



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CURSO DE GRADUAÇÃO DE FISIOTERAPIA**

**BRUNO CARNEIRO GONÇALVES**

**ANÁLISE DA CONCORDÂNCIA ENTRE A AVALIAÇÃO  
BAROPODOMÉTRICA, ESTABILOMÉTRICA ESTÁTICA E  
FOTOGRAFIA EM GESTANTES**

**CAMPINA GRANDE – PB  
2013**

**BRUNO CARNEIRO GONÇALVES**

**ANÁLISE DA CONCORDÂNCIA ENTRE A AVALIAÇÃO  
BAROPODOMÉTRICA, ESTABILOMÉTRICA ESTÁTICA E  
FOTOGRAFÉTRICA EM GESTANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Ms. Lorena Carneiro de Macêdo

**CAMPINA GRANDE – PB  
2013**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

G635a      Gonçalves, Bruno Carneiro.  
Análise da concordância entre a avaliação baropodométrica, estabilométrica estática e fotogramétrica em gestantes [manuscrito] / Bruno Carneiro Gonçalves.– 2013.  
41 f. : il. color.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2013.  
“Orientação: Profa. Ma. Lorena Carneiro de Macêdo, Departamento de Fisioterapia”.

1. Equilíbrio postural. 2. Fotogrametria. 3. Gestantes. 4. Gravidade corporal. 5. Avaliação postural. I. Título.

21. ed. CDD 616.73

**BRUNO CARNEIRO GONÇALVES**

**ANÁLISE DA CONCORDÂNCIA ENTRE A AVALIAÇÃO  
BAROPODOMÉTRICA, ESTABILOMÉTRICA ESTÁTICA E  
FOTOGRAFÉTRICA EM GESTANTES**

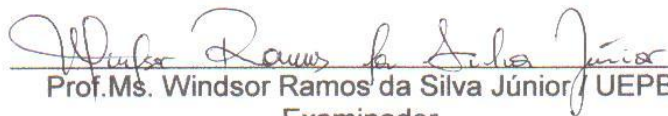
Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação de  
Fisioterapia da Universidade Estadual da  
Paraíba, em cumprimento à exigência  
para obtenção do grau de Bacharel em  
Fisioterapia.

Aprovada em 02 / 09 / 2013.



---

Prof.<sup>a</sup>. Ms. Lorena Carneiro de Macêdo/ UEPB  
Orientadora



---

Prof. Ms. Windsor Ramos da Silva Júnior / UEPB  
Examinador



---

Prof. Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos / UEPB  
Examinador

# ANÁLISE DA CONCORDÂNCIA ENTRE A AVALIAÇÃO BAROPODOMÉTRICA, ESTABILOMÉTRICA ESTÁTICA E FOTOGRAFÉTRICA EM GESTANTES

GONÇALVES, Bruno Carneiro<sup>1</sup>

## RESUMO

**Introdução:** O centro de gravidade é definido como o ponto onde um corpo se equilibra considerando a aceleração da gravidade local. Durante o período gestacional, a grávida sofre diversas alterações fisiológicas e anatômicas, que alteram conseqüentemente, sua estática. A baropodometria é uma técnica de registro utilizada no diagnóstico e avaliação da pressão plantar, tanto na posição estática, de repouso, como de movimento, ou deambulação, que registra os pontos de pressão exercidos pelo corpo. Outro método que avalia o posicionamento do centro de gravidade é a biofotogrametria, e em particular o *Software* de Avaliação Postural (SAPO). **Objetivo:** analisar a concordância da variação do centro de gravidade entre a avaliação baropodométrica, estabilométrica estática e biofotogramétrica em gestantes. **Metódos:** Trata-se de um estudo de corte transversal observacional de caráter quantitativo, realizado com 30 gestantes da cidade de Campina Grande – PB. Essas foram submetidas a uma avaliação baropodométrica e em seguida a biofotogrametria, a análise das imagens foi realizada através do Software de Avaliação Postural- SAPO, no qual avaliou as assimetrias de centro de gravidade nos planos sagital e frontal, além da posição da projeção do CG relativo a posição média dos maléolos nos mesmos planos. Para análise dos resultados, utilizamos os testes de *Shapiro Wilk* para a normalização dos dados e o teste de Kappa para análise da concordância. **Resultados:** os testes de concordância de Kappa para o deslocamento baropodométrico *versus* biofotogrametria e o deslocamento estabilométrico *versus* biofotogrametria, tanto para o plano sagital como para o plano frontal, não apresentaram um *p* significativo. **Conclusão:** A posição do centro de gravidade emitida pela avaliação biofotogramétrica, utilizando o SAPO como instrumento de análise, não inferiu intensidade de concordância estatisticamente significativa quando comparados com as variáveis baropodométricas e estabilométricas. Dessa forma o SAPO não pode ser considerado um método confiável para análise de posicionamento de centro de gravidade corporal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Equilíbrio Postural. Fotogrametria. Gestantes.

---

<sup>1</sup> Acadêmico de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba.  
e-mail: brunokarneiro@gmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

---

A manutenção do equilíbrio postural é alimentada por um fluxo de impulsos neurológicos provenientes de três sistemas principais: proprioceptivo, vestibular e óculo-motor, cujas informações mantêm o controle do equilíbrio corporal pela atividade tônica dos músculos antigravitários (BRICOT, 2001; VASCONCELOS *et al.*, 2008). Desta forma, o equilíbrio corporal é alcançado quando todas as forças que agem neste corpo sejam integradas até que haja um equilíbrio (MANN, *et al.*, 2010).

Os estudos direcionados a esse tema buscam identificar as causas dos desequilíbrios, as estratégias de manutenção da postura e a interação dos sistemas sensoriais envolvidos na estabilidade. Portanto, diversos fatores podem ser considerados como intervenientes na manutenção do equilíbrio corporal, sendo o centro de gravidade (CG) e/ou o centro de massa (CM) alguns desses fatores (LEMOS *et al.*, 2009).

O centro de gravidade é definido como o ponto onde um corpo se equilibra considerando a aceleração da gravidade local. Já o CM é o lugar geométrico de massas, que independe de qualquer campo gravitacional. No corpo humano o CG coincide com o CM (DUARTE, 2000).

A intersecção entre o plano frontal e sagital cria uma linha semelhante à linha de gravidade. Em torno dessa linha, o corpo está hipoteticamente numa posição de equilíbrio, distribuindo de forma homogênea o peso e posicionando cada articulação de maneira estável (KENDALL, *et al.*, 2007). O mesmo autor ainda afirma que projeção do centro de gravidade quando há uma postura correta, precisa incidir sobre a distância média entre os maléolos; isto, quando o indivíduo está imóvel e com abdução dos membros inferiores na largura do quadril.

Durante o período gestacional, a grávida sofre diversas alterações fisiológicas e anatômicas, que alteram conseqüentemente, sua estática (GAZANEO; OLIVEIRA, 1998). Podendo assim, ser observado também um desequilíbrio no sistema articular devido à participação hormonal e ao aumento da massa corpórea, tais como aumento uterino e aumento das mamas, que provocam perturbações no centro de gravidade e maior oscilação do centro de

força (CF), levando a um equilíbrio instável e influenciando na biomecânica da postura (RIBAS, 2006).

Muitos são os métodos utilizados para calcular a posição do CG no corpo humano. Dentre eles podemos citar: o método cinemático, que utiliza o CG de cada segmento corporal; o método GLP (*zero-point-to-zero-point double integration technique*) que se baseia na ideia de que quando a oscilação muda de sentido esse será o ponto zero e logo, o CG estará na mesma posição do centro de pressão e por fim o método LPF (*low-pass filter*), os quais utilizam plataformas de força, nas quais emitem resultados filtrados num filtro passa baixa (LEMOS *et al.*, 2009). Neste último se enquadra a baropodometria e a estabilometria.

A baropodometria é uma técnica de registro utilizada no diagnóstico e avaliação da pressão plantar, tanto na posição estática, de repouso, como de movimento, ou deambulação, que registra os pontos de pressão exercidos pelo corpo (STEFANELLO, *et al.*, 2006). Já a estabilometria avalia o equilíbrio postural através da quantificação das oscilações posturais na posição ortostática, envolvendo a monitorização dos deslocamentos do centro de pressão nos planos sagital e frontal (OLIVEIRA, 1993).

Outro método que avalia o posicionamento do centro de gravidade é a biofotogrametria, através do *Software de Avaliação Postural (SAPO)*. Trata-se de um *software* livre e gratuito desenvolvido com o financiamento de pesquisa nacional com fundamentação científica, banco de dados e acesso pela internet. É utilizado para mensuração da posição, comprimento, ângulo e alinhamento corporais do indivíduo, além de inferir a assimetria entre a projeção do CG e a base de suporte nos planos sagital e frontal (Portal do Projeto Software de Avaliação Postural, 2007).

