

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
COMPUTAÇÃO APLICADA

UMA PROPOSIÇÃO DE
GAMIFICAÇÃO EM SISTEMAS
M-HEALTH PARA O
ENGAJAMENTO DOS USUÁRIOS

Nathália Pinto Cechetti

Passo Fundo

2018

**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA**

**UMA PROPOSIÇÃO DE
GAMIFICAÇÃO EM SISTEMAS
M-HEALTH PARA O
ENGAJAMENTO DOS
USUÁRIOS**

Nathália Pinto Cechetti

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do grau de Mestre em Computação
Aplicada na Universidade de Passo Fundo.

Orientador: Prof. Ana Carolina Bertoletti De Marchi

Passo Fundo

2018

CIP – Catalogação na Publicação

- C387p Cechetti, Nathália Pinto
Uma proposição de gamificação em sistemas m-Health para o engajamento dos usuários / Nathália Pinto Cechetti. – 2018.
103 f. : il. color. ; 30 cm.
- Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Bertoletti De Marchi.
Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) – Universidade de Passo Fundo, 2018.
1. Computação. 2. Aplicativos móveis. 3. Gamificação. 4. m-Health. 5. Participação do paciente. 6. Acompanhamento terapêutico. I. De Marchi, Ana Carolina Bertoletti, orientadora. II. Título.

CDU: 004.41

Catalogação: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

**ATA DE DEFESA DO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO ACADÊMICO**

NATHÁLIA PINTO CECHETTI

Aos vinte e um dias do mês de março do ano de dois mil e dezoito, às 13 horas e 30 minutos, realizou-se, no Instituto de Ciências Exatas e Geociências, prédio B5, da Universidade de Passo Fundo, a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso **“Uma proposição de gamificação em sistemas m-Health para engajamento dos usuários”**, de autoria de Nathália Pinto Cechetti, acadêmica do Curso de Mestrado em Computação Aplicada do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada – PPGCA/UPF. Segundo as informações prestadas pelo Conselho de Pós-Graduação e constantes nos arquivos da Secretaria do PPGCA, a aluna preencheu os requisitos necessários para submeter seu trabalho à avaliação. A banca examinadora foi composta pelos doutores Ana Carolina Bertoletti De Marchi, Roberto dos Santos Rabello e Isabela Gasparini. Concluídos os trabalhos de apresentação e arguição, a banca examinadora considerou a candidata aprovada. Foi concedido o prazo de até quarenta e cinco (45) dias, conforme Regimento do PPGCA, para a acadêmica apresentar ao Conselho de Pós-Graduação o trabalho em sua redação definitiva, a fim de que sejam feitos os encaminhamentos necessários à emissão do Diploma de Mestre em Computação Aplicada. Para constar, foi lavrada a presente ata, que vai assinada pelos membros da banca examinadora e pela Coordenação do PPGCA.


Profa. Dra. Ana Carolina Bertoletti De Marchi - UPF
Presidente da Banca Examinadora
(Orientadora)


Prof. Dr. Roberto dos Santos Rabello - UPF
(Avaliador Interno)


Profa. Dra. Isabela Gasparini - UDESC
(Avaliadora Externa)


Prof. Dr. Rafael Rieder
Coordenador do PPGCA

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho à todas as pessoas envolvidas neste projeto: a minha orientadora, Professora Ana Carolina B. De Marchi; aos alunos bolsistas de iniciação científica, João Pedro Mazuco Rodriguez e Mateus Klein Roman; ao Professor Jeangrei Veiga; aos Médicos e Profissionais do Hospital da Cidade de Passo Fundo; a Médica Cardiologista Mariza Fernanda Garcia Rosa do Hospital Santo Antônio de Tapejara; ao estatístico Márcio Nicolau; aos meus parceiros de publicações Daiana Biduski e Ericles Bellei.

Agradeço também meus familiares e amigos pelo apoio incondicional e estímulos para enfrentar as dificuldades encontradas e ao Bruce por estar sempre ao meu lado em todas as horas.

Por fim, agradeço a Universidade de Passo Fundo e ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada pela bolsa concedida.

UMA PROPOSIÇÃO DE GAMIFICAÇÃO EM SISTEMAS M-HEALTH PARA O ENGAJAMENTO DOS USUÁRIOS

RESUMO

A gamificação vem se destacando por incorporar elementos de jogo em contexto de não-jogo, com vistas a engajar cada vez mais os usuários no uso de aplicações móveis. No âmbito da saúde, a falta de engajamento para a continuidade do tratamento é uma preocupação constante dos profissionais, que vêm adotando a tecnologia como um fator motivacional. Neste contexto, este estudo tem como objetivo apresentar uma proposição de gamificação para favorecer o engajamento do usuário em seu tratamento com o uso de sistemas *m-Health*. Para isso, foram considerados três fatores fundamentais: técnicas de *design*, contexto do sistema e usuário final. O método utilizado conta com sete etapas, sendo elas: análise e levantamento de requisitos e funcionalidades do sistema, mapeamento das características do público-alvo, identificação dos fluxos de interação, análise de gamificação aplicada em sistemas semelhantes, seleção de elementos de gamificação, prototipação e desenvolvimento e, por fim, avaliação. A etapa de desenvolvimento resultou em duas versões do App eLifeStyle, uma com os elementos de jogos elencados a partir das etapas anteriores e outra sem a gamificação. O aplicativo desenvolvido é um módulo do sistema eLifeStyle e conta com oito fatores que auxiliam o paciente hipertenso a monitorar seus cuidados com a saúde, possibilitando o acompanhamento de um profissional da saúde ou não. Na etapa de avaliação, foram convidados 14 pessoas hipertensas, das quais cinco pacientes em tratamento para hipertensão arterial com acompanhamento de um médico cardiologista no Hospital da Cidade de Passo Fundo, um em acompanhamento de uma médica cardiologista no Hospital Santo Antônio de Tapejara e oito que não contavam com esse acompanhamento durante o período de testes. Os participantes foram divididos em quatro grupos a fim de verificar se a gamificação promoveria maior engajamento nos cuidados com a saúde, a saber: CGCA - com App gamificado e acompanhamento médico; CGSA - com App gamificado e sem acompanhamento médico; SGCA - com App não gamificado e com acompanhamento médico e SGSA - com App não gamificado e sem acompanhamento médico. A coleta de dados contou com: questionário de engajamento, questionário de aceitação da tecnologia (TAM), logs do sistema e *feedbacks* dos participantes. Como resultado foi possível verificar que a gamificação favoreceu o engajamento promovendo a motivação intrínseca nos participantes. Além disso, os grupos que contavam com acompanhamento profissional foram os que mais interagiram com o App e se motivaram em manter o controle da saúde. Como conclusão, a gamificação para esse contexto mostrou-se eficaz, não adicionando complexidade ao aplicativo e promovendo os resultados de engajamento desejados.

Palavras-Chave: engajamento, gamificação, hipertensão arterial, m-Health, motivação intrínseca.

A GAMIFICATION PROPOSITION IN M-HEALTH SYSTEMS FOR USERS ENGAGEMENT

ABSTRACT

To increasingly engage people on the usage of mobile applications through motivation, gamification emerges, incorporating game elements in non-game context. The lack of engagement during a patient's treatment is a regular concern among health professionals, who have been adopting technology as a motivational factor. In this context, this study presents a gamification proposition that aims to promote engagement in user's treatment with the use of e-Health systems. The proposition considered three key factors: design techniques, system context and the end user. The method is composed by seven stages: inspection and analysis of system requirements and its functionalities, mapping of the target audience characteristics, identification of interaction flows, gamification analysis applied in similar systems, selection of gamification elements, prototyping and development, and, finally, evaluation. The development stage resulted in two versions of the eLifeStyle App, one with the game elements gathered from the previous stages, and one without these elements. The developed application is part of the eLifeStyle platform. The app has eight indicators that help the hypertensive patient to self monitor their health care, which may be followed and assisted by a health professional. At the evaluation stage, 14 hypertensive patients were invited, including five patients undergoing treatment for arterial hypertension, followed by a cardiologist at the Passo Fundo City Hospital; one patient undergoing treatment with a cardiologist at Hospital Santo Antônio of Tapejara; and eight patients who were not assisted by health professionals during the testing period. Participants were divided into four groups to verify if the inclusion of gamification would promote greater engagement in health care, as it follows: CGCA - gamified app and health monitoring with a professional; CGSA - gamified app without monitoring; SGCA - non-gamified app and health monitoring and SGSA - non-gamified app and no health monitoring. Data collection included: engagement questionnaire, technology acceptance questionnaire (TAM), system logs and participants feedback. Results showed gamification favored the engagement, stimulating intrinsic motivation in the participants. In addition, groups assisted by health professionals spent more time with the app, and were motivated in maintaining the control of their health. As conclusion, gamification proved to be effective for this context, since it did not add complexity to the application and promoted the desired engagement results.

Keywords: arterial hypertension, engagement, gamification, intrinsic motivation, m-Health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Processo de Seleção.	21
Figura 2.	Bases e estudos.	21
Figura 3.	Estudos publicados em relação ao ano de publicação.	22
Figura 4.	Porcentagem de estudos selecionados de acordo com cada base de dados.	22
Figura 5.	Elementos de Gamificação.	27
Figura 6.	Técnicas das aplicações gamificadas.	27
Figura 7.	Métodos de avaliação dos elementos de gamificação.	27
Figura 8.	Arquitetura proposta para o sistema eLifeStyle.	32
Figura 9.	Etapas do método proposto.	33
Figura 10.	Diagrama de Ishikawa.	35
Figura 11.	Loop da Gamificação eLifeStyle.	39
Figura 12.	Fluxo da Gamificação.	40
Figura 13.	Estrutura da pasta www.	42
Figura 14.	Telas de Login.	49
Figura 15.	Telas de Perfil.	50
Figura 16.	Barra de Progresso	50
Figura 17.	Telas de Gamificação	51
Figura 18.	Telas de Inserir, Visualizar, Alterar e Excluir Aferições.	52
Figura 19.	Telas de Recomendações e Ranking.	53
Figura 20.	Telas de <i>feedback</i>	53
Figura 21.	Telas de Lembretes e Chat.	54
Figura 22.	Respostas ao questionário para Avaliar a Adesão ao Tratamento de Hipertensão Arterial.	55
Figura 23.	Respostas ao questionário de aceitação da tecnologia - TAM.	56
Figura 24.	Respostas ao questionário de engajamento.	58
Figura 25.	Diagrama de Casos de Uso	64
Figura 26.	Diagrama de Atividades	65
Figura 27.	Diagrama de Sequência -	66
Figura 28.	Diagrama de Sequência -	66
Figura 29.	Diagrama de Sequência -	67
Figura 30.	Diagrama de Sequência -	67
Figura 31.	Diagrama de Sequência -	68

Figura 32.	Diagrama de Sequência -	68
Figura 33.	Fluxo do processamento de identificação do Bônus Histórico.	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Termos de pesquisa para identificar estudos relacionados.	20
Tabela 2.	Critérios de Elegibilidade.	20
Tabela 3.	Estudos selecionados na Base de Dados ACM.	23
Tabela 4.	Estudos selecionados na Base de Dados Science Direct.	24
Tabela 5.	Estudos selecionados na Base de Dados Scopus.	25
Tabela 6.	Estratégias de Gamificação.	26
Tabela 7.	<i>Logs</i> de interação com o Sistema	59
Tabela 8.	Tabela de Liderança.	61

LISTA DE ABREVIATURAS

RSL. – Revisão Sistemática da Literatura
ACM. – Association for Computing Machinery
IEEE. – Institute of Electrical and Electronic Engineers
HA. – Hipertensão Arterial
AVE. – Acidente Vascular Encefálico
PNS. – Pesquisa Nacional da Saúde
SDK. – Software Development Kit
HTML5. – HyperText Markup Language versão 5
CSS. – Cascading Style Sheets
UI. – User Interface
CLI. – Command Line Interface
MVC. – Model-View-Controller
IDE. – Ambiente de Desenvolvimento Integrado
Java EE. – Java Enterprise Edition
SGBD. – Sistema Gerenciador de Banco de Dados
JPA. – Java Persistence API
JSF. – Java ServerFace
PaaS. – Plataformas as a Service
REST. – Representational State Transfer
HTTP. – HyperText Transfer Protocol
JSON. – JavaScript Object Notation
VPN. – Rede Privada Virtual
IHC. – Interação Humano-Computador
PPGCA. – Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada
UPF. – Universidade de Passo Fundo
TI. – Tecnologia da Informação
MSL. – Mapeamento Sistemático da Literatura
UBS. – Unidade Básica de Saúde
CAIS. – Centro de Atenção Integral à Saúde
MEEM. – Mini Exame do Estado Mental
MBG. – Martín-Bayarre-Grau
SGCA. – Sem Gamificação e Com Acompanhamento médico

SGSA. – Sem Gamificação e Sem Acompanhamento médico
CGCA. – Com Gamificação e Com Acompanhamento médico
CGSA. – Com Gamificação e Sem Acompanhamento médico
TAM. – Modelo de aceitação da Tecnologia
DP. – Desvio Padrão
OMS. – Organização Mundial da Saúde
SUS. – Sistema Único de Saúde
HC. – Hospital da Cidade de Passo Fundo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1	REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	19
2.1.1	Método	19
2.1.2	Resultados e Discussão	20
2.2	MÉTODOS DE ANÁLISE E APLICAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO	28
2.3	AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE ANÁLISE	30
3	MÉTODO	32
3.1	SISTEMA ELIFESTYLE	32
3.2	MÉTODO DE ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO DE GAMIFICAÇÃO	33
3.2.1	Etapa 1. Análise e levantamento de requisitos e funcionalidades do sistema	34
3.2.2	Etapa 2. Mapeamento das características do público-alvo	34
3.2.3	Etapa 3. Identificação dos Fluxos de Interação	36
3.2.4	Etapa 4. Análise de Gamificação Aplicada em Sistemas Semelhantes	36
3.2.5	Etapa 5. Seleção de elementos de gamificação	37
3.2.6	Etapa 6. Prototipação e Desenvolvimento	39
3.2.6.1	Teste Piloto	44
3.2.7	Etapa 7. Avaliação	45
4	ELIFESTYLE: O APLICATIVO DESENVOLVIDO	49
4.1	LOGIN	49
4.2	PERFIL	49
4.3	INDICADORES DE GAMIFICAÇÃO	50
4.4	MENU	51
4.5	INSERIR, VISUALIZAR, ALTERAR E EXCLUIR AFERIÇÕES	51
4.6	RECOMENDAÇÕES	52
4.7	RANKING	52
4.8	FEEDBACK	53
4.9	LEMBRETES	54
4.10	CHAT	54

5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	55
5.2	QUESTIONÁRIO DE ACEITAÇÃO	56
5.3	QUESTIONÁRIO DE ENGAJAMENTO	57
5.4	ANÁLISE DOS LOGS DE UTILIZAÇÃO	59
5.5	LIMITAÇÕES	62
6	CONCLUSÃO	63
	APÊNDICE A – Diagrama de Casos de Uso	64
	APÊNDICE B – Diagrama de Atividades	65
	APÊNDICE C – Diagramas de Sequência	66
	APÊNDICE D – Bônus Histórico	69
	APÊNDICE E – Tutorial Sem Gamificação	70
	APÊNDICE F – Tutorial Com Gamificação	82
	APÊNDICE G – Mini Exame do Estado Mental (MEEM)	87
	APÊNDICE H – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	88
	APÊNDICE I – Questionários de Caracterização da Amostra	89
	APÊNDICE J – Questionário para Avaliar a Adesão ao Tratamento de Hipertensão Arterial	90
	APÊNDICE K – Questionários de Engajamento	91
	APÊNDICE L – Modelo de aceitação da Tecnologia (TAM)	94
	REFERÊNCIAS	96

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios do mercado de aplicações móveis é manter o usuário engajado no uso da aplicação a longo prazo ou de maneira recorrente, sem que haja perda de interesse. O engajamento é uma consequência da profundidade de participação que o usuário consegue alcançar em relação a cada função disponível na aplicação [1], considerando, também, recursos estéticos, usabilidade, estrutura visual intuitiva, capacidade de presença e o envolvimento em uma determinada experiência durante a execução de tarefas [2].

O comportamento humano do engajamento é um aspecto significativamente relevante, abordado inclusive na literatura de computação. Estudos sobre motivação versam a causa, as características e a variação de intensidade. Essas questões auxiliam na compreensão das tendências do comportamento do usuário enquanto entretido e cativado por aspectos presentes em um software, norteando o entendimento do porquê um usuário inicia, continua ou encerra determinada ação, e com que frequência ou ímpeto determinadas reações podem ser observadas [3].

A interface gráfica é o ambiente em que pode ser viabilizada a implementação de técnicas ou recursos que proporcionam o engajamento do usuário, contribuindo para o sucesso de um software. A utilização de tais técnicas tem se tornado cada vez mais comum, embasada no intuito de proporcionar mudanças de comportamento nos usuários, instigando-os a interagir para que consigam completar suas tarefas e atingir seus objetivos de maneira mais satisfatória e com melhor desempenho. Entre as diversas técnicas utilizadas para motivar o usuário, encontra-se a gamificação [4], que consiste na utilização de “elementos de jogo em um contexto de não-jogo” [5]. A finalidade é auxiliar na solução de problemas, promover aprendizagens e explorar a motivação dos usuários [6].

De acordo com Ryan e Deci [7], existem dois tipos de motivação: extrínseca e intrínseca. A motivação extrínseca está relacionada ao ambiente ou situações, como por exemplo, recompensas ou bonificações por alcançar determinado objetivo ou para evitar punições. Tal motivação deve ser estimulada, pois tende a ser inconstante por depender de fatores externos. A motivação intrínseca, por outro lado, tem origem em fatores internos, como interesses e gostos. Esse tipo de motivação tende a ser constante, pois depende unicamente do sujeito e não de fatores externos. Diante disso, a motivação corresponde principalmente, de acordo com os autores, a tendência humana “para procurar novidades e desafios, para estender e exercer capacidades de alguém, para explorar e aprender” e essa deve ser estimulada.

O estabelecimento de motivação intrínseca no indivíduo pode ser alcançado por meio de numerosas estratégias. McGonigal [8] propõe uma categorização dos quatro tipos principais de recompensas que acarretam na motivação intrínseca: (1) trabalho satisfatório, resultando em reconhecimento dos esforços realizados; (2) experiência ou esperança de ser bem sucedido enquanto se envolve em um processo de aprendizagem, alcançando continuamente melhores resultados; (3) conexão social, como necessidade humana em compartilhar pensamentos e executar tarefas com os

outros; e (4) descrição da recompensa intrínseca como parte de algo maior que si mesmo, tal como a busca coletiva de uma meta difícil de alcançar.

O paradigma da gamificação propõe a combinação de ambos os tipos de motivação para, com propósitos pragmáticos, estabelecer um compromisso em software [9]. Consequentemente, a gamificação estabelece motivos intrínsecos, utilizando heurísticas de padrões de *design* e dinâmica de jogos, para enriquecer a experiência do usuário e para envolvê-lo no software durante a interação [10]. Na prática, a gamificação é utilizada no emprego de mecânicas de jogos bem conhecidas, tais como sistemas de pontuações, níveis e emblemas, como uma estrutura fundamental para um sistema de recompensas intrínsecas.

Os principais mecanismos de jogo usados para gamificar um sistema incluem elementos em que a ideia é criar um loop de gamificação em um sistema de não-jogo. A iteração começa com um objetivo claro ou desafio com condição de vitória específico. Cada vez que o usuário alcança um objetivo pequeno, algumas recompensas são dadas em conformidade, normalmente suportados pelo sistema de pontos (pontuação, moeda virtual, pontos de experiência, etc) [11]. Com base no histórico do sistema de pontos e nas realizações, uma tabela de liderança (*leaderboard*) e emblemas são fornecidos aos jogadores para motivar a competitividade, o que eventualmente resulta em uma mudança de status virtual dos jogadores em sua rede social ou sistema.

Na Revisão Sistemática da Literatura de Cechetti et al. [12], cujo o objetivo foi identificar trabalhos que observaram e avaliaram a inserção de elementos de jogos em aplicações para estimular a execução de tarefas, os 23 trabalhos incluídos relataram sucesso, alcançando os propósitos dos estudos. Para os autores Browne e Anand [13], recompensas, níveis, pontos, objetivos, penalidades, narrativas, interação social e *feedback* foram essenciais para que cinco dos seis participantes pudessem concluir com êxito as tarefas na aplicação.

Por outro lado, o estudo de Liu et al. [11] avaliou a eficácia de elementos de jogos em duas aplicações, uma com foco em coleta de dados em *crowdsourcing* e outra de promoção de consciência ecológica. Enquanto a primeira aplicação contava com pontos, recompensas e emblemas, a segunda possuía objetivos, *feedback*, conquistas e recompensas. Com isso, os autores puderam compreender que os usuários que não tiveram interesse no foco das aplicações, não se sentiram motivados, independentemente da mecânica de jogo empregada no sistema. No entanto, para aqueles usuários que já estavam profundamente interessados no contexto, os componentes de jogos tiveram notável influência no engajamento.

Os emblemas também são elementos comumente presentes na literatura e usados como identificação de conquistas dos usuários. Eles podem ser obtidos com ajuda e colaboração entre os participantes, como nos estudos de Law et al. [14] e Su e Cheng [15], com foco em prevenção de acidentes de trânsito e educação, respectivamente.

De acordo com esses estudos, o sucesso na adição de elementos de jogos em qualquer sistema, em grande parte, depende do planejamento e da análise aprofundada dos objetivos propostos. Para Fabrício et al. [16], estudos envolvendo gamificação devem incluir dois aspectos principais: o papel do contexto que está sendo gamificado e os perfis dos usuários que têm contato com seu con-

teúdo. Esse cenário evidencia que, para obter o diferencial da gamificação, devemos, primeiramente, analisar o contexto no qual os elementos serão inseridos, pois cada indivíduo possui suas próprias e singulares características e demandas.

Alguns pesquisadores apontam que diferentes tipos de usuário são afetados de maneiras distintas pela gamificação, influenciados por sua personalidade. Em um estudo aplicando gamificação em um contexto educacional, Codish e Ravid [17] encontraram diferenças significativas na interação com sistema entre alunos extrovertidos e introvertidos, e em como isso afetou a motivação dos estudantes ao participarem dos experimentos executados. Jia et al. [3] também identificaram que os traços de personalidade desempenham um papel nas preferências dos usuários sobre a gamificação. Os autores se valem dessas percepções para desenvolverem oportunidades de novas formas de envolver o usuário.

