

1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Projeto Final I - Turma 2016/1

Título: Relógio monitor para Idosos

Equipe:

1301306	Erik Bennaton Rolim Marcon	erikmarcon@alunos.utfpr.edu.br	(41) 9830-9199
0944084	Igor Ivan Gaudeda	gaudeda@alunos.utfpr.edu.br	(41) 9990-0944

Professor Orientador: Daniel Rossato de Oliveira

Resumo: O projeto visa a prototipagem de um sistema de monitoramento e assistência para idosos através de um dispositivo a ser usado no pulso e uma base transreceptora conectada à Internet. As principais funções do dispositivo são o monitoramento de batimentos cardíacos, a detecção de queda e um botão de emergência, que podem ser acessados através de uma interface web.

Palavras-chave: Idoso, monitoramento, wearables, ultra low power, Internet of things (IoT).

2 INTRODUÇÃO

A população idosa vem crescendo de forma consistente durante décadas devido ao aumento da qualidade e expectativa de vida [6]. Durante a senioridade, as pessoas requerem atenção e cuidados especiais, devidos aos problemas de saúde típicos da idade avançada, um terço dos atendimentos à lesões traumáticas são para pessoas com mais de 60 anos [4]. A tecnologia atual permite que seja feito um monitoramento remoto e não invasivo do idoso, porém o mercado carece de produtos que venham a promover a tranquilidade tanto para os familiares quanto para os médicos. Com as mudanças socioeconômicas entre 1992 e 2012, ocorreu um aumento de 235% no número de idosos que vivem sozinhos [2] e é em casa onde 75% dos acidentes com idosos acontecem [3].

3 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento e a implementação de um protótipo de solução completa de monitoramento das condições gerais de saúde de uma pessoa de mais idade, oferecendo uma maior segurança ao idoso e, consequentemente, mais tranquilidade para a sua família.

O dispositivo contará com detecção de quedas, medidor de batimentos cardíacos, botão de pânico e alarme de horário para tomar os remédios. Caso algum imprevisto ou emergência aconteça, o serviço médico urgente será alertado. O rápido atendimento é essencial para a diminuição de riscos à vida do paciente e para o aumento de suas chances de recuperação, em caso de infarto - por exemplo - o atendimento deve ocorrer dentro de no máximo 90 minutos [4].

4 PROBLEMAS E PREMISSAS

As dificuldades do projeto concentram-se na elaboração de um protótipo miniaturizado que possa ser usado no pulso de forma confortável, na obtenção de medidas confiáveis e, não obstante, no alto custo do projeto.

A detecção de queda e o monitoramento dos batimentos cardíacos de forma satisfatória e confiável serão os grandes desafios do projeto. As situações de uso no dia-a-dia estão longe das ideias, muito ruído, muitos movimentos bruscos e diversos fatores que podem atrapalhar na leitura dos sinais.

Diferenciar uma queda de um movimento brusco de braço e um ruído de um batimento cardíaco são apenas alguns dos desafios que serão enfrentados durante o desenvolvimento do projeto.

5 DESCRIÇÃO DO PROJETO / CARACTERIZAÇÃO

5.1 Objetivo Geral

Este projeto tem como objetivo desenvolver um protótipo não invasivo para o acompanhamento da saúde de idosos, através do monitoramento de batimentos cardíacos, da detecção de possíveis quedas e da presença de um botão de emergência.

5.2 Objetivos Específicos

O projeto consiste em três subsistemas específicos: o dispositivo, a base transreceptora e a aplicação web, cada qual com seus objetivos específicos.