Diante da variedade de métodos avaliativos de centro de gravidade, e em contrapartida a escassez de estudos de concordância desses métodos, o presente estudo teve por objetivo analisar a concordância da variação do centro de gravidade, em gestantes, entre a avaliação baropodométrica, estabilométrica estática e biofotogramétrica.

## **2. METÓDOS**

---

### **2.1. Tipo de Estudo**

O presente estudo caracteriza-se como corte transversal observacional de caráter quantitativo.

### **2.2. Local e período da Pesquisa**

Foi realizado na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), no período compreendido entre agosto de 2012 e agosto de 2013.

### **2.3. Amostra**

A amostra foi não probabilística e intencional, formada por 30 mulheres grávidas, em diferentes idades gestacionais, usuárias da Clínica Escola de fisioterapia da UEPB e da Associação Para Promoção Humana Santo Antônio.

#### ***2.3.1. Critérios de Inclusão***

Foram incluídas gestantes em diferentes idades gestacionais, com gestação de baixo risco; alfabetizadas; que falassem e entendessem a língua portuguesa e que tivessem orientadas quanto ao tempo e o espaço.

#### ***2.3.2. Critérios de Exclusão***

Seriam excluídas mulheres com histórico de fratura, lesão ou cirurgia em membros inferiores e/ou coluna, presença de doenças articulares degenerativas, de patologia genitourinária, de amputações ou de distúrbios neuromusculares.

### **2.4. Instrumento de Coleta de Dados**

Para o registro dos dados foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Questionário de identificação dos participantes, no qual constava: nome, idade, altura, peso, índice de massa corpórea, profissão, ocupação idade gestacional, dentre outras características (Apêndice 1);



- Balança portátil e estadiometro, para avaliar o peso e a altura de cada participante, respectivamente;
- Câmera fotográfica modelo *Sony Cyber Shot 12.0* para registrar as imagens digitais e permitir uma posterior verificação da postura corporal, através da biofotogrametria;
- Tripé, modelo Vanguard VT-518, para fixação da câmera;
- Marcadores corporais esféricos, auto adesivos, de 2,5 cm de diâmetro;
- Marcador retangular calibrador de imagem, medindo 7,5cm x 3,5cm no fundo da foto utilizado para calibração da imagem no software;
- Software de Avaliação Postural SAPO – v. 0.68 para avaliação métrica das imagens digitalizadas;
- Plataforma de Baropodometria AM3-IST com as seguintes características mecânicas: dimensões de 575 x 450 x 25 mm; superfície ativa de 400mm x 400mm; espessura de 4mm/5mm; revestimento de policarbonato; peso de 3Kg; e características eletrônicas: 2.704 sensores capacitivos calibrados, com frequência de amostragem de 150Hz e conversor Analógico-Digital de 16 bits.
- *Software Footwork* para análise das variáveis baropodométricas e establiométricas.

## **2.5. Procedimento de Coleta de Dados**

Inicialmente foram esclarecidos os objetivos do estudo as gestantes, e solicitado a assinatura do termo de consentimento livre esclarecido (Apêndices 2 e 3) e verificados os critérios de elegibilidade para inclusão da participante na pesquisa. Em seguida responderam ao questionário de identificação através de entrevista (Apêndice 1), logo após passaram pela aferição da massa corporal, estatura e cálculo do IMC.

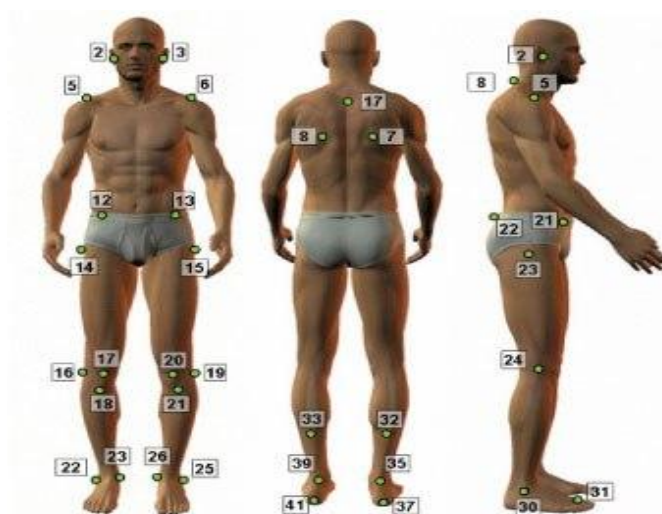
Para a avaliação baropodométrica, foi solicitado a cada gestante que se posicionasse em posição ortostática, com os membros superiores ao longo do tronco, os membros inferiores na posição que cada uma costuma adotar (a fim de evitar o mascaramento do seu real centro de gravidade) e fixar o olhar em ponto fixo posicionado na parede a sua frente no mesmo nível de seu olhar. Uma vez adotada essa posição, foram captados os sinais por um tempo de 8s.

As variáveis baropodométricas analisadas foram: pressão média de cada pé, pressão média da máxima de cada pé, área de superfície de contato de cada pé com o solo, largura da base, quadrante superior de cada pé e quadrante inferior de cada pé. Já as variáveis estabilométricas analisadas foram: centro de força no plano sagital (deslocamento ântero-posterior) esquerdo; velocidade de deslocamento ântero-posterior (AP) esquerdo; centro de força no plano frontal (deslocamento medio-lateral) esquerdo; velocidade de deslocamento médio-lateral (ML) esquerdo; centro de força superfície esquerda; centro de força no plano sagital direito; velocidade de deslocamento AP direita; centro de força no plano frontal direito; velocidade de deslocamento ML direita; centro de força superfície direita; centro de força no plano sagital do corpo (resultantes dos dois pés); velocidade de deslocamento AP do corpo; centro de força no plano frontal do Corpo; velocidade de deslocamento ML do corpo; centro de força superfície do corpo.

Já para avaliação biofotogramétrica, solicitou-se a cada gestante que estivesse minimamente vestida, trajando biquíni ou bermuda. Foram localizadas as estruturas anatômicas no corpo de cada uma delas através da palpação e fixados os marcadores corporais necessário para obtenção do centro de gravidade proposto pelo protocolo de avaliação do SAPO.

Os marcadores corporais foram marcados nos pontos específicos determinados pelo SAPO, conforme figura 1.

**Figura 1.** Referências anatômicas do protocolo do software SAPO.



Fonte: Software para Avaliação Postural – v. 0.68 (2007).

Na vista anterior os pontos marcados bilateralmente foram: trago; acrômio; espinha íliaca ântero-superior; trocânter maior do fêmur; linha articular do joelho; ponto medial da patela; tuberosidade da tíbia; maléolo lateral e maléolo medial. Na vista lateral: trago; acrômio; processo espinhoso de C7; espinha íliaca ântero-superior; espinha íliaca pósterio-superior; trocânter maior do fêmur; linha articular do joelho; maléolo lateral e ponto entre a cabeça do 2º e 3º metatarso. Por fim, na vista posterior foram marcados bilateralmente os pontos: ângulo inferior da escápula; processo espinhoso de T3; ponto sobre a linha média da perna; ponto sobre o tendão de Aquiles (na altura média dos dois maléolos) e calcâneo.

Após as marcações, as gestantes foram informadas quanto aos procedimentos adotados durante a avaliação, para que dessa forma assumissem uma postura relaxada e confortável em relação ao examinador. Dessa forma, cada uma foi posicionada no fundo branco a uma distância de 4m para a câmera fixada no tripé. A altura do tripé foi calibrada de acordo com a altura da cicatriz umbilical de cada gestante (figura 2). A iluminação utilizada foi branca, a fim de diferenciar o método proposto de métodos baseados em luz laser. Também foram evitadas janelas, ou luminárias posicionadas de forma unilateral a paciente, a fim de evitar o efeito paralaxe.

**Figura 2.** Padronização dos registros fotográficos.



Os registros fotográficos foram analisados no software SAPO, que gerou o relatório de avaliação postural contendo medidas lineares e angulares das posturas analisadas e a projeção do centro de gravidade.

Em relação à projeção do centro de gravidade (CG), foi registrada a assimetria no plano frontal (%), no plano sagital (%), a posição da projeção do CG relativo a posição média dos maléolos o plano frontal (cm) e no plano lateral (cm).

## **2.6. Processamento e Análise dos Dados**

Os dados foram analisados estatisticamente através do *software* SPSS versão 20.0 for *Windows*. Os testes utilizados foram o *Shapiro Wilk* para a normalização dos dados e o teste de Kappa para análise da concordância, adotando um nível de significância de 5% para aceitação de hipótese nula.

