

Felipe K. G. Hoshino (Bolsista PIBIC/CNPq), Rangel Arthur (Orientador), José Francisco Arnold (Co-orientador)  
 Palavras-Chave: Instrumentação Biomédica - Monitor Cardíaco - Processamento Digital de Sinais

## 1. Introdução

Estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS) apontam que as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs) já são responsáveis por 58,5% de todas as mortes ocorridas no mundo, constituindo um sério problema de saúde pública. Entre as doenças de maior impacto, as doenças cardiovasculares estão em primeiro lugar [1].

Por meio dessa motivação, este projeto de iniciação científica visou o desenvolvimento de um monitor cardíaco de baixo custo, com processamento de sinal, para um pré-diagnóstico para detectar padrões de arritmias e conexão desse dispositivo a um sistema de comunicação para um interfaceamento entre o paciente e um servidor.

## 2. Metodologia

Primeiramente, foi realizado um estudo sobre a fisiologia do coração, no que tange o funcionamento, padrões, características do sinal elétrico cardíaco, arritmias.

Uma ferramenta indispensável para o estudo dos sinais cardíacos é o eletrocardiograma. O eletrocardiograma padrão é composto pela onda P, pelo "complexo QRS" e pela onda T [2] [3].

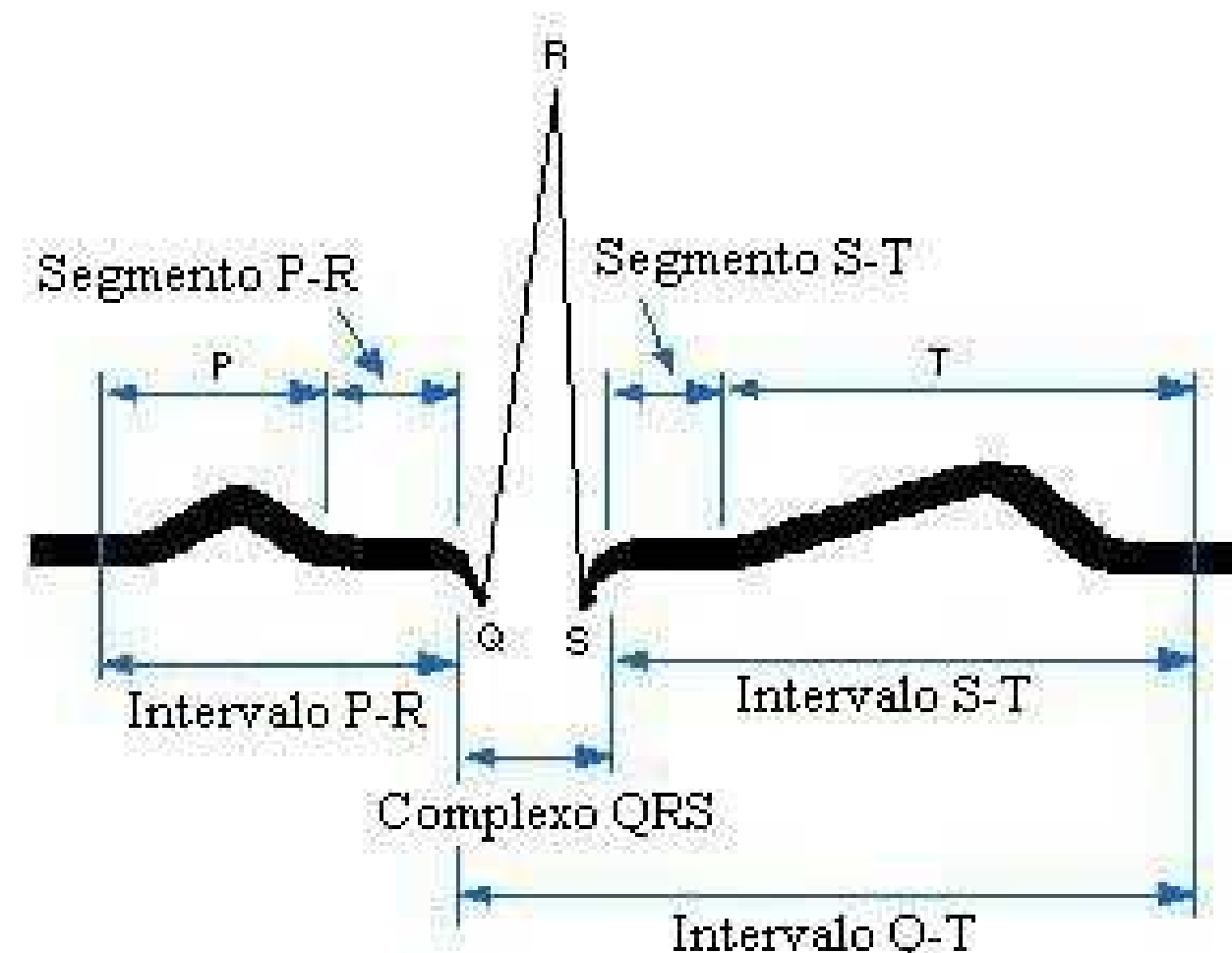


Fig. 1. Características padrão em um registro ECG na derivação II. Adaptado de [4].

Para a aquisição e conformação do sinal cardíaco utilizou-se o amplificador de instrumentação. Seu circuito possui uma saída baseada na diferença entre duas entradas, com uma alta impedância de entrada e possui um estágio responsável pela amplificação do sinal [5].

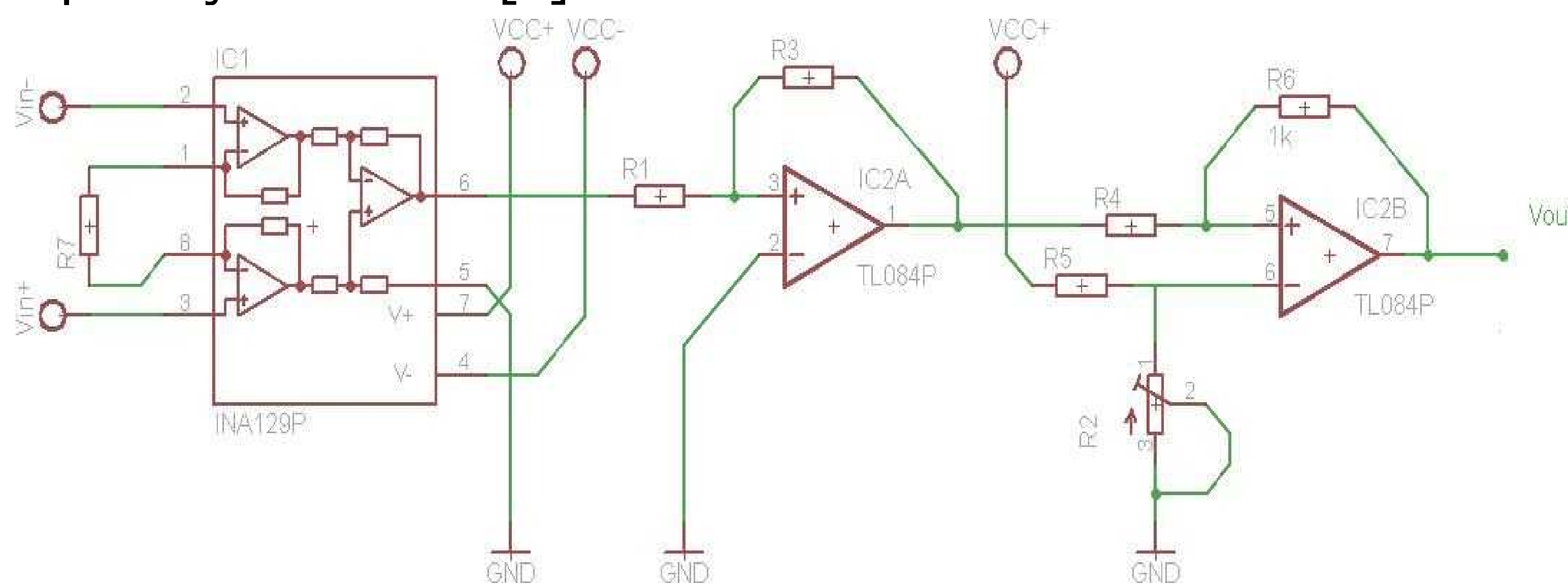


Fig. 2. Esquema elétrico do circuito amplificador.