5.2.1 Dispositivo de pulso

1. Desenvolver a funcionalidade de monitoramento de batimentos cardíacos e detecção de possíveis quedas.
2. Desenvolver a funcionalidade de um botão de socorro, para ser usado em situações de emergência.
3. Desenvolver a funcionalidade de monitoramento de bateria, para indicar o nível atual e quando uma troca deverá ser feita.
4. Desenvolver a funcionalidade de lembrar o usuário a tomar um remédio em horários especificados.
5. Desenvolver o sistema de forma a maximizar a duração da bateria, para reduzir o tempo entre cargas.
6. Desenvolver a comunicação sem fio com a base transreceptora, para receber e enviar dados.

5.2.2 Base transreceptora

1. Desenvolver um circuito para a interface com a internet.
2. Desenvolver uma interface com o usuário para indicar o funcionamento do sistema.
3. Desenvolver a comunicação com o dispositivo de pulso.
4. Desenvolver a comunicação com a internet.

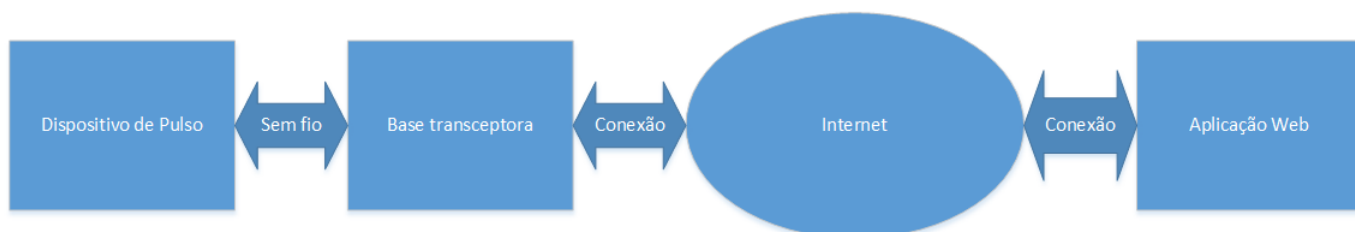
5.2.3 Aplicação Web

1. Desenvolver uma aplicação Web para enviar e receber dados da base transreceptora.
2. Desenvolver a funcionalidade de alertar pessoas cadastradas a aplicação web sobre quedas, alterações nos batimentos cardíacos, acionamento do botão de emergência e bateria fraca.
3. Desenvolver a funcionalidade de exibição dos dados provenientes da base.

