

CARLOS EDUARDO DA SILVA

**Uso de IOT para monitoramento cardíaco e  
envio de alertas de emergência através de  
smartwatch**

BOITUVA

2018

CARLOS EDUARDO DA SILVA

## **Uso de IOT para monitoramento cardíaco e envio de alertas de emergência através de smartwatch**

Trabalho de conclusão do curso de Tecnologia em Análise e desenvolvimento de sistemas no Instituto Federal de São Paulo, câmpus Boituva.

Instituto Federal de São Paulo – IFSP  
Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Orientador: Daniel Cintra Cugler

BOITUVA

2018

# AGRADECIMENTOS

*“Não vos amoldeis às estruturas deste mundo,  
mas transformai-vos pela renovação da mente,  
a fim de distinguir qual é a vontade de Deus:  
o que é bom, o que Lhe é agradável, o que é perfeito.  
(Bíblia Sagrada, Romanos 12, 2)*

# RESUMO

**Palavras-chave:** Smartwatch, saúde, tecnologia vestível.

# ABSTRACT

This is the english abstract.

**Keywords:** Smartwatch. Health. Help.

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Diagrama de caso de uso . . . . .	13
--	----

# LISTA DE TABELAS

Requisitos não funcionais . . . . .	7
What is this doing? . . . . .	21



# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFSP	Instituto Federal de São Paulo
------	--------------------------------

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIÇÃO DO PROBLEMA</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>REQUISITOS</b>	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Diagrama de caso de uso</b>	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Descrição dos casos de uso</b>	<b>14</b>
3.2.1	Manter mensagens	14
3.2.2	Manter contatos	16
3.2.3	Exibir histórico de batimentos	17
3.2.4	Enviar alertas de emergência	18
3.2.5	Autenticar usuário	19
3.2.6	Criar conta	20
<b>3.3</b>	<b>Requisitos não funcionais</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>23</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A saúde cardíaca da população mundial anda se deteriorando dia após dia. Existem muitas causas para esse problema, sendo elas hereditárias passadas de geração a geração, provenientes de outros problemas de saúde como a obesidade. Um dos maiores problemas relativos a isso é que na maioria das vezes as pessoas não têm ciência do problema o qual possuem e acabam descobrindo da pior forma.

Devemos sempre levar em consideração que o aumento de mortes por problemas cardíacos em muitas vezes ocorrem com pessoas que estão sozinhas em um momento ou não possuem nenhum familiar próximo. Quando o problema cardíaco aparece e o corpo entra em um estado crítico, pessoas não possuem uma maneira facilitada de socorro, acabam vindo a óbito precocemente por motivos como meios rápidos de se clamar por socorro que deveriam ser mais frequentemente pautados.

Ajudar a população a tratar esse problema criando uma solução que engloba monitorar a saúde cardíaca com pedidos de socorro facilitados pode ajudar e muito na redução da mortalidade por problemas cardíacos, ajudando assim a baixar estatísticas de óbito. Existem muitas soluções no mercado porém são muito desacopladas e em modo geral não visam auxiliar o usuário no pedido de socorro a contatos determinados independente de onde o usuário esteja.

Com a internet das coisas em contínua ascensão, pode-se vislumbrar uma nova solução de integração com os de um dispositivo vestível, nesse caso um smartwatch que possui funções de monitoramento cardíaco com um aplicativo. Os smartwatches estão ficando muito populares no mercado e a cada dia com mais funções. Eles estão fugindo do trivial, se integrando melhor com nossos smartphones, alcançando altos patamares de comunicação e em alguns casos obtendo preços extremamente mais acessíveis.

Este projeto visa a integração de sensores de leitura de batimento cardíaco com outras aplicações para que assim a aplicação possa emitir alertas sobre os batimentos do usuário se necessário ou o próprio conseguir pedir ajuda facilmente em caso de emergência. Serão utilizadas tecnologias de desenvolvimento de aplicativos e o código seguirá o paradigma orientado a objetos.

O documento é composto por vários capítulos e segue uma trajetória intuitiva a começar pela descrição geral do sistema, melhor entendimento do problema, os principais envolvidos e afetados por este projeto, usuários os quais a aplicação será destinada, as regras de negócio, requisitos necessários, documentação para abstração

da solução em mais alto nível com uso de diagramas e conclusão e bibliografia.

