

Original Article/Artigo Original

Validity of ultrasound fetal weight estimation, performed by a resident, in the Portuguese population

Validade da estimativa ecográfica do peso fetal, realizada por um interno de especialidade, na população Portuguesa

Ricardo Filipe Sousa Santos*, Adosinda Rosmaninho**, José Manuel Mendes Furtado***

*Departamento de Ginecologia e Obstetrícia
Centro Hospitalar do Alto Ave*

Abstract

Overview and aims: There are over 30 published formulae for fetal weight estimation, which are often used to anticipate and define pregnancy pathologies, and none has proved itself better than the others. The produced estimates are often criticized as inaccurate, with errors in excess of 20%. We set to verify the adequacy of a widely used formula in the Portuguese population, as well as to assess its use by a resident with little experience in ultrasonography.

Study design: Observational, prospective and descriptive.

Population: Singleton pregnant women in late third trimester.

Methods: Non-random, convenience consecutive sample, between January 2009 and January 2010. The formula used was Hadlock's (HC, BPD, AC, FL), by a single operator, with analysis inclusion of screened women who gave birth in the next 7 days in the institution.

Results: 492 fetal weight estimations were made. In 178 (36%), the birth was within 7 days of the estimate. The mean percent deviation (\pm SD) was $-0.34\% \pm 7.26\%$, and the Bland-Altman limits of agreement (95%) were -14.59% and 13.88% . Three estimates had an error over 20% (1.7% of total). The median absolute difference of the estimates was 4,78%. 152 (85%) cases had an estimate with a difference to the real weight inferior to 10% and 94 (53%) had less than 5% deviation.

Conclusion: The results fit the available literature and are compatible with a correct use of the technique and formula. Fetal weight in the study population is adequately screened with the used formula, producing errors similar to those encountered by the authors of the formula. A resident with little experience in ultrasonography may make adequate use of the sonography to assess fetal weight.

Keywords: Fetal weight; Ultrasonography; Obstetrics; reproducibility of results

INTRODUÇÃO

A partir dos dados de 140 fetos, Campbell e Wilkin¹ formularam, em 1975, um método para estimar o peso fetal através da medição *in útero* do seu perímetro abdominal.

Depois deste trabalho, muitos outros lhe seguiram, incluindo os estudos de Hadlock^{2,3}, que deram origem a algumas das fórmulas de cálculo do peso fetal mais utilizadas em Portugal, encontrando-se, por defeito, em vários aparelhos de ecografia modernos.

* Interno de Ginecologia/Obstetrícia

** Assistente Hospitalar Graduada de Ginecologia/Obstetrícia

*** Assistente Graduado de Ginecologia/Obstetrícia, Director de Serviço

A estimativa ecográfica do peso fetal (EEPF) é uma das mais frequentes avaliações realizadas no âmbito da ecografia obstétrica. Utiliza-se para prever e definir estados patológicos da gravidez/feto, bem como a sua evolução^{4,5}. Apesar desta importância, das mais de 30 fórmulas criadas para este fim, nenhuma provou ser significativamente melhor do que as restantes^{6,7}, e a imprecisão da estimativa é muito criticada, podendo ultrapassar os 20%^{3,8}.

As fórmulas são, de um modo geral, insatisfatórias, sendo que as estimativas baseadas em volumes 3D habitualmente têm ganhos marginais, mas a sua aplicação é ainda limitada⁸⁻¹⁰. Apesar de ser muitas vezes apontada como igual ou inferior à estimativa clínica ou mesmo materna, a ecografia possui melhores taxas de detecção dos fetos pequenos e grandes^{8,11}.

A fórmula de quatro parâmetros de Hadlock é, à semelhança da maioria das fórmulas baseadas em ecografia bidimensional, uma equação de regressão cujos coeficientes são substituídos por resultados de medições biométricas, que no presente caso são: Perímetro Abdominal (PA); Perímetro cefálico (PC); Diâmetro biparietal (DBP); Comprimento femoral (CF).

