

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	14
Figura 2 – Diagrama de sequência: editar mensagens	24
Figura 3 – Diagrama de sequência: deletar mensagens	25
Figura 4 – Diagrama de sequência: ver mensagens	26
Figura 5 – Diagrama de sequência: adicionar mensagens	26
Figura 6 – Diagrama de sequência: enviar alerta de emergência	27
Figura 7 – Diagrama de sequência: enviar alerta de emergência	28
Figura 8 – Modelo relacional	29
Figura 9 – Histórico de batimentos cardíacos	30
Figura 10 – Cronograma do projeto	31

LISTA DE TABELAS

Requisitos não funcionais	7
What is this doing?	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

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

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
		11
2	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	13
3	REQUISITOS	14
3.1	Diagrama de caso de uso	14
3.2	Descrição dos casos de uso	16
3.2.1	Manter mensagens	16
3.2.2	Manter contatos	18
3.2.3	Exibir histórico de batimentos	19
3.2.4	Enviar alertas de emergência	20
3.2.5	Autenticar usuário	21
3.2.6	Criar conta	22
3.3	Requisitos não funcionais	23
4	DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA	24
4.1	Manter mensagem	24
4.1.1	Alterar mensagem	24
4.1.2	Deletar mensagem	25
4.1.3	Ver mensagem	26
4.1.4	Criar mensagem	26
4.2	Enviar alerta de emergência	27
5	DIAGRAMAS DE ATIVIDADES	28
5.1	Enviar alerta de emergência	28
6	DIAGRAMAS DE BANCO DE DADOS	29
6.1	Modelo relacional	29
7	INTERFACES DE USUÁRIO	30
7.1	Histórico de batimentos cardíacos	30
8	CRONOGRAMA DO PROJETO	31
9	CONCLUSÃO	32

REFERÊNCIAS 33

1 INTRODUÇÃO

O ritmo de vida da população acelera com o passar dos anos e com isso podemos ressaltar o estresse no trabalho e a má alimentação, que trazem diversos malefícios a saúde. Por conta disso, muitas pessoas acabam desenvolvendo problemas cardíacos. Se relacionada com as causas de problemas acima citadas, a hereditariedade se torna um fator de peso e gerando problemas na vida das pessoas e isso pode se agravar conforme o passar do tempo.

De acordo com estatísticas da Organização Mundial de Saúde, anualmente cerca de 17,5 milhões de pessoas morrem por conta de doenças cardiovasculares (OMS, 2017). Várias dessas pessoas que sofreram de problemas cardíacos moravam sozinhas, ou estavam em locais que não haviam outras pessoas as quais elas poderiam pedir socorro.

Com isso, o presente trabalho visa mitigar este problema criando uma solução que engloba o monitoramento cardíaco através de smartwatch e assim trazer um novo conceito para o envio alertas de emergência a ser realizado de maneira automática, assim trazendo um aumento na probabilidade de que a vítima do ataque saia sem sequelas e em muitos casos com sua vida poupada. O mercado hoje está muito aquecido quando citamos smartwatches no entanto as soluções existentes focam em um nicho específico, que visa melhorar a qualidade de vida e trazer mais mobilidade para as pessoas, fornecendo mais dados durante seus exercícios físicos, dados sobre horas dormidas e espelhamento de notificações do smartphone do usuário.

Com a internet das coisas em contínua ascensão, pode-se vislumbrar uma nova solução de integração com um smartwatch o qual possua a função de monitoramento cardíaco com a construção de um aplicativo. Os smartwatches estão ficando muito populares no mercado e a cada dia com mais funções, robustez, e um agradável custo benefício. Todos os dados sobre este usuário estarão também disponíveis em uma plataforma online.

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

Os altos índices de ataques cardíacos são negativamente impressionantes. A cada dia é mais comum chegar em nossas casas e saber que alguém próximo que aparentava perfeita saúde morreu de problemas cardíacos e que ninguém pôde oferecer ajuda a vítima. 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 um alto foco na usabilidade, que deverá ser um dos diferenciais da aplicação. O usuário poderá acompanhar seus batimentos cardíacos através do aplicativo, cadastrar contatos telefônicos os quais ele poderá disparar alertas de emergência, mensagens customizadas além da possibilidade de ver seu histórico diário. 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 com conhecimentos na área da saúde, que entendam sobre padrões e comportamentos cardíacos e um desenvolvedor de software que ficará responsável por implementar a aplicação baseada nos requisitos.

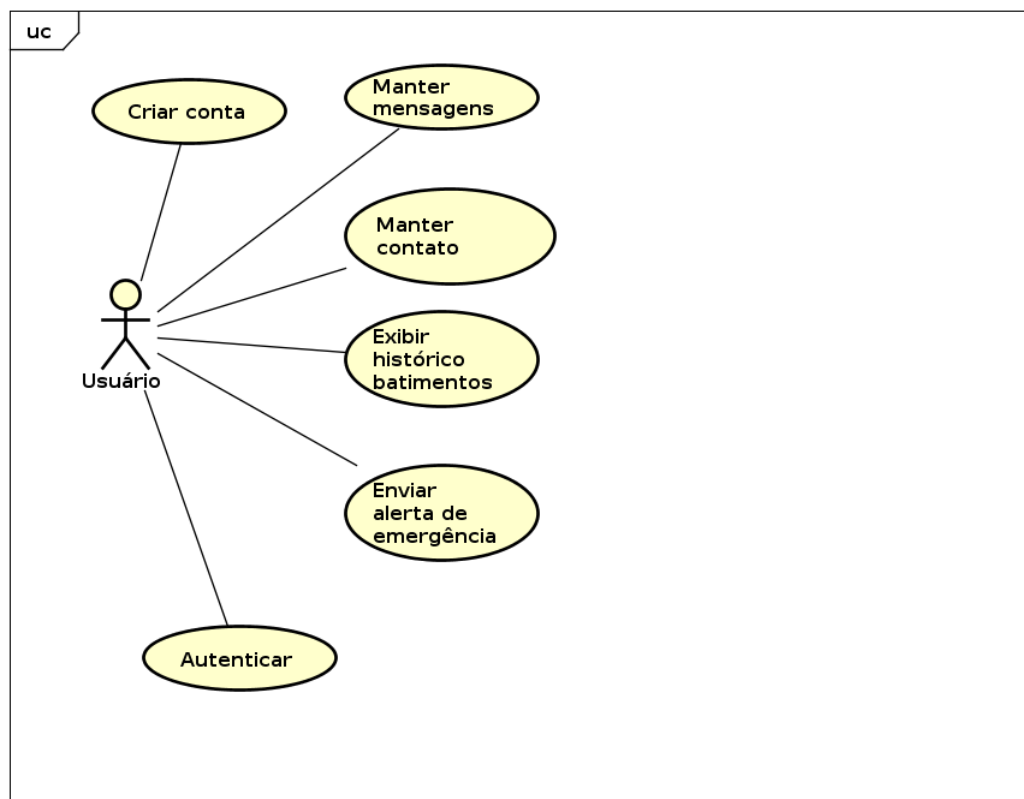
Para que a aplicação funcione, algumas regras de negócio devem ser levadas em consideração. Para que a coleta dos dados de batimento cardíaco seja feita, o smartwatch deve estar sempre em contato com a pele do usuário preferencialmente no pulso com seu visor virado para cima. A aplicação não deverá coletar 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 através do 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

Nome do caso de uso	Manter mensagens
Descrição geral	Conexão com a internet 24x7
Ator Principal	Usuário comum
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Esse caso de uso tem como finalidade adicionar, excluir, ler ou alterar as mensagens cadastradas pelo usuário.
Pré-Condições	O login precisa ter sido realizado
Fluxo principal de eventos	
Ações do ator	Ações do sistema
Fluxo de cadastro de mensagens	
Selecionar cadastrar mensagens	Mostrar tela de cadastro
Preencher formulário	
Clicar no botão “salvar”	Validar entrada de dados
	Salvar dados no banco
Fluxo de deleção de mensagens	
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
Fluxo de edição de mensagens	
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
Fluxo de listagem de mensagens	
Na aba mensagens, opção listar mensagens	Buscar dados no banco
	Exibir dados
Pós condições	Sem pós condições
Observações	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