5.3 Diagramas

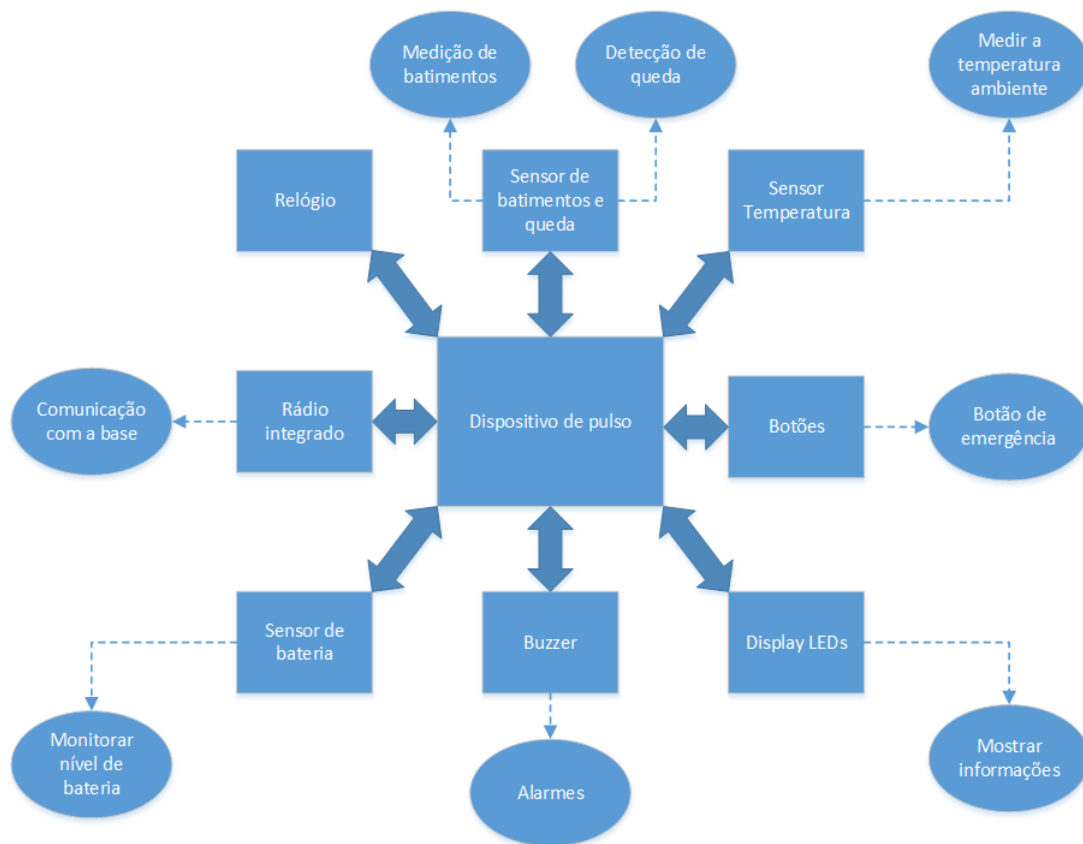
5.3.1 Diagrama geral

Diagrama geral do projeto



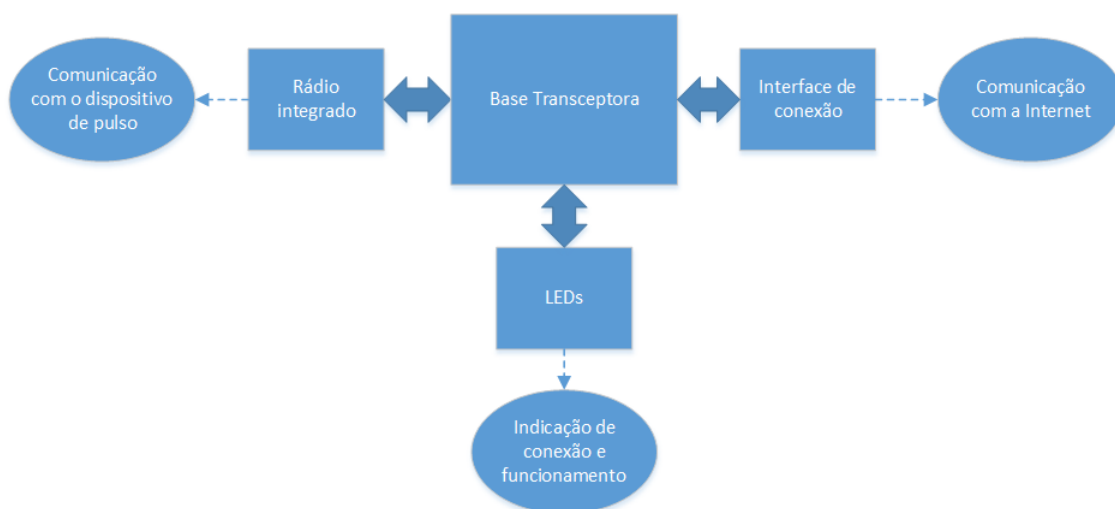
5.3.2 Diagrama do dispositivo de pulso

Diagrama geral do Dispositivo de Pulso



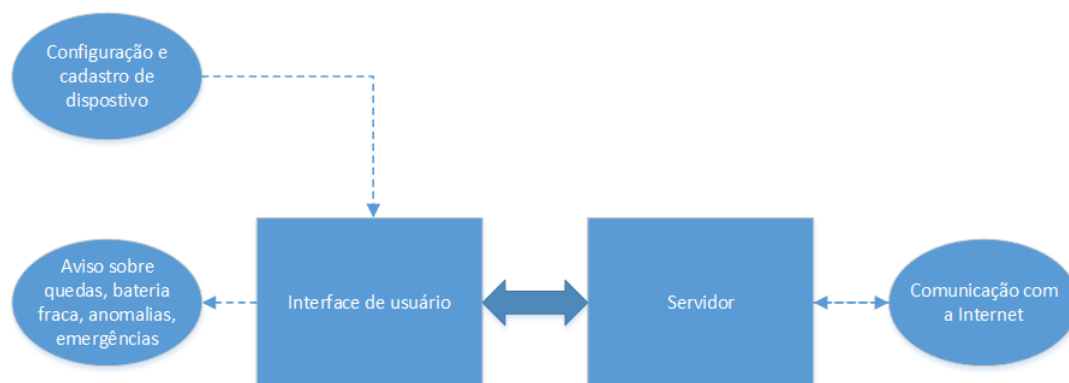
5.3.3 Diagrama da base transreceptora

Diagrama geral da Base Transreceptora



5.3.4 Diagrama da aplicação web

Diagrama geral da Aplicação Web



6 RESULTADOS ESPERADOS

6.1 Resultados Esperados

Com o desenvolvimento desse projeto visa-se oferecer um protótipo funcional de um produto que pode ser amadurecido para chegar ao mercado, se houver aceitação e investimentos.

6.1.1 Tecnológicos

- O protótipo de um sistema eletrônico de monitoramento para idosos.
- Uma interface web compatível com o sistema desenvolvido.

6.1.2 Científicos

- Não aplicável.

6.1.3 Econômicos

- Protótipo de um produto que pode ser colocado no mercado.
- Uma nova opção de monitoramento de idosos para famílias, planos de saúde, médicos etc.

6.1.4 Sociais

- O uso da tecnologia por parte da população para monitorar pessoas idosas.

7 RECURSOS FINANCEIROS

7.1 Kit de desenvolvimento

O desenvolvimento do projeto a princípio utilizará kits de desenvolvimento da Texas Instruments Inc. O mais interessante para este projeto, que oferece uma boa plataforma para o desenvolvimento desta aplicação é o EZ430-CHRONOS[5]. Serão adquiridos dois kits para o desenvolvimento, sendo cada kit utilizado por um aluno.