Alguns estudos apontam para uma diminuição da validade da estimativa quando realizada por clínicos menos experientes em ecografia^{8,12}. Um estudo realizado em França¹³ demonstrou uma média de erro (absoluta) de 7% entre internos, e outro trabalho nos Estados Unidos da América¹⁴ demonstrou que a EEPF ecográfica realizada pelos internos se correlacionava com o peso ao nascimento, mas não foi satisfatoriamente superior à estimativa clínica.

Os métodos de cálculo (fórmulas ou algoritmos) usados para a estimativa de peso fetal a partir dados biométricos foram criados em condições específicas (temporais, geográficas, étnicas, etc.), pelo que devem ser validados nas populações onde são usados⁶. Esta validação é raramente efectuada, não tendo sido ainda realizada em Portugal.

O objectivo deste trabalho foi avaliar a capacidade de um clínico menos experiente (interno) para efectuar a EEPF correctamente, dado que muitas vezes esta ferramenta dita a abordagem a uma gravidez, nomeadamente quando identifica fetos com crescimento nos extremos da variabilidade do peso fetal. Foi feita ainda a validação da fórmula de Hadlock de 4 parâmetros² para a população portuguesa, tentando determinar se esta pode ser usada sem restrições.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo observacional prospectivo, com amostra não aleatória, de conveniência, obtida consecu-

tivamente por um operador. Foram incluídas gestações unifetais, da Consulta Externa e do Serviço de Urgência (SU) entre Janeiro de 2009 e Janeiro de 2010, e cujo parto ocorreu nos 7 dias seguintes a uma avaliação do peso fetal, no Centro Hospitalar do Alto Ave. O estudo ecográfico foi realizado quando indicado por protocolo de serviço/consulta e/ou por indicação clínica, nomeadamente na avaliação ecográfica do bem-estar fetal. A EEPF foi obtida no decurso destes exames. A população acessível incluiu: grávidas de baixo risco da consulta de gestação de termo, que recebe todas as grávidas vigiadas nos Centros de Saúde abrangidos pela instituição (em que a avaliação ecográfica é realizada); grávidas provenientes das consultas de risco obstétrico (incluindo grávidas com diabetes, hipertensão, idade materna avançada e doenças hematólogicas, entre outras); e ainda grávidas que recorreram ao SU da mesma instituição. Foi usado um ecógrafo Phillips HD11 (*Koninklijke Philips Electronics N.V.*), com a EEPF calculada a partir da fórmula de Hadlock² de 4 parâmetros (PC, DBP, PA, CF): $\text{Log}_{10}(\text{EPPF}) = 1.3596 + (0.00061 \times \text{DBP} \times \text{PA}) + (0.424 \times \text{PA}) + (0.174 \times \text{CF}) + (0.0064 \times \text{PC}) - (0.00386 \times \text{PA} \times \text{CF})$. Todas as medições biométricas foram executadas pelo mesmo operador, interno da especialidade de Ginecologia e Obstetrícia durante o seu segundo ano de formação. As circunferências foram medidas com elipses ajustáveis nos dois diâmetros. Sempre que o operador efectuou mais de uma medição do mesmo parâmetro, o valor calculado foi a média das medições válidas. O peso dos recém-nascidos (RN) foi determinado cerca de 5 minutos após o nascimento, numa balança electrónica, calibrada regularmente. Para a consulta deste valor para o presente trabalho foram utilizados os registos da sala de partos e o registo clínico electrónico. Foi feita a análise estatística descritiva da amostra e foram calculados os limites de concordância e respectivos intervalos de confiança a 95% (IC95%), segundo o método proposto por Bland e Altman^{15,16}. A análise estatística foi realizada em SPSS v19 (IBM corporation, New York, EUA) e MedCalc 11.5 (MedCalc Software, Mariakerke, Bélgica).

RESULTADOS

Foram efectuadas, no período (Janeiro de 2009 a Janeiro de 2010), 492 EEPF em 400 mulheres. Destas, cerca de 90% foram EEPF efectuadas no âmbito da consulta de termo, uma população de baixo risco. Em 6 avaliações (5 grávidas) não foi possível avaliar os dados do parto, por não terem sido correctamente registados ou por aquele não se ter realizado na instituição. Os dados referentes ao parto das

restantes gestantes foram avaliados. Foram incluídas 178 (36%) avaliações, cujo parto se deu a 7 dias ou menos da sua data, efectuadas em 175 mulheres (3 tiveram 2 EEPF efectuadas dentro dos 7 dias precedentes).

A amostra incluiu EEPF entre os 2110g e os 4580g, pesos dos recém-nascidos (RN) entre os 2235g e os 4650g, com idades gestacionais entre as 34 e as 41 semanas (média 39s).

A média da percentagem de desvio em relação ao peso do RN foi de -0.34%, IC95% (-1.42;0.73), com um desvio padrão (DP) de 7.25%. A figura 1 mostra a distribuição da amostra, de acordo com o tempo decorrido desde a estimativa. Não existem diferenças estatisticamente significativas entre as EEPF efectuadas 0-2, 3-4 ou 5-7 dias antes do nascimento. Em 3 (1,7%) avaliações foram ultrapassados os 20% de diferença. Em termos absolutos, a mediana da percentagem de diferença situou-se nos 4,78%, tendo 94 (53%) das estimativas um erro inferior a 5% do peso dos RN, 152 (85%) inferior a 10% e 169 (95%) um erro inferior a 15% daquele peso.

Na figura 2 está representado o gráfico de dispersão da EEPF versus o peso efectivo ao nascimento. A maioria dos pontos (85%) encontra-se entre a linha de igualdade mais ou menos 10% do peso estimado. Mais uma vez, a distribuição pelo tempo decorrido após a estimativa parece ser semelhante entre as categorias. A figura 3 permite observar a concentração de diferenças absolutas abaixo dos 10% da estimativa.

As figuras 4 (gráfico de Bland e Altman) e 5 (histograma das diferenças percentuais em relação ao peso do RN),

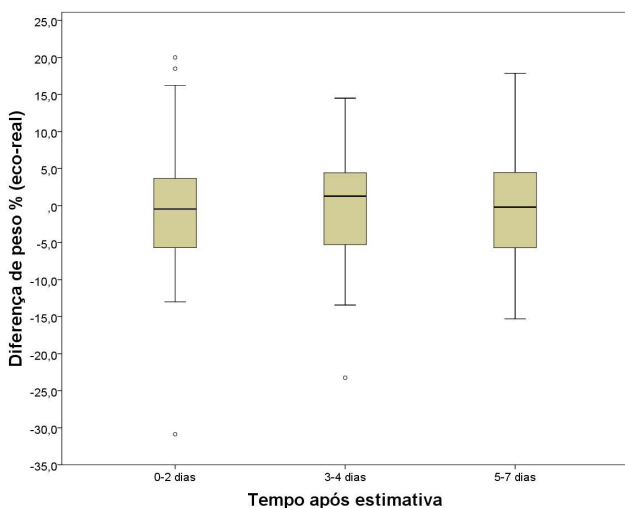


Figura 1: Desvio de estimativa ecográfica do peso fetal de acordo com o tempo decorrido entre a estimativa e o nascimento (limite inferior/superior: âmbito; caixas: percentis 25, 50 e 75; ° outliers)

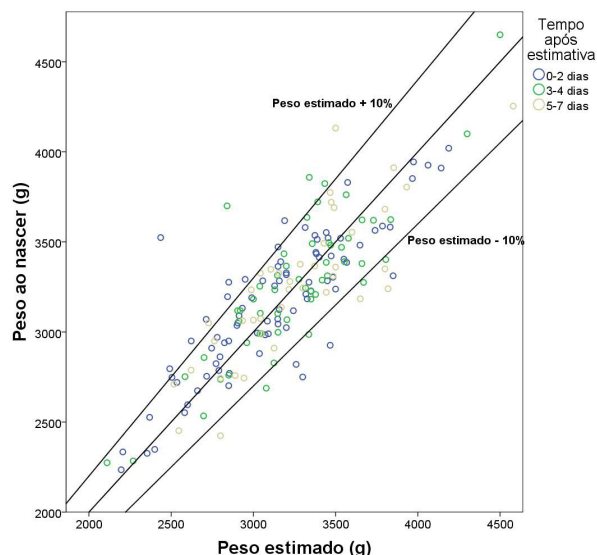


Figura 2: Distribuição dos pesos estimados em relação aos pesos ao nascimento e enquadramento em relação à linha de igualdade e ao peso estimado $\pm 10\%$

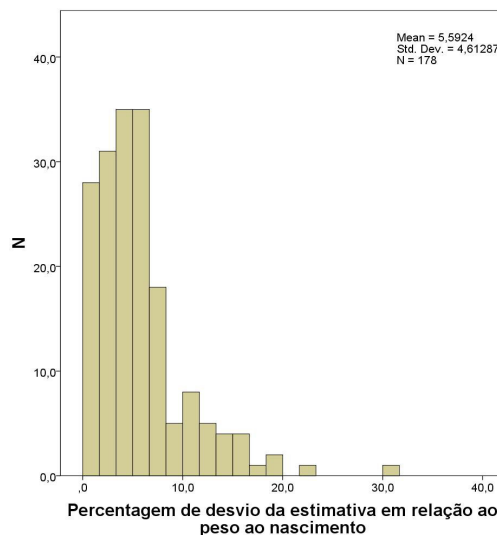


Figura 3: Distribuição do desvio absoluto das estimativas de pesos fetais em relação ao peso real ao nascimento.

demonstram que as suposições deste método são respeitadas sem outras transformações dos dados. A distribuição das diferenças é aproximadamente normal e não revela alterações do seu desvio padrão no âmbito dos dados. Os limites de concordância (95%) de Blant e Altman e respectivos intervalos de confiança (IC95%) foram calculados entre -14.59% (-16.44 a -12.74) e 13.88% (12,02 a 15,73). 11 avaliações (6%) ultrapassam estes limites (esperados 5%), o que corrobora a correcta aplicação do método.

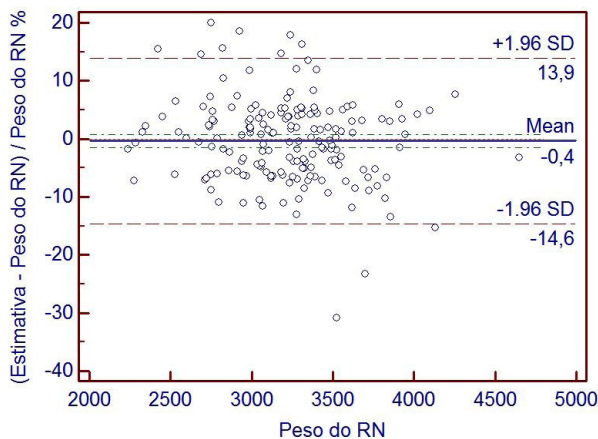


Figura 4: Gráfico de Bland-Altman, mostrando a distribuição das avaliações em relação à média da percentagem de desvio e as linhas dos limites de concordância, correspondentes a um intervalo com 95% dos dados

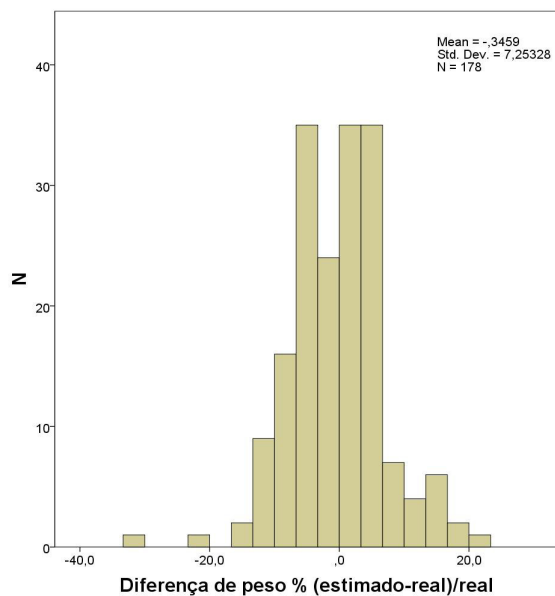


Figura 5: Histograma das percentagens da diferença entre a estimativa e o peso do RN.

5 (2,8%) RN da amostra nasceram com mais de 4000g, tendo tido 4 deles EEPF superiores a esse valor (1 falso negativo), com sensibilidade (S) de 80%. Entre os 6 fetos com EEPF > 4000g, 4 nasceram acima deste valor (2 falsos positivos), com especificidade (E) de 67%; 8 (4,5%) RN da amostra nasceram com menos de 2500g, tendo sido 6 deles correctamente identificados (S=75%). Dos 9 RN com EEPF < 2500g, 6 nasceram efectivamente abaixo desse valor (E=67%).

DISCUSSÃO

O facto de as avaliações terem sido realizadas no decurso da actividade regular do operador, com avaliações ecográficas preconizadas e/ou clinicamente indicadas, levou a que apenas 36% das EEPF tenham tido parto nos 7 dias seguintes. As restantes EEPF corresponderam a grávidas com parto posterior a 7 dias, e, em alguns casos, a outras avaliações nas grávidas incluídas, mas a mais de 7 dias do parto. Esta limitação, por outro lado, facilita a generalização dos resultados, já que os dados foram colhidos no decurso da prática clínica diária, com as restrições inerentes a esta, e não num ambiente controlado para o estudo (em relação a disponibilidade de tempo, sobretudo). O operador foi motivado para a correcta aplicação da técnica de EEPF, pelo seu interesse na mesma e pela colheita que efectuou de dados, mas a sua pouca experiência (segundo ano de formação específica) e o uso daquela nas situações referidas produzem dados interpretáveis no contexto da sua aplicação clínica real.

A fórmula utilizada (Hadlock com 4 parâmetros) é aquela que é usada por defeito no serviço, e não se mostrou inferior a outras na literatura, com excepção de algumas situações específicas, como muito baixo peso ou macrosomia, situações em que, de um modo geral, ainda se torna mais difícil estimar correctamente o peso fetal a partir da biometria^{7,8}. Hadlock reportou um desvio médio (percentagem \pm DP) $0.3 \pm 7.5\%$ ^{2,3}. Usando a mesma técnica, Smulian¹⁷ descreveu $1.9 \pm 8.0\%$, com uma média de erro absoluta de $6.7 \pm 4.8\%$. Anderson⁷, por seu lado, apresentou uma percentagem média de erro de $3,96 \pm 7.5\%$. O valor encontrado no presente estudo enquadra-se nestes resultados, que foram determinados por investigadores/ecografistas mais experientes. Este estudo compara-se favoravelmente, no entanto, aos resultados de Houze de l'Aulnoit¹³ ($-1,6 \pm 9,0\%$) e de Noumi¹⁴, que reportou 74% das avaliações dentro de $\pm 10\%$ do peso estimado (85% no presente estudo), ambos referentes a avaliações feitas por internos da especialidade. Este resultado poderá dever-se ao facto de existir um único operador neste trabalho.

Os limites de concordância encontrados, -14.59% (-16.44 a -12.74) e 13.88% ($12,02$ a $15,73$) traduzem em que intervalo será de esperar 95% das percentagens de erro das avaliações. Este valor (semelhante aos descritos na literatura) é algo que se deve ter sempre presente, já que corresponde a diferenças de peso clinicamente significativas. Esta magnitude de erro condiciona, provavelmente, o facto de não terem sido encontradas diferenças na precisão da estimativa de acordo o tempo decorrido (até uma semana),

dado que a imprecisão da EEPF se sobrepõe (e ultrapassa) a diferença de peso esperada pelo crescimento fetal numa semana. Isto reforça a necessidade de interpretar com reserva EEPF realizadas com intervalos de tempo curtos (<2 semanas), em que uma suposta ausência de crescimento fetal se trata muitas vezes de um falso positivo.