Nome do caso de uso	Manter contatos
Descrição geral	Caso de uso responsável por manter os contatos os quais receberão alertas de emergência.
Ator Principal	Usuário comum
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Esse caso de uso tem como finalidade adicionar, excluir, ler ou alterar os contatos salvos pelo usuário.
Pré-Condições	O login precisa ter sido realizado
Fluxo principal de eventos	
Ações do ator	Ações do sistema
Fluxo de cadastro de contatos	
Selecionar cadastrar contato	Mostrar tela de cadastro
Preencher formulário	
Clicar no botão “salvar”	Validar entrada de dados
	Salvar dados no banco
Fluxo de deleção de contatos	
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
Fluxo de edição de contatos	
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
Fluxo de listagem de contatos	
Na aba contatos, opção listar contatos	Buscar dados no banco
	Exibir dados
Pós condições	Sem pós condições
Observações	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

Nome do caso de uso	Exibir histórico de batimentos
Descrição geral	Exibir um histórico de batimentos cardíacos referente ao usuário
Ator Principal	Usuário comum
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Esse caso de uso tem como finalidade exibir uma tela contendo as informações sobre batimentos cardíacos do usuário corrente.
Pré-Condições	O login precisa ter sido realizado
Fluxo principal de eventos	
Ações do ator	Ações do sistema
Fluxo de exibição de histórico	
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
Pós condições	Sem pós condições
Observações	Se não houver conexão com a internet, a aplicação irá exibir uma mensagem de erro

3.2.4 Enviar alertas de emergência

Nome do caso de uso	Enviar alertas de emergência
Descrição geral	Caso de uso para captação de interação do relógio e envio de mensagem de emergência
Ator Principal	Usuário comum
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Caso de uso responsável por captar a interação do usuário com o relógio e enviar uma mensagem para outra pessoa pedindo socorro.
Pré-Condições	O login precisa ter sido realizado
Fluxo principal de eventos	
Ações do ator	Ações do sistema
Fluxo de envio de alerta	
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
Pós condições	Nenhuma
Observações	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

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

3.2.6 Criar conta

Nome do caso de uso	Criar conta
Descrição geral	Caso de uso para permitir cadastro de novos usuário
Ator Principal	Usuário comum
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Caso de uso responsável por inserir novos responsáveis na aplicação.
Pré-Condições	Nenhuma
Fluxo principal de eventos	
Ações do ator	Ações do sistema
Fluxo de envio cadastro	
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
Pós condições	Nenhuma
Observações	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 DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA

4.1 Manter mensagem

4.1.1 Alterar mensagem

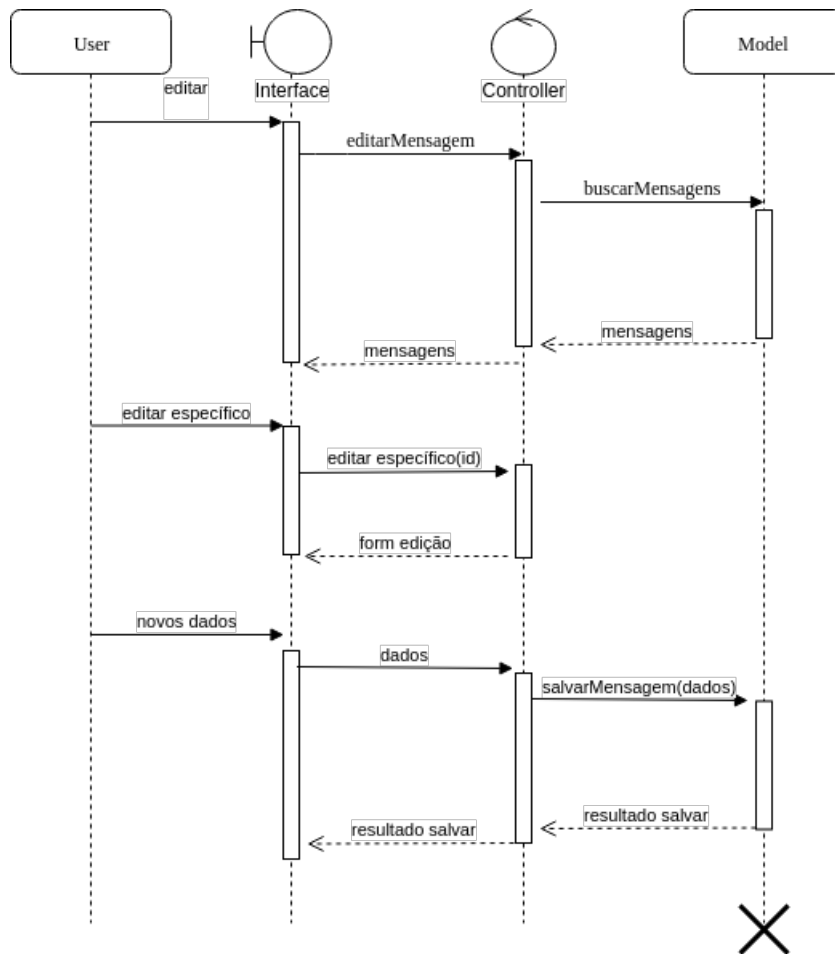


Figura 2 – Diagrama de sequência: editar mensagens

4.1.2 Deletar mensagem

