterapêutica e tratamento da lombalgia gestacional. *Rev. Fisioterapia em Movimento*, 2008(21)2:135-142.
18. MARTINS, RF; SILVA, JLP. Algias posturais na gestação: prevalência, aspectos biomecânicos e tratamento. *Femina.* 2003(31):163-67.
19. FRIES, EC; HELLEBRANDT, FA. The influence of pregnancy on the location of the center of gravity, postural stability, and body alignment. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* 1943(46)374-80.