Além disso, pesquisas demonstram que, dependendo da plataforma ou dispositivo em que o sistema é implementado, melhor podem ser os resultados de engajamento e motivação para participar, usar, aprender, interagir socialmente ou executar tarefas na aplicação [18, 19, 20, 21, 22, 23]. A concepção de interface com elementos que motivem o usuário também é um aspecto crucial para o sucesso de qualquer aplicação, tanto para web quanto para plataformas móveis. Diante disso, a ubiquidade e outros aspectos das tecnologias móveis podem contribuir para tal sucesso, principalmente por atrair dois tipos de públicos, os *gamers* e os usuários comuns de *smartphones* e *tablets*. [24], Nesse sentido, a gamificação de aplicações móveis pode ser uma aliada no engajamento dos usuários na realização de tarefas, cujo o objetivo envolve atividades do dia a dia em diferentes contextos.

No âmbito da saúde, a falta de engajamento para a continuidade do tratamento é uma preocupação constante dos profissionais, que vêm adotando a tecnologia como um fator motivacional [25]. Apesar das aplicações *m-Health* (saúde mobile) trazerem benefícios e fornecerem informações capazes de auxiliar no tratamento, o estudo de Ribeiro et al. [26] chama a atenção para o fato de que a grande maioria dos usuários não age em concordância com as recomendações propostas. Entre as principais causas de abandono relatadas pelos usuários dessas aplicações, estão a desistência do uso após atingir ou concluir um objetivo e a falta de recursos disponíveis [27].

Entre as patologias que são acometidas pela falta de engajamento no tratamento, encontra-se a hipertensão arterial, que é um fator de risco para doenças cardiovasculares, englobadas na principal causa de morte em todo mundo [28]. Apenas cerca da metade das pessoas em tratamento para hipertensão mantém sua pressão controlada dentro dos níveis recomendados [29]. A mudança do estilo de vida é uma atitude que deve ser estimulada em todos os pacientes hipertensos, durante toda a vida, independente dos níveis de pressão arterial [30]. Medidas de modificação do estilo de vida tem, efetivamente, valor comprovado [30] na redução da pressão arterial, o que vem incentivando o desenvolvimento de aplicativos móveis de *m-Health* que monitoram os índices de hipertensão do paciente, como, por exemplo, o *eLifeStyle*. Trata-se de um sistema *e-Health* (saúde eletrônica) que permite, também, o acompanhamento médico personalizado [25].

Diante do exposto, torna-se relevante desenvolver aplicações que envolvam efetivamente o usuário no uso ao longo prazo, engajando-os na mudança de comportamento para a redução dos riscos de saúde. Para isso, este trabalho apresenta uma proposição de gamificação para favorecer o engajamento do usuário em seu tratamento com o uso de sistemas *m-Health*. Foram utilizados métodos de análises com foco no usuário e o sistema eLifeStyle para uma avaliação piloto do estudo. Para atender ao objetivo geral, algumas objetivos específicos foram elencados: (i) identificar elementos de gamificação que favoreçam o engajamento de usuários; (ii) implementar o app para o sistema eLifeStyle, com e sem a integração dos elementos de gamificação; e (iii) avaliar a efetividade da gamificação no engajamento e na aceitação dos usuários.

Esta dissertação encontra-se organizada como segue: no Capítulo de Fundamentação Teórica será explorado o problema de pesquisa deste estudo e discutidos os métodos de resolução existentes na literatura. Em Método serão detalhadas as etapas e estratégias do método seguido. As características da solução são descritas no Capítulo seguinte, assim como o emprego do método no contexto de desenvolvimento de software. Por fim, as conclusões apontam o desfecho, as contribuições e os trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A literatura acerca da implantação da gamificação como forma de engajar o usuário é abrangente em diversos aspectos, e aplicada as mais variadas áreas do conhecimento. Com o objetivo de identificar estratégias de gamificação empregadas em aplicações móveis, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Os resultados, publicados em [12], serão apresentados na Seção 2.1 e demonstram a heterogeneidade de elementos de gamificação que estão sendo utilizados e o impacto causado pelos mesmos nas aplicações, principalmente como fator motivacional aos usuários.

Adicionalmente, percebeu-se que a preocupação com as características do usuário e, ao mesmo tempo, com o contexto da aplicação, não foi abordada de maneira esclarecedora nos estudos revisados. Para tanto, na Seção 2.2 serão apresentados alguns estudos que propuseram métodos de análise e aplicação da gamificação.

2.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Uma SLR é a um meio de identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas relevantes disponíveis para uma determinada pergunta de pesquisa, assunto ou fenômeno de interesse [31]. Estudos individuais que contribuem com uma revisão sistemática são chamados estudos primários; uma revisão sistemática é um estudo secundário.

2.1.1 Método

A fim de responder ao objetivo do estudo, foram elaboradas três questões de pesquisa com vistas a coletar as informações necessárias sobre o tema para serem analisadas e avaliadas. As questões de pesquisa abordadas por este estudo são:

- Q1. Quais estratégias de gamificação estão sendo empregadas em aplicações móveis?
- Q2. Como a implementação dessas estratégias foram avaliadas?
- Q3. Quais foram os resultados dessas avaliações?

Essas perguntas permitem filtrar a área de conhecimento, mecanismos de gamificação que são empregados no desenvolvimento de aplicações móveis, explorar os modelos de avaliações adotados e a eficácia dos elementos incorporados.

Para a busca e a seleção dos estudos relevantes, foi elaborada uma estratégia com palavras-chave pertinentes ao contexto. As palavras-chave foram agrupadas com a string de busca: "(A1 OR A2 OR A3) AND (B1 OR B2 OR B3 OR B4 OR B5 OR B6) AND (C1 OR C2 OR C3)". A Tabela 1 mostra os termos de pesquisa que fazem parte da string.

Não houve alteração na chave de pesquisa de uma base para outra. As buscas foram restritas a título, resumo e palavras-chave nas bases: Springer, Association for Computing Machinery

Tabela 1. Termos de pesquisa para identificar estudos relacionados.

A1. gamification	B1. strategy	C1. mobile
A2. gamified	B2. technique	C2. <i>smartphone</i>
A3. gamifying	B3. mechanism	C3. tablet
	B4. method	
	B5. recommendation	
	B6. practice	

(ACM), Science Direct, Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), Web of Science e Scopus, considerando a funcionalidade específica de cada indexador. Foram considerados os artigos escritos em inglês ou português e publicados até maio de 2016, mês em que a pesquisa nas bases foi realizada. A fim de obter informações sobre um grande conjunto de elementos de gamificação, não foi estipulado limite referente ao período de publicação. O protocolo de avaliação sistemática selecionada explicitamente define critérios de elegibilidade para a inclusão dos estudos na análise final, tal como é mostrado na Tabela 2.

Tabela 2. Critérios de Elegibilidade.

(1)Especificação de estratégias/mecanismo/técnicas de gamificação.
(2)Desenvolvido para aplicações móveis.
(3)Elementos de <i>design</i> de jogo em um contexto de não-jogo

O processo de seleção foi realizado em duas fases, a saber:

Fase 1: os estudos encontrados após a aplicação da string de busca nas bases de dados foram avaliados quanto à sua adequação, a partir do título, resumo e palavras-chave. O título e o resumo de cada artigo foram revisados em função dos critérios de elegibilidade (ver Tabela 2). Nessa fase, as publicações que claramente não atendiam aos critérios, foram excluídas.

Fase 2. as publicações selecionadas na Fase 1 foram analisadas mais detalhadamente, a partir da leitura dos métodos, conclusões ou, mesmo, o texto integral. Essa fase foi realizada para assegurar que a publicação definitivamente continha informações relevantes para responder à questão de pesquisa.

2.1.2 Resultados e Discussão

Foram identificados 402 artigos nas bases pesquisadas a partir da estratégia de busca adotada. Desses, 15 estudos foram excluídos por estarem duplicados, conforme ilustra a Figura 1.

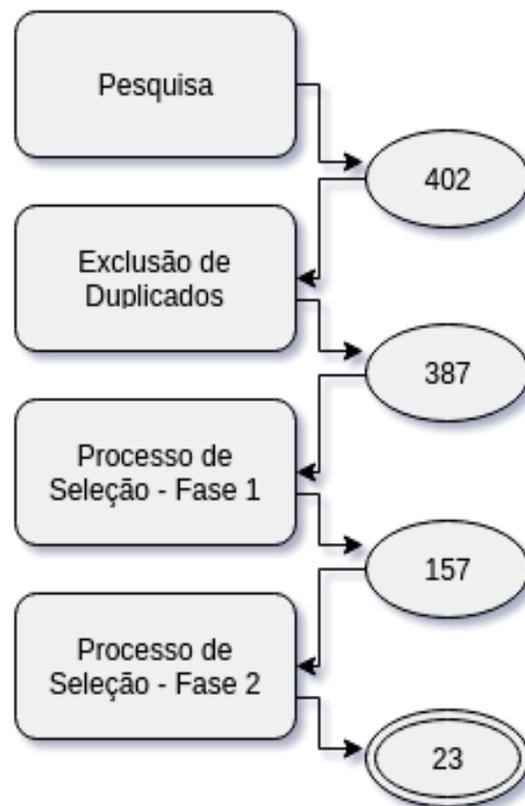


Figura 1. Processo de Seleção.

A Figura 2 representa o processo de seleção referente a cada base. Em primeiro lugar, na cor azul, os documentos que foram obtidos a partir de cada base de dados consultada; em segundo lugar, cor vermelha, o número de estudos que passaram pela primeira fase do processo de seleção. Finalmente, em verde, o número de documentos que foram incluídos na SLR.

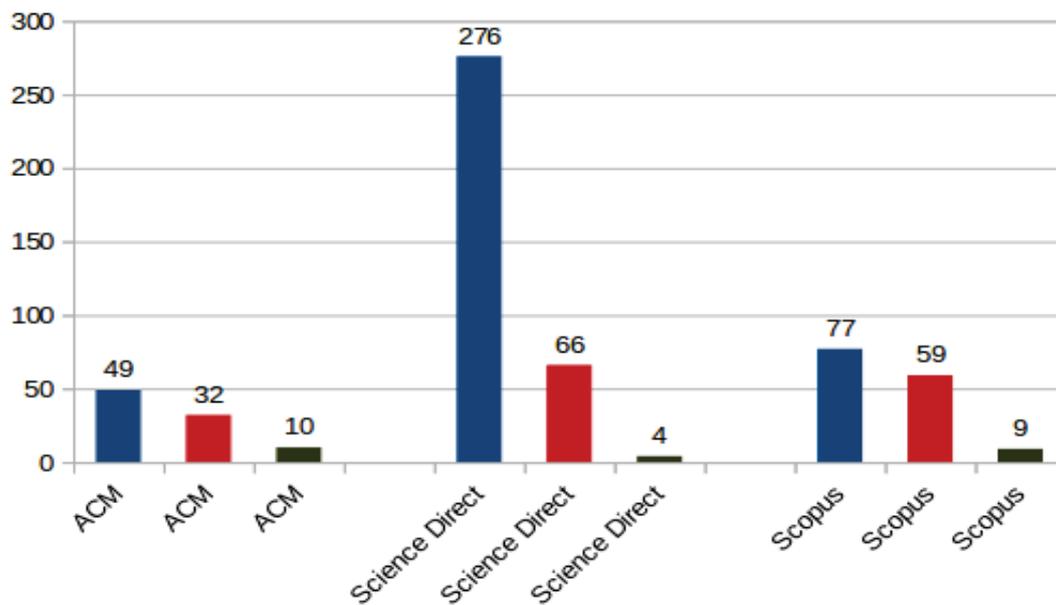


Figura 2. Bases e estudos.

A Figura 3 apresenta o total de números, dos estudos da Fase 1, em relação ao ano de publicação, sendo 2015 o ano com maior numero de publicações, total de 64. Isso nos permite observar como o interesse em gamificação tem sido crescente.

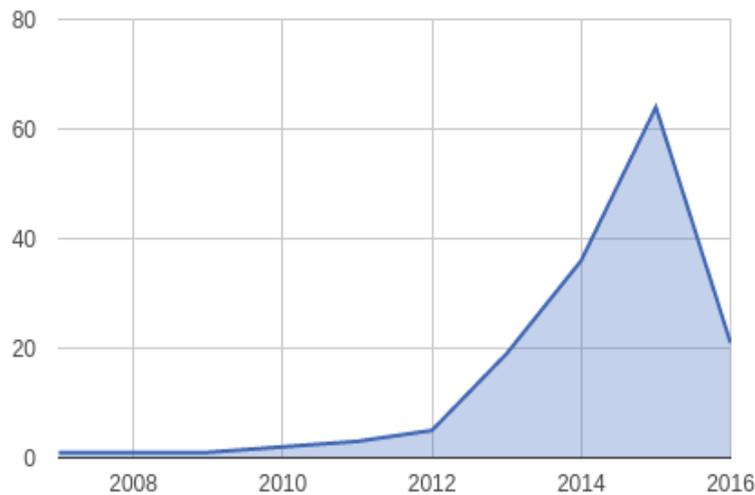


Figura 3. Estudos publicados em relação ao ano de publicação.

Na segunda etapa, foram excluídos 134 dos estudos. Ao final, foram mantidos 23 estudos, que passaram pelas etapas de seleção e estavam de acordo com os critérios definidos, conforme mostram as Tabelas 3, 4 e 5.

A porcentagem de estudos selecionados de acordo com cada base de dados é apresentado na Figura 4. Devido a quantidade de estudos duplicados obtidos na base Scopus, total de 7, ACM foi o indexador que concebeu o maior numero de estudos para a SLR.

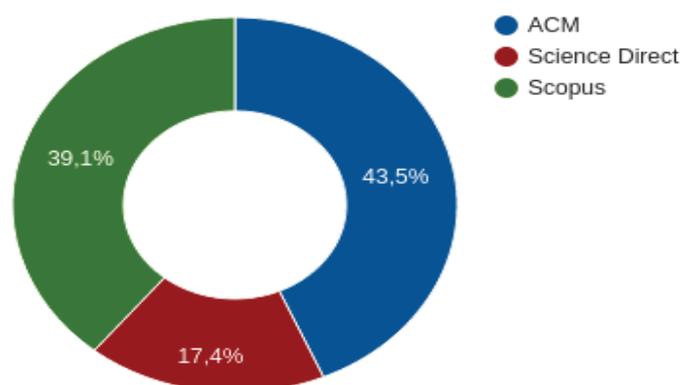


Figura 4. Porcentagem de estudos selecionados de acordo com cada base de dados.

Diante dos resultados de pesquisas apresentados, é possível analisar as respostas as perguntas de pesquisas. O objetivo é obter uma visão geral dos elementos ou métodos de gamificação que os autores utilizaram e como os mesmos interferiram em suas aplicações.

RQ1. Quais estratégias de gamificação estão sendo empregadas em aplicações móveis?

Tabela 3. Estudos selecionados na Base de Dados ACM.

Título - Autores	Ano	Área de Estudo	Tecnologia
<i>Gamification and serious game approaches for introductory computer science tablet software</i> - Browne, Kevin and Anand, Christophe [13]	2013	Educação	Tablet
<i>Using gamification to motivate children to complete empirical studies in lab environments</i> - Brewer, Robin and Anthony, Lisa and Brown, Quincy and Irwin, Germaine and Nias, Jaye and Tate, Berthel [32]	2013	Educação	Mobile
<i>HealthyTogether: exploring social incentives for mobile fitness applications</i> - Chen, Yu and Pu, Pearl [33]	2014	Atividades Físicas	Mobile
<i>Gamifying intelligent environments</i> - Liu, Yefeng and Alexandrova, Todorca and Nakajima, Tatsuo [11]	2011	Levantamento de dados por <i>crowdsourcing</i> e Consciência Ecológica	Mobile
<i>Driven to drive: Designing gamification for a learner logbook smartphone application</i> - Fitz-Walter, Zachary and Wyeth, Peta and Tjondronegoro, Dian and Scott-Parker, Bridie [34]	2013	Aprender a Dirigir	smartphone
<i>ICTs in Rural Education: Let the Game Begin</i> - Botha, Adele and Herselman, Marlien [35]	2015	Educação/Agricultura	Tablet
<i>The ecoGator app: gamification for enhanced energy efficiency in Europe</i> - Peham, Melanie and Breidfuss, Gert and Michalczuk, Rafael [36]	2014	Consciência Ecológica	Mobile
<i>Crowdsourcing Urban Accessibility:: Some Preliminary Experiences with Results</i> - Salomoni, P and Prandi, C and Rocchetti, M and Nisi, V and Nunes, N Jardim [37]	2015	Levantamento de dados por <i>crowdsourcing</i>	Mobile
<i>Exploring the effects of game elements in m-participation</i> - Thiel, Sarah-Kristin and Lehner, Ulrich [38]	2015	Educação	Mobile
<i>Health gamification</i> - Vicente, Oliver and Vicente, Sandra and Martin, Daniel and Rodriguez-Florido, Miguel Angel and Maynar, Manuel [39]	2014	Saúde	Mobile

A Tabela 6 apresenta os elementos encontradas em cada estudo. Com base nesses dados, na Figura 5, pode-se observar que 15,1% dos estudos incorporaram pontos como forma de gamificar suas aplicações. Esse elemento tem como objetivo bonificar o usuário por tarefas realizadas, mantendo assim o interesse em conquistar cada vez mais pontuações e obter avanço nos demais elementos, como níveis, tabela de liderança, entre outros.

Tabela 4. Estudos selecionados na Base de Dados Science Direct.

Título e Autores	Ano	Área de Estudo	Tecnologia
<i>Gamification and serious game approaches for adult literacy tablet software</i> - Kevin Browne [40]	2014	Educação	Tablet
<i>RANTORE: A Strategic Exertainment System Using Location Information</i> - Jun Munemori [41]	2013	Atividades Físicas	Tablet
<i>amifying French Language Learning: a case study examining a quest-based, augmented reality mobile learning-tool</i> - Bernadette Perry [42]	2015	Educação	Mobile
<i>Explora México: A mobile application to learn Mexico's Geography</i> - Pablo Ramírez [43]	2013	Educação	Mobile

De acordo com a Tabela 6, pode-se observar que alguns estudos incorporaram considerável quantidade de elementos em sua aplicação, como por exemplo Browne e Anand [13]. Segundo os autores, recompensas, níveis, pontos, objetivos, penalidades, narrativas, interação social e *feedback* foram essenciais para que dos seis participantes, cinco pudessem concluir com sucesso as tarefas na aplicação, sendo o único a não completar, ter sido distraído por fatores externos.

Já o estudo de Liu et al. [11] consiste em dois casos de estudos para avaliar a eficácia de gamificação, uma aplicação de *crowdsourcing* e outra de consciência ecológica, com esses elementos de jogos distintos. Enquanto a primeira aplicação possui pontos, recompensas e emblemas, a segunda possui objetivos, *feedback*, conquistas assim como recompensas. Com isso, pode-se compreender que se os usuários não têm interesses ambientais, eles não vão usar a aplicação, não importa a mecânica de jogo existe no sistema. Por outro lado, componentes de jogos têm menos influência para aqueles usuários que já estão profundamente interessados na coleta de dados por *crowdsourcing*.

Outro elemento comumente utilizado pelos estudos da SRL são os emblemas, usados como identificação de conquistas dos usuários, que podem ser obtidos com ajuda e colaboração entre os participantes, conforme os estudos de Law et al. [14] e Su e Cheng [15] ou individualmente, como os demais estudos citados na Tabela 6.

Isto nos permite observar o interesse pela colaboração entre os participantes. Outro tipo de interação entre os usuários são as interações sociais, que faz parte de 7,5% dos estudos selecionados. A maioria das aplicações tiveram boa avaliação nesse aspecto, porém autores como Browne e Anand [13] relataram *feedback* negativo sobre o tempo necessário para executar o jogo em modo multiplayer, ou seja, com mais de um jogador. Já Thiel e Lehner [38] classificou com "pouca relevância" para alguns participantes. Além disso a interação social, assim como a cooperação ou competição, não se mostraram proeminentes, passando até despercebida aos participantes. Ainda nesse contexto, os autores justificam que isso pode ter ocorrido devido ao tempo limitado de testes com os participantes que não estavam familiarizados com a aplicação.

Tabela 5. Estudos selecionados na Base de Dados Scopus.

Título e Autores	Ano	Área de Estudo	Tecnologia
<i>Mobile technology and Gamification: The future is now!</i> - Sylvia Chin [44]	2014	Educação	Mobile
<i>Designing a Gamification Mechanism to Encourage Contributions in a Crowdsourcing System</i> - Flavia A. de França [45]	2015	Levantamento de dados por <i>crowdsourcing</i>	Mobile
<i>Bloodhub: A Context Aware System to Increase Voluntary Blood Donors' Participation</i> - Setiawan, Mukhammad Andri and Putra, Heru Hangtry [46]	2015	Saúde	Mobile
<i>A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements</i> - Su, C-H and Cheng, C-H [15]	2015	Educação/Consciência Ecológica	Mobile
<i>Gamification towards Sustainable Mobile Application Foong</i> - Law, Foong Li and Kasirun, Zarinah Mohd and Gan, Chun Kiat [14]	2011	Prevenção de acidentes de trânsito	Mobile
<i>Group-based mobile learning: Do group size and sharing mobile devices matter?</i> - Meler, Javier and Hernández-Leo, Davinia and Manatunga, Kalpani [47]	2015	Educação	Mobile
<i>Gamification for Behavior Change: Lessons from Developing a Social, Multiuser, Web-Tablet Based Prevention Game for Youths</i> - Schoech, Dick and Boyas, Javier F and Black, Beverly M and Elias-Lambert, Nada [48]	2013	Prevenção a violência	Tablet
<i>Treasure Hunt Game to Persuade Visitors to Walk around a Shopping Mall</i> - Wakao, Asuka and Matsumura, Kohei and Suzuki, Mao and Noma, Haruo [49]	2015	Entretenimento	Mobile
<i>Virtual learning scenarios for qualitative assessment in higher education 3D arts</i> - Vincent, Lluís and Villagrana, Sergi and Fonsca, David and Redondo, Ernest [50]	2015	Entretenimento	Mobile

Na Figura 6 encontram-se os percentuais de estudos selecionados em relação às tecnologias onde a gamificação foi implementada. É possível observar que os autores optaram por disponibilizar suas aplicações móveis de formas diferentes, 21,7% especificamente para *tablets*, 73,9% para *tablet* e *smartphone* e apenas um estudo teve seu desenvolvimento voltado somente para *smartphones*.

RQ2. Como a implementação dessas estratégias foram avaliadas?

Como forma de validar os elementos de gamificação que foram incluídos nos estudos, os autores empregaram ferramentas de avaliações. Tais ferramentas são apresentadas na Figura 7. Diante do gráfico, pode-se observar que a maioria dos estudo optaram pelo não uso de ferramentas

Tabela 6. Estratégias de Gamificação.