7.2 Interface Ethernet/Wi-fi

A base transceptora deverá estar conectada à internet, portanto deverá ser utilizado um circuito que faça essa interface. Construir um circuito desse tipo é relativamente complicado e não entra no foco deste projeto. Uma interface a ser testada é o módulo ESP8266 (Wi-fi)[1].

7.3 Estimativa de recursos financeiros

Uma estimativa do possível gasto com o projeto foi feita na loja virtual Digikey. O carrinho de compras pode ser visto através do link¹. O total chegou a USD130.42 (Cento e trinta dólares americanos e quarenta e dois centavos). Isso equivale, com a cotação do dia 16/08/2016² a BRL419.85(Quatrocentos e dezenove reais e oitenta e cinco centavos). Outros componentes que serão necessários para a construção do prototipo serão componentes eletrônicos³, ferramentas para confeccionar uma placa de circuito impresso⁴ e ferramentas de soldagem⁵. A discriminação dos custos é mostrada abaixo:

EZ430-Chronos = USD58,46 cada.

Módulo ESP8266 = USD6,95 cada.

Kit de solda Hikari = BRL58,41.

Kit de Confeção de Placas de circuito impresso: BRL89,55.

Kit de componentes eletrônicos básicos: BRL29,80.

TOTAL: BRL567,61 (Quinhentos e sessenta e sete reais e sessenta e um centavos).

8 METODOLOGIA E MECANISMOS DE GESTÃO

8.1 Metodologia

Para que o desenvolvimento do projeto seja consistente, as seguintes etapas e seus devidos resultados esperados são mostrados a seguir.