## **2.7. Aspectos Éticos**

O trabalho atendeu os aspectos éticos referentes à Resolução de nº 196 de 10 de outubro de 1996, que delimita diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos (BRASIL, 1996). Portanto, foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual da Paraíba, nº do CAE 0337.0.133.000-12 (Anexo 1). As participantes da amostra foram informadas previamente sobre os procedimentos a serem realizados e assinaram duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participação, sendo uma retida pelo participante da pesquisa ou por seu representante legal e uma arquivada pelo pesquisador. Os pesquisadores envolvidos também assinaram um termo de compromisso com a referida pesquisa.

### 3. RESULTADOS

A amostra da pesquisa foi composta por 30 mulheres grávidas com média etária de 23,8 ( $\pm 6,233$ ) anos, sendo 12 anos a menor idade e 37 anos a maior idade. Os valores das características antropométricas estão expostos na tabela 1.

**Tabela 1.** Valores das características antropométricas das gestantes.

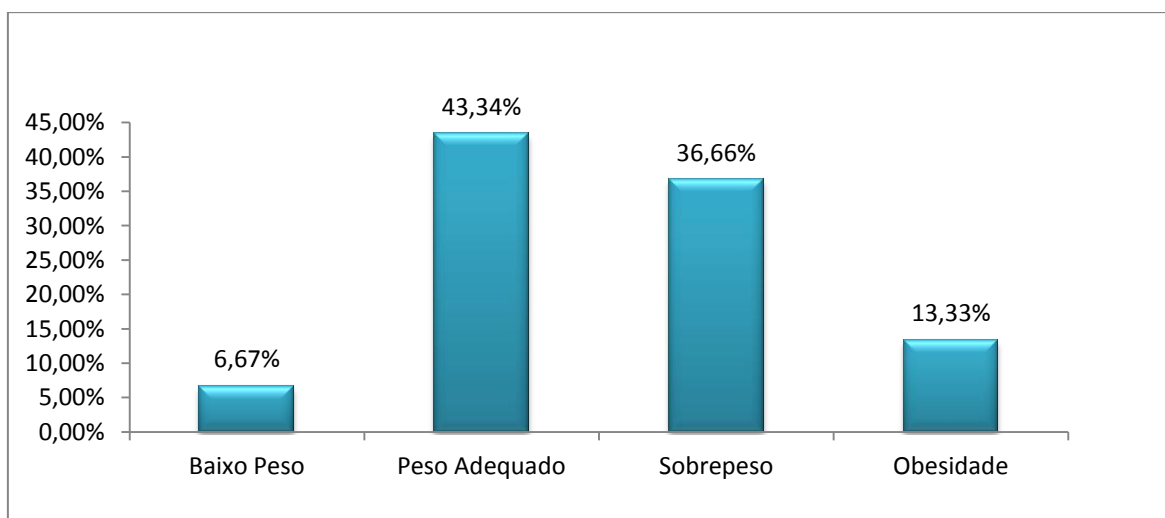
	Idade (anos)	Altura (m)	Peso (Kg)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )
<b>Média</b>	23,8	1,57	68,10	27,4
<b>DP</b>	6,23	0,56	12,72	4,82
<b>Mediana</b>	24	1,59	65,5	27,29
<b>Mínimo</b>	12	1,46	45,5	19,95
<b>Máximo</b>	37	1,76	104	40,12
<b>CV</b>	26,17	35,66	18,67	17,59
<b>Percentil 10</b>	17	1,51	53,37	22,67
<b>Percentil 90</b>	32,9	1,62	85,42	37,02
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	0,48	0,02	0,31	0,01

Legenda: m = metros; kg = quilogramas; IMC: índice de massa corporal; kg/m<sup>2</sup>= quilogramas por metro quadrado.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

Já o gráfico1, ilustra o estado nutricional das gestantes, o qual foi mensurado baseado na tabela da Vigilância Alimentar e Nutricional proposto por Atalahet al (1999) e adotada pelo Ministério da Saúde (2004) (Anexo 2).

**Gráfico 1.** Valores de estado nutricional das gestantes.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

As participantes se encontravam em diferentes idades gestacionais: 16,6% (n=5) no primeiro trimestre; 50% (n=15) no segundo; e 33,4 % (n=10) no terceiro trimestre gestacional. Dessa forma, a tabela 2 contempla a semana gestacional.

**Tabela 2.** Valores da semana gestacional.

<b>SEMANA GESTACIONAL</b>	
<b>Média</b>	22,83
<b>DP</b>	8,99
<b>Mediana</b>	24
<b>Mínimo</b>	6
<b>Máximo</b>	40
<b>CV</b>	39,37
<b>Percentil 10</b>	12
<b>Percentil 90</b>	35,6
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	0,65

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

Quanto aos resultados sócio-demográficos e hábitos de vida estão expostos na tabela 3.

**Tabela 3.** Resultados sociodemográficos e hábitos de vida.

<b>Variáveis</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Grupo Etário</b>		
Menos de 15 anos	1	3,3
15 – 25 anos	15	50
25 – 35 anos	13	43,3
Maior de 35 anos	1	3,3
<b>Estado Civil</b>		
Casada	15	50
Solteira	15	50
<b>Grau de Escolaridade</b>		
Ensino Fundamental Incompleto	8	26,66
Ensino Fundamental Completo	1	3,33
Ensino Médio Incompleto	7	23,33
Ensino Médio Completo	10	33,33
Superior Incompleto	3	10
Superior Completo	1	3,35
<b>Ocupação</b>		
Do lar	23	76,70
Estudante	5	16,70
Manicure	1	3,33
Professora	1	3,33
<b>Tabagista</b>		
Sim	3	10
Não	27	90
<b>Consumo de bebidas alcoolicas</b>		
Sim	1	3,33
Não	29	96,70
<b>Prática de Atividade Física Antes da Gestação</b>		
Sim	16	53,34
Não	14	46,66
<b>Prática de Atividade Física Durante a Gestação</b>		
Sim	4	13,34
Não	16	86,66

Legenda:n= número da amostra; % = porcentagem.  
 Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

As tabelas de resultados descritivos das variáveis baropodométricas e estabilométricas encontram-se no apêndice 4.

Para identificar os deslocamentos da pressão plantar em relação aos planos frontal e sagital, pela baropodometria, foram concebidas na pesquisa as variáveis “ $\Delta$ PPF” e o “ $\Delta$ PPS”, que consiste no cálculo da diferença de pressão plantar direita-esquerda (plano frontal) e ântero-posterior (plano sagital) respectivamente. Desta forma, a tabela 4 nos mostra os valores dessas diferenças e a tabela 5 mostra as frequências dos deslocamentos nos planos citados anteriormente.

**Tabela 4.** Valores de  $\Delta$ PPS e  $\Delta$ PPF.

	$\Delta$ PPS (Kgf/cm <sup>2</sup> )	$\Delta$ PPF (Kgf/cm <sup>2</sup> )
<b>Média</b>	20,5	8,86
<b>DP</b>	12,38	7,04
<b>Mediana</b>	18	7,0
<b>Mínimo</b>	2,0	0,00
<b>Máximo</b>	51	22
<b>CV</b>	60,39	79,45
<b>Percentil 10</b>	6,2	0,2
<b>Percentil 90</b>	39,6	21,8
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	0,152	0,006

Legenda:  $\Delta$ PPS= diferença de pressão plantar no plano sagital;  $\Delta$ PPF = diferença de pressão plantar no plano frontal; Kgf/cm<sup>2</sup>= quilogramas força por centímetros quadrados.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.



**Tabela 5.** Frequência de deslocamentos de pressão plantar nos planos sagital e frontal, analisados pela baropodometria.

	n	%	P
<b>Deslocamento anterior</b>	6	20	<0,01
<b>Deslocamento posterior</b>	24	80	<0,01
<b>Não deslocou no plano sagital</b>	0,0	0,0	<0,01
<b>Deslocamento Direita</b>	18	60	<0,01
<b>Deslocamento esquerda</b>	9	30	<0,01
<b>Não deslocou no plano frontal</b>	3	10	<0,01

Legenda: n= número da amostra; % = porcentagem. Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

Já para obter os deslocamentos estabilométricos nos planos sagital e frontal, foram igualmente concebidas na pesquisa as variáveis “ $\Delta$ EPS” e “ $\Delta$ EPF” respectivamente. A  $\Delta$ EPS é dada pela diferença de oscilação antero-posterior do centro de gravidade no tempo de oito segundos. Já a  $\Delta$ EPF é dada pela diferença de oscilação direita-esquerda do centro de gravidade no mesmo tempo de oito segundos (tabela 6). Baseado nessas diferenças a tabela 7 nos mostra a frequência dos valores de deslocamento estabilométricos nos planos sagital e frontal.