Estratégias	Definições	Estudos
Recompensas	Gratificações por alcançar determinados objetivos	[13][34][32][11][37][39][43][44][14][50]
Níveis	Etapas a serem alcançadas, avançando para as seguintes	[13][35][40][36][39][45][47][50]
Pontos	Pontuações por realizações de tarefas	[41][48][13][33][11][36][37][39][42][44][45], [46] [14][47][49][50]
Objetivos	Tarefas obrigatórias a serem realizadas	[13][35][40][42][41][48][34][11][14][37][44][15]
Penalidades	Perda de pontos ou recompensas por error cometidos	[13][48][34][49]
Narrativa	Enredo das atividades na aplicação	[13][35][36][42]
Interação Social	Competição direta com demais usuários da aplicação	[13][35][41][36][42][38][39][44]
<i>feedback</i> ou Personagens	Assistência do jogo para realizações de tarefas	[13][11][39][42][43][44][47][49]
Emblemas	Identificação de coleções de conquistas	[35][40][11][36][42][44][15][14][50]
Níveis de Dificuldades	Modo de jogo entre fácil, médio e difícil	[35]
Elementos Monetários	Tesouros, medalhas, dinheiros e bonificações virtuais	[41][48][36][43][45][47][49]
Conquistas	Alcance desbloqueio de objetivos	[34][11][36]
Progresso	Barra para acompanhar o progresso na atividade	[38][39][44]
Tabela de Liderança	Rancking com os melhores desempenhos de usuários	[36][39][44][45][15][14]
Desafios	Obstáculos a serem superados	[38][42]

de avaliações, porém, dos autores que as incluíram em seus estudos, cerca de oito optaram por aplicar questionários aos usuários.

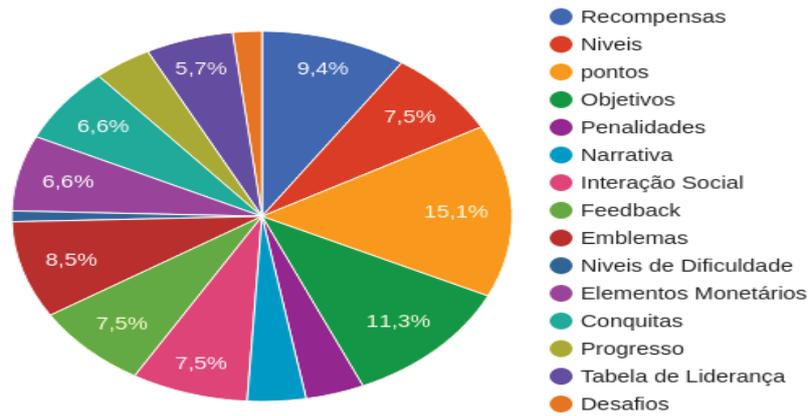


Figura 5. Elementos de Gamificação.

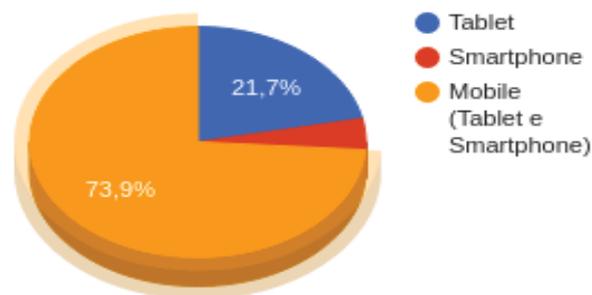


Figura 6. Tecnologias das aplicações gamificadas.

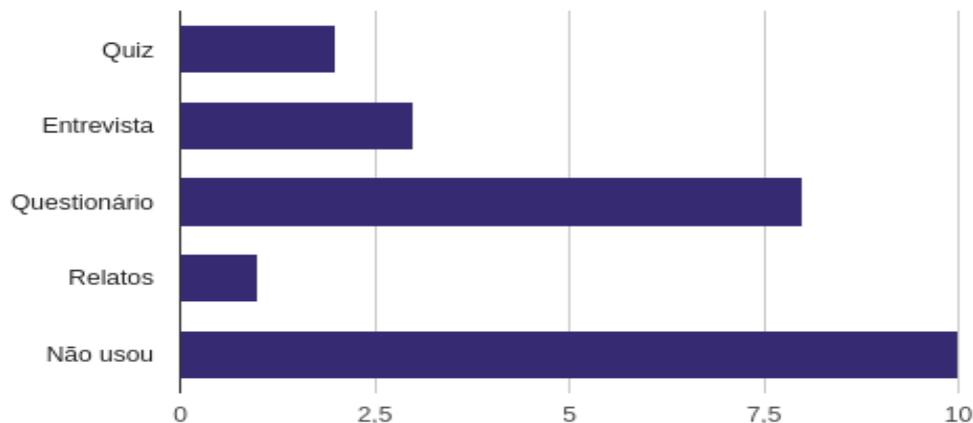


Figura 7. Métodos de avaliação dos elementos de gamificação.

RQ3. Quais foram os resultados dessas avaliações?

Dos treze estudos que utilizam métodos de avaliações dos elementos de gamificação, apresentados na Figura 7, todos relataram sucesso em seus resultados no que diz respeito a motivar e engajar os usuários.

No estudo de Browne et al. [13] foi relatado que nas aplicações onde a gamificação foi incorporada o resultado foi de "diversão" e "interatividade". Outro ponto relevante é o *feedback*, cuja as aplicações que não o implementaram, os participantes relataram problemas na compreensão

dos objetivos. Já os apps onde não foram incorporados elementos de jogos, foram considerados "chatos".

Fitz-Walter [34], Peham et al. [36], Munemori et al. [41], Setiawan e Putra [46], Su e Cheng [15], Melero et al. [47] e Vicent et al. [50] concluíram que a adição de elementos de gamificação, no geral, resultaram no alcance da motivação dos usuários. Já no estudo de Salomoni et al. [37] e Browne et al. [40], Thiel e Lehner [38], Yu e Pu [33], tal resultado foi obtido pelo uso de elementos específicos, como recompensas, missões e competitividade, respectivamente.

Os usuários da aplicação de Perry [42] avaliaram os elementos de personagens virtuais, missões, emblemas e colaboração social como "divertidos", "uteis", "motivadores" e "relevantes".

A partir da análise dos resultados, quinze diferentes elementos foram utilizados pelos estudos selecionados, sendo "pontuação" o elemento mais empregado pelos estudos e "níveis de dificuldades" o menos escolhido. Também pode-se observar que não há um consenso no que diz respeito a quais elementos utilizar e que fica a critério do autor os métodos de gamificação mais adequados para a aplicação desenvolvida.

Outro fator relevante obtido neste estudo foi a ausência de avaliações na maioria das aplicações, resultando na falta de comprovação dos efeitos que os elementos de gamificação implicaram no estudo. Porém, entre os estudos que efetuaram a avaliação, por meio de quiz, entrevista ou questionários com os usuários, concluíram, no geral, que a gamificação mostrou-se como um fator de motivação para os usuários, no sentido de promover diversão e entretenimento, culminando, assim, na adesão e aprovação por parte dos usuários das aplicações.

2.2 MÉTODOS DE ANÁLISE E APLICAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO

Os *designers* de sistemas de informação têm utilizado cada vez mais técnicas de engajamento como uma forma de aprimorar as experiências dos usuários. É crescente o número de profissionais e pesquisadores trabalhando para aplicar a gamificação em vários domínios, tais como educação, comércio, saúde, sistemas corporativos, inovação, coleta de dados e consumo sustentável [3].

De acordo com Fabrício et al. [16], estudos que envolvem gamificação devem incluir dois aspectos principais: o papel do contexto que está sendo gamificado e os perfis dos usuários que têm contato com seu conteúdo. Esse cenário evidencia que, para obter o diferencial da gamificação, devemos, primeiramente, analisar o contexto no qual os elementos serão inseridos, pois cada indivíduo possui suas próprias e singulares características e demandas.

Alguns pesquisadores apontam que diferentes tipos de usuário são afetados de maneiras distintas pela gamificação e podem ser influenciados pela personalidade. Em um estudo aplicando gamificação em um contexto educacional, Codish e Ravid [17] encontraram diferenças significativas na interação com sistema entre alunos extrovertidos e introvertidos, e também, em como isso afetou a motivação dos estudantes ao participarem dos experimentos executados. Jia et al. [3] também apontam que os traços de personalidade desempenham um papel nas preferências dos usuários sobre

a gamificação. Os autores se valem dessas percepções para desenvolverem oportunidades de novas formas de envolver o usuário.

A literatura acerca da implantação da gamificação é abrangente em diversos aspectos. Entretanto, a preocupação com as características do usuário e, ao mesmo tempo, com o contexto da aplicação, não é abordada de maneira esclarecedora nos métodos existentes, demonstrando a ausência de técnicas sedimentadas e verificadas [12].

No estudo de Aparicio et al. [51] é apresentado um método de análise e aplicação da gamificação em uma ferramenta para motivar a realização de atividades e tarefas propostas aos usuários.

O método desenvolvido pelos autores segue uma sequência de atividades interativas, composto por quatro etapas: I) identificação do objetivo principal; II) identificação do objetivo oblíquo, que pode ser um ou mais objetivos subjacentes que são relevantes para os usuários, captando o seu interesse; III) seleção do mecanismo do jogo, cujo o objetivo é autonomia, competência e relação; IV) análise da eficácia por meio da avaliação da gamificação, baseando-se em indicadores de qualidade de serviço, diversão e satisfação. Nesse trabalho, assim como Klock et al. [52], os autores apresentam a avaliação como a última etapa do método, porém os trabalhos estavam em fase de desenvolvimento e as avaliações estão definidas como trabalhos futuros.

O trabalho de Richards et al. [53] descreve apenas a análise do público-alvo, demonstrando que, no que tange ao usuário final, além das técnicas tradicionais do engajamento, os *designers* também devem ponderar o amplo contexto da implantação do sistema, incluindo a identificação dos requisitos do público estratégico, requisitos de organização, compreensão profunda da diversidade da população-alvo, compreensão dos limites na atuação dos usuários-alvos e as restrições decorrentes do ambiente pós-implantação, formando, assim, um dos pilares para o sucesso da gamificação. Os autores consideraram em seu trabalho os desdobramentos pós-implantação para descobrir os pontos que requeriam maior cuidado. A identificação desses apontamentos, no caso concreto de implementação, levou à verificação de problemas que, uma vez antevistos, puderam ser sanados e, assim, incrementaram a taxa de sucesso do sistema de gamificação.

Marache-Francisco e Brangier [54] propõem um auxiliador, denominado Toolbox, com o objetivo de facilitar as decisões do desenvolvedor. Esse auxiliador contém quatro etapas. A primeira etapa refere-se ao núcleo da gamificação, que engloba princípios básicos como liberdade de escolha, benefícios, experiência personalizada, interação a longo prazo, antecipação de efeitos indesejados, questões jurídicas e éticas. Já na segunda etapa é proposto um guia para analisar o contexto, onde são indicados fatores impactantes sobre eficácia, com coleta e análise de dados tencionando a tarefa a ser gamificada, o ambiente social do público-alvo e suas características. Já na terceira etapa executa-se a criação de uma concepção de ideias, para ponderar o suporte a tarefas, motivação e atratividade da gamificação. Na última etapa, chamada de árvore de decisão, constitui-se perguntas que orientam a seleção de elementos de gamificação, auxiliando no entendimento do projeto. Os resultados demonstram meios para a superação de dificuldades encontradas com o

design da interação e gamificação, visando o *design* centrado no usuário. Uma fragilidade desse estudo é o fato de que os testes do mesmo não foram descritos no texto.

Ellwanger et al. [55] elencaram alguns parâmetros como método. O primeiro envolve as principais estratégias de gamificação que precisam ser utilizadas. O segundo, os padrões de projeto, que contemplam padrões para a melhor adaptação do usuário. No terceiro, o eixo de produção gamificado, que se refere às formas de criação da gamificação no desenvolvimento da aplicação por parte do educador. No quarto, o eixo de documentação, que define os meios de prover as atividades, materiais pedagógicos, *feedback* e, ainda, define a forma de apresentar rankings e status pessoais de usuários. E no último, a forma de apresentação da gamificação, que aborda a apresentação da gamificação nas atividades pedagógicas. No entanto, o foco desse estudo foi fornecer informações de como contemplar requisitos de gamificação, juntamente com padrões de interface em aplicações para o sistema operacional Android.

O trabalho de Klock et al. [52] apresenta o uso do framework 5W2H para guiar o projeto, desenvolvimento e avaliação da gamificação. Essa ferramenta possui sete dimensões, sendo elas: "Quem?", "O que?", "Por que?", "Quando?", "Como?", "Onde?" e "Quanto?". Na primeira dimensão, o objetivo é identificar o público-alvo e características dos usuários. Na segunda, o objetivo é identificar os comportamentos que serão realizados pelo público-alvo durante a interação com o sistema. Na terceira, ocorre a identificação dos estímulos que precisam ser proporcionados pela gamificação para o público-alvo para persuadi-lo a realizar os comportamentos desejados. A quarta dimensão se refere às situações mais adequadas para fazer a estimulação do público-alvo, de modo que ele realize o que está proposto na terceira dimensão. Na quinta, o objetivo é definir elementos mais indicados aos usuários com características peculiares. Na sexta, inicia-se o processo de implantação do sistema, onde são estabelecidos requisitos, atividades, prototipação e avaliação do *design*. E na última etapa, ocorre a avaliação e validação das etapas, resultando o quanto a gamificação no sistema conseguiu estimular o público-alvo, de modo que o mesmo realizasse comportamentos desejados.

2.3 AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS DE ANÁLISE

O estudo de Richards et al. [53] considerou os desdobramentos pós-implantação para descobrir os pontos que requerem maior cuidado. A identificação desses apontamentos, no caso concreto de implementação, levou à verificação de problemas que, uma vez antevistos, puderam ser sanados e, assim, incrementaram a taxa de sucesso do sistema de gamificação.

Aparicio et al. [51], assim como Klock et al. [52], apresentam a avaliação como a última etapa do método, porém os trabalhos estavam em fase de desenvolvimento e as avaliações estão definidas como trabalho futuro.

Os resultados do trabalho de Marache-Francisco e Brangier [54] demonstram meios para a superação de dificuldades encontradas com o *design* da interação e gamificação, visando o *design*

centrado no usuário. Uma fragilidade desse estudo é o fato de que os testes do mesmo não foram descritos no texto.

Diante desse contexto, é possível perceber que a análise para implantação de gamificação ainda é um processo relativamente novo [4], que envolve técnicas de *design* [5], o contexto do sistema pretendido [10] e quem o utilizará [56]. Os trabalhos analisados não demonstram integração desses três fatores, e ainda, é escassa a apresentação de resultados de validação dos métodos utilizados. Para tanto, este trabalho se baseou nos métodos de análises existentes para aplicação de gamificação, focando em conhecer o usuário final do sistema pretendido em seu cenário de utilização.

O método definido para este trabalho será apresentado no próximo capítulo a partir de um estudo de caso, em que foi manipulada uma aplicação para dispositivos móveis denominada App eLifeStyle que visa promover o estilo de vida saudável em pacientes que estão em tratamento para hipertensão.

3. MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa aplicada cujo objetivo, de acordo com Fontelles et al. [57], é produzir conhecimentos científicos para a solução de problemas concretos, gerando novos processos/produtos tecnológicos com resultados práticos para a melhoria da qualidade de vida.

Para uma avaliação piloto da proposta, foi utilizado o Sistema eLifeStyle [25], que será descrito na próxima seção.

3.1 SISTEMA ELIFESTYLE

O sistema foi desenvolvido por um aluno do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PPGCA) [58], com a colaboração de dois alunos do curso de graduação em Ciência da Computação, todos da Universidade de Passo Fundo. Este projeto conta com um convênio entre a Universidade de Passo Fundo e o Hospital da Cidade de Passo Fundo, com a colaboração de médicos cardiologistas e enfermeiros.

O Sistema eLifeStyle é uma plataforma de suporte ao tratamento para hipertensão arterial que provém uma arquitetura para armazenamento e manutenção dos dados gerados pelos pacientes.

A arquitetura existente no sistema eLifeStyle é composta por uma aplicação em nuvem computacional, para armazenamento dos dados do usuário e uma interface *web* de integração com o sistema. Para este trabalho, foram realizadas as seguintes alterações na arquitetura: adição da estrutura para suporte aos dados do processo de gamificação, adaptação da nuvem computacional, desenvolvimento de uma aplicação mobile multiplataforma e a integração de gamificação nessa aplicação, conforme o esquema ilustrado na Figura 8



Figura 8. Arquitetura proposta para o sistema eLifeStyle.

3.2 MÉTODO DE ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO DE GAMIFICAÇÃO

Para a definição do método de análise de implantação de gamificação adotado neste trabalho, buscou-se utilizar os pontos fortes dos métodos estudados, de acordo com a necessidade identificada. Para tanto, três fatores fundamentais foram considerados para implantação de gamificação: técnicas de *design*, contexto do sistema e usuário final.

Com base nos métodos propostos por Aparicio et al. [51], Klock et al. [52] e nas tradicionais abordagens do *Waterfall Model* da Engenharia de *Software* [59], foi definido um processo sequencial composto por sete etapas:

1. análise e levantamento de requisitos e funcionalidades do sistema;
2. mapeamento das características do público-alvo;
3. identificação dos fluxos de interação;
4. análise de gamificação aplicada em sistemas semelhantes;
5. seleção de elementos de gamificação;
6. prototipação e desenvolvimento;
7. avaliação.

O *Waterfall Model* [59] é um modelo de desenvolvimento sequencial onde os requisitos devem ser definidos e executados antes de avançarem para a próxima etapa. Cada execução é realizada em ordem, sem sobrepor as tarefas das demais fases e, ao final da execução, as tarefas devem ser validadas e testadas antes de avançar para a etapa seguinte [60].

A Figura 9 ilustra o sequenciamento e as atividades propostas em cada etapa.



Figura 9. Etapas do método proposto.

As três etapas iniciais ajudam a compreender todo o contexto do sistema, com suas funcionalidades, seus usuários, e a maneira como ocorre sua utilização. A primeira etapa consiste na clássica modelagem do sistema a ser desenvolvido, conforme os métodos da Engenharia de *Software*, para estruturar seu projeto de desenvolvimento. Na sequência, é necessário entender e mapear as características do perfil do público-alvo do sistema. A terceira etapa resume-se em identificar a

interação e o fluxo de dados no uso do sistema pelo usuário. Na quarta etapa, é necessário efetuar comparações do sistema pretendido com soluções existentes, comercialmente ou na literatura, a fim de verificar como os elementos de gamificação foram incluídos e quais foram as implicações do seu uso. Com as noções do sistema pretendido e de sistemas com propósitos semelhantes, a quinta etapa visa elencar os elementos de gamificação adequados e podem fazer com que o fluxo de interação seja realizado. Na sexta etapa, com todas as informações necessárias já mapeadas, chega-se ao resultado do processo de análise para implantação da gamificação. Pode-se efetuar prototipação ou outras formas de análise retroativa da documentação do projeto do sistema. As etapas subsequentes, que já não fazem parte do processo de análise, compreendem o desenvolvimento do sistema pretendido. Concluída a construção do sistema, o ideal é avaliar a gamificação incluída e suas implicações junto aos usuários.

As próximas seções detalham e apresentam cada uma das etapas a partir do estudo de caso com o Sistema eLifeStyle.

3.2.1 Etapa 1. Análise e levantamento de requisitos e funcionalidades do sistema

Trata-se do processo de análise e modelagem dos requisitos a fim de elencar as funcionalidades do sistema. O primeiro passo para gamificar um sistema é conhecê-lo.

Korolov [61] aponta em seu estudo que apenas 5% dos funcionários utilizaram um aplicativo que visava melhorar o reconhecimento facial, mesmo com incentivos adicionais. O baixo índice de participantes deveu-se, de acordo com o autor, à falta de um levantamento preliminar dos requisitos, que deveria ser realizado antes da gamificação do sistema.

Neste estudo, foi preciso identificar o objetivo do aplicativo eLifeStyle, quais fatores o paciente precisaria monitorar e qual o suporte que o sistema forneceria ao tratamento de hipertensos. O Diagrama de Ishikawa na Figura 10 apresenta os resultados dessa análise. Esse diagrama, também conhecido como Espinha de Peixe, tem por finalidade organizar o raciocínio em discussões de um ponto prioritário [62], que nesse caso é: promover o avanço nos cuidados com a hipertensão arterial.

Para melhor entendimento sobre as funcionalidades do sistema, foram utilizados diagrama de casos de uso (Apêndice A), diagrama de atividades (Apêndice B) e diagrama de sequência (Apêndice C).

3.2.2 Etapa 2. Mapeamento das características do público-alvo

Na concepção de Richards [53], é importante compreender e trabalhar com as limitações da população-alvo. Uma população identificada como o alvo de um sistema pode ter características que afetam significativamente sua capacidade de responder a interação da gamificação.

Para isso, é preciso traçar o perfil de quem usará o sistema, qual a faixa etária, profissão, perfil sociodemográfico, limitações entre outros. Esses são fatores que podem ser importantes tanto para o levantamento dos requisitos, quanto para o *design* da solução, influenciando diretamente na

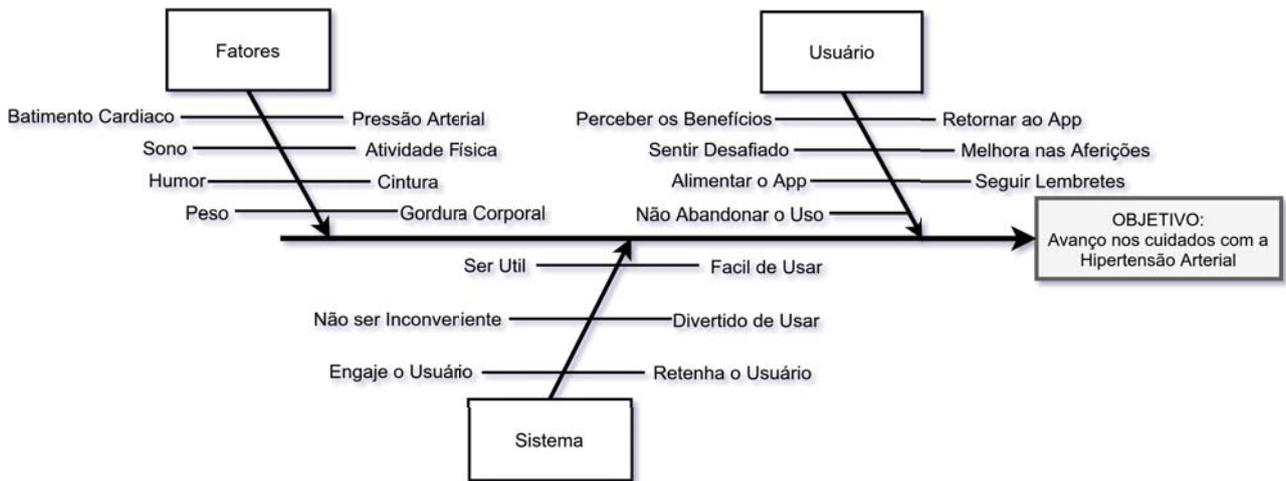


Figura 10. Diagrama de Ishikawa.

escolha de quais elementos de gamificação utilizar, devido ao contexto e ao propósito em que o usuário irá interagir com o sistema.