## 2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Resume-se como problema o fato de diversos seres humanos morrerem de ataques cardíacos sem mesmo saber que tinham problemas de saúde. A cada dia é mais comum chegar em nossas casas e saber que alguém próximo que aparentava perfeita saúde morreu de problemas no coração. Não somente a essas pessoas se destina a aplicação mas também a outras pessoas que já têm ciência de seus problemas e precisam constantemente de ajuda.

O sistema será desenvolvido com o pensamento focado no usuário destinado. Usabilidade deverá ser o core da aplicação. O usuário poderá acompanhar seus batimentos cardíacos através do aplicativo, cadastrar contatos telefônicos os quais ele poderá disparar alertas, e ver seu histórico. Haverá também um módulo de integração com o smartwatch o qual permitirá que o usuário possa através de poucos toques no visor, disparar alertas de urgência.

Para que o problema seja resolvido e uma solução plausível e realmente útil seja construída, precisará do apoio de pessoas relacionadas com a área da saúde e que entendam padrões de batimentos cardíacos e um desenvolvedor de software que ficará responsável por implementar a aplicação baseada nos requisitos.

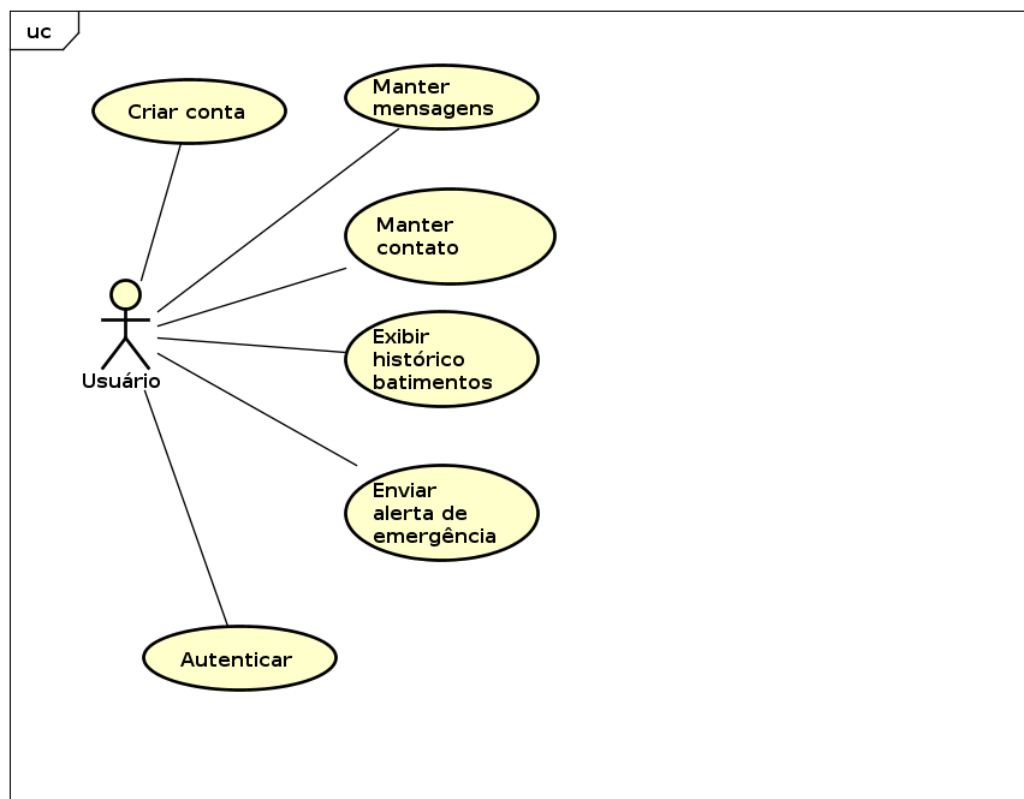
Para que a aplicação funcione, algumas regras de negócio devem ser levadas em consideração. Para que a coleta dos dados de batimento cardíaco seja feita, o smartwatch deve estar sempre em contato com a pele do usuário preferencialmente no pulso com seu visor virado para cima. A aplicação não deverá coletar dados que podem ser interpretados como lixo para o usuário ou até mesmo acarretar na dificuldade da visualização de um padrão consistente na tela de exibição de dados. Esses dados armazenados precisarão ser liberados depois de um certo período de tempo ou período de inatividade do usuário.