8.1.1

- Estudo dos requisitos de software, como IDE, paradigma de programação, e hardware, como alimentação e interfaces, necessários para o projeto: com isso pode-se iniciar o desenvolvimento tanto do software quanto do hardware.
- Definição dos protocolos de comunicação entre as três partes do projeto: visa manter o desenvolvimento desacoplado e garantir coerência nas etapas de integração.
- Desenvolvimento das partes independentemente: ter as três partes do projeto prontas, ainda a serem testadas, tanto software como hardware.

Dispositivo de pulso: pesquisa para a aquisição dos batimentos cardíacos, algoritmo para detectar quedas, desenvolvimento do firmware;

Base transceptora: levantamento do hardware necessário, desenvolvimento do firmware;

Aplicação Web: levantamento de requisitos do servidor, desenvolvimento das requisições;

- Testes individuais: ter cada parte do projeto testada individualmente, para garantir que não existam erros graves dentro de cada parte.
- Testes de Integração: ter o sistema testado com todas as partes integradas, garantindo o seu funcionamento.

8.2 Cronograma Resumido e Datas Importantes

Início do Projeto: 29/02/2016.

Desenvolvimento da proposta: 29/02/2016 a 01/06/2016.

Apresentação da proposta: 01/06/2016 a 01/07/2016.

Pesquisas preliminares: 01/07/2016 a 12/07/2016.

Desenvolvimento do dispositivo de pulso: 12/07/2016 a 29/11/2016.

Desenvolvimento da base transceptora: 12/07/2016 a 27/09/2016.

Desenvolvimento da Aplicação web: 12/07/2016 a 30/08/2016.

¹<http://www.digikey.com/short/3m0183>

²<http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/batch/taxas.asp?id=txdolar>

³<http://www.usinainfo.com.br/diversos/kit-componentes-eletronicos-111-pecas-3084.html>

⁴<http://www.soldafria.com.br/kit-para-confeccao-de-pci-suekit-ck-10-p-1364.html>

⁵<http://www.baudaeletronica.com.br/kit-de-soldagem-hikari.html>

Testes de integração: 29/11/2016 a 03/01/2017.