O mapeamento sistemático da literatura de Klock et al. [63] buscou quais características do usuário interferem no processo da gamificação com foco em ambientes virtuais de aprendizagem. Os pontos, elencados nesse estudo, que podem interferir são: idade, sexo, tipo de jogador e suas motivações. Os autores reforçam as dificuldades e a importância em levantar as diferentes características dos público-alvo e analisar como esses estão relacionadas a cada elemento de gamificação.

No caso do App eLifeStyle, o público-alvo é possivelmente será formado por pessoas que possuem Hipertensão Arterial (HA), um dos principais fatores de risco para o aumento global de doenças, responsável por 45% das mortes cardíacas e 51% das mortes decorrentes de acidentes vascular encefálico (AVE) [64].

A 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial [65] cita como os principais fatores de risco para HA, a idade, o sexo e etnia, o excesso de peso e obesidade, sedentarismo, e fatores socioeconômicos. Em relação à idade, a prevalência de HA em idosos acima de 60 anos, foi de 68% em uma metanálise de estudos realizados no Brasil, incluindo 13.978 indivíduos [66]. No que se refere ao sexo e à etnia, a prevalência de HA foi estatisticamente diferente entre os sexos, sendo maior em mulheres (24,2%) e pessoas de raça negra (24,2%), conforme a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2013. Acerca do peso corporal, o aumento desse fator está diretamente relacionado ao aumento da Pressão Arterial (PA), tanto em adultos, quanto em crianças [65]. No tocante à inatividade física e sedentarismo, Thorp et al. [67] mencionam que o tempo sentado ou o tempo de televisão está diretamente relacionado à PA. Por fim, quanto aos fatores socioeconômicos, adultos sem instrução ou com ensino fundamental incompleto apresentavam maior prevalência de HA autorreferida (31,1%). Pessoas com ensino superior completo atingiram o índice de 18,2%, e pessoas com ensino fundamental completo 16,7%.

Diante desses dados, supõe-se que o público-alvo da aplicação será constituído por hipertensos, em sua maioria idosos, mulheres de raça negra, com sobrepeso ou obesidade e com baixo grau de instrução.

3.2.3 Etapa 3. Identificação dos Fluxos de Interação

Essa etapa consiste em mapear todas as tarefas que dependem de alimentação ou interação do usuário, como, por exemplo, quais os dados devem ser cadastrados para que o sistema alcance o objetivo que se propôs. Com isso, é possível identificar quais são os requisitos para que as tarefas sejam realizadas com êxito.

É nesse momento que são elencadas as funcionalidades-chaves de interação com o usuário para propiciar a identificação de quais necessitam do auxílio da gamificação, evitando o abandono do uso do sistema.

No App eLifeStyle, o usuário central dos fluxos de interação é o paciente hipertenso. O mesmo será responsável pela alimentação e manutenção dos seus dados no aplicativo. Por meio do uso do Diagrama de casos de uso (Apêndice A), foi possível mapear que a inserção de suas aferições, a visualização e a manutenção dos mesmos, além dos agendamentos de atividades relacionadas, são os pontos-chaves a serem gamificados na Etapa 5.

3.2.4 Etapa 4. Análise de Gamificação Aplicada em Sistemas Semelhantes

Essa etapa deve analisar a aplicação da gamificação em sistemas semelhantes por meio de pesquisa nas bases de dados ACM, Science Direct, Scopus, além de repositórios de aplicativos móveis.

Para este trabalho, a análise foi realizada a partir da revisão sistemática da literatura [12] apresentada na seção 2.1. Além da literatura científica, foram consideradas soluções conhecidas voltadas à saúde e ao estilo de vida saudável e pesquisas no repositório da Google Play Store.

Um dos Apps analisados no repositório da Google foi o Samsung Health [68], desenvolvido pela Samsung Electronics Co., cujo o objetivo é promover estilo de vida saudável oferecendo suporte para controle de aptidão, peso, dieta, alimentação e sono. Nessa versão da aplicação Ranking, Prêmio Superação, Emblemas e Barra de Progresso foram implementados com o objetivo estimular o uso. Outro aplicativo analisado foi o iCare Monitor de Saúde [69], desenvolvido pelo iCare Fit Studio. Nessa versão utilizada, foram aplicados elementos monetários e *feedback*, como forma de gamificar a aferição de pressão arterial, aferição de frequência cardíaca, teste do olho e audição. Por fim, foi analisada a aplicação Desafio 30 dias em forma, que propõe um desafio aos usuários, que consiste em melhorar a saúde e entrar em forma em um prazo de 30 dias. Nessa aplicação, foram utilizados apenas níveis como forma de gamificação.

Os três aplicativos instalados e testados não possuem um estudo que avalia a efetividade da gamificação presente e nem possuem dados disponibilizados que comprovem ou não o engajamento

de quem utiliza. Contudo, todos possuem mais de 100 milhões de downloads na Play Store, o que indica que há interesse nesse assunto por parte dos usuários.

3.2.5 Etapa 5. Seleção de elementos de gamificação

Nessa etapa são definidos os elementos de gamificação que atendem às necessidades já elencadas. É interessante visualizar que nem todos esses elementos podem se adequar a qualquer contexto de aplicação. Elementos presentes em aplicações corporativas ou comerciais podem não ser apropriados para sistemas de saúde. Como exemplo pode-se citar os emblemas, que consistem em símbolos para identificar que o usuário alcançou determinado objetivo. Esse elemento é comum em jogos, como na plataforma Steam e reconhecido pelo público de *gamers*, porém em sistemas onde o usuário-alvo pode possuir idade mais avançada, esse elemento pode se desconectar do contexto, caso não for bem integrado. Dessa forma, após compreender o contexto e os usuários nas fases anteriores, nessa etapa é necessário selecionar os elementos mais adequados às características e perfis dos usuários identificados.

A principal mecânica de jogo usada para gamificar um sistema, segundo Liu et al. [11], deve incluir o sistema de pontos, recompensas, tabela de liderança, níveis e assim por diante. Esse sistema cria um *loop* de gamificação no sistema não-jogo, onde a iteração começa com um objetivo ou desafio claro com uma condição de vencedor específica. Cada vez que o usuário atinge um objetivo pequeno, algumas recompensas são dadas em conformidade, o que normalmente é suportado pelo sistema de pontos (pontuação, moedas virtuais, ponto de experiência, etc.). Com base no sistema de pontos e no histórico de conquistas, um placar (global ou parcialmente) e emblemas são fornecidos aos jogadores para motivar a competência, o que acaba por resultar na mudança do status virtual dos jogadores em sua rede social ou no sistema.

Porém, é preciso saber quais desses elementos podem efetivamente motivar o usuário a realizar as tarefas no sistema em seu contexto específico, sem que isso se torne um processo chato ou inconveniente. Também é muito importante levar em consideração o público-alvo nesse momento, pois o uso de gamificação em excesso e sem um propósito claro pode confundir, causando o efeito contrário do esperado, principalmente se considerar o público-alvo mapeado neste trabalho.

Thiel e Lehner [38] obtiveram avaliação negativa em alguns elementos implementados sendo descritos como “pouca relevância” para alguns participantes. Além disso, a interação social, assim como a cooperação ou competição, não se mostraram proeminentes, passando até despercebida em alguns casos.

Entre os usuários com idade entre 16 e 40 anos que participaram da pesquisa de Alves et al. [70], a maioria (61%) não acreditou que o sistema de pontos do Foursquare — rede geossocial e de *microblogging* que permite ao utilizador indicar onde se encontra, e procurar por contatos seus que estejam próximo desse local [71] — seja algo relevante, mesmo que 70% tenham descrevido sentir uma sensação positiva, como sensação de vitória e entusiasmo ao ganhar emblemas. Os autores

apontam que isso pode ter ocorrido devido a falta de reconhecimento social de suas conquistas por não haver possibilidade de compartilhamento de suas pontuações em outras redes sociais.

No estudo de Adrián Domínguez [72], em que o objetivo era motivar alunos a aprenderem, houve casos em que as avaliações sobre a gamificação implementada apontaram que alguns usuários preferiram realizar as atividades propostas no modo tradicional sem a gamificação, por parecerem mais fáceis de serem executadas ou, até mesmo, por se sentirem mais confortáveis.

Dessa forma, referente ao que demonstram os estudos sobre a escolha de elementos de jogos, juntamente com as informações obtidas nas etapas anteriores, os seguintes elementos foram escolhidos para compor o App eLifeStyle. O contexto da gamificação é representado na Figura 11.

- Pontuação: o estudo de Salomoni et al. [37], que consiste na obtenção de dados por crowd-sourcing sobre mobilidade urbana, concluiu que de três aplicativos com elementos de gamificação distintos, o aplicativo baseado em recompensas por meio de pontuação foi o que obteve maior contribuição por parte dos usuários. Nesse sentido, este elemento foi aplicado ao App eLifeStyle. A pontuação é atribuída toda a vez que o usuário informar as aferições de Pressão Sanguínea, Batimento Cardíaco, Humor, Sono, Peso, Cintura, Gordura Corporal e Atividade Física e as mesmas estiverem de acordo com os níveis recomendados ao seu perfil, conforme recomendação da sociedade brasileira de hipertensão, também é pontuado toda a vez que incluir um lembrete e cumpri-lo no prazo agendado (figura 11). O usuário tem a possibilidade de obter uma pontuação bônus, chamada de Bônus de Histórico, na melhora ou estabilidade dos níveis das aferições. Esse bônus é calculado pelo sistema por meio da Mediana Móvel, identificando padrões no comportamento do usuário e descartando picos que saem da normalidade. Apêndice D.
- Barra de Progresso e Níveis: as pontuações obtidas ou demais ações dos usuários no sistema são utilizadas como parâmetro para o sistema calcular o progresso no tratamento por meio de uma barra. Com isso, o usuário poderá acompanhar seu desempenho.
- Tabela de Liderança: a Tabela de liderança será formada a partir dos registros de pontuações alcançadas pelos usuários vinculados ao médico. Quanto mais pontos acumulados, maior será a colocação na tabela, resultando em um ranqueamento dos pacientes. Chen e Pu [33] destacaram a competitividade como o principal elemento de motivação dos usuários em sua aplicação, principalmente pela disposição de tabela de liderança, incentivando cada vez mais a busca por recompensas.
- *feedback*: na aplicação de Wakao et al. [49] foi identificado que o *feedback* do próprio sistema para o usuário ao realizar uma ação, estando ela correta ou não, auxilia no entendimento das atividades, permitindo que o mesmo reconheça sua situação ou status atual instantaneamente, contribuindo para a sua imersão na aplicação. O *feedback* no App eLifeStyle ocorrerá sempre quando o usuário necessitar de auxílio do sistema e será fornecido por meio de lembretes, dicas sobre como usar o sistema e alertas sobre os dados inseridos.

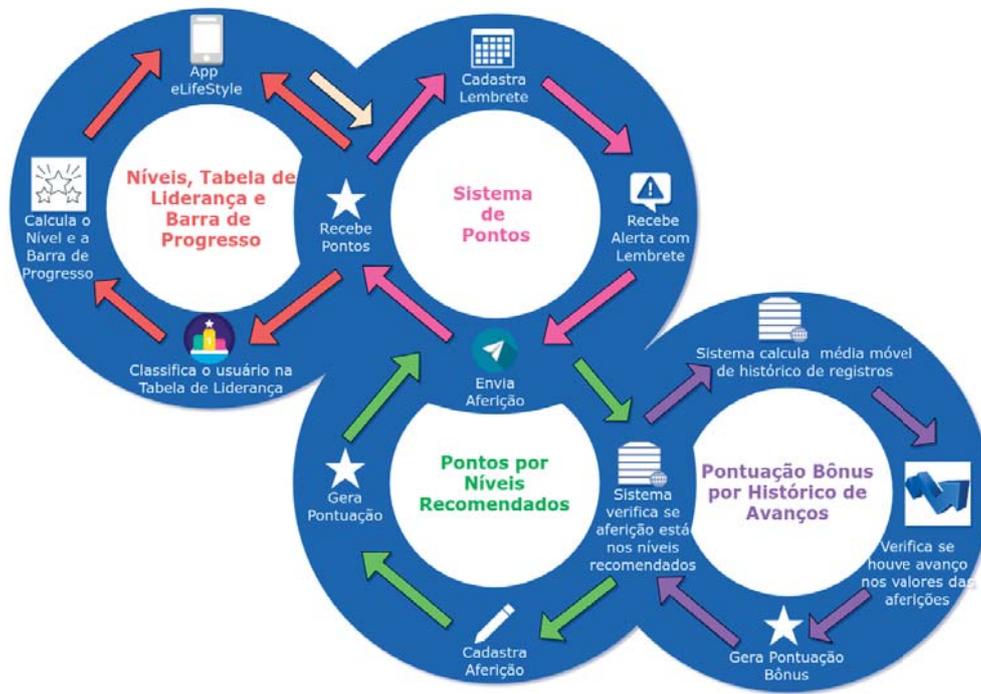


Figura 11. Loop da Gamificação eLifeStyle.

A Figura 12 representa em forma de mapa mental o fluxo da gamificação no aplicativo e como as recompensas podem ser obtidas pelo usuário. Além dos elementos visuais selecionados (Pontuação, Barra de Progresso, Níveis, Tabela de Liderança e *feedback*), é possível observar os fatores que os mesmos desencadeiam como a Recompensa, ganho de Bens Virtuais, Regras, Visibilidade de Progresso, Objetivos a serem alcançados, Status Social e Competição entre os usuários da plataforma.

3.2.6 Etapa 6. Prototipação e Desenvolvimento

Como resultado das etapas anteriores, foi desenvolvido um protótipo do *design* da interface do aplicativo, levando em consideração as funcionalidades do sistema e os elementos de gamificação. A prototipagem é uma técnica de validação de requisitos, usada para explorar as funcionalidades, elementos de interface e outras características de um *software* a ser desenvolvido [73]. Esse protótipo de alta fidelidade foi desenhado utilizando a ferramenta Proto.io [74] com o propósito de validar entre os envolvidos no projeto o *design* da interface e dos elementos de jogos. Como resultado, foi possível obter maior agilidade na implementação da interface seguindo o padrão de *design* já definido.

Para o desenvolvimento do app foi utilizado o *Framework* Ionic em sua versão 1.7.10. Ele fornece um Kit de Desenvolvimento de *Software* (SDK - *Software Development Kit*) HTML5 que simula a execução nativa de aplicações em diversos sistemas operacionais. Essa característica de execução é denominada híbrida e permite que, a partir de um mesmo código-fonte de um *software*,

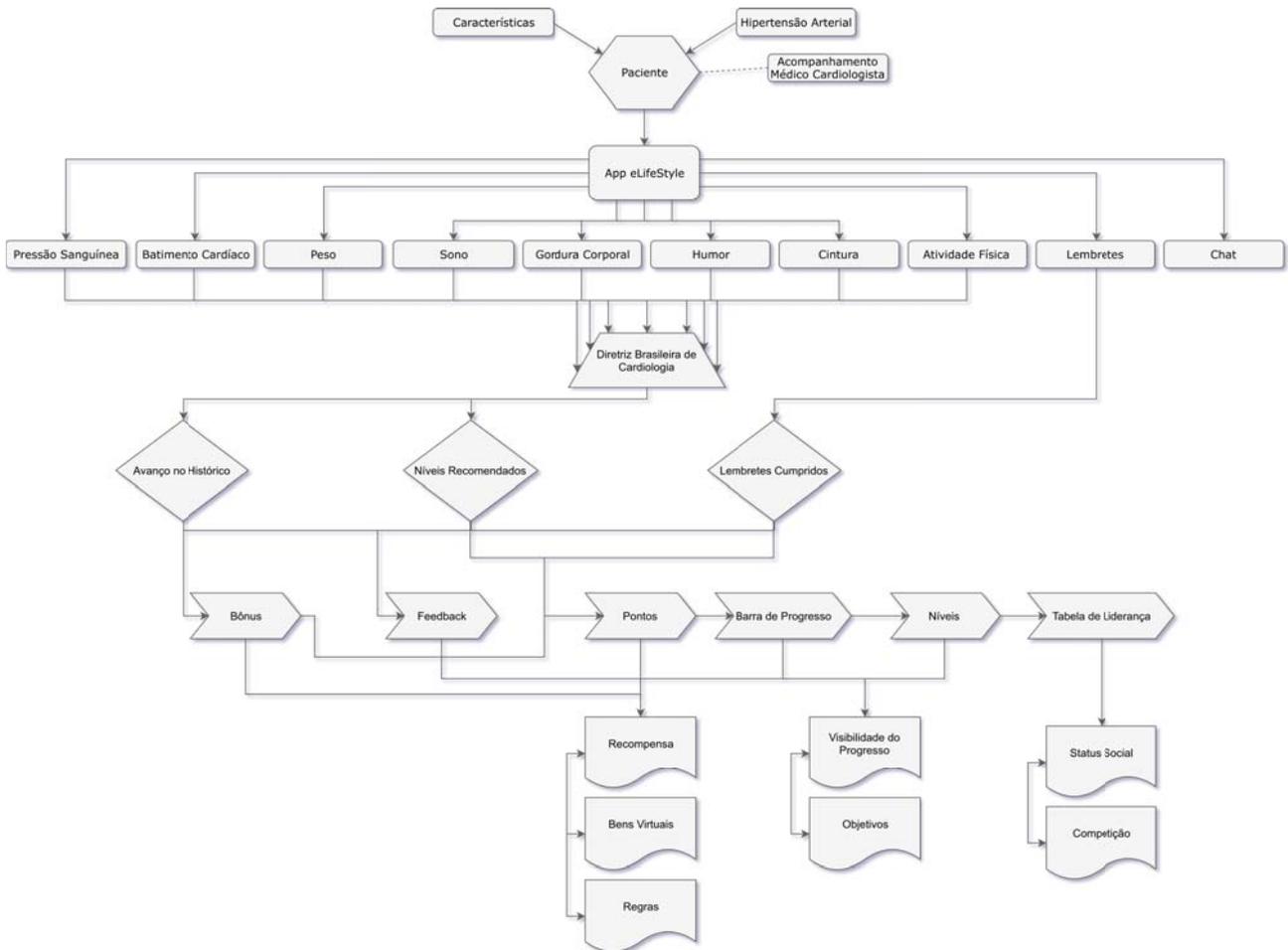


Figura 12. Fluxo da Gamificação.

seja possível produzir uma versão para execução em diferentes plataformas de dispositivos móveis, podendo, assim, abranger públicos que utilizam os principais sistemas operacionais móveis.

Atualmente existem muitas ferramentas multiplataforma semelhantes, como é o caso do Xamarin [75], PhoneGap [76] e React Native [77]. A escolha pelo Ionic se deu por ser um *software* livre; possuir documentação de apoio gratuito e abrangente; utilizar AngularJS, um *Framework* javascript criado e mantido pelo Google com colaboração da comunidade *Open-Source*; permitir personalizações CSS, além de oferecer componentes interface do usuário (UI) com recursos nativos; possuir *plugins* para acesso de recursos nativos dos dispositivos; e possuir uma arquitetura projetada para otimizar a performance nos dispositivos móveis [78].

O Ionic foi projetado a partir do Apache Cordova, que permite a visualização de aplicativos com o recurso *WebView*, isto é, visualização de páginas *web*. Dessa forma, não há uma transpilação do código *web* para o nativo, mas sim uma visualização de página *web* executada no browser interno do dispositivo, com acesso aos recursos do *smartphone*, como armazenamento, galeria de imagens, câmera, etc [79].

Além disso, esse *Framework* pode fornecer um desenvolvimento mais rápido e simples se comparado ao desenvolvimento nativo, pois além de possuir uma curva de aprendizado mais baixa,

é necessário apenas conhecimento em desenvolvimento *web* para criar o aplicativo para diversos sistemas operacionais [80].

Por possuir notável quantidade de aplicações e exemplos disponíveis na internet desenvolvidas utilizando a linguagem JavaScript, é possível ter acesso a diversas aplicações visuais (como gráficos, animações, etc), o que só tem a agregar ao *Framework* [80].

A instalação do Ionic ocorre por meio do pacote de módulos Node.js, também conhecido como npm, que, conforme consta em seu site, é o "maior ecossistema de bibliotecas de código aberto no mundo"[81].

Ao criar um projeto Ionic, sua estrutura conta com diversas pastas, conforme mostra a figura X. Já o CLI (*Ionic Command Line Interface*) é o responsável por possibilitar a adição de plataformas e *plugins* ao projeto. Neste trabalho, apenas o Android foi adicionado, porém são suportados IOS, Windows, Blackberry OS, entre outros. Ainda, as únicas pastas e arquivos modificados neste trabalho sem o uso da CLI foram:

- Resources: *Splash* e ícone do aplicativo.
- Config.xml: Arquivo usado na compilação do aplicativo com os recursos, preferências e *plugins* utilizados. Permite a geração do *manifest* para os diferentes sistemas operacionais.
- www: diretório que contém os códigos da aplicação - conforme mostra Figura 13:
 - Js, contém os arquivos Javascript, entre eles o chamado app.js, o qual define todas as páginas que formam o *front-end* do aplicativo, bem como as rotas, que são geradas para que se possam ser feitas transições entre as páginas do aplicativo.
 - Css: arquivos que definem o estilo e aparência das páginas.
 - Img: onde todos os arquivos de imagens são armazenados, com exceção dos ícones e dos *splash screens*.
 - Lib: contém as bibliotecas para o AngularJS e o Ionic. Neste projeto foram utilizadas as libs: md5, ionic super popup, jquery, ngCordova, ngStorage e moments.
 - Templates: Nessa pasta, estão contidas todas as páginas do aplicativo, que, na hora da geração de uma *build*, serão compiladas pelo AngularJS para visualização da interface do aplicativo.
 - index.html: Página inicial que carrega todos os arquivos de Javascript, as libs e o CSS da aplicação.

Entre as bibliotecas utilizadas estão o ngCordova, que permitiu através do AngularJS acessar diversas funções do dispositivo para corrigir *bugs* do android, o IonicSuperPopUp para um *design* diferente dos *popups* padrões do Ionic, o ngStorage para a persistência dos dados do usuário e o angular-md5 que traz a funcionalidade da criptografia em *hash* utilizando o AngularJS.

A arquitetura de *software* comumente utilizado no *Framework* Ionic é uma derivação do padrão modelo-visão-controlador (MVC), dividida em cinco camadas.