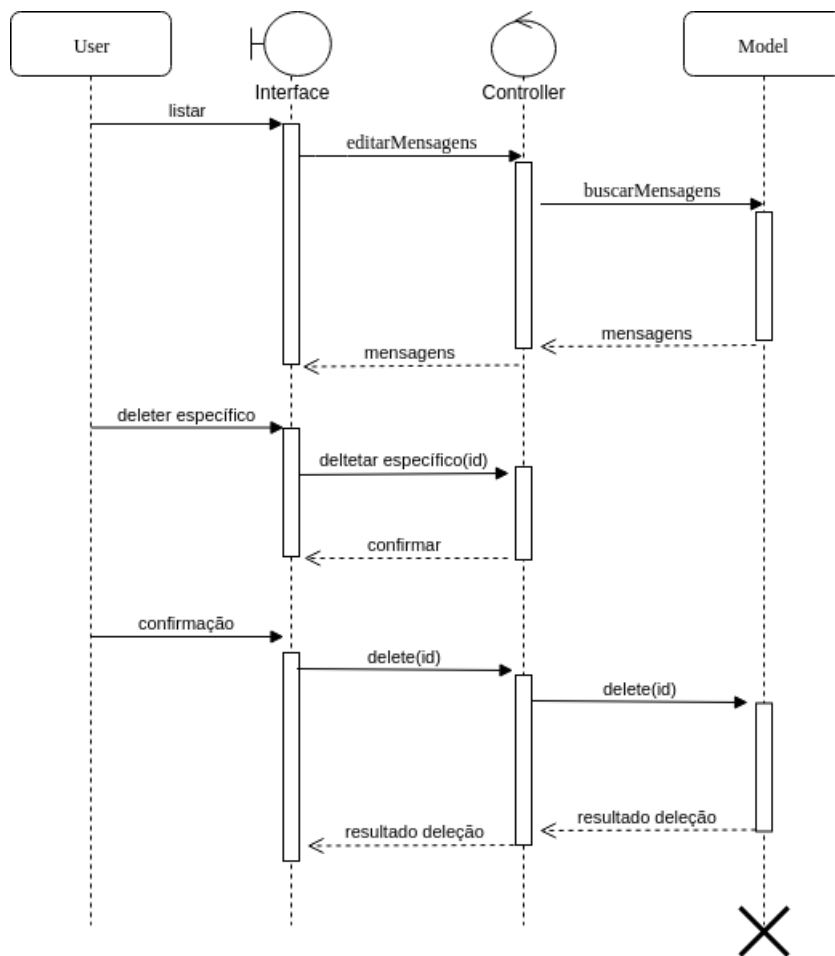


Figura 3 – Diagrama de sequência: deletar mensagens

4.1.3 Ver mensagem

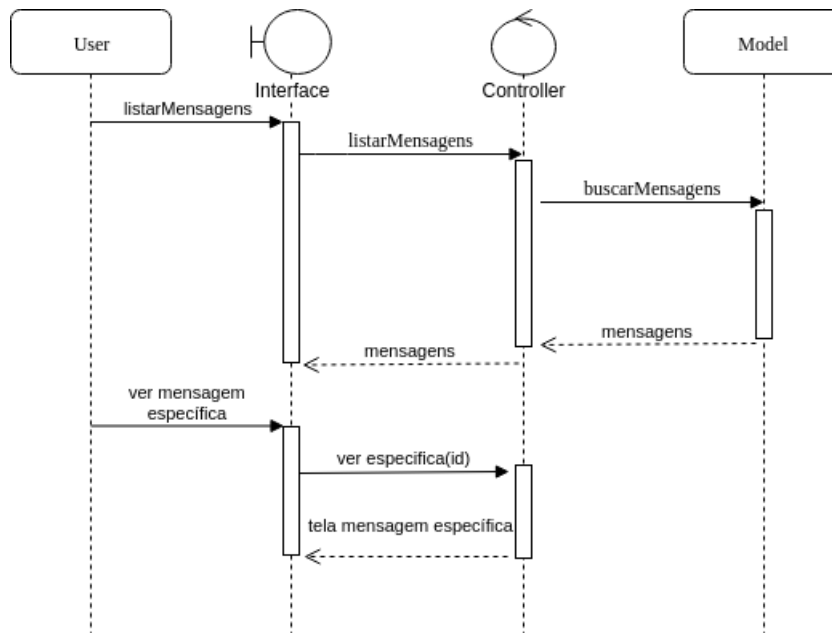