**Tabela 6.** Valores da diferença de estabilometria temporal nos planos sagital e frontal.

	$\Delta$ EPS (%)	$\Delta$ EPF (%)
<b>Média</b>	9,96	8,0
<b>DP</b>	9,44	6,97
<b>Mediana</b>	8,0	7,0
<b>Mínimo</b>	0,0	0,0
<b>Máximo</b>	51	28
<b>CV</b>	94,77	87,1
<b>Percentil 10</b>	2,0	0,20
<b>Percentil 90</b>	19,6	15,8
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	<0,01	0,01

Legenda:  $\Delta EPS$ = diferença estabilométrica no planos sagital;  $\Delta EPF$ = diferença estabilométrica no plano frontal. Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

**Tabela 7.** Frequência dos deslocamentos estabilométricos nos planos sagital e frontal.

	n	%	p
<b>Deslocamento anterior</b>	18	60	<0,01
<b>Deslocamento posterior</b>	10	33,33	<0,01
<b>Não deslocou no plano sagital</b>	2	6,7	<0,01
<b>Deslocamento Direita</b>	14	46,7	<0,01
<b>Deslocamento esquerda</b>	13	43,3	<0,01
<b>Não deslocou no plano frontal</b>	3	10	<0,01

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013

Os deslocamentos do CG, obtido através da posição da projeção do CG relativo à posição média dos maléolos e através das assimetrias nos planos frontal e sagital inferidos pelo avaliação posturográfica com o SAPO, estão descritos na tabela 8.

**Tabela 8.** Valores de deslocamento do centro de gravidade nos planos: sagital e frontal analisados pelo Software de Avaliação Postural- SAPO.

	n	%	p
<b>Deslocamento anterior</b>	30	100	<0,01
<b>Deslocamento posterior</b>	0,0	0,0	<0,01
<b>Não deslocou no plano sagital</b>	0,0	0,0	<0,01
<b>Deslocamento Direita</b>	8	26,7	<0,01
<b>Deslocamento esquerda</b>	22	73,3	<0,01
<b>Não deslocou no plano frontal</b>	<0,01	<0,01	<0,01

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013

Para análise de concordância entre os resultados inferidos pela baropodometria, estabilometria e SAPO foi utilizado o teste de Kappa. Portanto, as tabelas 9, 10, 11 e 12 apresentam a intensidade de concordância entre os diferentes métodos de avaliação do centro de gravidade, nos planos sagital e frontal.

Na tabela 10, vale ressaltar que nenhuma das gestantes apresentou o centro de gravidade deslocado posteriormente de acordo com a avaliação fotogramétrica feita pelo SAPO, diferindo da avaliação baropodométrica e estabilométrica, as quais apontaram um deslocamento posterior de 80% e 33,33% respectivamente.

**Tabela 9.** Concordância do deslocamento Baropodométrico e Estabilométrico no plano sagital.

	Desl. Sagital – Estabilometria (%)		Total	
	Anterior	Posterior		
Desl. Sagital- Baropodometria (%)	Anterior	6,7 n= 2	13,3 n=4 n=6	20
	Posterior	56,7 n=17	23,3 n= 7	80 n= 24
Total		63,3 n= 19	36,7 n=11	100 n=30

Legenda: Desl. Sagital= deslocamento sagital; n= n° de gestantes.

Kappa= -0,207 (p= 0,088)

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013

**Tabela 10.** Concordância do deslocamento Baropodométrico e do SAPO no plano sagital.

	Desl. Sagital – SAPO (%)		Total	
	Anterior	Posterior		
Desl. Sagital- Baropodometria (%)	Anterior	20 n= 6	0,0 n=0	20 n= 6
	Posterior	80 n=24	0,0 n= 0	80 n=24
Total		100 n= 30	0,0 n=0	100 n= 30

OBS.: Kappa não pode ser obtido pelo programa estatístico.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013

**Tabela 11.** Concordância do deslocamento Baropodométrico e Estabilométrico no plano frontal.

	Desl. Frontal – Estabilometria (%)		Total	
	Direita	Esquerda		
Desl. Frontal- Baropodometria (%)	Direita	36,7 n=11	33,3 n=10 n=21	70
	Esquerda	10 n=3	20 n=6 n=9	30
Total		46,7 n=14	53,3 n=16	100 n=30

Kappa= 0,156 (p=0,338)

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

**Tabela 12.** Concordância do deslocamento Baropodométrico e do SAPO no plano Frontal.

	Desl. Frontal – SAPO (%)		Total	
	Direita	Esquerda		
Desl. Frontal- Baropodometria (%)	Direita	23,33 n=7	46,7 n=14 n=21	70
	Esquerda	3,3 n=1	26,7 n=8 n=9	30
Total		26,7 n=8	73,3 n=22	100 n=30

Kappa=0,157 (p=0,207)

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

#### 4. DISCUSSÃO

---

A partir dos resultados encontrados neste estudo, foi possível observar que a posição do centro de gravidade emitida pela avaliação biofotogramétrica, utilizando o SAPO como instrumento de análise, não inferiu intensidade de concordância estatisticamente significativa quando comparados com as variáveis baropodométricas e estabilométricas.

Isso se deve pelo fato dos testes de concordância de Kappa para o deslocamento baropodométrico *versus* biofotogrametria e o deslocamento estabilométrico *versus* biofotogrametria, tanto no plano sagital como para o plano frontal, não apresentarem um  $p$  significativo. Na análise da baropodometria *versus* biofotogrametria no plano frontal, por exemplo, foi observada uma ligeira concordância quando observado o valor de Kappa (0,157), no entanto quando avaliado o nível de significância foi observado um  $p > 0,05$ , fator determinante para a afirmação da não concordância (LANDIS, 1977).

Como fator causal para esse resultado, podemos ressaltar o fato de que todos os deslocamentos de centro de gravidade, das gestantes, no plano sagital, inferidos pelo SAPO, foram no sentido anterior, divergindo assim, dos valores inferidos pela estabilometria e baropodometria.

A fotogrametria é uma das formas mais precisas de avaliação estática. Nesse tipo de avaliação, realiza-se um registro fotográfico do segmento corporal que se quer avaliar com demarcações em referências anatômicas pertinentes (VITON *et al.*, 2000).

Para aplicação da fotogrametria em pesquisas de fisioterapia, tem-se utilizado alguns *softwares* os quais podemos citar o AutoCAD e CorelDRAW (SACCO, 2007). Já outros foram desenvolvidos especificamente para a realização da avaliação postural como *Fisiometer Posturograma*, *Software Alciagem* e o *Software de Avaliação Postural-SAPO* (SILVA JÚNIOR *et al.*, 2008). Este último, difere dos demais por apresentar funcionalidades específicas, dentre elas o fornecimento das assimetria nos planos frontal e

sagital e dos valores de posição da projeção do CG relativo à posição média dos maléolos a partir das imagens analisadas.

Mediante a pesquisa realizada nos bancos de dados PubMed; MEDLINE; Lilacs; SciELO; PEDro; utilizando os descritores gestantes (pregnant women/ mujeres embarazadas), postura (posture/ postura), equilíbrio corporal (postural balance/ balance postural) e fotogrametria (photogrammetry/ fotogrametria) esse é o primeiro estudo que analisou a concordância desses dois métodos de avaliação. Os demais estudos encontrados avaliaram apenas a confiabilidade das medidas lineares e angulares do protocolo SAPO.

Um estudo verificou a confiabilidade inter e intra-examinadores das medidas angulares propostas pelo software de avaliação postural SAPO. A amostra foi composta por 24 indivíduos, com disfunção temporomandibular, entre 20 e 35 anos e os métodos de coleta de dados foram semelhantes com o do presente estudo. Portanto constatou-se que as medidas que não apresentaram confiabilidade se localizavam no plano sagital (SOUZA *et al.*, 2011).

Outro estudo, com amostra de 21 indivíduos saudáveis, avaliou a confiabilidade intra e interexaminadores de 22 ângulos pelo *software* Alcimagem. Desses ângulos quatro coincidiram com os do protocolo SAPO, e identificou alta confiabilidade para a maioria das medidas angulares estudadas, com exceção daqueles localizados no plano sagital (IUNES *et al.*, 2005).

Embora não se tenha sido avaliado a confiabilidade do centro de gravidade nesses dois estudos citados, os achados da não confiabilidade das médias no plano sagital, nos sugere a justificativa dos resultados encontrados no presente estudo.