Os resultados para sensibilidade e especificidade da EEPF para valores de corte de 2500g e 4000g são elevados e clinicamente importantes, dado que valorizam esta técnica para o rastreio e monitorização do crescimento fetal, permitindo identificar correctamente fetos nos percentis extremos das curvas de crescimento normais. No entanto, o baixo número de RN na amostra pertencentes a estes grupos (8 e 5 respectivamente) limitam a generalização destes resultados.

As estimativas efectuadas enquadram-se na literatura disponível e são compatíveis com uma boa aplicação da tabela usada, cujos dados de validação publicados são comparáveis. Na população estudada, peso fetal é adequadamente estimado com a fórmula usada (criada com dados de outra população), incorrendo em erros semelhantes na estimativa. Um operador pouco diferenciado, mas motivado, poderá fazer uso adequado da avaliação ecográfica de peso fetal.

BIBLIOGRAFIA

1. Campbell S, Wilkin D. Ultrasonic measurement of fetal abdomen circumference in the estimation of fetal weight. *Br J Obstet Gynaecol* 1975;82:689-97.
2. Hadlock FP, Harrist RB, Sharman RS, Deter RL, Park SK. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements--a prospective study. *Am J Obstet Gynecol* 1985;151:333-7.
3. Hadlock FP, Harrist RB, Carpenter RJ, Deter RL, Park SK. Sonographic estimation of fetal weight. The value of femur length in addition to head and abdomen measurements. *Radiology* 1984;150:535-40.
4. Zhang J, Merialdi M, Platt LD, Kramer MS. Defining normal and abnormal fetal growth: promises and challenges. *Am J Obstet Gynecol* 2010;202:522-8.
5. Boulet SL, Alexander GR, Salihu HM, Kirby RS, Carlo WA. Fetal growth risk curves: Defining levels of fetal growth restriction by neonatal death risk. *Am J Obstet Gynecol* 2006;195:1571-7.
6. Mirghani HM, Weerasinghe S, Ezimokhai M, Smith JR. Ultrasonic estimation of fetal weight at term: an evaluation of eight formulae. *J Obstet Gynaecol Res* 2005;31:409-13.
7. Anderson NG, Jolley IJ, Wells JE. Sonographic estimation of fetal weight: comparison of bias, precision and consistency using 12 different formulae. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007;30:173-9.
8. Dudley NJ. A systematic review of the ultrasound estimation of fetal weight. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;25:80-9.
9. Hasenoehrl G, Pohlhammer A, Gruber R, Staudach A, Steiner H. Fetal weight estimation by 2D and 3D ultrasound: comparison of six formulas. *Ultraschall Med* 2009;30:585-90.
10. Lindell G, Marsal K. Sonographic fetal weight estimation in prolonged pregnancy: comparative study of two- and three-dimensional methods. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;33:295-300.
11. Peregrine E, O'Brien P, Jauniaux E. Clinical and ultrasound estimation of birth weight prior to induction of labor at term. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007;29:304-9.
12. Siemer J, Egger N, Hart N, et al. Fetal weight estimation by ultrasound: comparison of 11 different formulae and examiners with differing skill levels. *Ultraschall Med* 2008;29:159-64.
13. Houze de l'Aulnoit A, Closset E, Deruelle P. [Accuracy of ultrasound estimated fetal weight performed by OB-Gyn residents at due date]. *Gynecol Obstet Fertil* 2009;37:367-71.
14. Noumi G, Collado-Khoury F, Bombard A, Julliard K, Weiner Z. Clinical and sonographic estimation of fetal weight performed during labor by residents. *Am J Obstet Gynecol* 2005;192:1407-9.
15. Altman D, Bland J. Measurement in medicine: the analysis of method comparison studies. *The statistician* 1983;307-17.
16. Bland J, Altman D. Applying the right statistics: analyses of measurement studies. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology* 2003;22:85-93.
17. Smulian JC, Ranzini AC, Ananth CV, Rosenberg JC, Vintzileos AM. Comparison of three sonographic circumference measurement techniques to predict birth weight. *Obstet Gynecol* 1999;93:692-6.