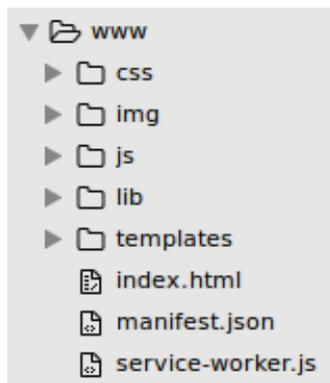


Figura 13. Estrutura da pasta www.

- View: contém as informações que serão mostradas para o usuário. Essas estruturas geralmente são armazenadas na pasta /templates, onde cada janela de visualização do aplicativo está em um arquivo .html, para que o AngularJS entenda-as [78].
- Controller: essa camada pode ser chamada de cérebro de um projeto Ionic, pois é a camada onde o fluxo de dados e lógica são controlados. Quando acessamos uma página do aplicativo, o Controller se comunica com a View, que irá mostrar ao usuário a página requisitada. Caso seja alterado algum campo nessa página, ou precise ser carregado algum dado que está na nuvem, esses comandos fazem a comunicação com outras camadas presentes na arquitetura [78].
- Data (Services/Factories): responsável por fazer a encapsulação dos dados da aplicação, bem como se comunicar com recursos externos e prover dados de contextos persistentes, através de *web services*, serviços em nuvem, etc. Nessa camada, por se tratar de um serviço que, geralmente, fará a comunicação através de uma rede de dados, é muito comum utilizar chamadas *http* para poder consumir os dados [78].
- App Configuration: nessa camada, as controladoras são ligadas às suas interfaces por meio de rotas, que fazem a conexão de um Controller a um View. É possível, também, fazer a criação de rotas padrão, caso não contenha nenhuma rota que esteja sendo identificada, pois, caso contrário, o sistema poderá apresentar erros [78].
- Directives: é responsável pelas diretivas, que implicam comportamentos personalizados para cada tipo de componente, e podem ser utilizados na maioria das outras camadas. Essa camada auxilia o programador a não precisar codificar todos os comportamentos que o projeto necessita, podendo ser utilizadas diretivas que já foram codificadas anteriormente [78].

Para a codificação, pode-se utilizar qualquer ambiente de desenvolvimento integrado (IDE), bem como editores de texto, de acordo com as preferências do programador, por não haver nenhum tipo de recomendação técnica por parte da equipe ou presente na documentação do Ionic. Neste projeto foram utilizados os editores de texto Sublime e Atom.

O Bitbucket é um sistema de controle de versão distribuído que visa facilitar a colaboração entre membros de equipes de desenvolvimento. Controlados através do Mercurial, é similar ao GitHub (que utiliza Git, somente) e disponibiliza esse serviço de forma gratuita ou comercial. Além do sistema de versionamento utilizado, também foi utilizado o sistema de organização Trello, pertencente a mesma companhia.

A linguagem de programação utilizada no sistema de *software* do Server Lifestyle é o Java com padrão de desenvolvimento e *design* MVC. Atualmente o sistema é dividido em três camadas distintas: a camada de modelo (Model), é o objeto que manuseia os dados do sistema, controlando suas operações; a camada de visão (View), é a que trabalha com a apresentação visual dos dados; e o controlador (Controller), é o objeto que responde as ordens executadas pelo usuário.

Para obtenção dos serviços disponíveis por meio do aplicativo servidor *web* Glassfish. Trata-se de um servidor de aplicação *web* gratuito mantido pela Oracle, baseado na Plataforma Java, que utiliza a tecnologia Enterprise Edition (Java EE) para a execução de aplicações e serviços *web*.

A persistência de dados do sistema ocorreu pelo sistema de gerenciamento de banco de dados relacional PostgreSQL. Essa ferramenta contém vários recursos que garantem a integridade dos dados e que auxiliam no desempenho do sistema.

Para diminuir a complexidade entre o desenvolvimento orientado a objetos e o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) relacional no Server Lifestyle, este trabalho adotou o *Framework* EclipseLink, o qual utiliza o Java Persistence API (JPA). JPA é uma especificação Java que realiza o mapeamento de objetos Java para tabelas em banco de dados relacionais. Para o desenvolvimento App *web* foi escolhido o *Framework* Java ServerFaces (JSF), o qual não foi alterado para este estudo.

No sistema desenvolvido, a nuvem computacional é utilizada de acordo com o Platform as a Service (PaaS), sendo responsável por alocar o servidor de aplicação *web*, o qual possui o sistema de *software* instalado e o banco de dados relacional. No PaaS, o sistema de *software* é disponibilizado na *web* e consumido pela aplicação como um serviço. Dessa forma, o desenvolvedor não precisa adquirir licenças de uso, pagando somente pelos recursos e tempo de uso utilizado [82].

Para implementar recursos REST no Ionic, foi utilizado o serviço \$http do AngularJS, desenvolvido pela Google, que a partir de uma URL usada como base (domínio do servidor e o *web* service) e o “endpoint” (que contém os recursos a serem acessados) permite realizar qualquer método HTTP e faz a requisição ao Server Lifestyle, que processa e persiste a informação na base de dados.

Para armazenar as informações do usuário no dispositivo, o aplicativo usa o módulo ngStorage, recurso também desenvolvido pelo AngularJS, que permite persistir dados da aplicação no *smartphone*, através do serviço \$localStorage que possibilita armazenar variáveis em tempo de execução em variáveis persistentes. Os dados são armazenados como objeto no formato JSON.

Foram realizados testes de rede no aplicativo a fim de avaliar o desempenho referente ao tempo de resposta do servidor, fazendo a utilização de pontos de acesso WIFI, 2G,3G/3G+ e 4G,

além de testes adicionais com rede privada virtual(VPN) para Argentina, Chile e Estados Unidos. Nos testes realizados via WIFI, para o aplicativo poder carregar todos os dados do paciente, além de fazer o login, foram necessários 7 segundos e 890 milissegundos, 1 segundo e 550 milissegundos para fazer a inserção de batimento cardíaco, e 960 milissegundos para deletar a inserção. Nos testes com rede 3G/3G+, o login e o carregamento de dados do paciente demorou 10 segundos e 450 milissegundos, 3 segundos e 790 milissegundos para a inserção e 990 milissegundos para a exclusão. Nas redes 4G LTE, que possuem desempenho superior as redes 3G e 3G+, os tempos de resposta ficaram em 8 segundos e 880 milissegundos para o carregamento dos dados e login, 2 segundos e 40 milissegundos para a inserção e 1 minuto e 490 milissegundos para a exclusão.

A fim de autenticar também o desempenho em redes fora do país, utilizou-se redes privadas virtuais, conhecidas como VPNs, sendo que essas também podem ser utilizadas para simularem localizações ao redor do mundo. No teste com as VPNs, foram utilizadas duas redes da América Latina, a rede da Argentina e a rede do Chile, e também uma rede nos Estados Unidos. A VPN na Argentina, utilizando WIFI, teve um tempo de resposta de 17 segundos e 180 milissegundos para carregar os dados, 4 segundos e 290 milissegundos para fazer a inserção e 3 segundos e 90 milissegundos para excluir a inserção. Na VPN do Chile, os tempos de respostas para o carregamento, inserção e exclusão foram, respectivamente, 14 segundos e 910 milissegundos, 3 segundos e 20 milissegundos e 2 segundos e 40 milissegundos. Já na rede dos Estados Unidos, por ser o hot-spot global das comunicações via internet, os tempos de carregamento, inserção e exclusão foram, respectivamente, de 8 segundos e 490 milissegundos, 2 segundos e 54 milissegundos e 1 segundo e 40 milissegundos.

3.2.6.1 Teste Piloto

Após finalizada a etapa de desenvolvimento, o aplicativo foi submetido a um teste piloto, executado com um grupo de usuários voluntários para que fosse possível testar as funcionalidades e o fluxo de execução do mesmo. O principal objetivo da avaliação preliminar foi identificar eventuais problemas que poderiam interferir e maleficar o uso do aplicativo pelos futuros pacientes integrantes da intervenção. Os resultados possibilitaram a alteração desses problemas, evitando que essas adversidades interferissem na experiência de uso e prejudicasse o engajamento e a aceitação da gamificação pelos usuários.

A amostra foi composta por 21 usuários, todos voluntários, sendo: 15 alunos do curso de Ciência da Computação da UPF, matriculados em uma disciplina de Interação Humano-Computador (IHC) e outros 6 participantes entre eles: alunos da turma do PPGCA UPF, profissionais da área de TI e pessoas acima de 50 anos.

Alguns dos problemas mais citados pela maioria dos participantes foram relacionados à tela de carregamento, aos lembretes e sugestões de botões que deveriam ser adicionados ou removidos. Os usuários apontaram que o aplicativo, na versão anterior, geralmente levava bastante tempo para

carregar. Isso ocorre devido à conexão com a internet, que pode variar. Os usuários sugeriram então, a inclusão de uma mensagem que indicasse o status do carregamento do aplicativo.

Outro aspecto apontado pelos usuários foi o botão de adicionar dados. Segundo os participantes, não era evidente qual a função do botão e, ao clicá-lo, não ficava claro que seu status havia sido alterado. Quanto aos lembretes, os usuários observaram vários problemas, entre eles, a inexistência de um botão voltar para a tela principal de lembretes e a falta de uma indicação do local para adicionar novos lembretes.

Todas as sugestões mencionadas pelos participantes da avaliação preliminar foram averiguadas e, após a verificação, aspectos considerados pertinentes para o funcionamento e experiência de uso foram alterados, resultando na versão atual do aplicativo.

3.2.7 Etapa 7. Avaliação

Os efeitos da gamificação no engajamento e na aceitação de usuários foram avaliados a partir da interação de um grupo de pacientes hipertensos com o sistema.

A RSL de Cechetti et al. [12] e o Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) de Ogawa et al. [83] que tinham por objetivo observar os efeitos da gamificação em dispositivos móveis e na área educacional, respectivamente, analisaram como os trabalhos selecionados realizaram essas avaliações.

Na primeira, destaca-se a ausência de avaliações na maioria das aplicações. Quiz, entrevista e questionários foram as ferramentas utilizadas entre os estudos que o fizeram. Na segunda, diferentes métricas foram relatadas, tais como acerto, conclusão, tempo de resposta, prazo de entrega e nota/pontuação, assim como questionários para identificar a motivação, engajamento e satisfação dos usuários.

Para este estudo foram convidados 14 pessoas hipertensas, das quais cinco pacientes em tratamento para hipertensão arterial com acompanhamento de um médico cardiologista no Hospital da Cidade de Passo Fundo, um em acompanhamento de uma médica cardiologista no Hospital Santo Antônio de Tapejara e oito que não contavam com esse acompanhamento durante o período de testes.

Todos os participantes foram selecionados por amostragem aleatória simples, receberam esclarecimento dos objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice H).

Foram utilizados como critérios de inclusão: ter a disponibilidade de aferir a pressão em farmácias, hospitais, UBS ou CAIS; possuir um *smartphone* com Sistema Operacional Android 5.0 ou superior, ter afinidade com o uso de aplicativos (redes sociais e/ou outros), possuir internet em casa (Wi-fi) e/ou no celular (Dados Móveis) e atingir pontuação mínima no Mini Exame do Estado Mental (MEEM) [84] (Apêndice G).

O MEEM é estruturado em duas partes. A primeira é dividida em orientação, memória e atenção, e a pontuação máxima possível de obter é de 21 pontos. A segunda aborda habilidades específicas como nomear e compreender, sendo 9 a pontuação máxima, totalizando um score de 30 pontos [85]. Sabendo que o grau de escolaridade pode interferir no desempenho, Brucki et al. [86] sugere as seguintes notas de corte, as quais foram utilizadas neste estudo: 20 pontos para analfabetos; 25 pontos para pessoas com escolaridade de 1 a 4 anos; 26,5 para 5 a 8 anos; 28 para aqueles com 9 a 11 anos e 29 para mais de 11 anos.

Após a averiguação dos critérios de inclusão, os participantes responderam aos seguintes instrumentos:

- Questionário de Caracterização da Amostra (Apêndice I), compreende questões como idade, escolaridade e renda;
- Questionário Martín-Bayarre-Grau (MBG) (Apêndice J), desenvolvido e validado por Alfonso et al. [87] e adaptado para o português por Matta et al. [88], tem por objetivo avaliar a adesão ao tratamento de hipertensão arterial. Essa ferramenta possibilita identificar qual o nível de envolvimento do paciente antes da utilização do aplicativo e se houve alguma mudança de hábito após participar do teste.

Os participantes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos, a saber:

- SGCA: três participantes que utilizaram a versão sem gamificação e com acompanhamento de um médico cardiologista;
- SGSA: quatro participantes que utilizaram a versão sem gamificação e sem acompanhamento médico;
- CGCA: três participantes que utilizaram a versão com gamificação e com acompanhamento de um médico cardiologista;
- CGSA: quatro participantes que utilizaram a versão com gamificação e sem acompanhamento médico.

Os participantes foram cadastrados no Sistema eLifeStyle e orientados a utilizar a aplicação por um período de 21 dias, tendo em vista que, segundo Maltz [89], esse é o período mínimo necessário para uma pessoa adquirir um hábito, com inserções e interação com o aplicativo de forma livre.

Em relação ao aplicativo, os mesmos foram orientados pela pesquisadora sobre como utilizá-lo, além de receberem um tutorial detalhado de suas funcionalidades.

Para certificar que o tutorial estava adequado, o mesmo foi avaliado por um grupo de sete pessoas, com idades entre 30 e 40 anos, sem relação com o grupo de hipertensos. Os voluntários possuíam conhecimento no uso de *smartphones* foram selecionados por amostragem aleatória

simples. Para essa avaliação, cada usuário recebeu uma conta de login e foi solicitado que, individualmente, utilizasse o aplicativo seguindo os passos descritos no tutorial, enquanto estavam sendo assistidos pelo pesquisador. Com isso foi possível identificar ajustes a serem feitos com o intuitivo de deixá-lo claro aos pacientes hipertensos participantes da pesquisa. Os tutoriais das versões com e sem gamificação podem ser visualizados nos Apêndices E e F.

Ao final do 21^o dia, contados a partir da instalação e cadastro, a pesquisadora, juntamente com o médico colaborador, realizou avaliações com cada participante. Para tanto, foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Questionário de aceitação (segundo o Modelo de aceitação da Tecnologia - TAM [90]): construído com base no Modelo de Aceitação de Tecnologia (*Technology Acceptance Model - TAM*) proposto por Davis, Bagozzi e Warshaw [90]. O modelo é utilizado por pesquisadores para descrever a aceitação de tecnologias da informação após o seu uso [91]. A avaliação sustenta-se em cinco categorias: utilidade percebida, que determina o grau em que se acredita que o uso de uma tecnologia pode melhorar o desempenho e a produtividade; facilidade de uso, que corresponde ao grau em que se acredita que o uso do sistema de informação será livre de esforço, ou seja, fácil de aprender e interagir; e variáveis externas, que fornecem uma melhor compreensão do que influencia a utilidade percebida e a facilidade de uso; atitude em relação, que indica se a utilização gerou atitudes positivas em relação a essa tecnologia; resultados demonstrados, para avaliar se a intervenção agiu possivelmente na pretensão em utilizar essa tecnologia mais vezes. O questionário utilizado conta com 15 questões agrupadas nas cinco categorias, conforme mostra o Apêndice D. As respostas foram classificadas em uma escala de Likert de cinco pontos, sendo cinco o maior valor: concordo totalmente (5), concordo (4), neutro (3), discordo (2) e discordo totalmente (1).
- Questionário de engajamento (adaptado do modelo de O'Brien e Toms [92]): que avaliou seis atributos que compõe o engajamento, sendo: foco e atenção, que refere-se a concentração nas atividades ignorando estímulos externos; percepção de usabilidade, sobre a percepção dos usuários referente ao sucesso do uso da ferramenta; estética, refere-se ao visual ou a agradabilidade do ambiente computacional (tecnologia); suportabilidade, sendo a resposta ou reação do sistema as tarefas executadas ou demonstração de progresso em direção a um objetivo específico; novidade, que corresponde aos elementos (visuais ou auditivas) que causam excitação e curiosidade; envolvimento, que indica como os usuários sentem sobre sua experiência com a ferramenta. (Apêndice K). Esse questionário possui 25 questões e assim como o Questionário de Aceitação, também classifica as respostas utilizando a escala de Likert.

Para a análise exploratória dos resultados obtidos no Questionário TAM, foram utilizadas as medidas de média e de desvio padrão (DP), afim de calcular a dispersão e a variabilidade dos indivíduos. Para o Questionário de Engajamento, média e desvio padrão também foram utilizados para a análise exploratória dos quatro grupos participantes do estudo.

Além dos instrumentos acima, foram analisadas quantidade de acessos na aplicação, quantidade de dados inseridos, resposta aos alertas e lembretes e, por fim, desistência ou não do uso. Esses dados foram disponibilizados pelos registros de logs no próprio sistema.

Também foi recolhido, em forma de questionário, o *feedback* de cada participante em relação a sugestões de melhorias no sistema, como foi o desempenho da aplicação na execução no dispositivo e se houveram problemas de conexão com a internet em relação a consultas ou inserções de dados.

O treinamento para familiarização com o aplicativo foi realizado pela pesquisadora, por meio da apresentação da proposta de dissertação aos participantes e do funcionamento do App descrito no Tutorial.

A inserção dos dados no App realizou-se de forma livre e os participantes puderam esclarecer possíveis dúvidas diretamente com a pesquisadora.

O presente projeto foi submetido ao comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Passo Fundo por meio da Plataforma Brasil (atendendo a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sobre a participação de pessoas na pesquisa) e aprovado sob parecer de número 2.416.915.

4. ELIFESTYLE: O APLICATIVO DESENVOLVIDO

Para a avaliação do engajamento dos usuários e da aceitação do App eLifeStyle foram utilizadas duas versões do aplicativo: uma sem e outra com os elementos de gamificação. As funcionalidades e a navegação de cada versão são descritas a seguir.

4.1 LOGIN

Após ser cadastrado na plataforma pelo médico ou pesquisador, o paciente está apto a realizar o login na aplicação por meio do seu email e senha (Figura 14). Para proteção dos dados de cada usuário, o sistema possui criptografia de senha, visando aumentar o nível de segurança do aplicativo.



Figura 14. Telas de Login.

4.2 PERFIL

Em perfil, na versão sem gamificação, ficam visíveis na tela inicial os próximos quatro lembretes do usuário e suas últimas aferições incluídas em cada fator de acompanhamento do aplicativo, sendo eles: Pressão Sanguínea, Batimento Cardíaco, Humor, Sono, Peso, Cintura, Gordura Corpórea e IMC. Essas funcionalidades explícitas na tela inicial possuem o objetivo de facilitar a navegação para o usuário, assim como o acesso e visualização de suas últimas interações com o aplicativo. Na versão gamificada, além das últimas aferições, são apresentados os indicadores de gamificação do usuário, como ilustrado na Figura 15.

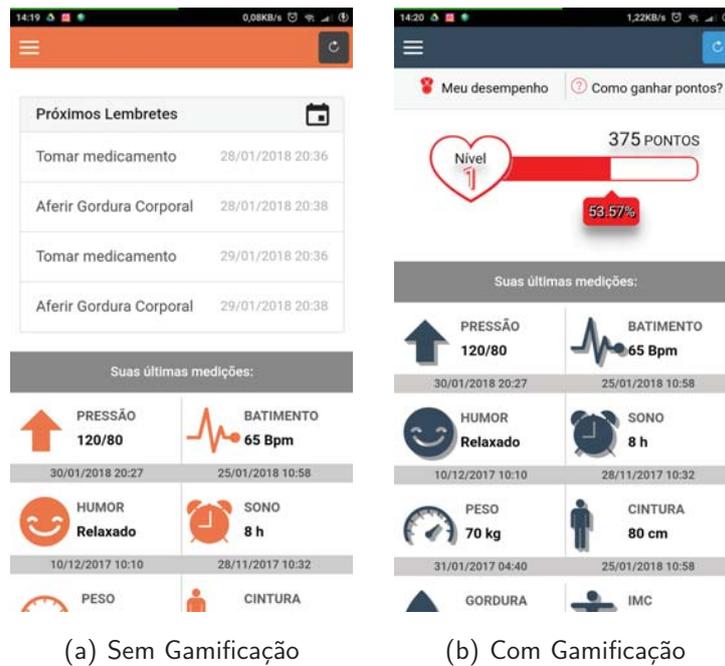


Figura 15. Telas de Perfil.

4.3 INDICADORES DE GAMIFICAÇÃO

Na tela de perfil, os indicadores de gamificação são apresentados em forma de barra de progresso com a porcentagem completada do nível e a quantidade de pontos que o usuário adquiriu até o momento (Figura 16).



Figura 16. Barra de Progresso

Como forma de auxiliar o usuário a compreender a gamificação, dois botões foram adicionados a essa tela: o botão de "meu desempenho", que apresenta todos os fatores que geraram os pontos já obtidos e o botão de "como ganhar pontos", que mostra ao usuário quais são as regras para obtê-los, conforme ilustram as telas da Figura 17.

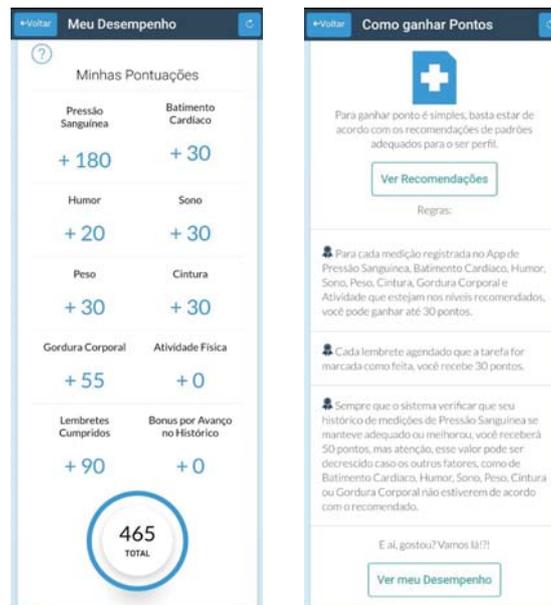


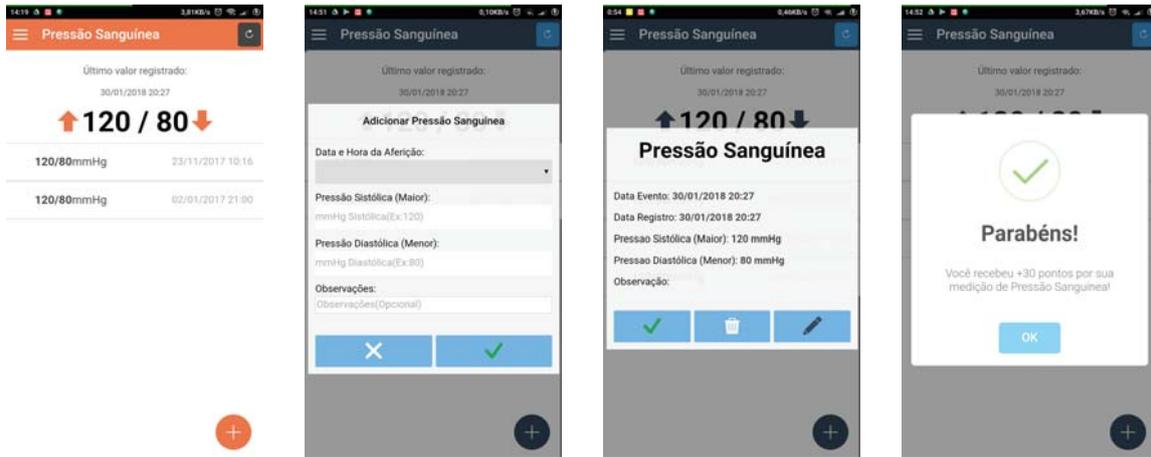
Figura 17. Telas de Gamificação

4.4 MENU

O menu do aplicativo foi criado visando facilitar a interação entre o usuário e o software, por apresentar uma interface simples e intuitiva. Houve apenas singelos incrementos na versão gamificada, sendo inserida a aba de ranking, responsável por redirecionar o usuário até a página de ranking, bem como a aba de recomendações, que mostra ao usuário todas as recomendações e níveis adequados de inserções no sistema.

4.5 INSERIR, VISUALIZAR, ALTERAR E EXCLUIR AFERIÇÕES

Nas páginas de Pressão Sanguínea, Peso, Gordura Corporal, Sono, Batimentos Cardíacos, Humor, Cintura e Atividades Físicas, o usuário pode inserir seus registros, bem como deletá-los e alterá-los. Nas duas versões do aplicativo eLifeStyle, os passos para fazer as inserções de maneira correta são os mesmos. Nas páginas de inserções, a versão gamificada pode dar pontos para o usuário, dependendo de suas inserções, bem como pontuações extras devido a melhora no histórico de inserções do paciente, todas essas relacionadas às definições padrões e seguindo a Diretriz Brasileira de Hipertensão. Já na página de pressão sanguínea, o usuário ainda pode ganhar mais pontos caso seu histórico de pressão esteja de acordo com os recomendados e/ou seu histórico tenha melhorado. Além disso, a versão gamificada conta com animação visual, com pop-ups que cativam o usuário, mostrando recomendações relacionadas à sua inserção (Figura 18).



(a) Visualização

(b) Inserção

(c) Edição

(d) Gamificação Visual

Figura 18. Telas de Inserir, Visualizar, Alterar e Excluir Aferições.

4.6 RECOMENDAÇÕES

Na versão gamificada, o usuário pode visualizar quais são as recomendações de cada fator do App adequadas para o seu perfil, bem como a pontuação que pode obter caso suas aferições estiverem de acordo (Figura 19(a)).

4.7 RANKING

Na página de ranking, encontra-se uma tabela mostrando as posições dos pacientes em geral, dos pacientes relacionados a determinado médico, bem como as posições respectivas. Nessa página, pode-se filtrar o ranking pelo total de pontos, bônus, atividade física, sono, peso, humor, batimentos cardíacos, pressão sanguínea, lembretes e gordura corporal (Figura 19(b)).

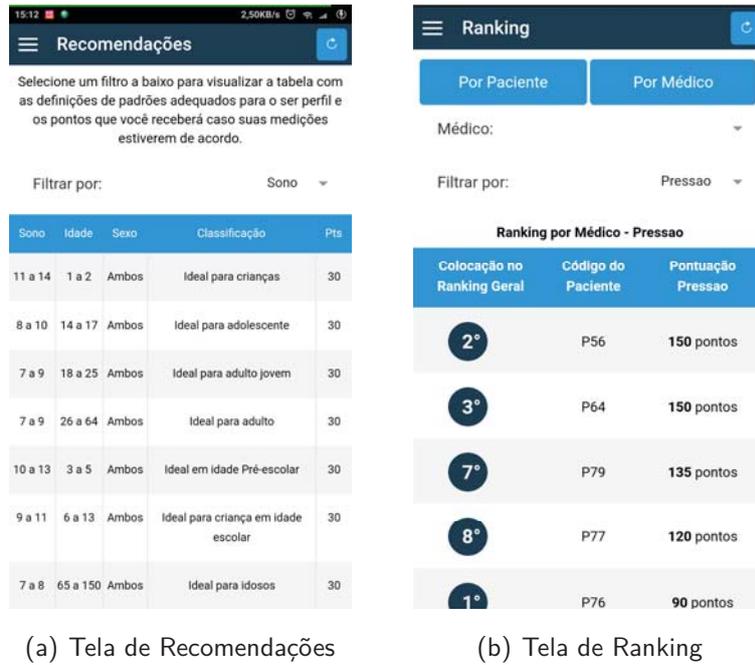


Figura 19. Telas de Recomendações e Ranking.

4.8 FEEDBACK

A Figura 20 apresenta as telas onde o App interage com o usuário com o intuito de apresentar o seu desempenho, além de auxiliá-lo em como alcançar seus objetivos com o uso do sistema.

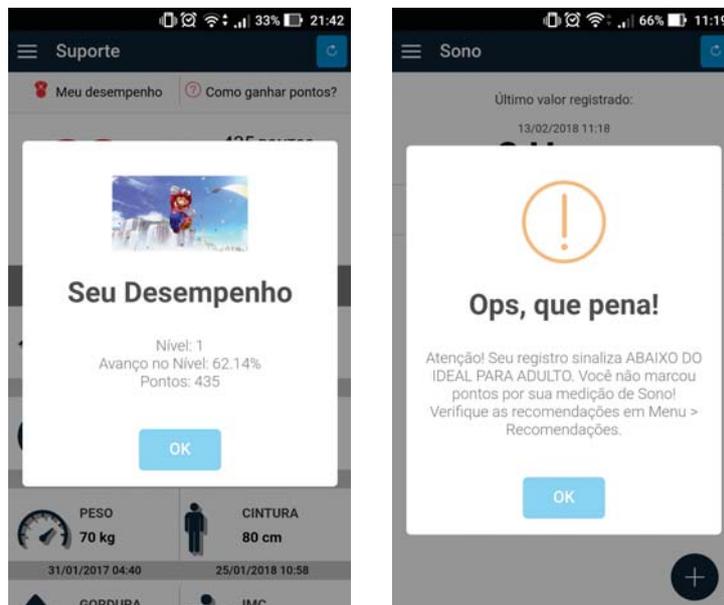


Figura 20. Telas de *feedback*

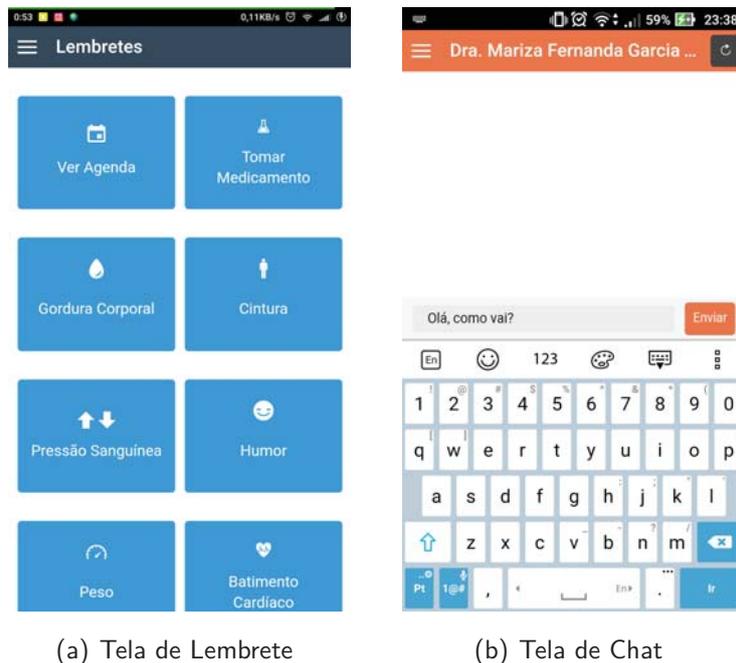
4.9 LEMBRETES

Em ambas as versões do aplicativo, o usuário pode inserir lembretes para que seja notificado sobre ações que deve tomar. Esses lembretes podem ser de pressão sanguínea, medicamentos, atividades físicas, gordura corporal, cintura, humor, peso, batimentos cardíacos e sono (Figura 21(a)). Após inserir um lembrete, o usuário recebe todas as notificações dos lembretes através do email que foi cadastrado.

Após receber o alerta, o usuário tem a opção de marcar o respectivo lembrete como feito, atrelando o mesmo a uma aferição incluída na mesma data, ou arquivá-lo, indicando que não o executou e que não deseja mais ser lembrado dessa atividade.

4.10 CHAT

Nas duas versões do aplicativo, o usuário pode conversar e interagir com o seu médico utilizando o chat. O chat do eLifeStyle foi desenvolvido para facilitar a interação entre médico e paciente, satisfazendo perguntas e dúvidas que o paciente possa ter ao longo do tratamento (Figura 21(b)).



(a) Tela de Lembrete

(b) Tela de Chat

Figura 21. Telas de Lembretes e Chat.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados da avaliação do aplicativo desenvolvido. Para a discussão dos resultados obtidos nas avaliações de aceitação (TAM) e de engajamento, foram analisados apenas os valores de desvio padrão maiores que 2 e questões cujas variações de médias entre os grupos foram maior que 1, por representarem possível mudança de classe (Likert).

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Treze participantes concluíram todas as etapas, um participante do grupo SGCA desistiu. A idade variou de 22 a 63 anos, com média de $47,5 \pm 10,5$. Mulheres representaram 78,57%, enquanto homens eram 21,43%. Apenas uma pessoa não estava acima do peso ideal. Quatro pessoas realizavam atividades físicas recomendadas e quatro não praticavam regularmente. No quesito socioeconômico, todos possuíam ensino fundamental completo, entre eles, três com Pós-Graduação.

O CGSA era o grupo com a menor adesão ao tratamento antes do período de testes, conforme a Figura 22. Alguns pesquisadores e clínicos afirmam que a adesão pode ser compreendida no seguimento de orientações fornecidas pelos profissionais de saúde, tais como: tomar medicamentos, realizar exercícios físicos entre outros [93]. Para Ogden [94], esse conceito se relaciona a comportamentos de saúde que vão além dessas ações de cumprimento de orientações, devendo envolver mudanças no repertório comportamental e cognitivo de indivíduos e grupos. Desse modo, o conceito de adesão pressupõe uma parceria entre quem cuida e quem é cuidado, o que pode ser um indicio da baixa adesão do grupo CGSA, que não contava com acompanhamento.

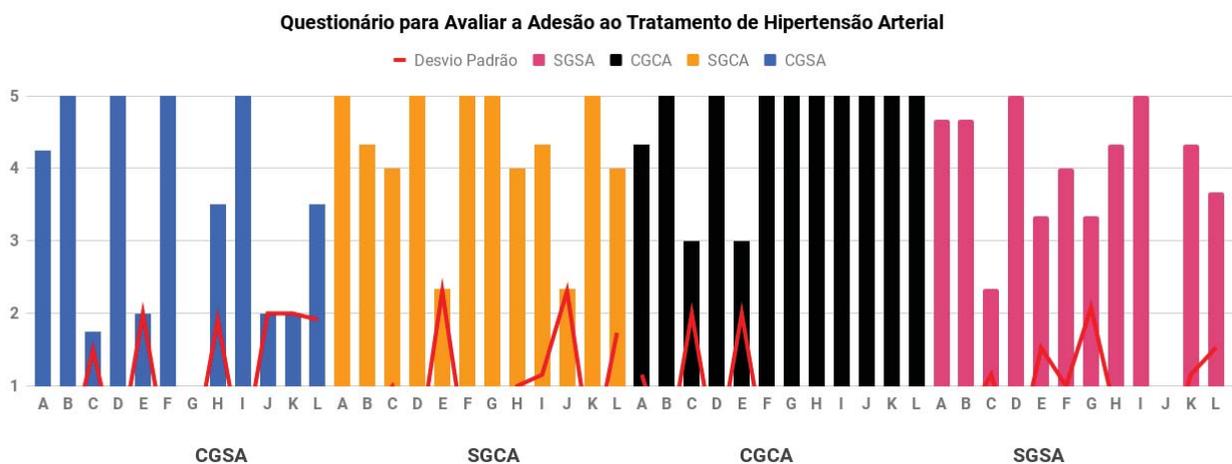


Figura 22. Questionário para Avaliar a Adesão ao Tratamento de Hipertensão Arterial.

5.2 QUESTIONÁRIO DE ACEITAÇÃO

Os resultados do Questionário TAM são descritos na Figura 23. É possível perceber que a ampla maioria dos dados apresenta-se similar entre os grupos. A exceção se faz para as amostras das questões U5 "O App eLifeStyle aumenta o cuidado com a minha saúde", U6 "O App eLifeStyle motiva meu envolvimento no controle da minha saúde", FU2 "A interação com o App eLifeStyle não exige um elevado esforço mental", AR1 "Seria melhor usar o App eLifeStyle em vez de usar o método de acompanhamento que eu utilizo atualmente" e RD1 "Os resultados da utilização do App eLifeStyle são inquestionáveis".

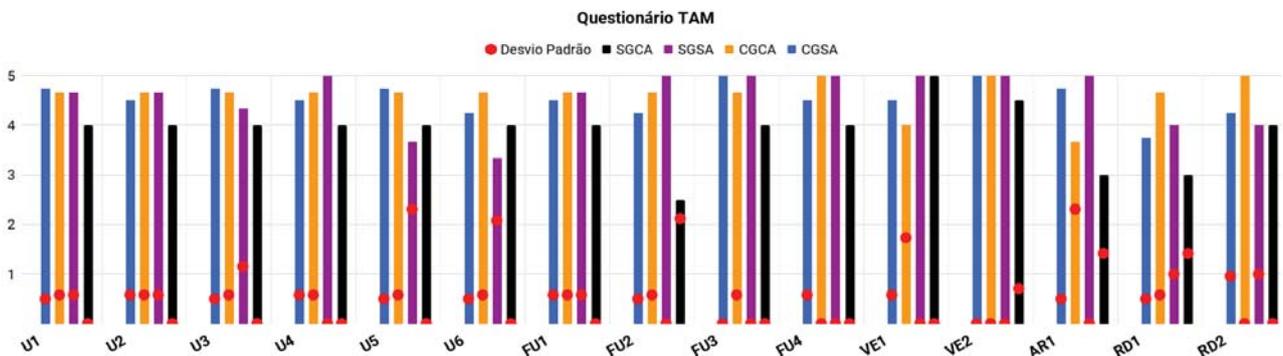


Figura 23. Respostas ao questionário de aceitação da tecnologia - TAM.

Para o Grupo SGSA, em média, o App eLifeStyle foi neutro na promoção do aumento dos cuidados com a saúde, conforme questão U5. Especialmente para o participante VL01 desse grupo, o eLifeStyle não aumentou sua motivação em cuidar de sua saúde. Tal fato pode ser observado na Tabela 7 de Logs (seção 5.4), que evidencia que esse mesmo usuário não incluiu aferições de pressão sanguínea durante o período de teste, mostrando que o aplicativo, sem a gamificação e sem acompanhamento médico, não o motivou em mudar seu envolvimento com o tratamento.

Já para os demais grupos, a motivação no envolvimento com o controle da saúde mostrou-se positiva. A gamificação, assim como nos estudos [34] [36] [41] [46] [15] [47] [50], em aspectos gerais, resultou na motivação dos usuários. Contudo, percebe-se a partir dos resultados da questão U6, que além da gamificação, o fato do paciente estar sob supervisão médica também é um fator motivacional para o envolvimento no uso do aplicativo. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), executar mudanças de estilo de vida corresponde proporcionalmente às recomendações estipuladas juntamente com o profissional da saúde que acompanha o paciente [95]. Além disso, trabalhos presentes na literatura evidenciam que a motivação no envolvimento no tratamento é multifatorial e requer suporte em termos de educação, auto-gestão e interação entre pacientes e profissionais [96] [97] [98].

Com relação à Facilidade de Uso, especificamente na questão FU2, os grupos SGSA, CGSA e CGCA obtiveram escala ≥ 4 para todos os participantes. Já no grupo SGCA, o participante HC02 considerou que o App exigia um elevado esforço mental. A atribuição da baixa avaliação do paciente

HC02 pode ter sido influenciada pela idade, a penúltima mais velha da amostra com 59 anos, e pelo baixo nível de prática em utilizar *smartphones*. Cabe ressaltar, também, que os grupos que usaram o App com gamificação (CGSA e CGCA) não relataram sentir tal dificuldade de interação, mostrando que os cuidados tomados na seleção dos elementos de jogos foram válidos em não acrescentar complexidade ao aplicativo.

Em relação a usar o App em vez de usar o método de acompanhamento convencional utilizado por eles antes do teste (AR1), não houve consenso entre os grupos. Os grupos sem acompanhamento do médico concordam que utilizar o App seria melhor, já os grupos que contavam com acompanhamento permaneceram neutros, havendo intercorrência entre os integrantes do CGCA. Tal resultado pode ser explicado pelo fato dos participantes com acompanhamento médico já possuírem um método que para eles é eficaz, e um novo método, o uso do eLifeStyle, pode ser um hábito a adquirir.

Os dados apresentados no estudo de Taylor [99] apontam que de 50% a 60% dos pacientes tendem a não seguir as orientações médicas quando essas estão relacionadas a modificações em hábitos de saúde. O paciente deve assumir responsabilidades no processo de adoecer e tratar a doença [94] [100].

Dessa maneira, o profissional de saúde torna-se, antes de tudo, um educador que utiliza técnicas psicológicas para incentivar o paciente a adquirir novos hábitos que auxiliarão no tratamento [101]. Sendo assim, o maior engajamento em alterar o método de acompanhamento do tratamento utilizando o eLifeStyle, para os grupos CGCA e SGCA, é um fator que necessita do incentivo dos profissionais que os acompanham.

Ainda, para o grupo SGCA, a pergunta RD1 que questionava os ganhos em utilizar o App obteve resultado neutro. Essa percepção está diretamente ligada à questão RD2 "Continuarei a usar o App eLifeStyle no cuidado com a minha saúde", onde a escala resultante da médias e DP resultou similar.

As questões referentes a Variáveis Externas, VE1 "Houve treinamento para usar o App eLifeStyle" e VE2 "O pesquisador tem bom nível de conhecimento sobre o App eLifeStyle e ajudou-me a entendê-lo", evidencia que os participantes sentiram-se orientados neste estudo. O treinamento realizado e a entrega de um tutorial impresso podem ter sido fundamentais para esse resultado.

5.3 QUESTIONÁRIO DE ENGAJAMENTO

Com relação aos resultados obtidos a partir do Questionário de Engajamento, percebe-se a dessemelhança entre os grupos e a baixa variabilidade entre seus indivíduos, conforme apresenta a Figura 24.



Figura 24. Respostas ao questionário de engajamento.

A afirmativa FA1, além de apresentar variabilidade entre os grupos, possui discordância unanime dos participantes. Acredita-se que a falta de entendimento sobre o significado da expressão "esqueci do ambiente à minha volta" tenha influenciado em tal resultado, já que diversas vezes houve questionamentos aos pesquisadores. O mesmo ocorreu com FA2, pois percebeu-se que a afirmativa "ignorei tudo ao meu redor" passou a sensação de algo negativo, e com EV1, pelo fato dos participantes não terem compreendido o significado de "instigar" na sentença "Eu fui instigado a usar o App eLifeStyle". Com isso, pode-se perceber na Figura 24 a grande variância de um grupo para o outro nessa afirmativa. Essas questões pertencem ao modelo original do questionário de O'Brien e Toms [92], elaborado para a língua inglesa e adaptado para este estudo. Ainda não há na literatura a validação desse questionário para a Língua Portuguesa e o contexto brasileiro.

Em relação a sentir-se no controle durante a experiência de uso do App, questão PU7, o grupo SGSA discordou ao responder o questionário. Porém em contradição, os mesmos participantes, quando questionados após o término do uso do App, relataram ter conseguido realizar todas ações desejadas durante o período de uso.

Esse mesmo grupo classificou como neutro o sentimento de ser recompensador o uso do aplicativo, questão S1, enquanto os demais grupos, que utilizaram a versão gamificada ou que

contavam com o acompanhamento de um médico, concordaram. Acredita-se que esses fatores proporcionem maior percepção de benefício ao utilizar o eLifeStyle. O mesmo comportamento repetiu-se nas questões S2 e S3.

A curiosidade questionada em N1 "Continuei a usar o App eLifeStyle por curiosidade" e N2 "O conteúdo do App eLifeStyle estimulou a minha curiosidade" mostrou-se como um fator pouco relevante para os grupos com o app não gamificado. Por sua vez, os grupos que utilizaram a versão gamificada foram positivos na avaliação de N1 e N2. Acredita-se que o loop gerado pela gamificação instigou o interesse dos participantes em continuar usando o eLifeStyle, corroborando com a literatura acerca da gamificação, que aponta que a interação com elementos lúdicos instiga a realização de atividades motivadas pela curiosidade e a exploração [102] [103] [104].

Em EV2 "Eu me senti envolvido no uso do App eLifeStyle" e EV3 "A experiência de uso do App eLifeStyle foi divertida", percebe-se que novamente os grupos que utilizaram o app sem gamificação não alcançaram o mesmo envolvimento e diversão que os grupos que lidaram com elementos de jogos. Esse fator é exposto nos resultados das avaliações apresentados na Figura 24, onde SGCA e SGSA possuem médias ≤ 4 , e CGCA e CGSA médias > 4 , denotando que a gamificação destacou-se em tornar a experiência divertida, assim como ocorreu no estudo de Browne et al. [13].

5.4 ANÁLISE DOS LOGS DE UTILIZAÇÃO

Outra forma de verificar se o emprego da gamificação estimulou o engajamento do usuário em seu tratamento por meio do App advém da análise dos *logs* de interação gerados pelo sistema. A Tabela 7 apresenta a quantidade de interação que cada usuário.

Tabela 7. *Logs* de interação com o Sistema

Grupo	ID	Período de Uso	L	BC	PS	Lbt	H	P	S	C	AF	GC	Chat
CGCA	HC01G	24/11/2017 a 14/12/2017	23	6	6	15	6	2	4	1	0	0	0
	HC02G	28/11/2017 a 19/12/2017	21	20	20	9	25	3	20	1	1	0	1
	T05G	28/11/2017 a 19/12/2017	52	4	17	2	1	1	1	0	3	0	0
CGSA	T02G	27/11/2017 a 18/12/2017	5	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
	T03G	27/11/2017 a 18/12/2017	5	1	6	1	1	2	3	0	1	0	0
	VL05G	27/11/2017 a 18/12/2017	6	2	3	2	1	2	1	0	0	0	0
	PF01G	01/12/2017 a 22/12/2017	13	7	8	1	3	1	7	1	0	0	0
SGCA	HC02	26/10/2017 a 16/11/2017	20	13	16	2	12	1	10	0	0	0	1
	HC03	26/10/2017 a 16/11/2017	17	11	11	2	3	4	2	1	9	0	7
	HC04	01/11/2017 a - (Desistiu)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SGSA	VL01	07/10/2017 a 28/11/2017	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	0
	VL02	07/10/2017 a 28/11/2017	15	12	12	2	9	9	6	2	0	0	0
	T01	08/10/2017 a 29/10/2017	5	0	10	0	0	1	0	0	0	0	0
	T02	08/10/2017 a 20/10/2017	4	1	2	0	2	1	1	1	1	0	0

Nota: as colunas abreviadas referem-se a quantidade de interações ou aferições adicionadas ao Sistema eLifeStyle por cada usuário, a saber: L = Login; BC = Batimento Cardíaco; PS = Pressão Sanguínea; Lbt = Lembretes; H = Humor; P = Peso; S = Sono; C = Cintura; AF = Atividade Física; GC = Gordura Corporal.

Por meio dos *logs*, pode-se perceber que o grupo CGCA foi o que realizou a maior quantidade de interação e apresentou maior motivação, como constatado pelo questionário de engajamento, assim como os estudos de [105] com diabéticos e de [39] para atividades físicas. O primeiro resultou em um aumento de 49,6% na frequência média diária da medição de glicose no sangue. Os autores concluíram que o uso de gamificação promoveu o monitoramento de glicose no sangue, fazendo com que os participantes adquirissem esse hábito de aferição. E o segundo fez com que 70% dos funcionários passassem a realizar exercícios regularmente.

Ainda, foi observado que os grupos que estavam sendo acompanhados pelos médicos mostraram-se mais comprometidos em registrar os dados no App. Tais resultados são similares aos encontrados por Fioravanti et al. [96], Alanzi et al. [97] e Colineau et al. [98], que relatam ser importante o acompanhamento do médico para o estímulo ao uso do aplicativo.

Também é possível observar que, em média, o grupo CGSA expressou estar mais engajado que o grupo SGSA, porém pelos logs percebe-se que SGSA inseriu mais aferições do que o primeiro grupo. Acredita-se que esse fato ocorreu porque os participantes do CGSA já tinham, antes do teste, menor adesão ao tratamento para a hipertensão, conforme apresentado na seção 5.1. Nesse caso, a gamificação mostrou-se mais engajadora, mesmo que o cuidado com a saúde não tenha mudado radicalmente. Estudos que avaliaram aplicações para o contexto da saúde e mudança de comportamento comprovam que, após o contato com a gamificação, os usuários não motivados no propósito do sistema podem adquirir tal engajamento para modificar seus cuidados com a saúde. O App gamificado de AlMarshedi et al. [106] para monitoramento diabetes, também concluiu, por meio de observação de seus usuários, que a gamificação foi o fator fundamental na mudança do comportamento entre os diabéticos que utilizaram a plataforma.

A Tabela 8 apresenta o ranking dos participantes que obtiveram maior pontuação durante o período de teste, incluindo os pontos registrados no sistema dos participantes que não utilizaram a versão gamificada do App.

Tabela 8. Tabela de Liderança.

Posição	Pontos	ID	Grupo
1º	4304	HC02G	CGCA
2º	1628	VL02	SGSA
3º	730	HC01G	CGCA
4º	709	PF01G	CGSA
5º	578	HC02	SGCA
6º	435	T05G	CGCA
7º	205	HC03	SGCA
8º	200	T03G	CGSA
9º	140	VL05G	CGSA
10º	105	VL01	SGSA
11º	60	T02G	CGSA
12º	30	T01	SGSA
13º	0	T02	SGSA
14º	0 (Desistiu)	HC04	SGCA

Dos sete primeiros colocados na tabela, quatro utilizaram a versão gamificada e cinco estavam em acompanhamento médico. Esses indicadores corroboram os resultados, obtidos nos questionários aplicados, de que a gamificação combinada com o supervisionamento promovem o maior cuidado com a saúde. Ressalta-se o significativo intervalo entre os pontos do primeiro colocado, pertencente ao grupo CGCA, dos demais participantes.

Para o segundo colocado, usuário VL02, que não utilizou a gamificação e nem estava com acompanhamento médico, apenas a tecnologia foi o suficiente para engajá-lo a usar o aplicativo. De acordo com o usuário, o App foi um incentivo para o acompanhamento de sua saúde.

Também é possível observar que a usuária T02, apesar de ter incluído aferições na plataforma, finalizou o teste sem pontuar, indicando que os valores informados não estavam de acordo com os níveis recomendados para o seu perfil.

Outro fator observado no sistema eLifeStyle mostrou que dos sete participantes que obtiveram pontuação bônus por avanço no histórico, quatro usavam a versão gamificada, dois deles conquistando essa recompensa mais de uma vez.

Ao final do período de testes, todos os pacientes foram informados de que poderiam continuar a utilizar o App eLifeStyle para monitorar seus tratamentos. Dos treze participantes, cinco continuaram a usar até o presente momento.

Também foi recolhido, em forma de questionário, o *feedback* de cada participante em relação a sugestões de melhorias no sistema, como foi o desempenho da aplicação na execução no dispositivo e se houveram problemas de conexão com a Internet em relação a consultas ou inserções de dados.

Quanto ao desempenho, dois participantes relataram que o aplicativo se fechou sozinho pelo menos uma vez, porém informaram que isso pode ter ocorrido por estarem com seus *smartphones* sobrecarregado e que essa situação os desmotivou a utilizar o aplicativo. Quanto ao carregamento dos dados por meio da conexão com a Internet, todos informaram que não tiveram problemas com tempo de espera ou falha na comunicação.

Quanto aos *feedbacks*, o usuário T02G sugeriu que o aplicativo fosse mais prático e objetivo na inserção das aferições. Esse mesmo usuário não incluiu valores de batimentos cardíacos e pressão sanguínea, justificando que não encontrou tempo para se deslocar para realizar aferições.

Para o usuário PF01G, as notificações de lembretes poderiam ser mais efetivas se houvesse alerta de notificação no sistema operacional do *smartphone*. Essa funcionalidade é conhecida como Push Notification e não foi implementada nas versões do eLifeStyle utilizadas no teste, mas será incluída em versões futuras.

O usuário T02 sugeriu que fosse adicionado uma sessão semelhante a um diário, onde seja possível relatar como está se sentindo em determinado dia. Outros dois participantes diabéticos propuseram que houvesse um módulo para controle dessa condição.

5.5 LIMITAÇÕES

A primeira limitação deste estudo compreende ao tamanho reduzido da amostra. Os participantes da primeira etapa de testes foram indicados pelo Hospital da Cidade de Passo Fundo (HC) e eram pacientes vinculados ao ambulatório do Sistema Único de Saúde (SUS). Porém, houve dificuldade por parte do Hospital em encontrar maior quantidade de participantes que atendessem aos critérios de inclusão. Outra limitação é a falta de literatura acerca de questionários validados para a Língua Portuguesa e para o contexto brasileiro que avaliam engajamento ou os efeitos da gamificação.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma proposição de gamificação para favorecer o engajamento do usuário em seu tratamento com o uso de sistemas m-Health. Para tanto, foram considerados três fatores fundamentais: técnicas de *design*, contexto do sistema e usuário final.

Os resultados obtidos indicam que a gamificação favoreceu o engajamento dos participantes que interagiram com os elementos de jogos, inclusive motivando aqueles que não possuíam adesão ao tratamento antes do teste.

Com isso, percebe-se que os elementos de jogos proporcionaram envolvimento, curiosidade e diversão em acompanhar o tratamento promovendo, desta forma, a motivação intrínseca nos participantes.

Adicionalmente, foi possível observar que os grupos de pessoas avaliadas que contavam com acompanhamento profissional foram os que mais interagiram com o App e mais se motivaram a manter o controle da saúde. Sendo assim, o supervisionamento de um profissional da saúde mostrou-se um elemento fundamental no que diz respeito ao comprometimento de monitorização dos fatores de tratamento.

Por fim, o método utilizado para implantação da gamificação mostrou-se eficaz para esse contexto, não adicionando complexidade ao aplicativo e proporcionando os resultados desejados com a gamificação.

Como trabalhos futuros pretende-se realizar novos testes com um número maior de participantes para verificar a estabilidade dos resultados. Também serão implementadas no App as alterações sugeridas pelos pacientes.

Atualmente, o sistema eLifeStyle está implantado e sendo utilizado pelos profissionais do Hospital da Cidade de Passo Fundo. Pretende-se manter o suporte à plataforma para que a mesma continue sendo utilizada no acompanhamento dos pacientes.