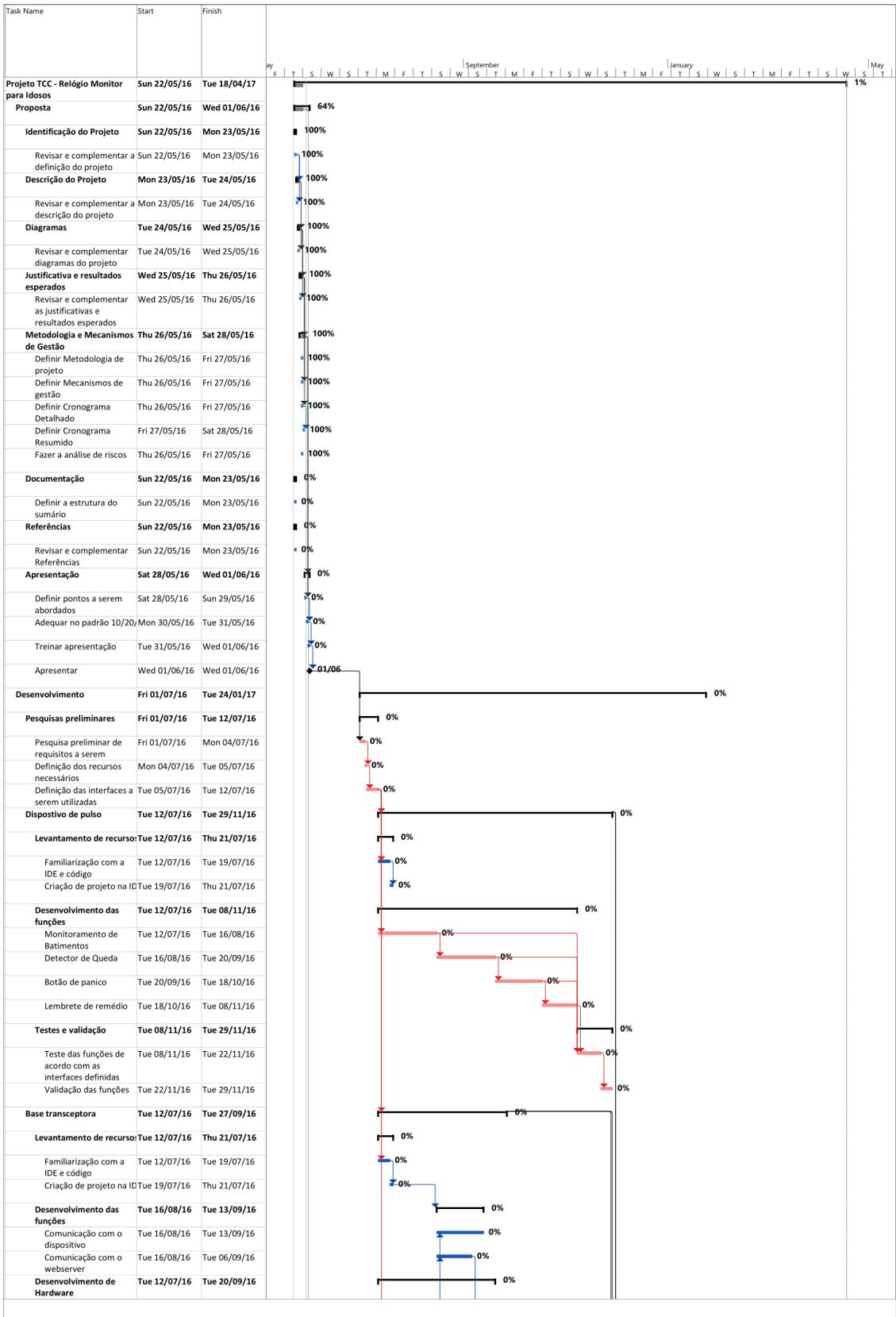
Testes de validação: 03/01/2017 a 24/01/2017.

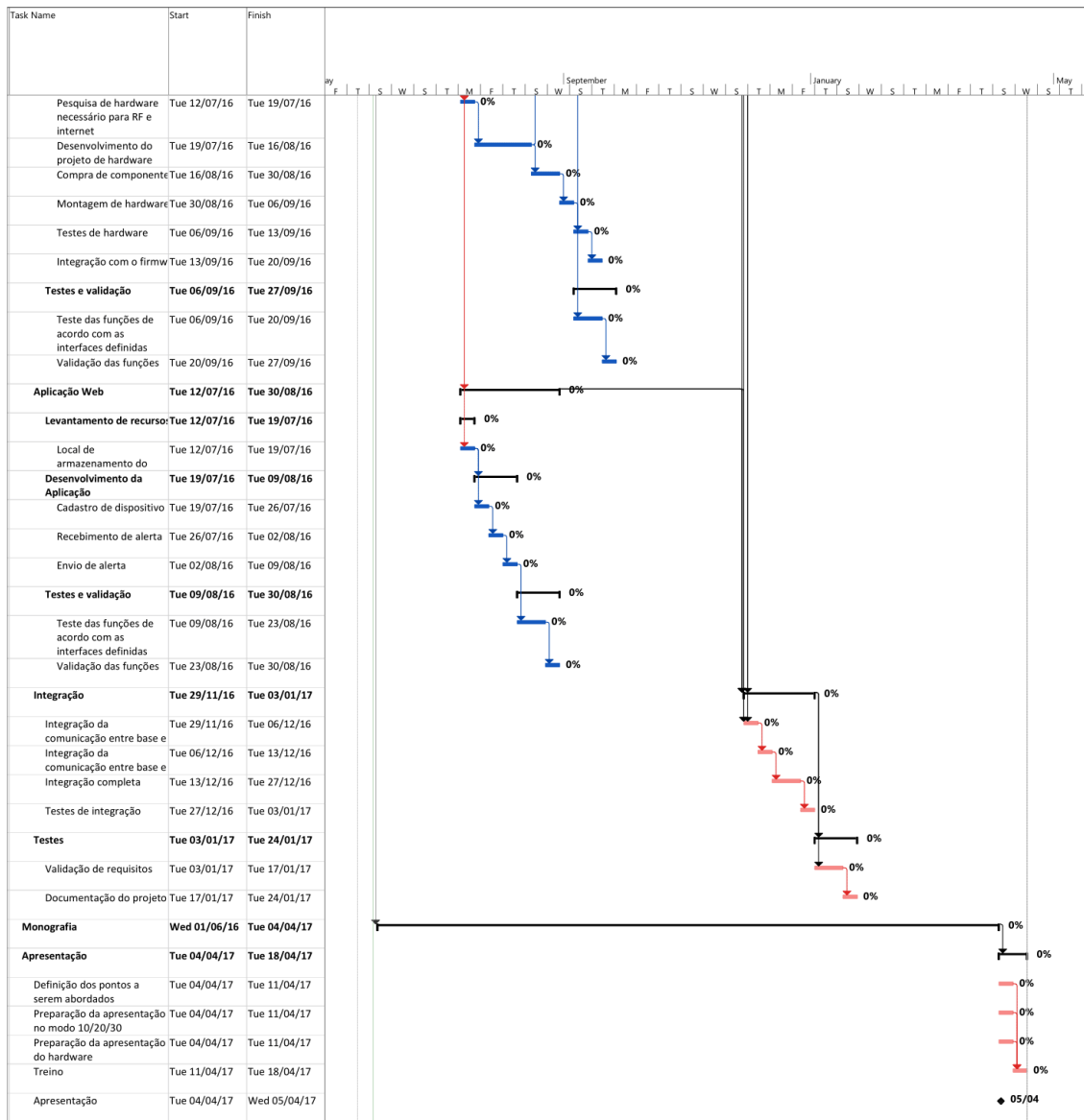
Escrita de Monografia: 01/06/16 a 04/04/2017.

Preparação da apresentação: 04/04/2017 a 18/04/2017.

Apresentação: 18/04/2017 a 30/06/2017.

8.3 Cronograma Detalhado





8.4 Análise de Riscos

Como todo projeto de engenharia, existem riscos que devem ser considerados no desenvolvimento, sendo os principais mostrados a seguir.

8.4.1 Aquisição de batimentos cardíacos errática

Devido à exposição do dispositivo às situações cotidianas impossíveis de serem previstas, é possível que existam situações em que o dispositivo venha a adquirir os batimentos cardíacos de maneira errada, causado por vibrações, movimentos, etc. Senso assim, é necessário que haja um algoritmo para detectar se a medição dos batimentos é confiável ou não. Como este fator possui BAIXO RISCO de acontecer, mas como causa um impacto direto na confiabilidade do sistema, é classificado como ALTO IMPACTO.

8.4.2 Não detecção de quedas

Pelo mesmo motivo de não ser possível prever todas as situações pelas quais o dispositivo irá passar, podem ocorrer situações em que quedas são indevidamente identificadas ou não identificadas. Assim, vários testes devem ser feitos para que a detecção das quedas seja ampla. Este fator atua diretamente sobre a confiabilidade do sistema, tendo BAIXO RISCO e ALTO IMPACTO.

