



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

MONITOR DE PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA UTILIZANDO ESTIMAÇÃO DE RETARDO DE PULSO

AUTOR PRINCIPAL: Thaís Betina Slaviero

CO-AUTORES: Luiz Guilherme Rizzato Zucchi, Amauri Fagundes Balotin, Guilherme Rettore Andreis, Joan Michel Levandoski

ORIENTADOR: Amauri Fagundes Balotin

UNIVERSIDADE: Universidade de Passo Fundo – UPF

INTRODUÇÃO

O hábito de vida do homem moderno vem sendo alterado nas últimas décadas, as facilidades trazidas pelo avanço tecnológico geram inúmeros benefícios, porém inevitavelmente acarretam em alguns perigos. O sedentarismo e a má alimentação são apenas dois dos muitos agentes causadores da elevação da pressão arterial. A hipertensão é um fator de risco para doença cardiovascular, causa de 27,4% dos óbitos no Brasil (Brasil, 2006).

O diagnóstico de diversas enfermidades depende de maneira decisiva da análise da condição do paciente: quanto mais precisos, mais rápidos e em maior quantidade os parâmetros sejam fornecidos ao diagnosticador melhor será o posterior tratamento. Equipamentos que realizem monitorização ambulatorial e residencial da pressão arterial são de grande interesse. O presente trabalho apresenta o desenvolvimento e construção de um sistema portátil que estima a pressão arterial sistólica de forma contínua e não invasiva baseado na estimativa do Tempo de Trânsito de Pulso (TTP).

DESENVOLVIMENTO:

Para o cálculo do TTP é necessária a detecção do pico do complexo QRS do sinal de eletrocardiograma (ECG) e do pico da onda de fotopletismografia (PPG), referente a sístole. Para tanto, o protótipo desenvolvido foi projetado e construído de forma modular. O módulo PPG e o ECG são responsáveis pela aquisição, filtragem, amplificação e detecção destes picos. Desta forma, é utilizado um sensor de oximetria (Mindray 512f), um eletrodo de superfície (Bronzino, 2006), e um conjunto de subcircuitos. Como é necessário encontrar o exato instante em que ocorrem os picos dos sinais, isto foi implementado através de um microcontrolador PIC12f675.

No módulo TTP, foram utilizados filtros digitais, implementados no microcontrolador e dois temporizadores do mesmo dispositivo. Os dois podem ter a mesma base de tempo, porém necessariamente possuem condições de reset diferentes. Desta forma, os sinais de ECG e PPG não precisam ser adquiridos, uma vez que os picos das ondas são identificados e então realiza-se a medida do TTP através dos timers do microcontrolador, que é então convertida em milissegundos e associada ao horário em que a medição ocorreu. Após isso, a medida e o horário são gravados em um cartão de memória para posterior análise. Para tal, foi utilizada a placa de avaliação Stellaris® LM3S6965, da Texas Instruments®, e um microcontrolador LM3S6965 foi utilizado para realizar o armazenamento dos dados e, também, para o controle de um display gráfico e de botões de interface, ambos necessários para o ajuste de hora e data. Para garantir a portabilidade do sistema os circuitos são alimentados por baterias.

Após a montagem dos módulos foi possível realizar a medida dos sinais de ECG e PPG e pode-se perceber que os mesmos apresentaram nível reduzido de ruído de alta frequência e amplitude adequada para a detecção dos valores de pico pelo módulo TTP. Percebeu-se a existência de um tempo de atraso na sinalização do pico de ambos os sinais, necessitando de uma correção de 70 ms em cada medida de TTP.

A interface com o usuário desenvolvida obteve êxito em eliminar possíveis discrepâncias nas medidas devido a fatores externos como, por exemplo, a movimentação do braço onde o sensor de fotoplestimografia foi colocado ou mesmo o efeito de uma contração brusca na musculatura onde estão posicionados os eletrodos de superfície. Foram considerados válidos apenas os dados compreendidos entre a média dos valores de TTP obtidos e cinco desvios padrão das amostras contidas nos cinco minutos antecessores a cada amostra.

Cada gráfico gerado fornece a informação sobre a pressão arterial do indivíduo em função do número de amostras coletadas e os mesmos são separados em períodos de trinta minutos, o que possibilita a análise da pressão arterial em cada período do dia. Além disso, cada período em que o equipamento ficou desligado, ou desconectado do paciente, é identificado e marcado no gráfico juntamente com o período em que ele permaneceu neste estado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Ao final da realização do projeto, obteve-se com sucesso um sistema móvel que monitora a pressão arterial de maneira contínua e não invasiva. É importante ressaltar que o sistema implementado armazena somente os valores de TTP dos sinais, o que resulta em uma quantidade muito menor de dados para serem armazenados.

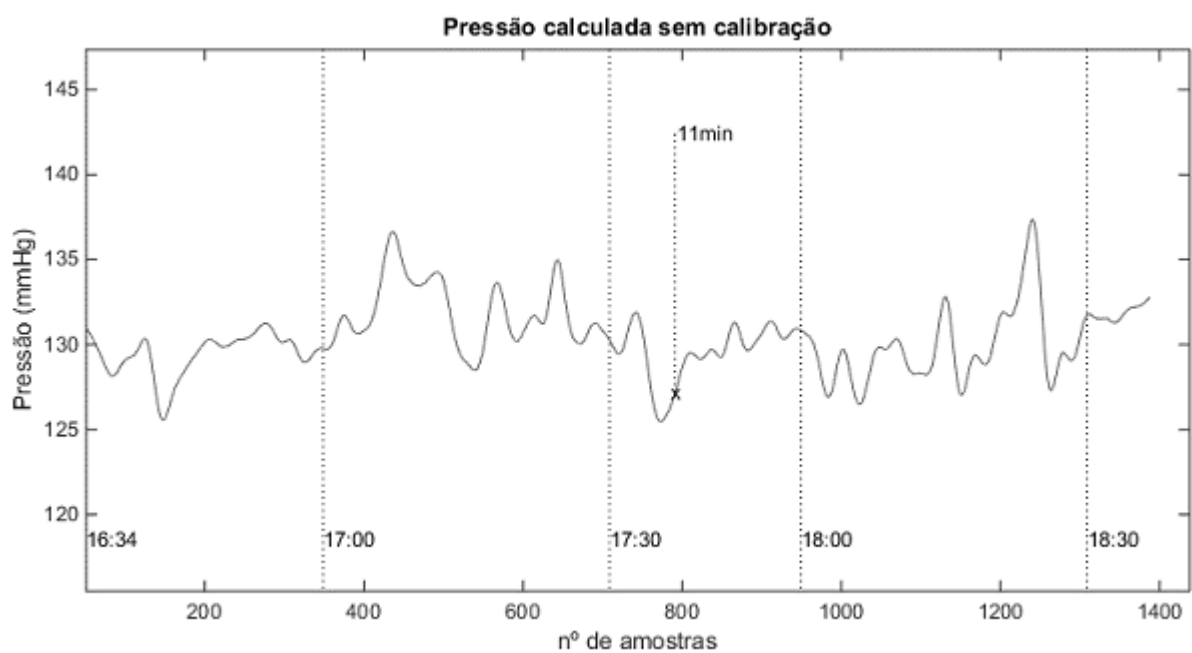
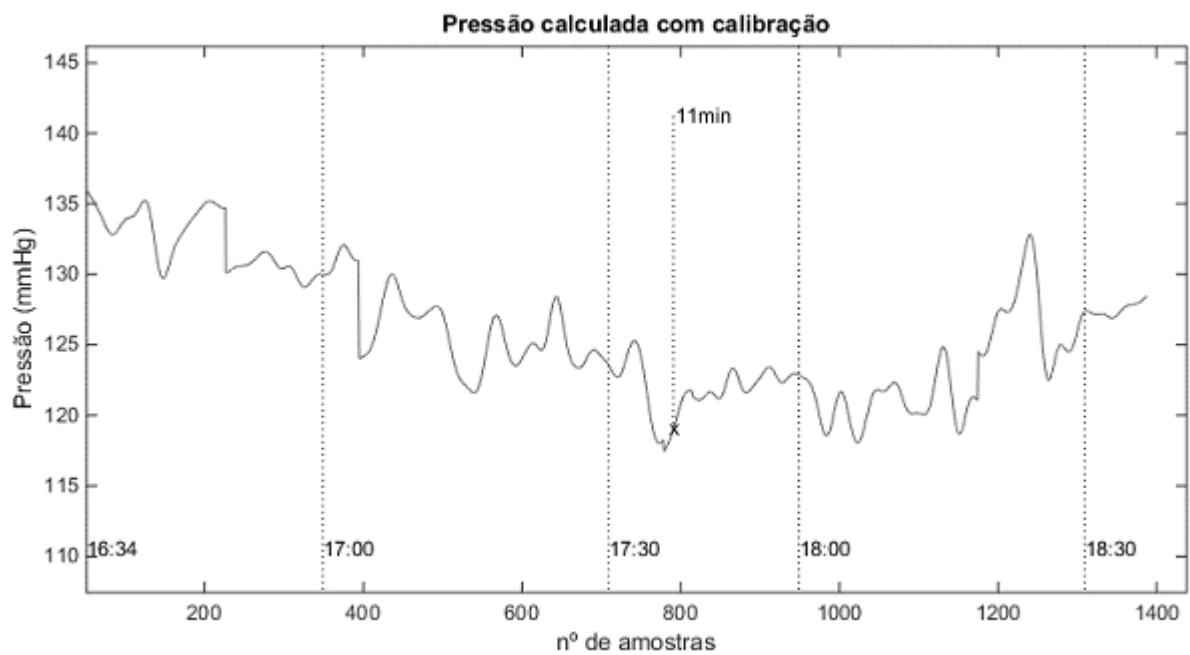
REFERÊNCIAS

Brasil. **V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial**. Sociedade Brasileira de Cardiologia. 2006.
Bronzino, B. D. **The Biomedical Engineering Handbook: Medical Devices and Systems**. 3ª ed. Universidade da Califórnia. Connecticut. 2006.

NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA (para trabalhos de pesquisa): Não

ANEXOS

Em anexo estão apresentados alguns dos dados de pressão arterial levantado com o protótipo construído.



As figuras apresentam o resultado final da pressão arterial sistólica monitorada por um intervalo de duas horas. Foram utilizados dois métodos de conversão do tempo de Trânsito de pulso: com calibração e sem calibração.