Para obtenção dos valores de assimetria nos planos frontal e sagital e dos valores de posição da projeção do CG relativo à posição média dos maléolos pelo SAPO, se faz necessário o registro de fotografias na vista anterior, posterior, lateral direita e lateral esquerda. Desse modo, a estimativa da posição do CG é dada pelo cálculo antropométrico dos diversos pontos e ângulos de marcação proposta por Zatsiorsky (Protocolo SAPO de medidas, 2002). Pontos estes que quando localizados no plano sagital, não inferiram confiabilidade, como afirmados nos estudos citados anteriormente.

Dessa forma, podemos inferir que embora o SAPO seja uma ferramenta confiável para a análise das medidas lineares e angulares, por outro lado não apresenta o mesmo grau de precisão no tocante dos valores de centro de gravidade gerados a partir do seu protocolo de avaliação. Esta afirmativa encontra embasamento no presente estudo, tendo em vista a não concordância com os deslocamentos apresentados pela baropodometria e estabilometria.

Um estudo de avaliação do centro de gravidade realizado com três gestantes, no quarto mês de gestação, tendo como ferramenta de avaliação do centro de gravidade, o SAPO, identificou que todas as gestantes apresentaram o deslocamento do CG para frente (JONAS *et. al.*, 2012). Este achado corrobora com o presente estudo, no qual as 30 gestantes (100% da amostra) apresentaram o posicionamento do CG na região anterior. Isso nos leva a acreditar que o SAPO somente aponta a variação anterior do CG e nunca para posterior aos maléolos.

Para fortalecer essa afirmativa, vale à pena ressaltar a vantagem do nosso estudo ter sido realizado com gestantes em diferentes idades gestacionais, pois mesmo havendo essas diferenças, não houve registro da variação do centro de gravidade posteriormente na utilização do SAPO. Já a estabilometria apontou que 10 gestantes (33,33% da amostra) deslocaram o CG posteriormente.

O mesmo autor ainda afirma que o fato da gestante deslocar o centro de gravidade no sentido anterior (plano sagital), o seu corpo é projetado posteriormente. Isso nos sugere uma consequente relação inversa entre o posicionamento do CG e as pressões plantares inferidas pela biofotogrametria e pela baropodometria respectivamente.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Pode-se afirmar que os objetivos iniciais do estudo foram alcançados, propondo assim, que foi possível observar que a posição do centro de gravidade emitida pela avaliação biofotogramétrica, utilizando o SAPO como instrumento de análise, não inferiu intensidade de concordância estatisticamente significativa quando comparados com as variáveis baropodométricas e estabilométricas.

Dessa forma, embora o *Software* de Avaliação Postural SAPO, seja uma ferramenta confiável para a análise das medidas lineares e angulares, não pode ser considerado um método confiável para análise de posicionamento de centro de gravidade corporal.

Sugere-se a realização de novas pesquisas que comparem outros métodos de avaliação postural.



## ABSTRACT

**Introduction:** The center of gravity is defined as the point where a body balances considering the local acceleration of gravity. During pregnancy, the woman undergoes many physiological and anatomical changes that alter consequently its static. The baropodometry is a recording technique used in the diagnosis and evaluation of plantar pressure in both the static position of rest, like movement or ambulation, which records the points of pressure exerted by the body. Another method that evaluates the position of the center of gravity is the photogrammetry, and in particular the Software de Avaliação Postural (SAPO). **Objective:** To analyze the correlation of the variation of the center of gravity of between evaluation baropodometric, static stabilometric and biofotogramétrica in pregnant women. **Methods:** This was an observational cross-sectional study of a quantitative , conducted with 30 pregnant women in the city of Campina Grande - PB . These were submitted to an evaluation baropodometric then the photogrammetry, image analysis was performed using the Software de Avaliação Postural - SAPO, which assessed the asymmetry of the center of gravity in the sagittal and frontal planes , beyond the position of the projection of CG on the average position of the malleoli plans. For data analysis, we used the Shapiro-Wilk test for data normalization and Kappa for concordance analysis. **Results:** The Kappa concordance test for displacement versus baropodometric photogrammetry and displacement versus stabilometric photogrammetry, for both the sagittal plane as for the frontal plane did not show a  $p$  . **Conclusion:** The position of the center of gravity assessment issued by biofotogramétrica using the SAPO as an analytical tool, not inferred intensity of agreement statistically significant when compared with the variables and baropodometric stabilometric. Thus, the SAPO can not be considered a reliable method for analyzing positioning the center of gravity of the body.

**Keywords:** Postural Balance. Photogrammetry. Pregnant Woman.

## REFERÊNCIAS

ATALAH, S. E.; CASTILHO, C. L.; CASTRO, R. S.; Propuesta de un nuevo de evaluación nutricional em embarazadas. **Rev. Med. Chile.** 125:1429-36; 1997.

BASTOS, AGD LM, Oliveira LF. Avaliação de pacientes com queixa de tontura e eletronic-tagmografia normal por meio da estabilometria 2005;71. **Rev. Bras. Otorrinolaringologia** (3): 305-10, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. **Normas para pesquisa envolvendo seres humanos** (Resolução CNS 196/96 e outras). Brasília, DF, 2000.

BRICOT, Bernard. **Posturologia**. 2 ed. São Paulo: Editora Ícone, 2001.

DUARTE, M. Análise estabilográfica da postura ereta humana quasi-estática. [Tese de livre docência na área de biomecânica]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2000.

GAZANEO, M. M.; OLIVEIRA, L. M. Alterações posturais durante a gestação. **Revista atividade física e saúde**. Rio de Janeiro, v. 3, n.2, p. 13-21, 1998.

IUNES, DH, Castro FA, Salgado HS, Moura IC, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. **Rev. Bras. Fisioter.**, 9(3):327-34, 2005.

JONAS, D.F.; CASTRO, L.G.T.; SANTOS P.D.S.. Avaliação do centro de gravidade, das alterações posturais e dos sintomas osteomusculares durante a gestação. [Monografia]. Pindamonhangaba- SP: Faculdade de Pindamonhangaba; 2012.

KENDALL, F.P.; MCCREARY E.K.; PROVANCE, P.G., RODGERS M.M.; ROMANI, W.A.. **Músculos: provas e funções**. 5 ed. Barueri: Manole; 2007.

LANDIS, J. Richard; KOCH, Gary G. The measurement of observer agreement for categorical data. **biometrics**, p. 159-174, 1977.

LEMOS LFC, TEIXEIRA CS, MOTA CB. Uma revisão sobre centro de gravidade e equilíbrio corporal. **R. bras. Ci. e Mov.**;17(4):83-90, 2009.

MANN L.; KLEINPAUL, J.F.; MOTA, C.B.; SANTOS S.G.. Alterações biomecânicas durante o período gestacional: uma revisão. **Motriz.**;16(3):730-41, jul/set, 2010.

OLIVEIRA, L.. Estudo de revisão sobre a utilização da estabilometria como método de diagnóstico clínico **RBE**; 9(1):37-53, 1993.

RIBAS, S. I. Análise da pressão plantar e do equilíbrio postural em diferentes fases da gestação. **Dissertação de mestrado** – Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba, 2006.

RIBEIRO, C.D. ; BRAGA, I.O. ; SILVA JÚNIOR, J.R. ; MACEDO, L.C. ; SILVA JÚNIOR, W.R. ; VASCONCELOS, D. A. . Mobilização neurodinâmica no tratamento fisioterapêutico da cervicobraquialgia. In: Danilo de Almeida Vasconcelos; José Roberto da Silva Junior; Maria do Socorro Barbosa e Silva. (Org.). **Fisioterapia baseada em evidências: fisiociência**. 1 ed. Campina Grande: EDUEP, v. 1, p. 237-259, 2008.

RUBIRA, A.P.F.D.A.; MARTINS, M.S.E. ; DENTF, C.B.S.; GERLIN, N.G.; TOMAZ, C.; RUBIRA, M.C. Eficiência da estabilometria e baropodometria estática na avaliação do equilíbrio em paciente vestibulopatas. **Rev.Neurobiologia**, 73 ( 2 ) abr./jun. 2010.

SACCO I.C.N., ALIBERT S., QUEIROZ B.W.C., PRIPASD., KIELING I., KIMURA A.A., et al. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. **Rev Bras Fisioter**. 11(5):411-7, 2007.

SOUZA, J.A et al. Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). **Rev. bras. Cine antropom. desempenho hum.**], vol.13, n.4, pp. 299-305,2011.

SILVA JÚNIOR, J.R.; MACEDO, L.C. ; SILVA JÚNIOR, W.R. ; VASCONCELOS, D. A. . Avaliação biomecânica cinemática computadorizada por fotografia digital como recurso da análise postural. In: Danilo de Almeida Vasconcelos; José Roberto da Silva Junior; Maria do Socorro Barbosa e Silva. (Org.). **Fisioterapia baseada em evidências: fisiociência**. 1 ed. Campina Grande: EDUEP, v. 1, p. 95-126, 2008.