## 3 REQUISITOS

Nesta seção serão descritos os requisitos funcionais do sistema, que por sua vez estão representados por um diagrama de caso de uso para fácil abstração das funcionalidades da aplicação, cada caso de uso acompanha um descritivo para entender ainda melhor seu fluxo de funcionamento e por fim os requisitos não funcionais do sistema.

### 3.1 Diagrama de caso de uso

Figura 1 – Diagrama de caso de uso





## 3.2 Descrição dos casos de uso

### 3.2.1 Manter mensagens

<b>Nome do caso de uso</b>	Manter mensagens
<b>Descrição geral</b>	Conexão com a internet 24x7
<b>Ator Principal</b>	Usuário comum
<b>Atores Secundários</b>	Nenhum
<b>Resumo</b>	Esse caso de uso tem como finalidade adicionar, excluir, ler ou alterar as mensagens cadastradas pelo usuário.
<b>Pré-Condições</b>	O login precisa ter sido realizado
<b>Fluxo principal de eventos</b>	
<b>Ações do ator</b>	<b>Ações do sistema</b>
<b>Fluxo de cadastro de mensagens</b>	
Selecionar cadastrar mensagens	Mostrar tela de cadastro
Preencher formulário	
Clicar no botão “salvar”	Validar entrada de dados
	Salvar dados no banco
<b>Fluxo de deleção de mensagens</b>	
Na tela de listagem de mensagens opção excluir mensagem específica	Mostrar tela de confirmação exclusão
Confirmar exclusão	Verificar existência da mensagem e em seguida excluir
<b>Fluxo de edição de mensagens</b>	
Na tela de listagem, alterar mensagem específica	Exibir tela de alteração de dados
Inserir dados a serem alterados	
Clicar no botão salvar	Validar as informações a serem alteradas
	Tela de confirmação de alteração
Confirmar no botão "Sim"	Salvar dados no banco
<b>Fluxo de listagem de mensagens</b>	
Na aba mensagens, opção listar mensagens	Buscar dados no banco
	Exibir dados
<b>Pós condições</b>	Sem pós condições
<b>Observações</b>	Se houver inserção de dados inválida pelo usuário neste caso de uso, a aplicação irá exibir uma mensagem de erro





## 3.2.2 Manter contatos

<b>Nome do caso de uso</b>	Manter contatos
<b>Descrição geral</b>	Caso de uso responsável por manter os contatos os quais receberão alertas de emergência.
<b>Ator Principal</b>	Usuário comum
<b>Atores Secundários</b>	Nenhum
<b>Resumo</b>	Esse caso de uso tem como finalidade adicionar, excluir, ler ou alterar os contatos salvos pelo usuário.
<b>Pré-Condições</b>	O login precisa ter sido realizado
<b>Fluxo principal de eventos</b>	
<b>Ações do ator</b>	<b>Ações do sistema</b>
<b>Fluxo de cadastro de contatos</b>	
Selecionar cadastrar contato	Mostrar tela de cadastro
Preencher formulário	
Clicar no botão “salvar”	Validar entrada de dados
	Salvar dados no banco
<b>Fluxo de deleção de contatos</b>	
Na tela de listagem de contatos opção excluir contato específico	Mostrar tela de confirmação exclusão
Confirmar exclusão	Verificar existência do contato e em seguida excluir
<b>Fluxo de edição de contatos</b>	
Na tela de listagem, clicar em alterar contato	Exibir tela de alteração de dados
Escolher contato e clicar no botão editar	Exibir tela de edição
Inserir dados a serem alterados	
Clicar no botão salvar	Validar as informações a serem alteradas
	Tela de confirmação de alteração
Confirmar no botão "Sim"	Salvar dados no banco
<b>Fluxo de listagem de contatos</b>	
Na aba contatos, opção listar contatos	Buscar dados no banco
	Exibir dados
<b>Pós condições</b>	Sem pós condições
<b>Observações</b>	Se houver inserção de dados inválida pelo usuário neste caso de uso, a aplicação irá exibir uma mensagem de erro