8.4.3 Duração da bateria

Por ser um dispositivo portátil, é importante que o mesmo tenha uma bateria de longa duração. O projeto visa atingir um nível de consumo de forma a bateria ser trocada apenas em intervalos de pelo menos 3 meses. Se por algum motivo o consumo seja maior que o esperado, o produto terá um atrativo menor, porém sem perder a sua função principal. Por isso, classifica-se como BAIXO RISCO e possui BAIXO IMPACTO.

8.4.4 Alcance reduzido

Por utilizar de radiofrequência para a comunicação com a base, existe a possibilidade que o alcance do dispositivo não seja suficiente para cobrir uma casa por completo, por exemplo. Isso causaria um impacto na utilização do sistema, pois limitaria o espaço em que o sistema funcionaria de forma completa. Apesar de não impedir o funcionamento, irá o limitar e pode causar consequências mais sérias. Portanto classifica-se como MÉDIO RISCO e MÉDIO IMPACTO.

8.4.5 Comunicação com a internet

A única forma de o dispositivo se comunicar com o mundo externo é através da internet, sendo assim é de extrema importância que a comunicação tenha altos índices de funcionamento. Por ser baixa a possibilidade de não existir comunicação com a internet, classifica-se como BAIXO RISCO, porém como é uma função vital para o projeto, classifica-se como ALTO IMPACTO.

8.4.6 Aceitação pelo mercado e usuários

Apesar de ser ainda um protótipo, é interessante que o mercado venha a aceitar a ideia, e portanto possibilitando o desenvolvimento de um produto final. Por não ser o objetivo do projeto, especificamente, um produto final, classifica-se como BAIXO RISCO e BAIXO IMPACTO.

9 DOCUMENTAÇÃO

9.1 Estrutura do sumário

1. INTRODUÇÃO
2. MOTIVAÇÃO
3. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA
4. OBJETIVO
5. GESTÃO
 - 5.1. Escopo
 - 5.2. Cronograma

-
- 5.3. Custos
 - 5.4. Riscos
 - 5.5. Considerações
 - 6. REQUISITOS
 - 7. DESENVOLVIMENTO
 - 7.1. Dispositivo de pulso
 - 7.1.1. Hardware
 - 7.1.2. Firmware
 - 7.2. Base transceptora
 - 7.2.1. Hardware
 - 7.2.2. Firmware
 - 7.3. Aplicação Web
 - 7.3.1. Servidor
 - 7.3.2. Requisições
 - 8. TESTES
 - 9. VALIDAÇÃO DO SISTEMA
 - 10. PLANO DE NEGÓCIOS
 - 11. DISCUSSÃO
 - 12. CONCLUSÃO
 - 13. REFERÊNCIAS

Referências

- [1] Esp8266. Disponível em <http://www.esp8266.com/wiki/doku.php> Acesso em 17/08/2016.
- [2] Cláudia Collucci. Número de idosos que moram sozinhos triplica em 20 anos. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/eqilibrioesaude/2013/12/1389765-numero-de-idosos-que-moram-sozinhos-triplica-em-20-anos.shtml> Acesso em 31/05/2016.
- [3] A Crítica. Idosos e crianças são maiores vítimas dos acidentes domésticos. Disponível em http://acritica.uol.com.br/vida/Manaus-Amazonas-Amazonia-Idosos-criancas-maiores-acidentes-domesticos_0_1214878524.html Acesso em 31/05/2016.
- [4] Assessoria de Imprensa Hospital São Luiz. Velocidade do atendimento após o infarto diminui danos. Disponível em <http://coracaoalerta.com.br/fique-alerta/velocidade-do-atendimento-apos-o-infarto-diminui-dano> Acesso em 31/05/2016.
- [5] Texas Instruments. Chronos: Wireless development tool in a watch. Disponível em <http://www.ti.com/tool/ez430-chronos> Acesso em 17/08/2016.
- [6] Berlindes Astrid Kuchemann. Envelhecimento populacional, cuidado e cidadania: velhos dilemas e novos desafios. *Sociedade e Estado*, 27:165 – 180, 04 2012.