O processamento digital desses sinais foi realizado por meio do software MATLAB, utilizando-se uma base de dados com sinais cardíacos do MIT/BIH [6] para simulação dos filtros digitais.

Para possibilitar a interconexão do dispositivo a um sistema de comunicação móvel, foi visto as características de modems GSM.

## 3. Resultados e Discussões

Com o auxílio da base de dados com sinais cardíacos do MIT/BIH [6] e do software MATLAB, foi elaborado filtros digitais para eliminação de ruídos do sinal e também foi implementada uma rotina para encontrar o máximo regional em intervalos pré-definidos.

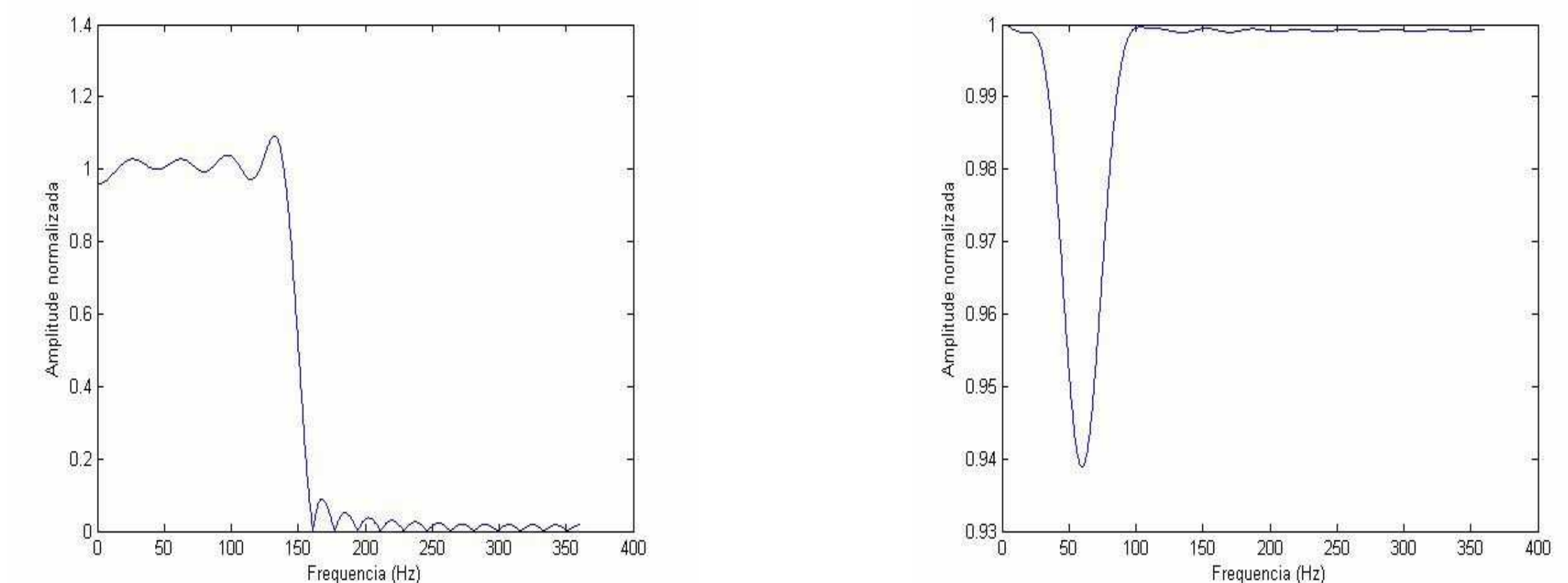


Fig. 3. Janela de filtragem dos filtros aplicados ao sinal.