## 3.2.3 Exibir histórico de batimentos

<b>Nome do caso de uso</b>	Exibir histórico de batimentos
<b>Descrição geral</b>	Exibir um histórico de batimentos cardíacos referente ao usuário
<b>Ator Principal</b>	Usuário comum
<b>Atores Secundários</b>	Nenhum
<b>Resumo</b>	Esse caso de uso tem como finalidade exibir uma tela contendo as informações sobre batimentos cardíacos do usuário corrente.
<b>Pré-Condições</b>	O login precisa ter sido realizado
<b>Fluxo principal de eventos</b>	
<b>Ações do ator</b>	<b>Ações do sistema</b>
<b>Fluxo de exibição de histórico</b>	
Selecionar a opção de visualizar histórico de batimentos	Buscar dados no banco
	Mostrar tela de contendo histórico com horário e data de cada item
Clicar no botão “salvar”	Validar entrada de dados
	Salvar dados no banco
<b>Pós condições</b>	Sem pós condições
<b>Observações</b>	Se não houver conexão com a internet, a aplicação irá exibir uma mensagem de erro

## 3.2.4 Enviar alertas de emergência

<b>Nome do caso de uso</b>	Enviar alertas de emergência
<b>Descrição geral</b>	Caso de uso para captação de interação do relógio e envio de mensagem de emergência
<b>Ator Principal</b>	Usuário comum
<b>Atores Secundários</b>	Nenhum
<b>Resumo</b>	Caso de uso responsável por captar a interação do usuário com o relógio e enviar uma mensagem para outra pessoa pedindo socorro.
<b>Pré-Condições</b>	O login precisa ter sido realizado
<b>Fluxo principal de eventos</b>	
<b>Ações do ator</b>	<b>Ações do sistema</b>
<b>Fluxo de envio de alerta</b>	
Apertar uma determinada quantidade de vezes no visor do smartwatch	Buscar dados de contatos no banco
	Buscar mensagem de alerta
	Preparar mensagem de envio
	Enviar requisição de mensagem
<b>Pós condições</b>	Nenhuma
<b>Observações</b>	Se não houver conexão com a internet, a aplicação irá exibir uma mensagem de erro. Também deve existir ao menos um contato e uma mensagem cadastrados.

## 3.2.5 Autenticar usuário

<b>Nome do caso de uso</b>	Autenticar usuário
<b>Descrição geral</b>	Caso de uso para permitir acesso na aplicação ao usuário
<b>Ator Principal</b>	Usuário comum
<b>Atores Secundários</b>	Nenhum
<b>Resumo</b>	CCaso de uso responsável por fazer a autenticação do usuário na aplicação.
<b>Pré-Condições</b>	Necessita de conexão com a internet
<b>Fluxo principal de eventos</b>	
<b>Ações do ator</b>	<b>Ações do sistema</b>
<b>Fluxo de autenticação</b>	
Abrir a aplicação	
Clicar em login	Exibir tela de login
Preencher os campos e submeter	Autenticar o usuário
	Exibir tela de sucesso ou erro
<b>Pós condições</b>	Nenhuma
<b>Observações</b>	Se o usuário ainda não possuir cadastro, receberá a sugestão para que o faça.

## 3.2.6 Criar conta

<b>Nome do caso de uso</b>	Criar conta
<b>Descrição geral</b>	Caso de uso para permitir cadastro de novos usuário
<b>Ator Principal</b>	Usuário comum
<b>Atores Secundários</b>	Nenhum
<b>Resumo</b>	Caso de uso responsável por inserir novos responsáveis na aplicação.
<b>Pré-Condições</b>	Nenhuma
<b>Fluxo principal de eventos</b>	
<b>Ações do ator</b>	<b>Ações do sistema</b>
<b>Fluxo de envio cadastro</b>	
Abrir a aplicação e clicar cadastrar-se	Apresentar tela de cadastro de usuário
Preencher com dados	Verificar se usuário existe no banco de dados
	Verificar veracidade de e-mail
	Salvar dados do novo usuário no banco
	Redirecionar usuário para a tela de boas vindas
<b>Pós condições</b>	Nenhuma
<b>Observações</b>	Os dados inseridos necessitam ser verídicos, caso contrário será exibida uma tela de erro explicando como contornar.

### 3.3 Requisitos não funcionais

IDRNF	Descrição do requisito não funcional
RNF001	Deve ser feito ao menos um cadastro de usuário
RNF002	Conexão com a internet 24x7
RNF003	O relógio deve estar sempre bem carregado
RNF004	O relógio deve sempre estar em contato com a pele
RNF005	O usuário deverá integrar somente os relógios aceitos pela aplicação
RNF006	A aplicação deve enviar os dados com rapidez sem necessidade de outras interações com o usuário
RNF007	A aplicação deve permitir que o usuário faça o envio da mensagem de emergência com apenas uma ação

## 4 CONCLUSÃO



## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS