

## 1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Projeto Final I - Turma 2016/1

Título: Relógio monitor para Idosos

Equipe:

1301306 Erik 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 prototipação 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 DESCRIÇÃO DO PROJETO / CARACTERIZAÇÃO

### 2.1 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.

### 2.2 Objetivos Específicos

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

#### 2.2.1 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 emergência, 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 trocas.
6. Desenvolver a comunicação sem fio com a base transreceptora, para receber e enviar dados.

#### 2.2.2 Base transreceptora

1. Desenvolver um circuito para a interface com a internet.
2. Desenvolver um circuito de 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.

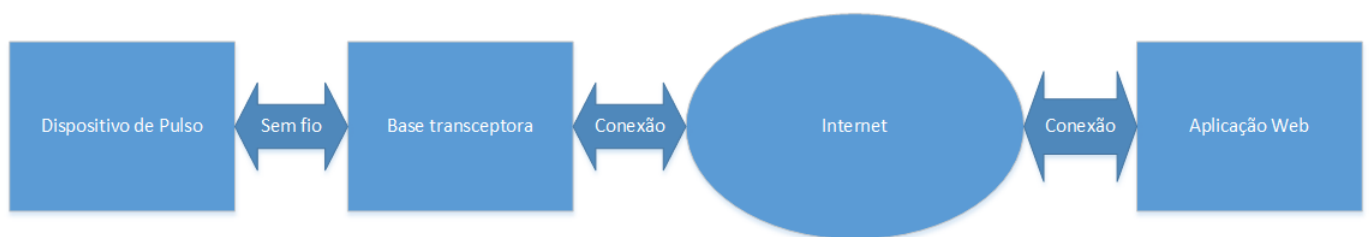
### 2.2.3 Aplicação Web

1. Desenvolver uma aplicação Web para enviar e receber dados da base transceptora.
2. Desenvolver a funcionalidade de alertar 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.

## 2.3 Diagramas

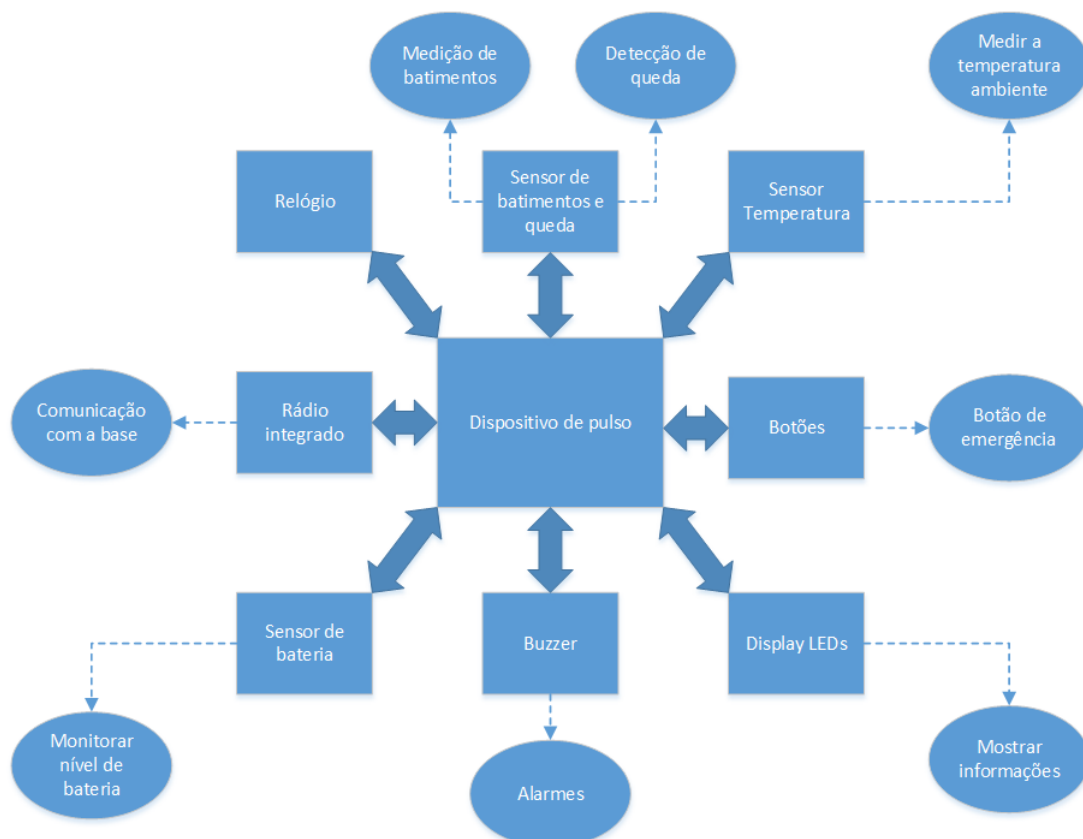
### 2.3.1 Diagrama geral

#### Diagrama geral do projeto



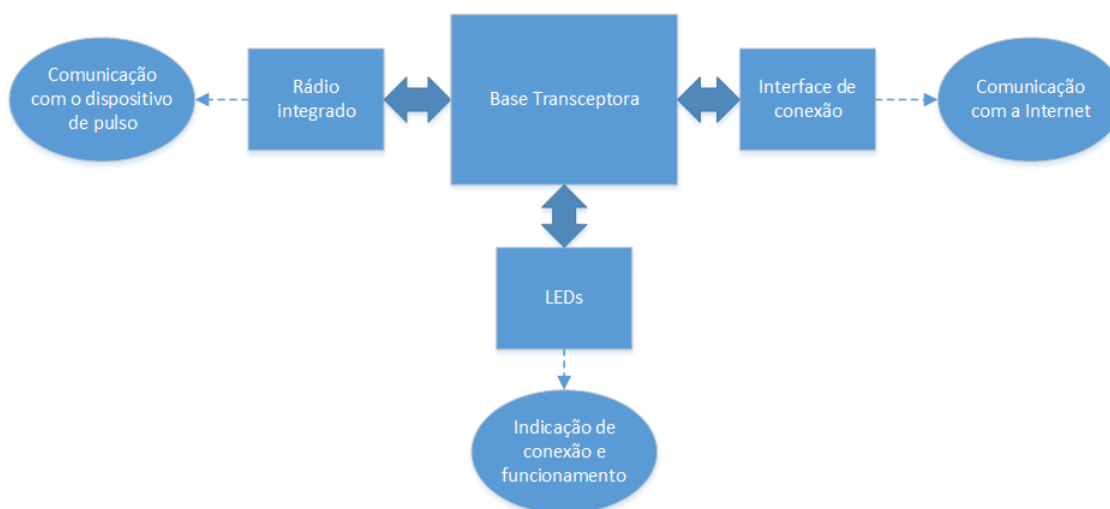
### 2.3.2 Diagrama do dispositivo de pulso

#### Diagrama geral do Dispositivo de Pulso



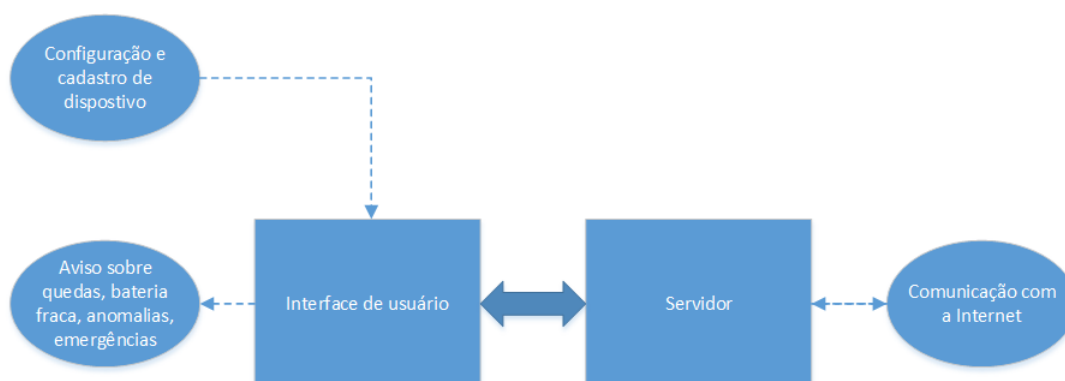
### 2.3.3 Diagrama da base transreceptora

Diagrama geral da Base Transreceptora



### 2.3.4 Diagrama da aplicação web

Diagrama geral da Aplicação Web



## 3 JUSTIFICATIVA E RESULTADOS ESPERADOS

### 3.1 Justificativa Resumida

A população idosa vem crescendo de forma consistente durante décadas, devido ao aumento da qualidade e expectativa de vida. Porém, essa parte da população requer atenção e cuidados especiais, devidos aos problemas de saúde típicos da idade avançada, e perigos como esquecimento de remédios e quedas. 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 familiares quanto para os médicos que cuidam dessas pessoas. Por monitorar condições de saúde, detectar quedas e possuir um botão de emergência para o idoso, este pode viver mais livre e tranquilo, sabendo que está sendo cuidado de forma remota.

### 3.2 Resultados Esperados

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

---

### 3.2.1 Tecnológicos

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

### 3.2.2 Científicos

- Não aplicável.

### 3.2.3 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.

### 3.2.4 Sociais

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

## 4 METODOLOGIA E MECANISMOS DE GESTÃO

### 4.1 Metodologia

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

#### 4.1.1

- 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.

### 4.2 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.

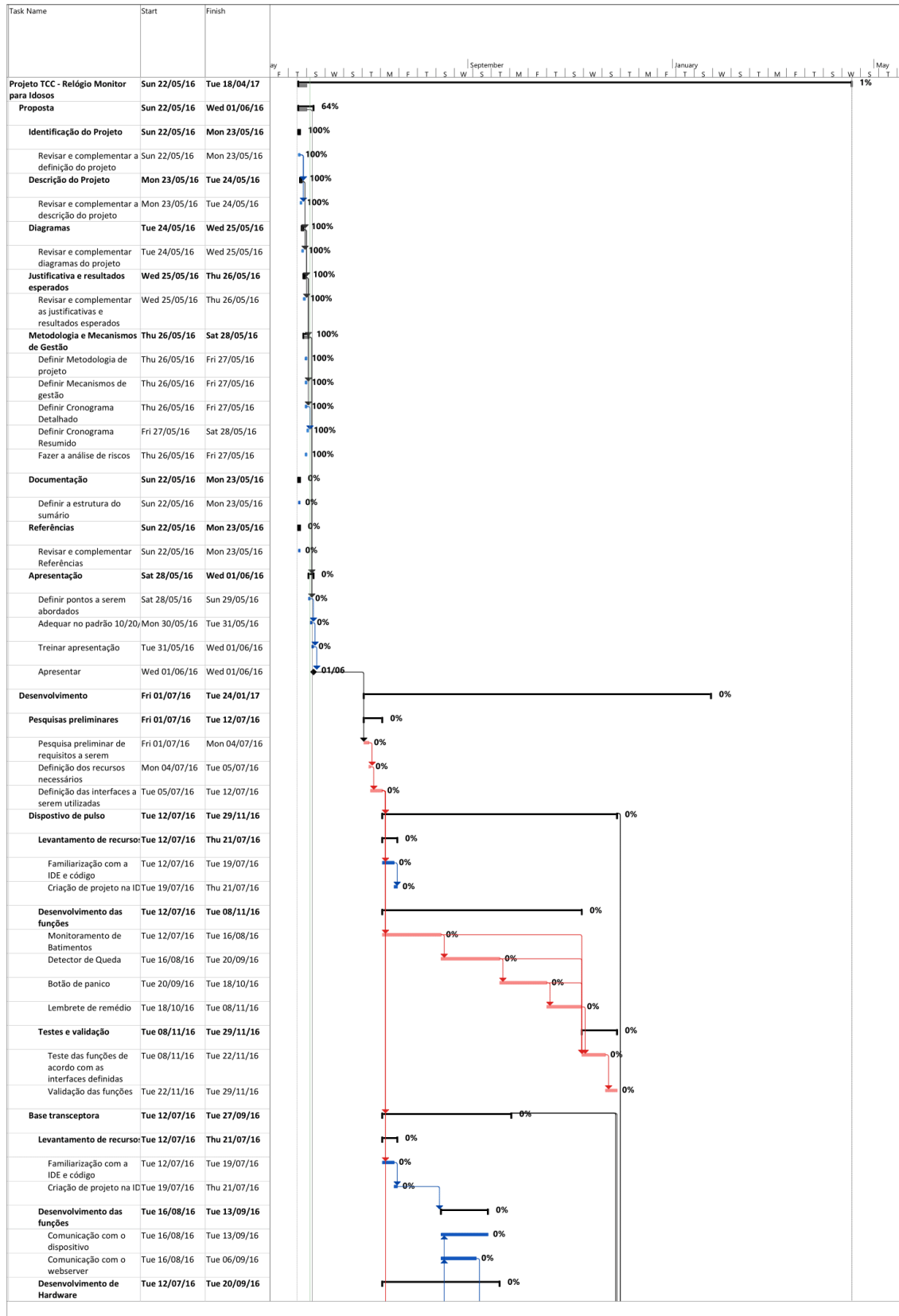
Testes de integração: 29/11/2016 a 03/01/2017.

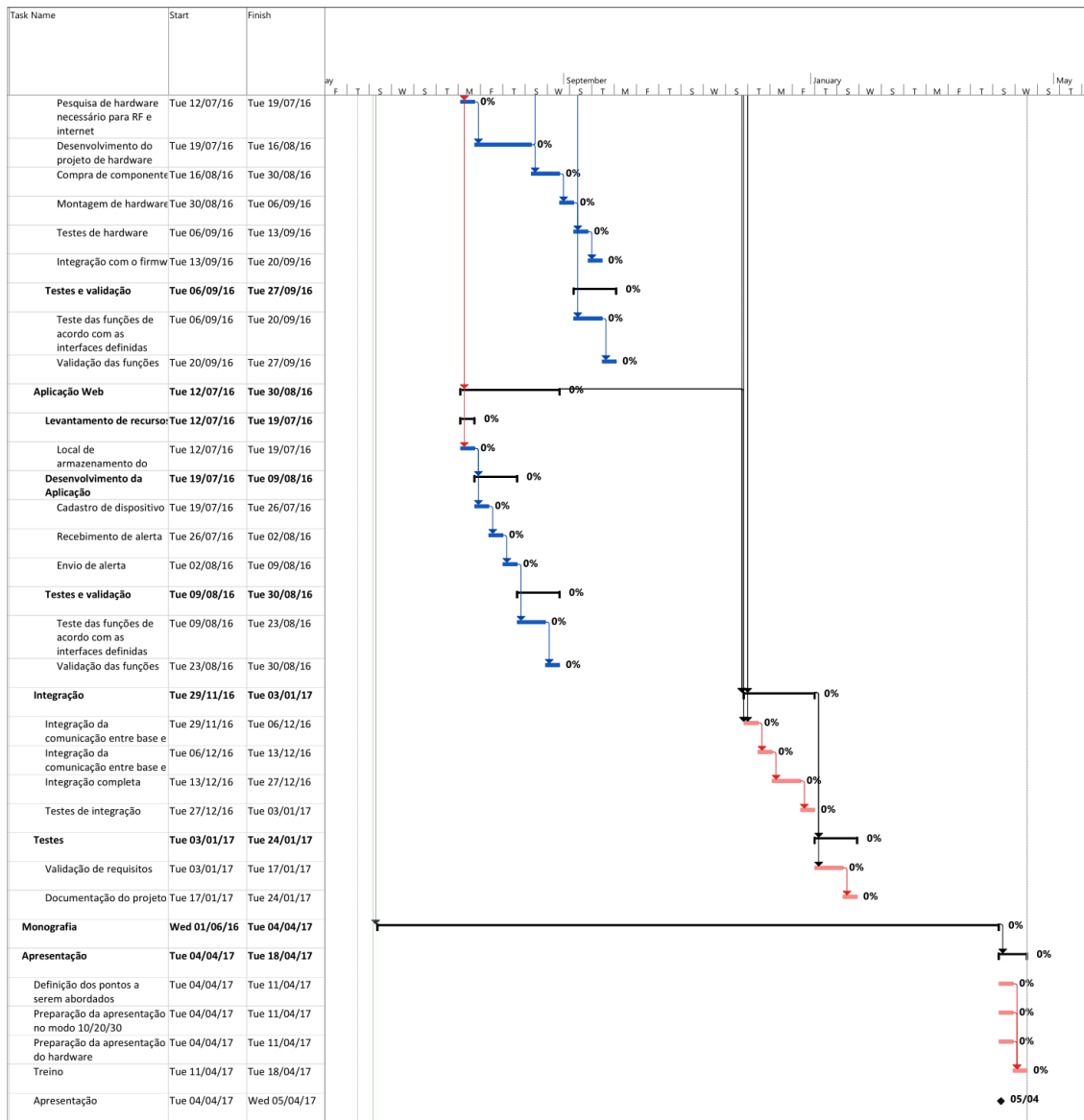
Testes de validação: 03/01/2017 a 24/01/2017.

---

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.

### 4.3 Cronograma Detalhado





---

## 4.4 Análise de Riscos

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

### 4.4.1 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.

### 4.4.2 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.

### 4.4.3 Duração da bateria

Por ser um dispositivo portátil, é importante que o mesmo tenha uma bateria de longa duração. O projeto visa atingir o nível ultra-low-power de consumo. 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 esse risco como BAIXO e possui BAIXO IMPACTO.

### 4.4.4 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.

### 4.4.5 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.

### 4.4.6 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 o risco como BAIXO e BAIXO IMPACTO.

## 5 DOCUMENTAÇÃO

### 5.1 Estrutura do sumário

1. Introdução
  - 1.1. Justificativa
  - 1.2. Objetivos
  - 1.3. Diagrama
  - 1.4. Metodologia
  - 1.5. Apresentação do documento
2. Definição do escopo
  - 2.1. Concorrentes



- 
- 2.2. Mercado
  - 2.3. Patentes
  - 2.4. Resultados
  - 3. Desenvolvimento
    - 3.1. Dispositivo de pulso
      - 3.1.1. Hardware
      - 3.1.2. Firmware
    - 3.2. Base transceptora
      - 3.2.1. Hardware
      - 3.2.2. Firmware
    - 3.3. Aplicação Web
      - 3.3.1. Servidor
      - 3.3.2. Requisições
  - 4. Gestão
    - 4.1. Escopo
    - 4.2. Cronograma
    - 4.3. Custos
    - 4.4. Riscos
    - 4.5. Considerações
  - 5. Plano de negócios
  - 6. Considerações Finais

## Referências

- [1] Texas Instruments, *ez430-chronos development tool user's guide (rev. g)*, Disponível em <http://www.ti.com/lit/ug/slau292g/slau292g.pdf> Acesso em 22/04/2016.
- [2] Berlindes Astrid Kuchemann, *Envelhecimento populacional, cuidado e cidadania: velhos dilemas e novos desafios*, Sociedade e Estado **27** (2012), 165 – 180 (pt).
- [3] S. Kwon, J. Lee, G. S. Chung, and K. S. Park, *Validation of heart rate extraction through an iphone accelerometer*, (2011), 5260–5263.