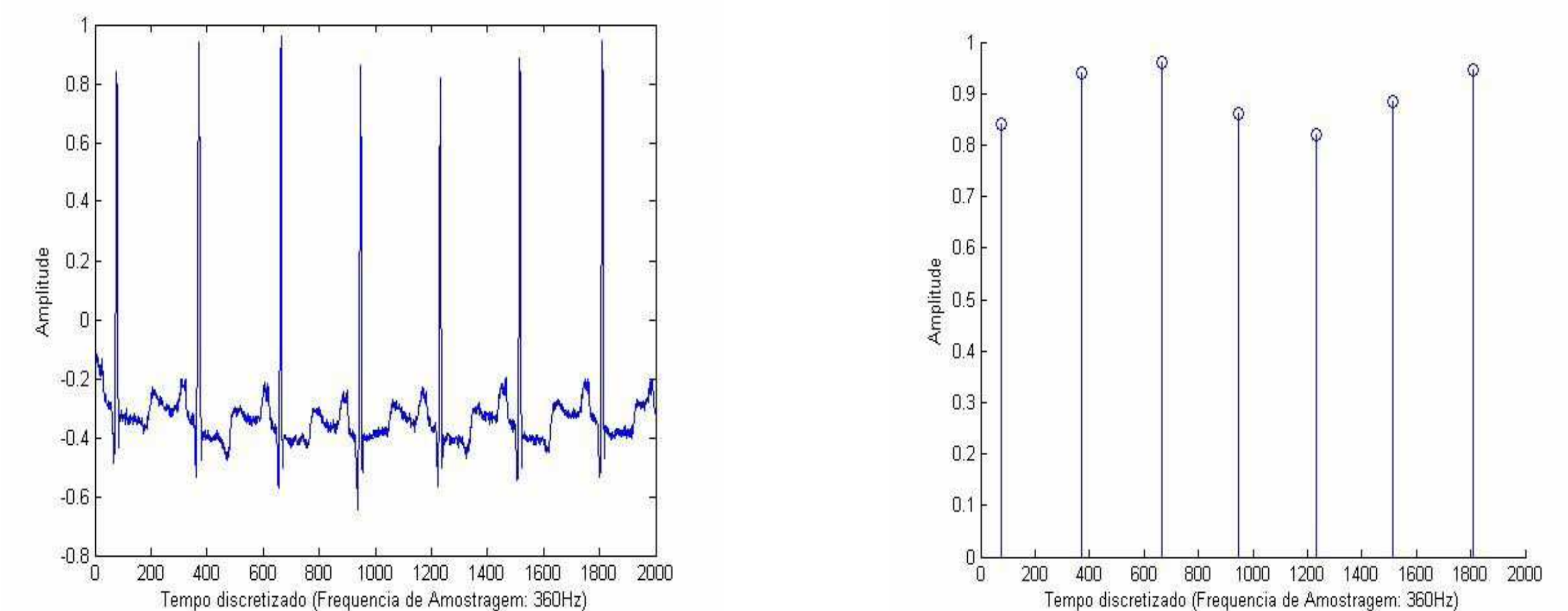


Fig. 4. O sinal filtrado e a posição dos picos encontrados com a rotina implementada.

## 4. Conclusão

Dada a vasta abrangência de assuntos distintos do projeto proposto, foi obtido um vasto conhecimento de forma multidisciplinar e interdisciplinar, compreendendo estudos na área de instrumentação biomédica, eletrônica, telecomunicações e processamento digital de sinais aplicado a sinais biomédicos.

## Apoio e agradecimentos

O autor agradece ao PIBIC/CNPq pelo apoio financeiro concedido.

## Referências Bibliográficas

- [1] Ministério da Saúde. **Vigilância de Doenças Crônicas Não Transmissíveis**. Disponível em: [http://portal2.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=31877&janela=1](http://portal2.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=31877&janela=1). Acessado em Nov. de 2009.
- [2] WEBSTER, John G. . **Medical Instrumentation: Application and Design**. 2nd ed., Ed. John Wiley & Sons, Inc.
- [3] GUYTON, A. C.; HALL, J. D. . **Tratado de Fisiologia Médica**. 9ª edição, Editora Guanabara Koogan.
- [4] **Normal ECG Waveform**. Disponível em: [http://www.icb.ufmg.br/fib/neurofib/Engenharia/Renato\\_Marcio/Image16.gif](http://www.icb.ufmg.br/fib/neurofib/Engenharia/Renato_Marcio/Image16.gif). Acessado em Dez. de 2009.
- [5] SEDRA, Adel S.; SMITH, K. C. . **Microeletrônica**. 4a Edição, Editora Pearson Education.
- [6] **MIT-BIH Arrhythmia Database**. Disponível em: <http://physionet.org/physiobank/database/mitdb/>. Acessado em Abr. de 2010.