Figura 4 – Diagrama de sequência: ver mensagens

4.1.4 Criar mensagem

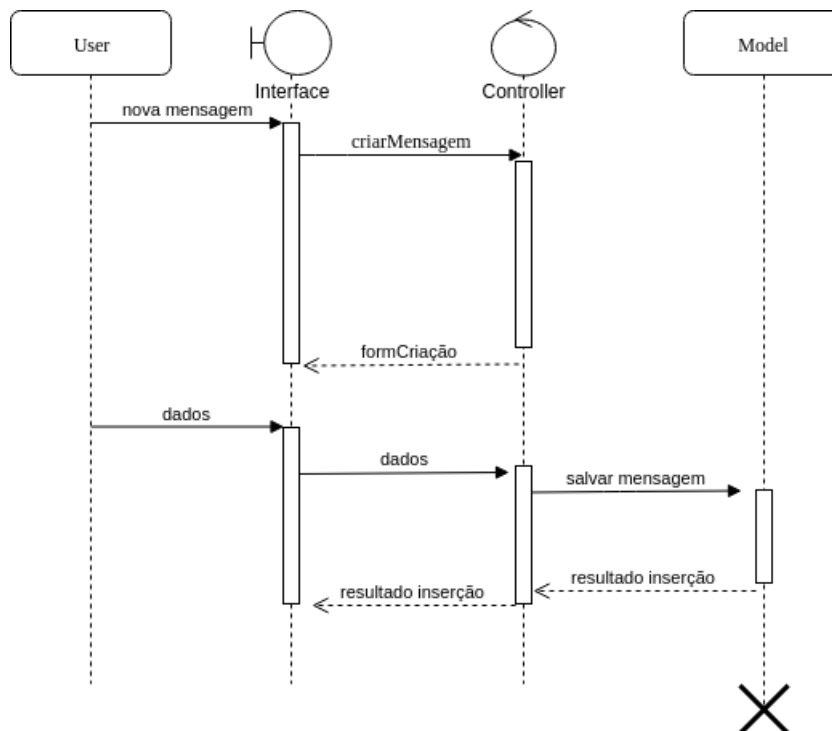
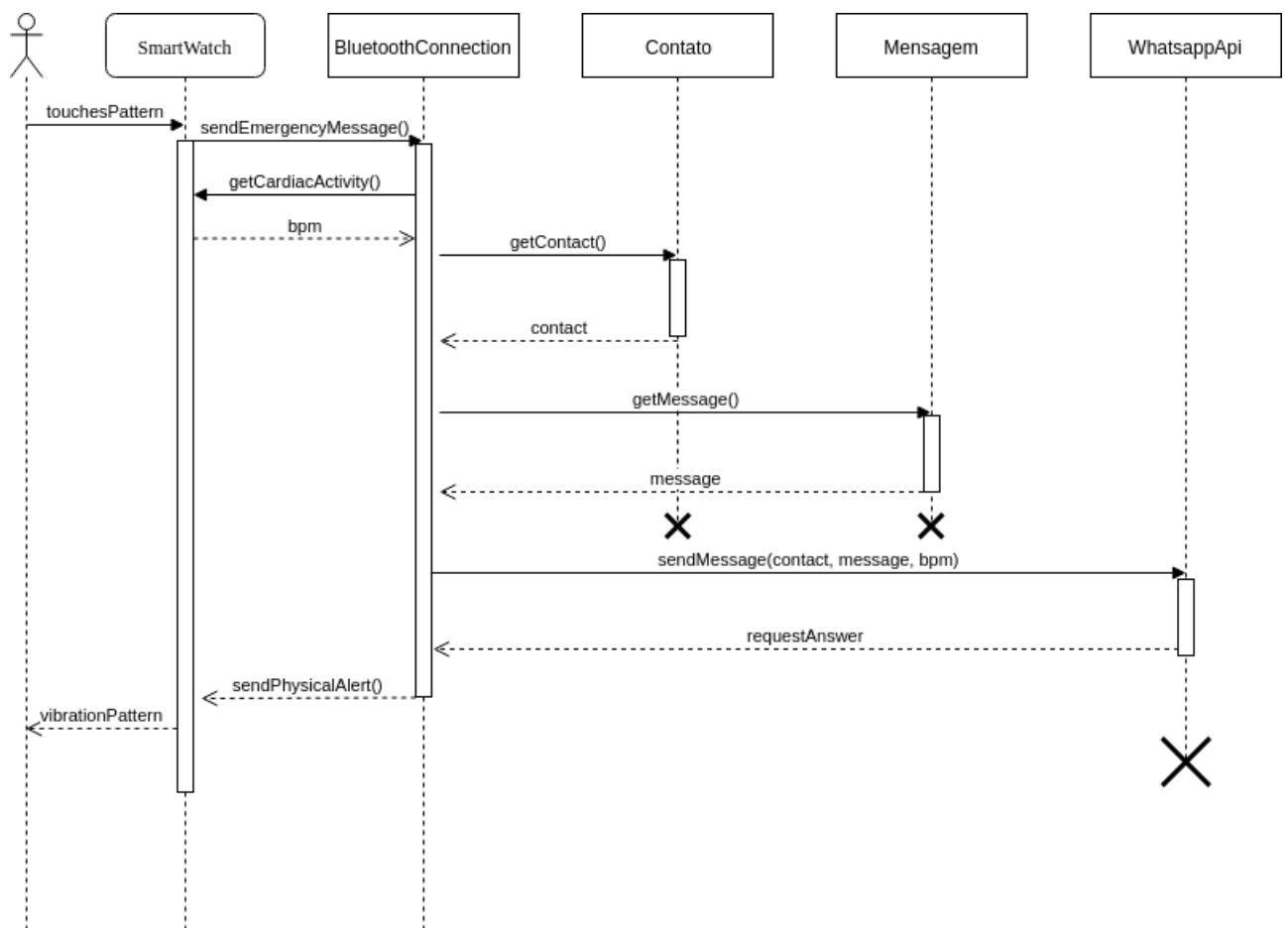


Figura 5 – Diagrama de sequência: adicionar mensagens

4.2 Enviar alerta de emergência

Figura 6 – Diagrama de sequência: enviar alerta de emergência



5 DIAGRAMAS DE ATIVIDADES

5.1 Enviar alerta de emergência

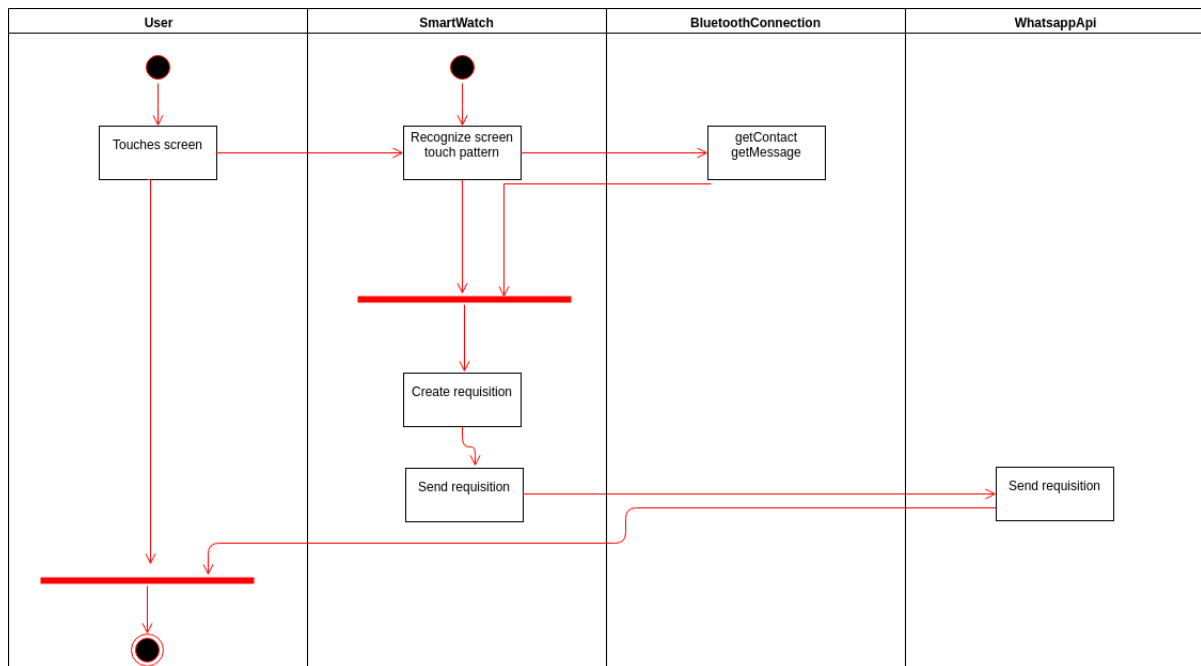


Figura 7 – Diagrama de sequência: enviar alerta de emergência

6 DIAGRAMAS DE BANCO DE DA- DOS

6.1 Modelo relacional

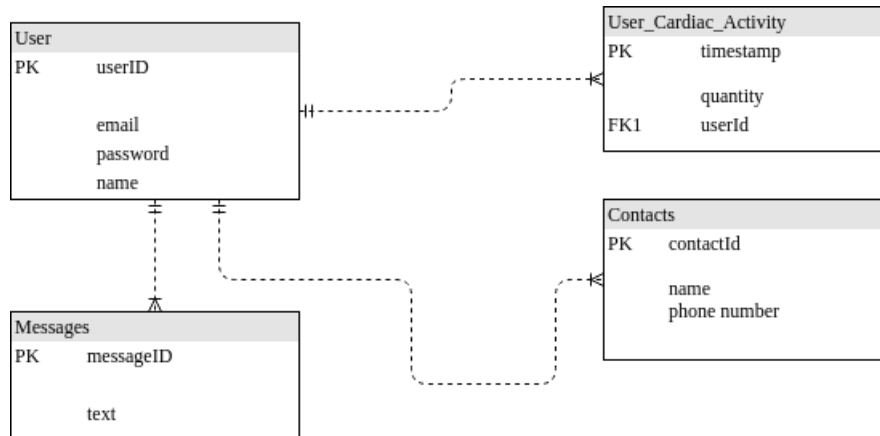


Figura 8 – Modelo relacional

7 INTERFACES DE USUÁRIO

7.1 Histórico de batimentos cardíacos

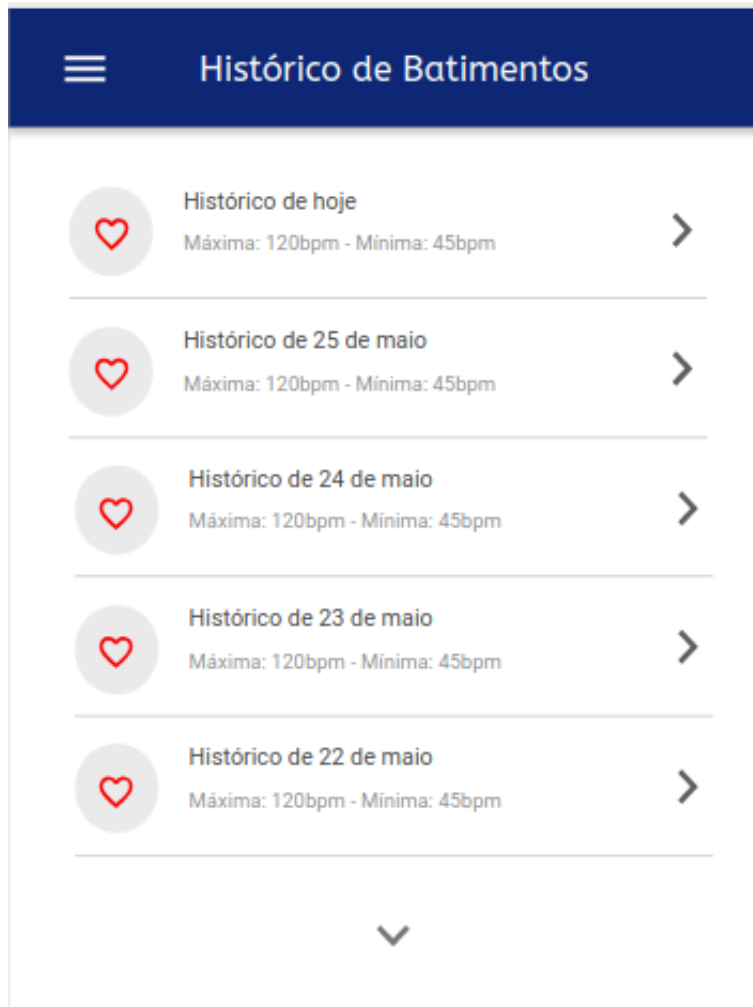


Figura 9 – Histórico de batimentos cardíacos

8 CRONOGRAMA DO PROJETO

Metas	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
1	X								
2	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	X	X							
4	X	X							
5		X	X	X	X	X	X		
6				X					
7					X	X	X	X	X
8						X	X	X	X
9						X	X	X	X
10						X	X	X	
11							X	X	

Figura 10 – Cronograma do projeto

Meta	Descrição
1	Levantamento de requisitos e necessidades do público alvo, aplicar formulários.
2	Início da escrita do documento oficial do trabalho de conclusão
3	Esclarecimento de dúvidas com profissionais da saúde
4	Diagramas e modelagem do banco de dados
5	Início do desenvolvimento da aplicação
6	Entrega de relatório parcial
7	Testes das features já desenvolvidas e correções de erros.
8	Aplicação do software a campo
9	Correção e validação dos erros indicados no software
10	Escrita de relatórios e possíveis artigos
11	Documentação do sistema

9 CONCLUSÃO

REFERÊNCIAS

MORGAN, J. *A Simple Explanation Of 'The Internet Of Things'*. 2014. Website. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/jacobmorgan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-anyone-can-understand/#6121c6301d09>>. Acesso em: 10 mai 2018. Citado na página 33.

OMS. *Doenças cardiovasculares*. 2017. Website. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=839>. Acesso em: 10 mai 2018. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 33.

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de software: Uma abordagem profissional*. New York, NY, EUA: AMGH Editora Ltda., 2011. Citado na página 33.

(MORGAN, 2014) (OMS, 2017) (PRESSMAN, 2011)