

Abordagem Fuzzy para identificação de Partos Prematuros e Não-Prematuros

Tondin B., Chedid R. e Balbinot A.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

btondin@hcpa.edu.br, raissan@gmail.com

22 de Maio de 2017

Conteúdo

- 1 Objetivos
- 2 Introdução
- 3 A base de dados
- 4 Metodologia
- 5 Resultados
- 6 Conclusão

Avaliar a possibilidade de detecção de partos prematuros ou não-prematuros utilizando lógica *fuzzy* em sinais de eletromiografia uterina [eletrohisterograma (EHG)] do abdômen de mulheres em gestação.

- Os autores não encontraram, até o presente momento, outros trabalhos utilizando lógica *fuzzy* em sinais de EHG;
- permitir a comparação futura com outros métodos de classificação.

Introdução: o parto prematuro

- Gravidez é um processo fisiológico que envolve mudanças anatômicas, psicológicas e emocionais, resultado de um incremento hormonal que permite cumprir as demandas metabólicas do feto e da mãe [Weissgerber, 2006];
- apesar de ser um processo natural, a gravidez pode acarretar diversos problemas de saúde que, nas formas mais graves, constituem em uma proporção significativa da mortandade de mulheres jovens [Alkema L., 2016];
- uma das maiores causas desta mortandade é o parto prematuro [Alkema L., 2016].

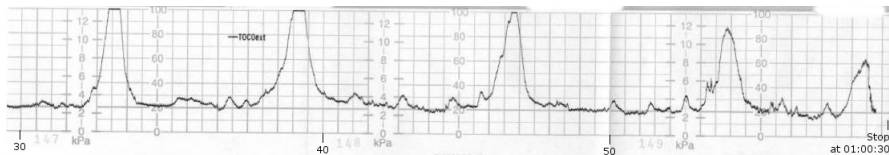
Introdução: tocodinamometria

É a técnica mais utilizada na atualidade para avaliar a força, duração e frequência de contrações uterinas. É um sensor de pressão que apresenta as contrações em um gráfico tempo X pressão. Possui as seguintes desvantagens:

- interpretação varia de paciente para paciente e de operador para operador [Bernardes J., 1997];
- eventualmente, há mudança (para cima ou para baixo) na linha de base do sinal, o que dificulta a interpretação. Isso é conhecido como *baseline errante* [Marques J.A., 2013].

Introdução: tocodinamometria

Figure: Contrações uterinas medidas com tocodinamometria.



Fonte: [Alexandersson A. 2015]

Introdução: eletromiografia uterina

Também chamada de EHG (eletrohisterografia), avalia a atividade elétrica uterina no domínio do tempo, através de eletrodos de superfície fixados no abdômen da gestante. Esses sinais elétricos são os comandos para que o útero se contraia.

- O nível de atividade aumenta conforme se aproxima o dia do parto e, nos últimos 3 ou 4 dias há um salto considerável na mesma [Lucovnik M., 2011];
- antes de permitir uma análise apropriada, o sinal obtido, na sua forma bruta, necessita de um pré processamento. Podem ser utilizados, filtros, removedores de ruído e detecção automática de contrações.

Introdução: tocodinamometria

Figure: Posicionamento do tocodonamômetro e dos eletrodos e EHG.



Fonte: [Alexandersson A. 2015]

- As aquisições utilizadas neste trabalhos foram feitas na Eslovênia entre 1997 e 2005 utilizando um equipamento 4 eletrodos de superfície de forma bipolar, resultando em 3 canais;
- São 300 medições feitas durante *check-ups* regulares, onde 38 são de nascimentos prematuros e 262 de nascimentos não-prematuros;
- a frequência de amostragem foi de 20Hz com uma resolução de 16bits [Kavšek, G. 2001].

O pré-processamento do sinal foi feito da seguinte forma:

- conforme [Lucovnik M., 2011], a faixa de frequência onde se concentra a maior parte do sinal relevante, e se rejeita a maior parte dos artefatos indesejados é de 0.34 a 1Hz. Portando o sinal foi filtrado utilizando um filtro passa faixa Butterworth de oitava ordem nesta faixa de frequência;
- o ruído foi removido utilizando a transformada de Wavelet, onde a função escolhida para a mesma foi a Daubechies4 com nível 10 e limiar suave universal;
- a segmentação do sinal foi feita a mão pois permitiu fazer uma separação dos artefatos de movimento oriundos da atividade do feto.

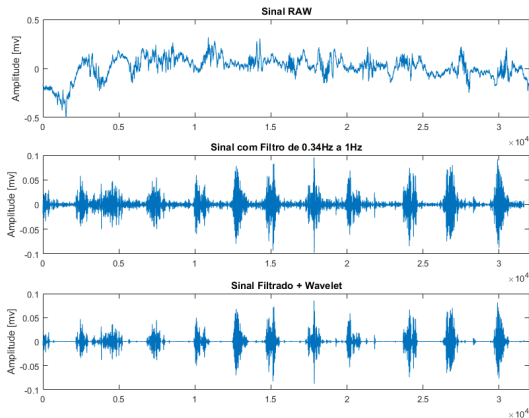
Características avaliadas para as contrações:

- RMS (máximo, mínimo e médio);
- variância (máxima, mínima e média);
- frequência de pico (máxima, mínima e média);
- duração média;
- frequência média entre contrações;
- intervalo médio entre contrações;
- entropia amostral (máxima, mínima e média).

Das características extraídas, foram selecionadas aquelas adequadas para aplicar uma regra em um sistema Fuzzy que possa diferenciar contrações de gestações prematuras e não prematuras

Resultados: pré-processamento

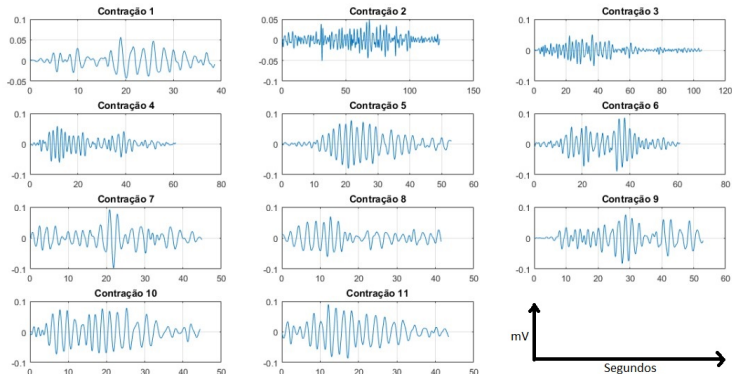
Figure: Resultado da filtragem e redução de ruído para um determinado sinal.



Fonte: [Autores]

Resultados: pré-processamento

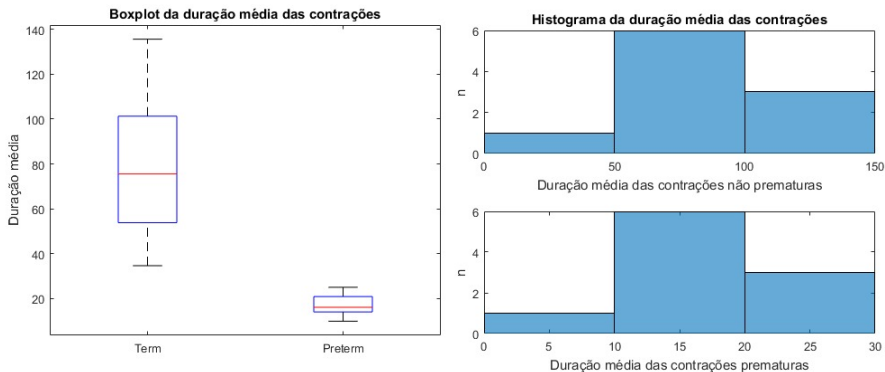
Figure: Resultado da segmentação para um determinado sinal.