STEFANELLO, T.D. JR.; LODI, R.L.. Estudo comparativo de possíveis desequilíbrios posturais em pacientes apresentando má oclusão de classe I, II e III de angle, através da plataforma de baropodometria. **Arq Cienc Saúde Unipar**;10(3):139-43, 2006.

VITON, J. M.; TIMSIT, M.; MESURE, S.; MASSION, J.; FRANCESCHI, J.P; DELARQUE, A.. Asymmetry of gait initiation in patients with unilateral knee arthritis. **Arch Phys Med Rehabil**. v. 81,p 194-200, 2000.



# APÊNDICE 1

## Formulário

Data da avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nº da avaliação: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ Estado civil: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_ Ocupação: \_\_\_\_\_

Em caso de emergência avisar: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Cor: ( ) Branca ( ) Negra ( ) Parda

### HÁBITOS DE VIDA:

- **Tabagismo:** ( ) Sim ( ) Não Quantos por dia: \_\_\_\_\_
- **Etilismo:** ( ) Sim ( ) Não Quanto por dia: \_\_\_\_\_
- **Uso de drogas:** ( ) Sim ( ) Não Tipo: \_\_\_\_\_
- **Prática de atividade física:**

	Atual	Anterior
<b>Tipo</b>		
<b>Período</b>		
<b>Frequência</b>		
<b>Intensidade</b>		

### PATOLOGIAS ASSOCIADAS:

- ( ) HAS ( ) Diabetes ( ) Cardiopatia: \_\_\_\_\_
- ( ) Depressão ( ) Obesidade ( ) DST: \_\_\_\_\_
- ( ) Neoplasia: \_\_\_\_\_
- ( ) Doença neurológica: \_\_\_\_\_
- ( ) Trauma medular: \_\_\_\_\_
- ( ) Outras: \_\_\_\_\_

### ANTECEDENTES FAMILIARES:

- ( ) HAS ( ) Diabetes ( ) Cardiopatia

( ) Depressão      ( ) Obesidade      ( ) Doenças Urinárias  
 ( ) Neoplasia: \_\_\_\_\_  
 ( ) Doença neurológica: \_\_\_\_\_  
 ( ) Outras: \_\_\_\_\_

#### ANTECEDENTES CIRÚRGICOS:

Tipo de cirurgia: \_\_\_\_\_ Quando: \_\_\_\_\_ Motivo: \_\_\_\_\_  
 Tipo de cirurgia: \_\_\_\_\_ Quando: \_\_\_\_\_ Motivo: \_\_\_\_\_  
 Tipo de cirurgia: \_\_\_\_\_ Quando: \_\_\_\_\_ Motivo: \_\_\_\_\_

#### ANTECEDENTES GINECOLÓGICOS E OBSTÉTRICOS:

Menarca: \_\_\_\_ Padrão menstrual: \_\_\_\_\_ Menopausa: ( ) Não ( ) Sim – Idade: \_\_\_\_  
 Gestações: \_\_\_\_\_ Abortos: \_\_\_\_\_ Partos: \_\_\_\_\_ Normal: \_\_\_\_\_ Cesárea: \_\_\_\_\_  
 Peso RN maior/menor: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ Intercorrência obstétrica:  
 \_\_\_\_\_

Duração do trabalho de parto:  
 \_\_\_\_\_

Recuperação puerperal:  
 \_\_\_\_\_

Infecção urinária: ( ) Ausente ( ) Presente – Início: \_\_\_\_\_

Infecção urinária anterior: ( ) Ausente ( ) Presente – Período: \_\_\_\_\_

Uso de contraceptivos: ( ) Não ( ) Sim – Período: \_\_\_\_\_

Uso de TRH: ( ) Não ( ) Sim – Período: \_\_\_\_\_

#### PRESENÇA DE DORES MÚSCULOESQUELÉTICAS:

##### • ATUAL

Presença de dor: ( ) Sim ( ) Não

LOCAL	Intensidade (EAV)	Início	Frequência	Duração por episódio
			( ) Diária ( ) Semanal ( ) Quinzenal ou mais	
			( ) Diária ( ) Semanal ( ) Quinzenal ou mais	
			( ) Diária ( ) Semanal ( ) Quinzenal ou mais	
			( ) Diária ( ) Semanal ( ) Quinzenal ou mais	
			( ) Diária ( ) Semanal ( ) Quinzenal ou mais	

##### • ANTES DA GESTAÇÃO

Presença de dor: ( ) Sim ( ) Não

LOCAL	Intensidade (EAV)	Frequência	Duração por episódio
		( ) Diária ( ) Semanal ( ) Quinzenal ou mais	
		( ) Diária ( ) Semanal ( ) Quinzenal ou mais	
		( ) Diária ( ) Semanal ( ) Quinzenal ou mais	

Diária  Semanal  Quinzenal ou mais  
 Diária  Semanal  Quinzenal ou mais

## APÊNDICE 2

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(De acordo com os critérios da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde)

Cara senhora, você está sendo convidada, como voluntária, a participar da pesquisa:

### **AVALIAÇÃO DOS DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS DURANTE A GESTAÇÃO**

#### **JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS**

O motivo que nos leva a estudar a temática é a possibilidade de saber se as alterações posturais comuns na gestação apresentam relação com as disfunções musculoesqueléticas que ocorrem nas gestantes.

A coleta de dados será realizada diariamente, pelos pesquisadores responsáveis. A avaliação será feita uma única vez, através de um formulário contendo quesitos sobre hábitos de vida, características biológicas, antecedentes ginecológicos e obstétricos e a presença de dores musculoesqueléticas. Em seguida, serão realizadas avaliação postural por fotogrametria, baropodometria e establiometria, e avaliação física:

– **Avaliação postural por fotogrametria** – A gestante deve estar vestindo short e top, serão colados alguns adesivos (superficiais) no corpo da participante e serão realizados quatro registros fotográficos (de frente, de costas, de lado e de lado com a coluna flexionada). Essas fotos serão analisadas posteriormente no programa CorelDRAW, verificando as condições posturais de cada participante.

– **Avaliação postural por baropodometria e establiometria** – A gestante deve ficar por até 30 segundos sobre o baropodômetro, uma plataforma que fica sobre o chão. No período em que a gestante estiver sobre a plataforma, o aparelho fará os registros, automaticamente, de pressão plantar e de variação do centro de gravidade.

– **Avaliação física** – A gestante será submetida a uma série de exames físicos para investigar a presença de disfunções musculoesqueléticas.

#### **DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS**

Não há risco em minha participação na pesquisa, nenhum procedimento relacionado à pesquisa trará risco. A realização da avaliação física pode causar desconforto, se houver alguma disfunção musculoesquelética instalada, mas esses desconfortos serão minimizados, pois após a avaliação física serão realizadas manobras de massoterapia na coluna vertebral, com duração de 15 minutos e relaxamento global dos músculos posturais. E, as participantes serão convidadas a continuar, ou iniciar um acompanhamento fisioterapêutico a ser realizado na Clínica Escola de Fisioterapia através do Sistema Único de Saúde.

O benefício será saber se as alterações posturais comuns na gestação apresentam relação com as disfunções musculoesqueléticas que ocorrem nas gestantes.

#### **FORMA DE ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA**



A senhora será acompanhada por equipe formada por fisioterapeutas e estudantes, concluintes, de fisioterapia.

Durante a realização da pesquisa não haverá alteração no acesso ao atendimento da senhora na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba (CEF-UEPB).

#### **GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO**

A senhora será esclarecida sobre o que desejar sendo livre para recusar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou o material que indique a participação não será liberado sem sua permissão. Você não será identificada em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Caso seja necessário haver a publicação de uma fotografia, será colocada uma tarja preta sobre os seus olhos para preservar sua identificação. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada.

#### **CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS**

A participação no estudo não acarretará custos para a senhora. Todos os exames serão realizados gratuitamente e a senhora poderá receber ressarcimento ou indenização, segundo as normas legais, para qualquer situação em que se sinta lesada.

#### **DECLARAÇÃO DA PARTICIPANTE**

Eu, \_\_\_\_\_, Rg. \_\_\_\_\_ paciente atendida na Clínica Escola de Fisioterapia da UEPB, declaro que fui informada dos objetivos e finalidade da pesquisa **“AVALIAÇÃO DOS DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS DURANTE A GESTAÇÃO”** de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e alterar minha decisão, sem que isso venha prejudicar meu atendimento no CEF-UEPB. O(a) pesquisador(a) \_\_\_\_\_ certificou-me que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais. Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo pesquisador responsável. Em caso de dúvidas poderei chamar a estudante \_\_\_\_\_ ou a pesquisadora fisioterapeuta Lorena Carneiro de Macêdo, no telefone (83) 8801.7034 ou contactar o Comitê de Ética em Pesquisa. Declaro ainda que concordarei em seguir todas as orientações do pesquisador, concordarei em participar desse estudo, concordarei com a publicação da minha imagem, que recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

---

Nome

Assinatura do participante

Data

## APÊNDICE 3

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(De acordo com os critérios da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde)

**OBS: menor de 18 anosou mesmo outra categoria inclusa no grupo de vulneráveis**

Sua filha, ou pessoa que está sob a sua responsabilidade, está sendo convidada, como voluntária, a participar da pesquisa: **"AVALIAÇÃO DOS DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS DURANTE A GESTAÇÃO"**

#### JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS

O motivo que nos leva a estudar a temática é a possibilidade de saber se as alterações posturais comuns na gestação apresentam relação com as disfunções musculoesqueléticas que ocorrem nas gestantes.

A coleta de dados será realizada diariamente, pelos pesquisadores responsáveis. A avaliação será feita uma única vez, através de um formulário contendo quesitos sobre hábitos de vida, características biológicas, antecedentes ginecológicos e obstétricos e a presença de dores musculoesqueléticas. Em seguida, serão realizadas avaliação postural por fotogrametria, baropodometria e establiometria, e avaliação física:

– **Avaliação postural por fotogrametria** – A gestante deve está vestindo short e top, serão colados alguns adesivos (superficiais) no corpo da participante e será realizado quatro registros fotográficos (de frente, de costas, de lado e de lado com a coluna flexionada). Essas fotos serão analisadas posteriormente no programa CorelDRAW, verificando as condições posturais de cada participante.

– **Avaliação postural por baropodometria e establiometria** – A gestante deve ficar por até 30 segundos sobre o baropodômetro, uma plataforma que fica sobre o chão. No período em que a gestante estiver sobre a plataforma, o aparelho fará os registros, automaticamente, de pressão plantar e de variação do centro de gravidade.

– **Avaliação física** – A gestante será submetida a uma série de exames físicos para investigar a presença de disfunções musculoesqueléticas.

#### DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS

Não há risco em minha participação na pesquisa, nenhum procedimento relacionado a pesquisa trará risco. A realização da avaliação física pode causar desconforto, se houver alguma disfunção musculoesquelética instalada, mas esses desconfortos serão minimizados, pois após a avaliação física serão realizadas manobras de massoterapia na coluna vertebral, com duração de 15 minutos e relaxamento global dos músculos posturais. E, as participantes serão convidadas a continuar, ou iniciar um acompanhamento fisioterapêutico a ser realizado na Clínica Escola de Fisioterapia através do Sistema Único de Saúde. O benefício será saber se as alterações posturais comuns na gestação apresentam relação com as disfunções musculoesqueléticas que ocorrem nas gestantes.

#### FORMA DE ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA

A senhora será acompanhada por equipe formada por fisioterapeutas e estudantes, concluintes, de fisioterapia.

Durante a realização da pesquisa não haverá alteração no acesso ao atendimento da senhora na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba (CEF-UEPB).

#### **GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO**

A senhora será esclarecida sobre o que desejar sendo livre para recusar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou o material que indique a participação não será liberado sem sua permissão. Você não será identificada em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Caso seja necessário haver a publicação de uma fotografia, será colocada uma tarja preta sobre os seus olhos para preservar sua identificação. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada.

#### **CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS**

A participação no estudo não acarretará custos para a senhora. Todos os exames serão realizados gratuitamente e a senhora poderá receber ressarcimento ou indenização, segundo as normas legais, para qualquer situação em que se sinta lesada.

#### **DECLARAÇÃO DO RESPONSÁVEL**

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_, em pleno exercício dos meus direitos, declaro ter sido informado (a) e autorizo a participação da \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_ anos, paciente atendida na Clínica Escola de Fisioterapia da UEPB, declaro que fui informada dos objetivos e finalidade da pesquisa **“AVALIAÇÃO DOS DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS DURANTE A GESTAÇÃO”** de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e alterar minha decisão, sem que isso venha prejudicar seu atendimento no CEF-UEPB. O(a) pesquisador(a) \_\_\_\_\_ certificou-me que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais. Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo pesquisador responsável. Em caso de dúvidas poderei chamar a estudante \_\_\_\_\_ ou a pesquisadora fisioterapeuta Lorena Carneiro de Macêdo, no telefone (83) 8801.7034 ou contactar o Comitê de Ética em Pesquisada UEPB, número (83) 3315. 3373. Declaro ainda que a participante da pesquisa concordará em seguir todas as orientações do pesquisador, concordará em participar desse estudo, concordará com a publicação da minha imagem. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

---

Nome	Assinatura do participante	Data
------	----------------------------	------

---

Nome	Assinatura do pesquisador
------	---------------------------

## APÊNDICE 4

### TABELAS DE DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS BAROPODOMÉTRICAS E ESTABILOMÉTRICAS ANALIZADAS

**Tabela13.** Valores de pressão média e pressão média máxima de cada pé.

	Pressão Média(Kgf/cm <sup>2</sup> )		Pressão Média da Máxima(Kgf/cm <sup>2</sup> )	
	Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito
<b>Média</b>	0,44	0,5	1,41	1,5
<b>DP</b>	0,09	0,09	0,24	0,26
<b>Mediana</b>	0,47	0,49	1,42	1,47
<b>Mínimo</b>	0,25	0,36	0,86	1,1
<b>Máximo</b>	0,59	0,77	1,95	2,1
<b>CV</b>	20,45	18	17,02	17,33
<b>Percentil 10</b>	0,31	0,38	1,01	1,14
<b>Percentil 90</b>	0,57	0,61	1,7	1,9
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	0,21	0,1	0,78	0,33

**Tabela 14.** Valores de superfícies de cada pé e valores de largura da base.

	Superfícies (cm <sup>2</sup> )		Largura da Base (cm)
	Esquerdo	Direito	
<b>Média</b>	94,17	92,91	15,19
<b>DP</b>	18,23	15,93	2,97
<b>Mediana</b>	94,54	91,06	15,59
<b>Mínimo</b>	57,52	58,58	9,21
<b>Máximo</b>	135,49	129,57	21,16
<b>CV</b>	19,35	17,14	19,55
<b>Percentil 10</b>	69,42	74,76	11,24
<b>Percentil 90</b>	119,36	118,14	18,65
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	0,76	0,69	0,68

Legenda: Largura da Base= somatório da distância do centro de gravidade de cada pé para o centro de gravidade do corpo.

**Tabela 15.** Valores de distribuição de massa corporal por quadrantes (anterior e posterior).

	Quadrante Anterior(%)		Quadrante Posterior (%)	
	Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito
<b>Média</b>	20,17	23,64	27,12	29,29
<b>DP</b>	5,85	6,13	5,94	5,59
<b>Mediana</b>	18,83	23,18	26,80	28,3
<b>Mínimo</b>	10,29	14,5	12,87	19,42
<b>Máximo</b>	32,44	38,98	36,26	42,35
<b>CV</b>	29	25,93	21,9	19,08
<b>Percentil 10</b>	13,55	16,12	19,76	23,11
<b>Percentil 90</b>	29,5	30,42	34,68	38,36
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	0,2	0,18	0,41	0,29

**Tabela 16.** Valores de oscilação no plano frontal com relação à superfície plantar.

	Frontal - Superfície					
	Esquerda		Direita		Corpo	
	E	D	E	D	E	D
<b>Média</b>	48,66	51,33	50,53	49,46	50,13	49,86
<b>DP</b>	3,67	3,67	1,69	1,69	1,16	1,16
<b>Mediana</b>	50	50	51	49	50	50
<b>Mínimo</b>	33	48	46	45	47	47
<b>Máximo</b>	52	67	55	54	53	53
<b>CV</b>	7,54	7,14	3,34	3,41	2,31	2,32
<b>Percentil 10</b>	46,1	48,1	49	47,1	49	48
<b>Percentil 90</b>	51,9	53,9	52,9	51	50,25	50
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	0,00	0,00	0,08	0,08	0,001	0,001

**Tabela 17.** Valores de oscilação no plano frontal com relação ao tempo.

Frontal - Tempo						
	Esquerda		Direita		Corpo	
	E	D	E	D	E	D
<b>Média</b>	49,56	50,43	49,76	50,23	50,33	49,66
<b>DP</b>	6,6	6,6	4,98	4,98	5,35	5,35
<b>Mediana</b>	50	50	49	51	49	51
<b>Mínimo</b>	31	29	42	35	42	36
<b>Máximo</b>	71	69	65	58	64	58
<b>CV</b>	13,31	13,08	10	9,91	10,62	10,77
<b>Percentil 10</b>	43	44,1	43,1	44	44,1	43,2
<b>Percentil 90</b>	55,9	57	56	56,9	56,8	55,9
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	0,009	0,009	0,029	0,029	0,024	0,024

**Tabela 18.** Valores de oscilação no plano sagital com relação à superfície plantar.

Sagital - Superfície						
	Esquerda		Direita		Corpo	
	Frente	Volta	Frente	Volta	Frente	Volta
<b>Média</b>	49,76	50,23	49,43	50,56	49,46	50,53
<b>DP</b>	1,43	1,43	1,3	1,3	1	1
<b>Mediana</b>	50	50	49,5	50,5	50	50
<b>Mínimo</b>	45	48	47	48	46	49
<b>Máximo</b>	52	55	52	53	51	54
<b>CV</b>	2,87	2,84	2,62	2,57	2,02	1,97
<b>Percentil 10</b>	48	49	48	49	48,1	49,1
<b>Percentil 90</b>	51	52	51	52	50,9	51,9
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	0,001	0,001	0,079	0,079	0,00	0,00

**Tabela 19.** Valores de oscilação no plano sagital com relação ao tempo.

<b>Sagital - Tempo</b>						
	<b>Esquerda</b>		<b>Direita</b>		<b>Corpo</b>	
	<b>Frente</b>	<b>Volta</b>	<b>Frente</b>	<b>Volta</b>	<b>Frente</b>	<b>Volta</b>
<b>Média</b>	49,96	50,03	50,93	49,73	51,63	48,36
<b>DP</b>	7,61	7,61	5,11	5,69	4,99	4,99
<b>Mediana</b>	50	50	51	49	52	48
<b>Mínimo</b>	34	34	42	33	42	40
<b>Máximo</b>	66	66	67	59	60	58
<b>CV</b>	15,23	15,21	10,03	11,44	9,66	10,31
<b>Percentil 10</b>	38,4	37,6	43,1	43	45	40,2
<b>Percentil 90</b>	62,4	61,6	57	58	59,8	55
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	0,946	0,946	0,028	0,079	0,567	0,567

**Tabela 20.** Valores do centro de força no plano sagital.

<b>Centro de Força- Plano Sagital</b>						
	<b>Esquerdo</b>	<b>Velocidade E.</b>	<b>Direito</b>	<b>Velocidade D.</b>	<b>Corpo</b>	<b>Velocidade Corpo</b>
	<b>Média</b>	1,78	0,27	1,8	0,22	1,51
<b>DP</b>	0,72	0,31	0,61	0,07	0,61	0,07
<b>Mediana</b>	1,63	0,22	1,66	0,20	1,35	0,16
<b>Mínimo</b>	0,73	0,09	1,07	0,13	0,78	0,10
<b>Máximo</b>	3,83	1,86	3,27	1,41	3,13	0,39
<b>CV</b>	40,44	114,81	33,88	31,81	40,39	38,88
<b>Percentil 10</b>	0,96	0,12	1,15	0,14	0,87	0,10
<b>Percentil 90</b>	2,64	0,41	2,99	0,37	2,42	0,30
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	0,061	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02

**Tabela 21.** Valores do centro de força no plano frontal.

<b>Centro de Força- Plano Frontal</b>						
	Esquerdo	Velocidade E.	Direito	Velocidade D.	Corpo	Velocidade Corpo
<b>Média</b>	0,57	0,07	0,41	0,05	1,03	0,12
<b>DP</b>	0,91	0,11	0,25	0,03	0,28	0,03
<b>Mediana</b>	0,32	0,04	0,35	0,04	1	0,12
<b>Mínimo</b>	0,04	0,01	0,13	0,02	0,54	0,07
<b>Máximo</b>	5,10	0,64	1,65	0,21	1,73	0,22
<b>CV</b>	159,64	157,14	60,97	60	21,53	25
<b>Percentil 10</b>	0,18	0,02	0,23	0,02	0,70	0,08
<b>Percentil 90</b>	0,41	0,88	0,54	0,06	1,49	0,18
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,52

**Tabela 22.** Valores do centro de força relacionado a superfície.

<b>Centro de Força Superfície</b>			
	<b>Esquerdo</b>	<b>Direito</b>	<b>Corpo</b>
<b>Média</b>	0,71	0,53	1,26
<b>DP</b>	0,90	0,26	0,62
<b>Mediana</b>	0,47	0,46	1,11
<b>Mínimo</b>	0,12	0,14	0,40
<b>Máximo</b>	4,80	1,27	2,88
<b>CV</b>	126,76	49,05	49,20
<b>Percentil 10</b>	0,16	0,23	0,44
<b>Percentil 90</b>	1,25	0,91	2,32
<b>Shapiro Wilk (p)</b>	0,00	0,051	0,108



## ANEXO 1 – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UEPB

---



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP/UEPB



COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PROREITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

  
Profª Dra. Doraciá Pedrosa de Araújo  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

**PARECER DO RELATOR: ( 9 )**

Número do parecer: 0337.0.133.000-12

Pesquisador: Lorena Carneiro Macedo

Data da 1ª. Relatoria:19/10/ 2012

Data da 2ª relatoria:31/10/2012

**Apresentação do Projeto:** O Projeto é intitulado "AVALIAÇÃO DA POSTURA E DAS DISFUNÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NOS DIFERENTES TRIMESTRES GESTACIONAIS".

**Objetivo da Pesquisa:** O projeto tem como objetivo geral "Realizar análise postural de gestantes nos diferentes trimestres gestacionais e, concomitante a isso, investigar a presença de disfunções musculoesquelética".O presente estudo será para fins de elaboração do trabalho de conclusão do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:** Considerando a justificativa, objetivos, os aportes teóricos e metodologia apresentados no presente projeto, e ainda considerando a relevância do estudo as quais são explícitas suas possíveis contribuições, percebe-se que a mesma não trará riscos aos sujeitos a serem pesquisados.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:** A presente proposta de pesquisa é

**ANEXO 2- Tabela do estado nutricional da gestante segundo o índice de massa corporal (IMC) por semana gestacional**

Semana gestacional	Baixo peso (BP) IMC $\leq$	Adequado (A) IMC entre	Sobrepeso (S) IMC entre	Obesidade (O) IMC $\geq$
6	19,9	20,0 24,9	25,0 30,0	30,1
8	20,1	20,2 25,0	25,1 30,1	30,2
10	20,2	20,3 25,2	25,3 30,2	30,3
11	20,3	20,4 25,3	25,4 30,3	30,4
12	20,4	20,5 25,4	25,5 30,3	30,4
13	20,6	20,7 25,6	25,7 30,4	30,5
14	20,7	20,8 25,7	25,8 30,5	30,6
15	20,8	20,9 25,8	25,9 30,6	30,7
16	21,0	21,1 25,9	26,0 30,7	30,8
17	21,1	21,2 26,0	26,1 30,8	30,9
18	21,2	21,3 26,1	26,2 30,9	31,0
19	21,4	21,5 26,2	26,3 30,9	31,0
20	21,5	21,6 26,3	26,4 31,0	31,1
21	21,7	21,8 26,4	26,5 31,1	31,2
22	21,8	21,9 26,6	26,7 31,2	31,3
23	22,0	22,1 26,8	26,9 31,3	31,4
24	22,2	22,3 26,9	27,0 31,5	31,6
25	22,4	22,5 27,0	27,1 31,6	31,7
26	22,6	22,7 27,2	27,3 31,7	31,8
27	22,7	22,8 27,3	27,4 31,8	31,9
28	22,9	23,0 27,5	27,6 31,9	32,0
29	23,1	23,2 27,6	27,7 32,0	32,1
30	23,3	23,4 27,8	27,9 32,1	32,2
31	23,4	23,5 27,9	28,0 32,2	32,3
32	23,6	23,7 28,0	28,1 32,3	32,4
33	23,8	23,9 28,1	28,2 32,4	32,5
34	23,9	24,0 28,3	28,4 32,5	32,6
35	24,1	24,2 28,4	28,5 32,6	32,7
36	24,2	24,3 28,5	28,6 32,7	32,8
37	24,4	24,5 28,7	28,8 32,8	32,9
38	24,5	24,6 28,8	28,9 32,9	33,0
39	24,7	24,8 28,9	29,0 33,0	33,1
40	24,9	25,0 29,1	29,2 33,1	33,2
41	25,0	25,1 29,2	29,3 33,2	33,3
42	25,0	25,1 29,2	29,3 33,2	33,3

Vigilância alimentar e nutricional, 2004.