Fonte: [Autores]

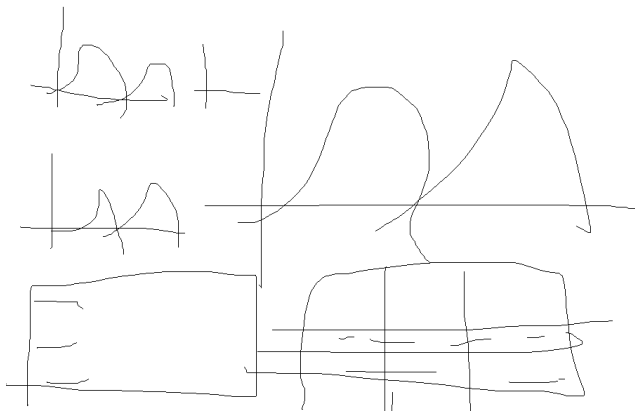
Resultados: extração de características

Figure: Análise estatística dos sinais quanto a duração média das contrações.



Fonte: [Autores]

Figure: Aplicação das regras Fuzzy.



Fonte: [Autores]

- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit
- Aliquam blandit faucibus nisi, sit amet dapibus enim tempus eu
- Nulla commodo, erat quis gravida posuere, elit lacus lobortis est, quis porttitor odio mauris at libero
- Nam cursus est eget velit posuere pellentesque
- Vestibulum faucibus velit a augue condimentum quis convallis nulla gravida

Blocks of Highlighted Text

Block 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Integer lectus nisl, ultricies in feugiat rutrum, porttitor sit amet augue. Aliquam ut tortor mauris. Sed volutpat ante purus, quis accumsan dolor.

Block 2

Pellentesque sed tellus purus. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Vestibulum quis magna at risus dictum tempor eu vitae velit.

Block 3

Suspendisse tincidunt sagittis gravida. Curabitur condimentum, enim sed venenatis rutrum, ipsum neque consectetur orci, sed blandit justo nisi ac lacus.

Heading

- 1 Statement
- 2 Explanation
- 3 Example

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Integer lectus nisl, ultricies in feugiat rutrum, porttitor sit amet augue. Aliquam ut tortor mauris. Sed volutpat ante purus, quis accumsan dolor.

Treatments	Response 1	Response 2
Treatment 1	0.0003262	0.562
Treatment 2	0.0015681	0.910
Treatment 3	0.0009271	0.296

Table: Table caption

Theorem

Theorem (Mass–energy equivalence)

$$E = mc^2$$

Example (Theorem Slide Code)

```
\begin{frame}  
\frametitle{Theorem}  
\begin{theorem}[Mass--energy equivalence]  
$E = mc^2$  
\end{theorem}  
\end{frame}
```

Figure

Uncomment the code on this slide to include your own image from the same directory as the template .TeX file.

An example of the `\cite` command to cite within the presentation:

This statement requires citation [Weissgerber, 2006].

References



T.L. Weissgerber, L.A. Wolfe (2006)

Physiological adaptation in early human pregnancy: adaptation to balance maternal-fetal demands.

Appl. Physiol. Nutr. Metab 31, 1 – 11.



Alkema L. *et al* (2016)

Global, regional, and national levels and trends in maternal mortality between 1990 and 2015, with scenario-based projections to 2030: a systematic analysis by the UN Maternal Mortality Estimation Inter-Agency Group.

Lancet 387, 462 – 74.



J. Bernardes, A. Costa-Pereira, D. Ayres-de-Campos, H. Van Geijn, and L. Pereira-Leite. (1997)

Evaluation of interobserver agreement of Cardiotocograms

International Journal of Gynaecology & Obstetrics. 57, 33 – 37.



J. A. Marques, P. C. Cortez, J. P. Madeiro, and F. S. Schlindwein (2013)

Computerized Cardiotocography analysis system based on Hilbert Transform

Expert System with Applications. 40, 7159 – 7658.

References



Lucovnik M., Maner W.L., Chambliss L.R. *et al* (2011)

Noninvasive uterine electromyography for prediction of preterm delivery.

American journal of obstetrics and gynecology 204(3), 228.e1 – 10.



Alexandersson A., Steingrimsdottir T., Terrien j. *et al* (2015)

The Icelandic 16-electrode electrohysterogram database.

Sci. Data.



Kavšek, G. (2001)

Electromyographic activity of the uterus in threatened preterm delivery.

MsC thesis.

Fim