APÊNDICE A – DIAGRAMA DE CASOS DE USO

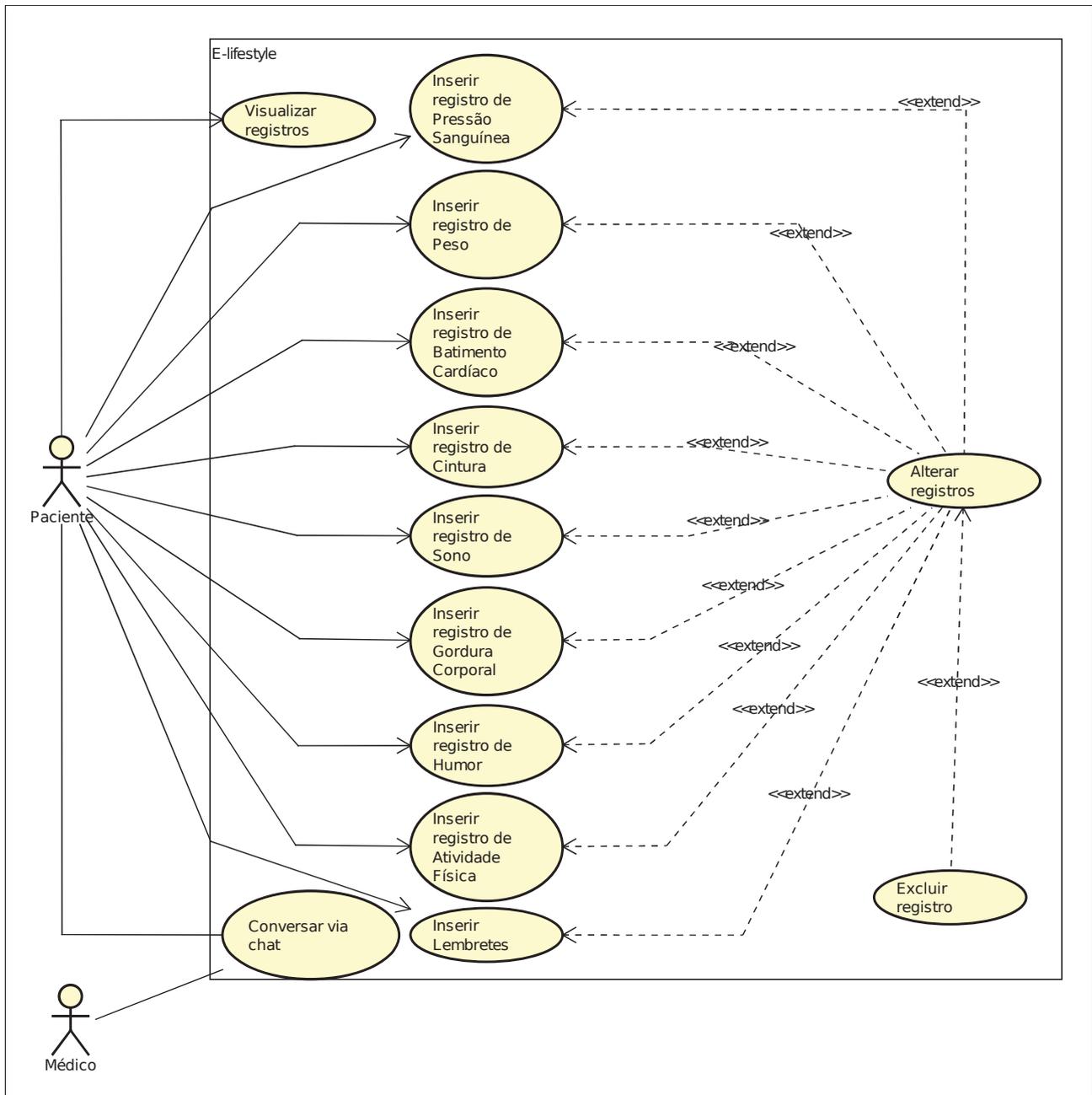


Figura 25. Diagrama de Casos de Uso

APÊNDICE B – DIAGRAMA DE ATIVIDADES

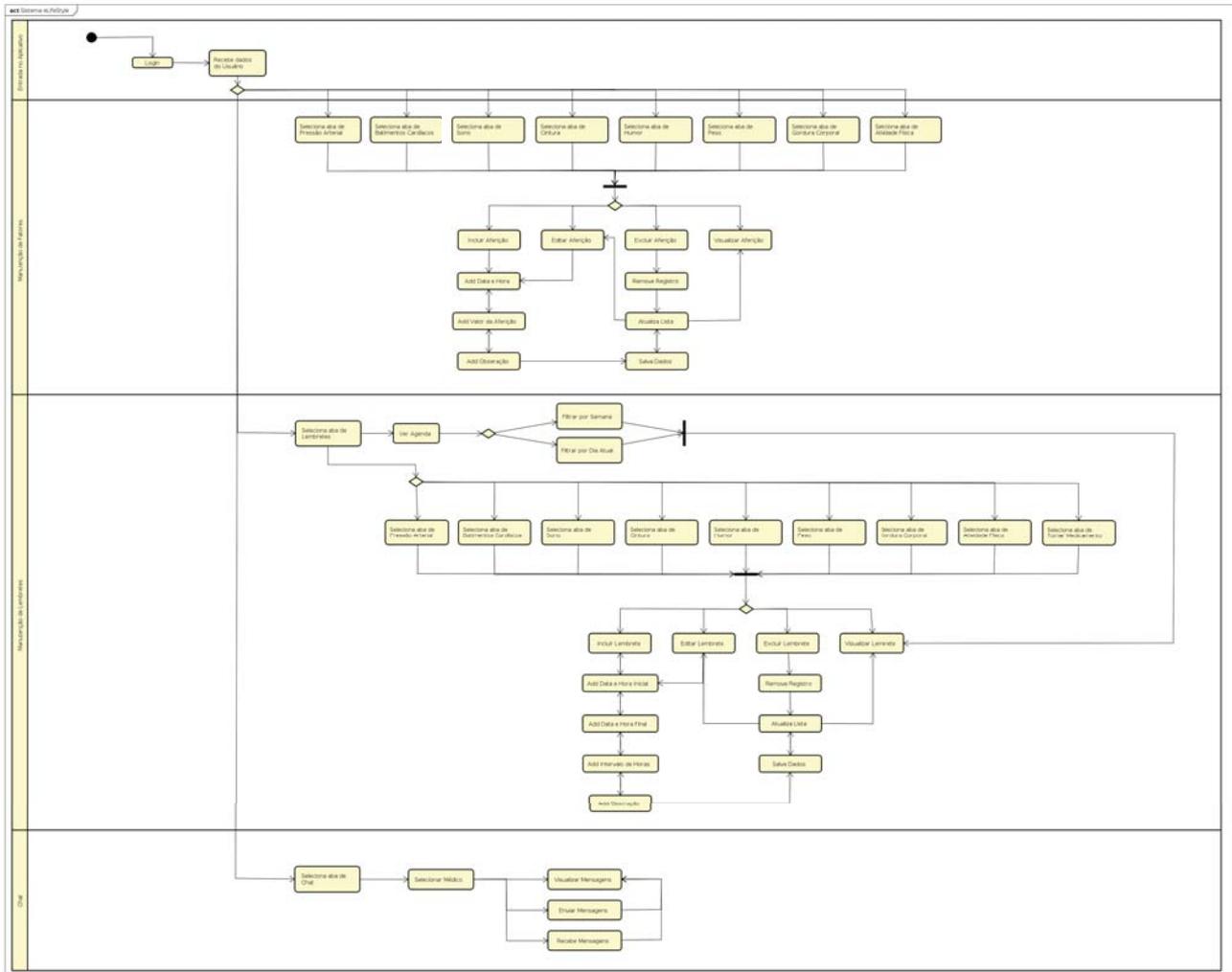


Figura 26. Diagrama de Atividades

APÊNDICE C – DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA

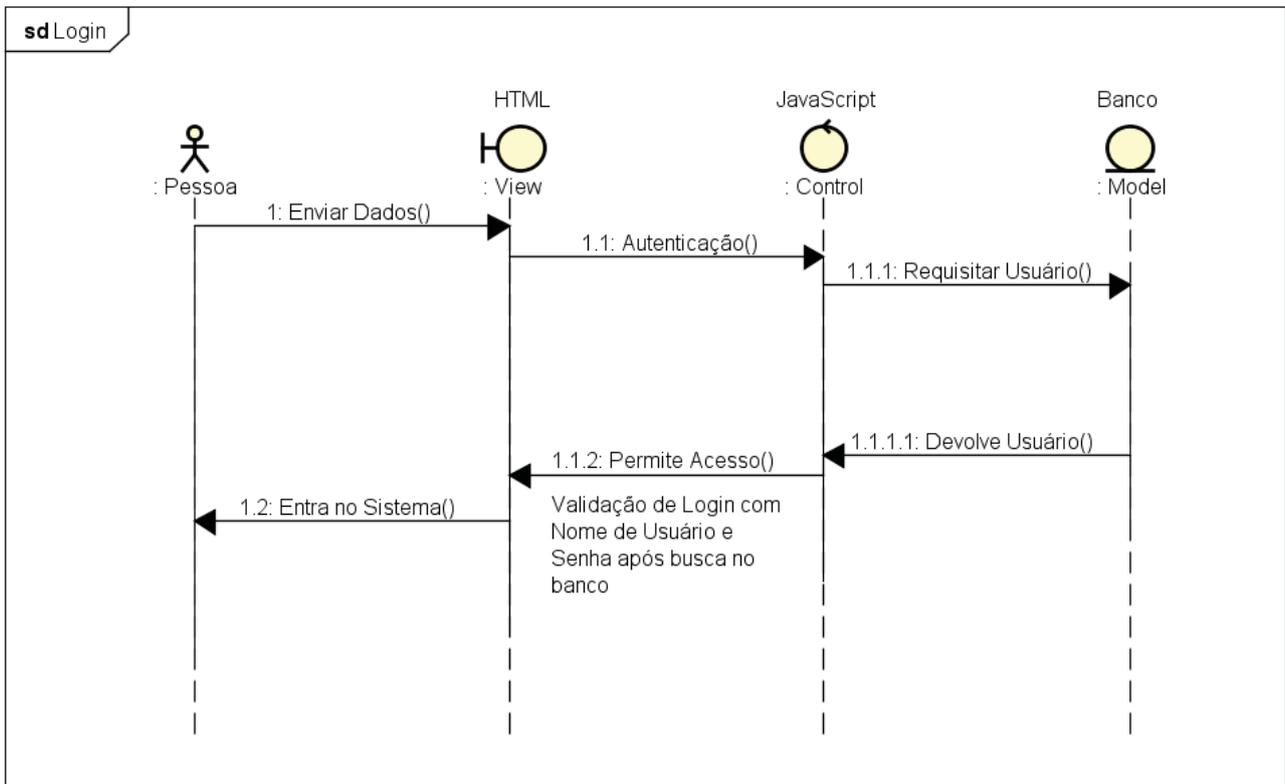


Figura 27. Diagrama de Sequência - Login

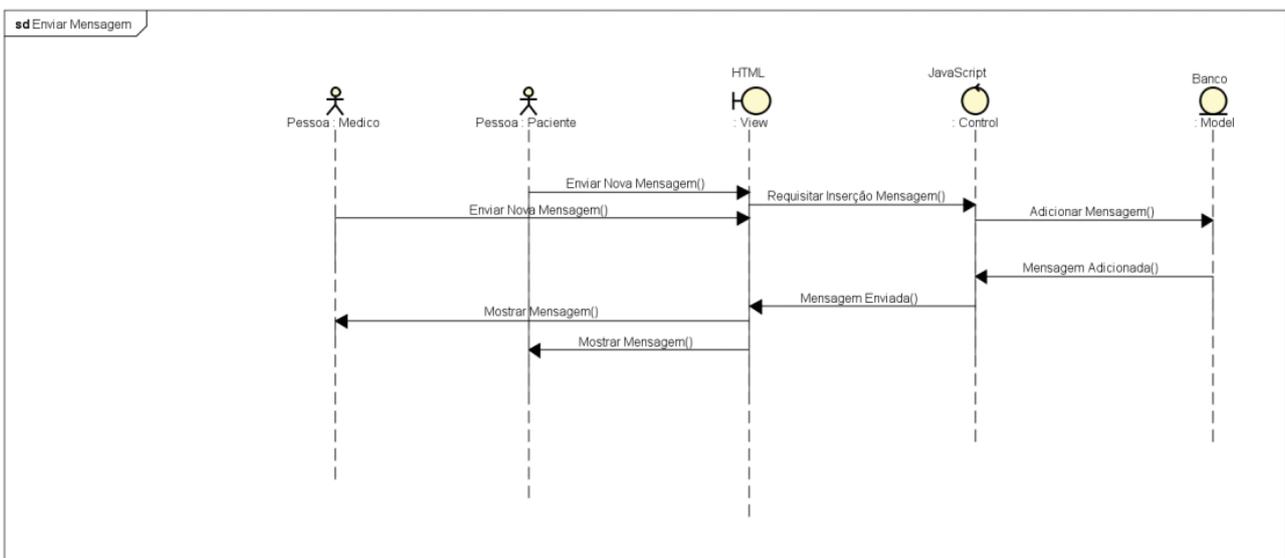


Figura 28. Diagrama de Sequência - Enviar Mensagem

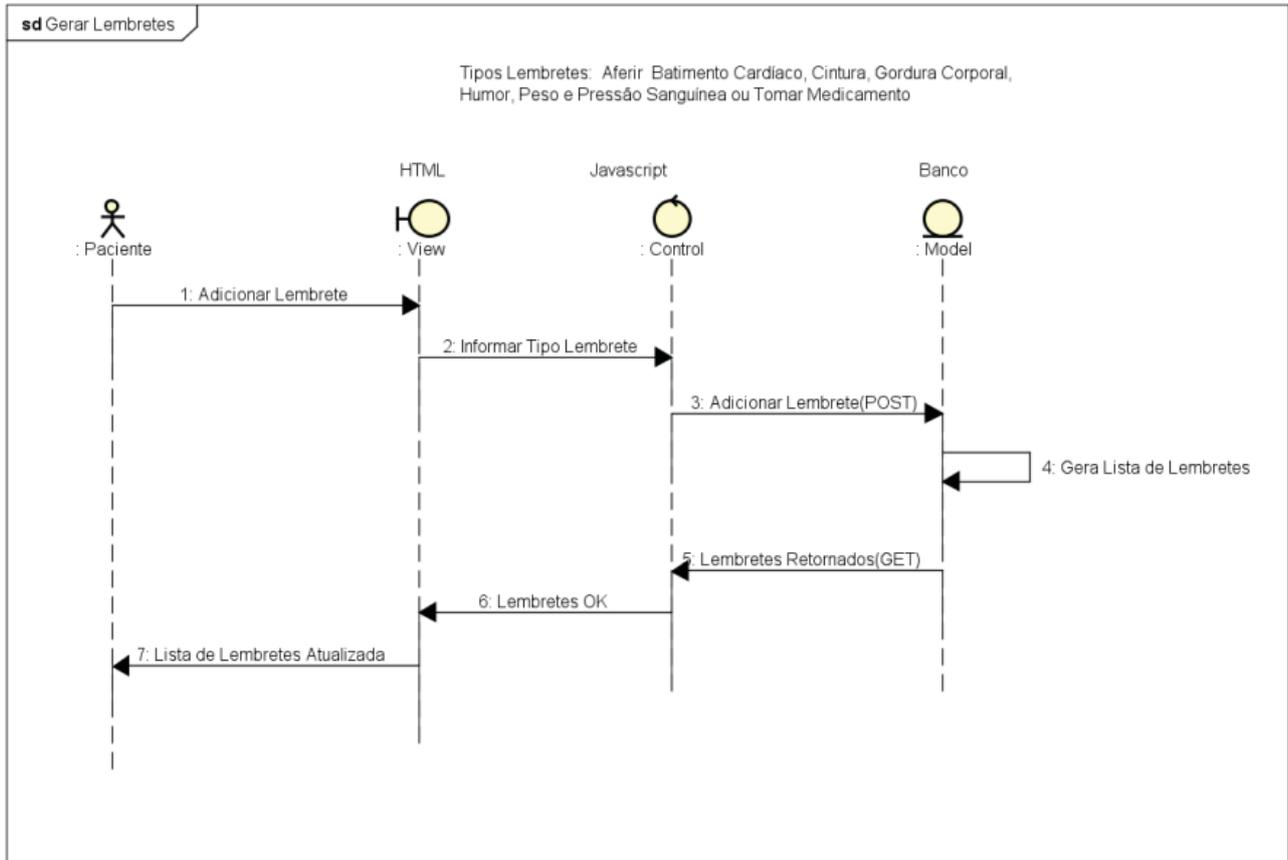


Figura 29. Diagrama de Sequência - Gerar Lembretes

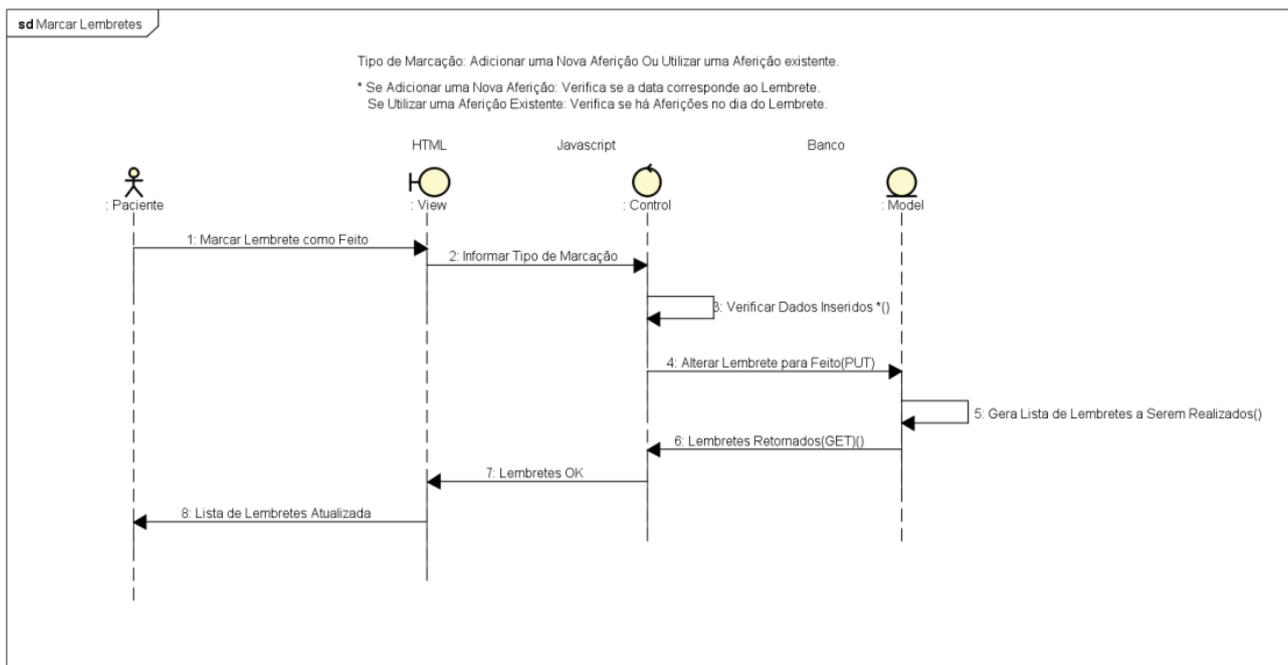


Figura 30. Diagrama de Sequência - Marcar Lembretes

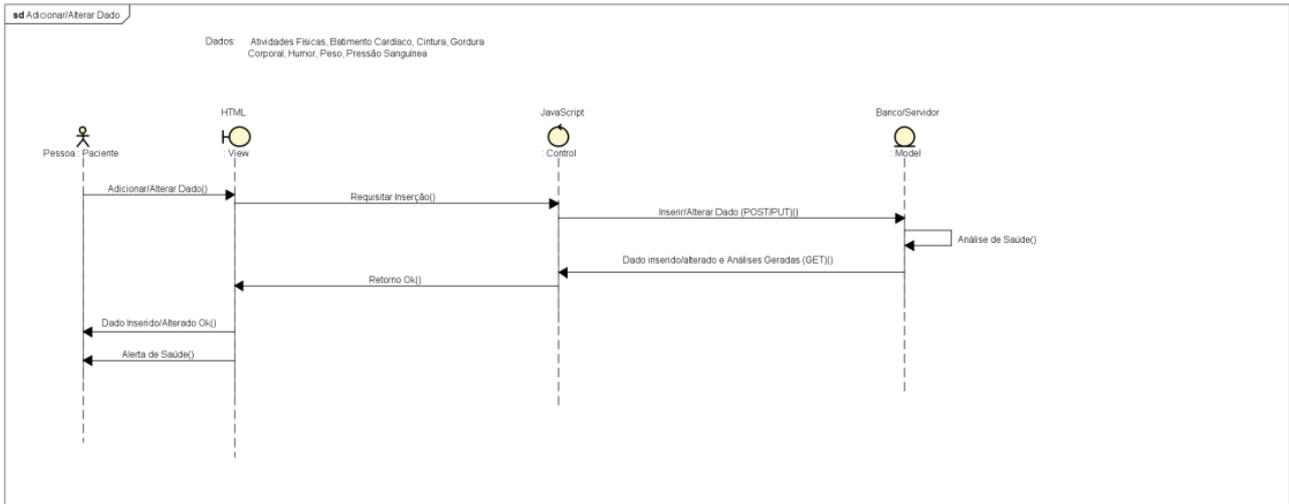


Figura 31. Diagrama de Sequência - Adicionar/Alterar Dados

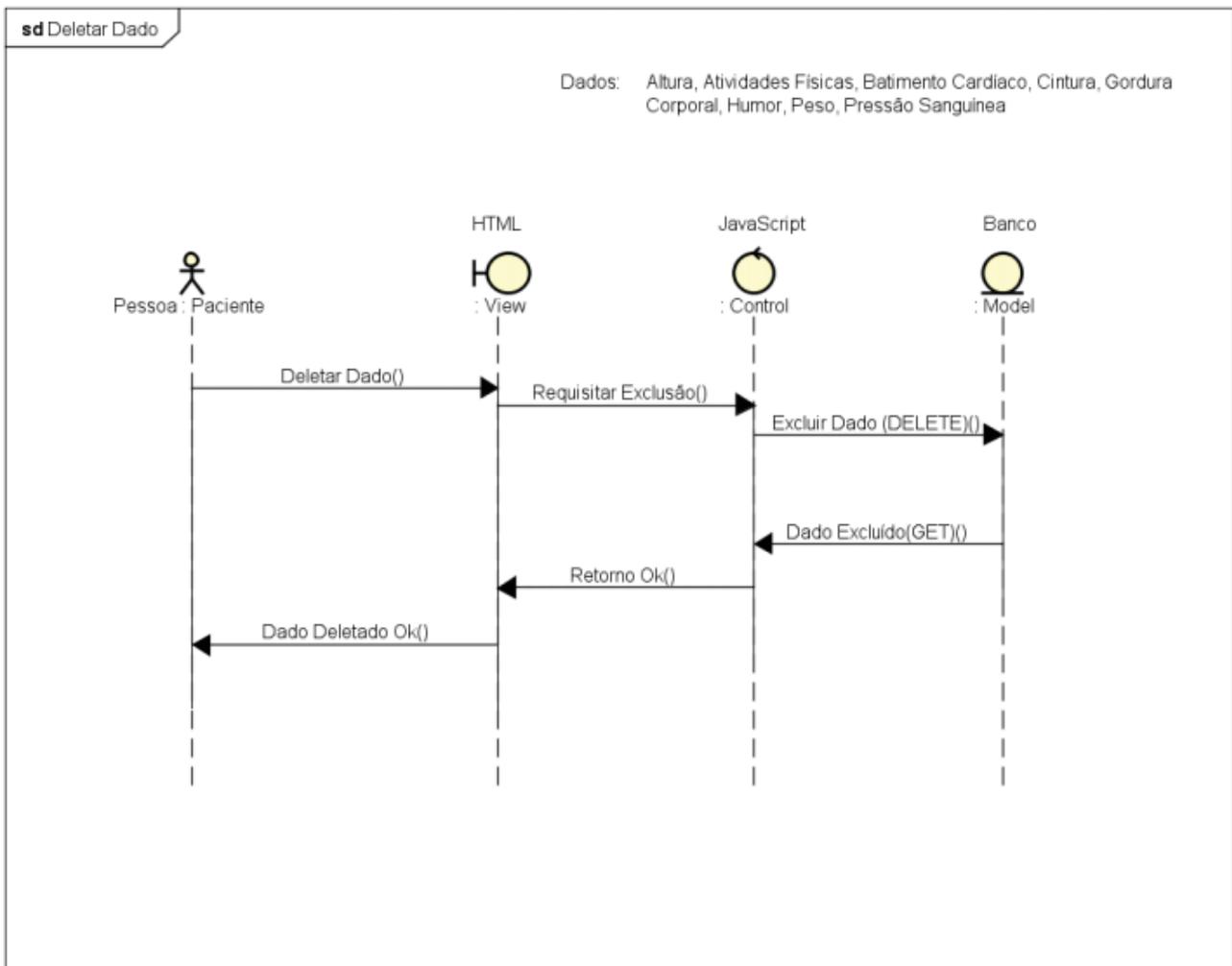


Figura 32. Diagrama de Sequência - Deletar Dados

APÊNDICE D – BÔNUS HISTÓRICO

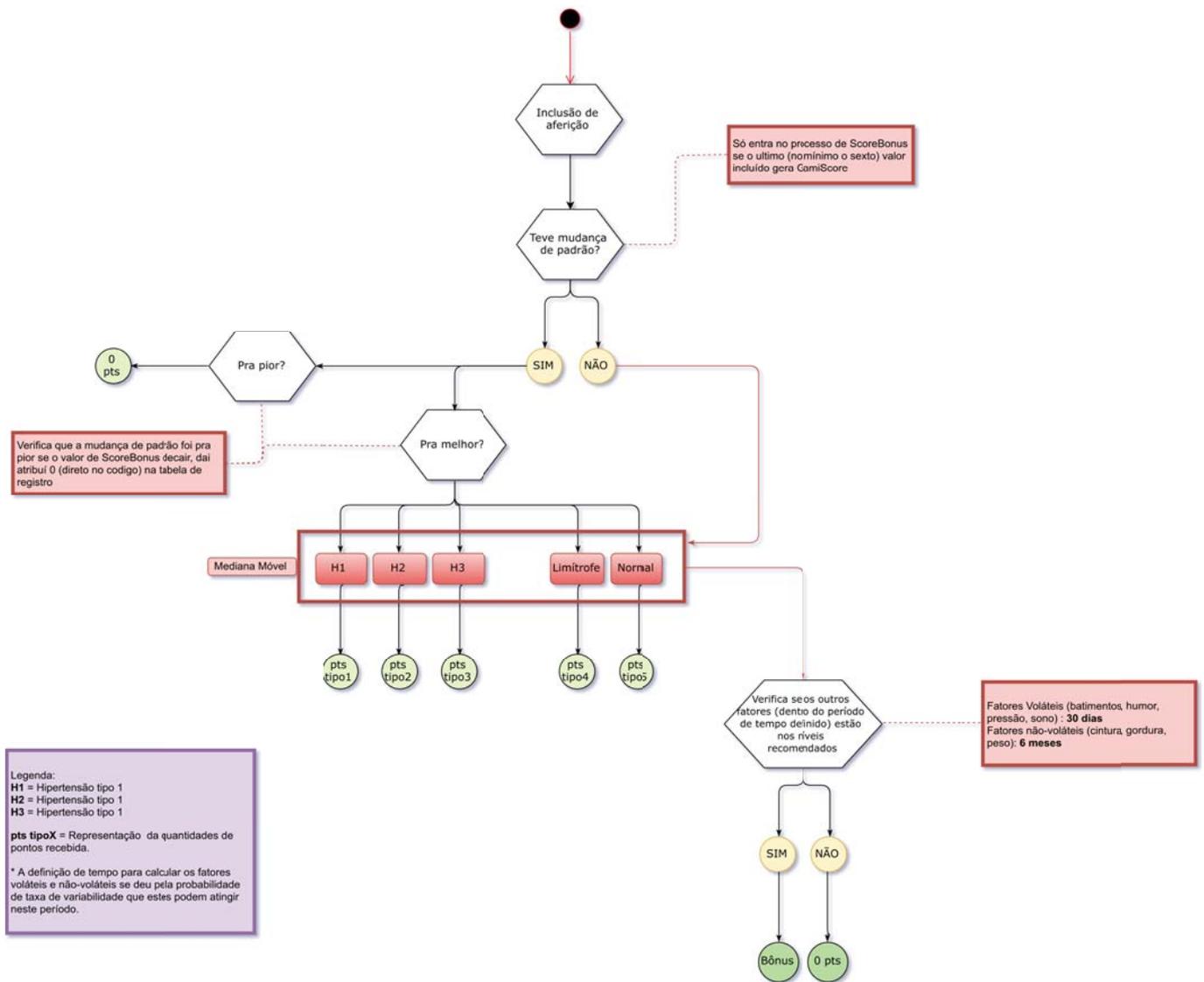


Figura 33. Fluxo do processamento de identificação do Bônus Histórico.

APÊNDICE E – TUTORIAL SEM GAMIFICAÇÃO



Tutorial Aplicativo eLifeStyle

Requisitos para funcionamento correto do aplicativo:

- Este aplicativo requer conexão contínua com a internet.
- Para que funcione corretamente, permaneça conectado a internet durante sua utilização.

1º Passo: Abra o aplicativo eLifeStyle no seu celular.

2º Passo: Quando o aplicativo inicializar, na tela de login, insira o seu email e senha que foi criado pelo médico e clique em entrar.



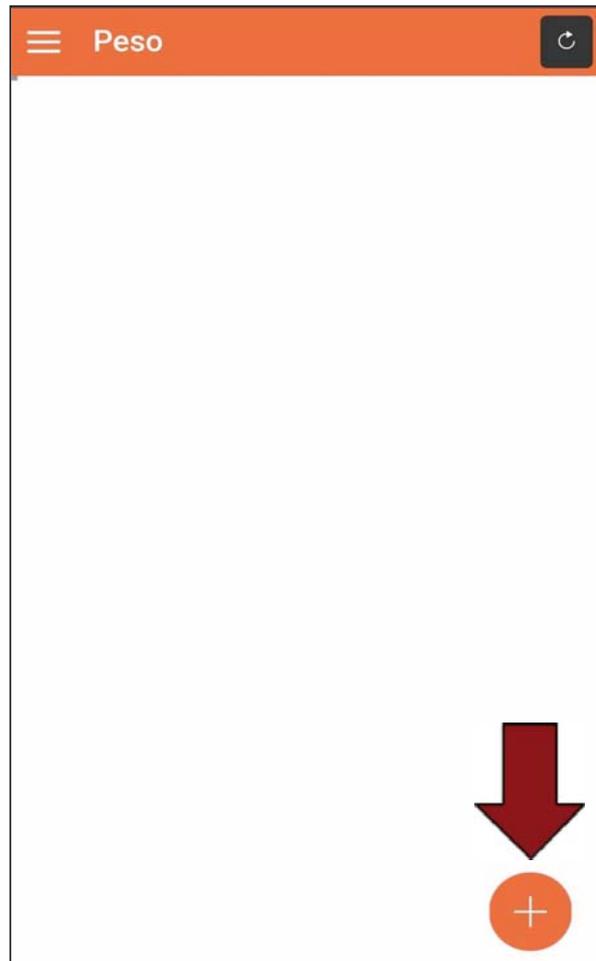
3º Passo: Aguarde o aplicativo carregar todos os seus dados.



4º Passo: Ao iniciar pela primeira vez o aplicativo, você precisará inserir alguns dados, clique em “Vamos Lá” e você será redirecionado para a tela de inserção.



5º Passo: Quando você estiver na tela de registros clique no botão inferior direito para fazer sua primeira inserção (ou em inserções futuras).



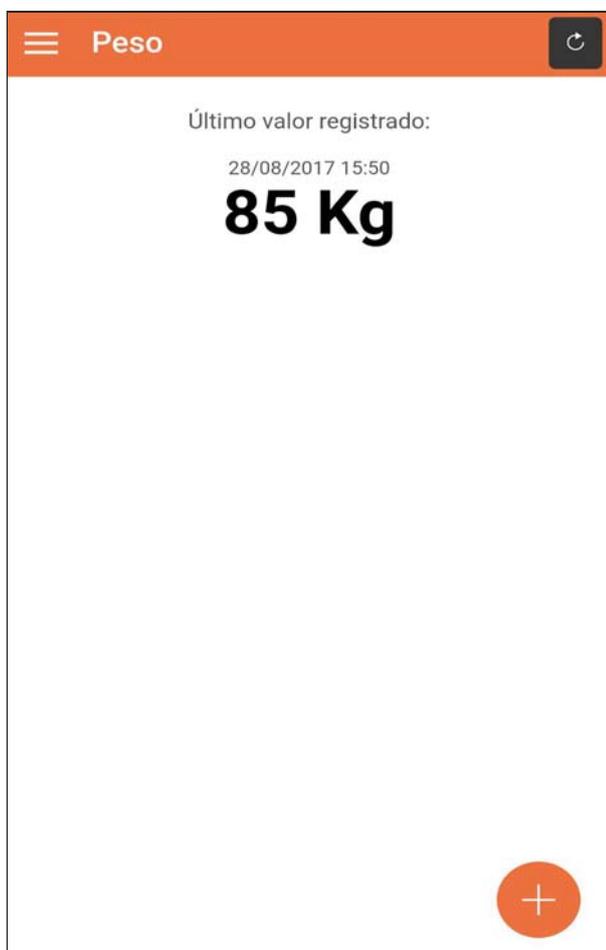
6º Passo: Após clicar no botão para fazer a inserção, aparecerá a tela de “Adicionar Peso”. Clique no retângulo abaixo do campo “Data e hora” e adicione a data. Após, clique no retângulo abaixo ao peso e adicione o peso, e, se necessário, inclua observações sobre esta medição.



6.1: Após finalizar as inserções, clique no botão verde à direita e aguarde carregar.



6.2: Após isso, sua medição já está salva em nosso servidor.

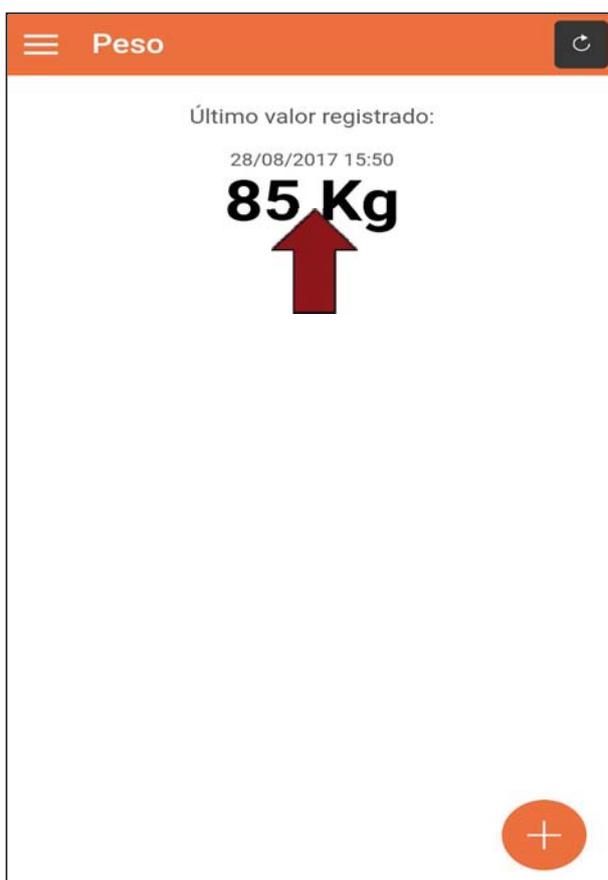


7º Passo (Alterar/Visualizar/Excluir):

Nas páginas de inserções, você pode atualizar os seus dados de cada inserção, ou removê-los, para fazer isto, clique onde está o dado que você quer alterar/excluir.

Exemplo: Alteração do registro de peso de 28/08/2017 15:50.

Clique no registro onde está a medição que você quer alterar.



7.1 (Alteração e visualização): Após clicar no retângulo referente ao registro

que você quer alterar, irá abrir a tela de visualização daquele registro, para fazer a alteração, clique no botão em formato de lápis.



Após clicar no botão, você será redirecionado para a tela de alteração, faça a alteração dos dados que você deseja e clique no botão verde novamente.



7.2(Exclusão):

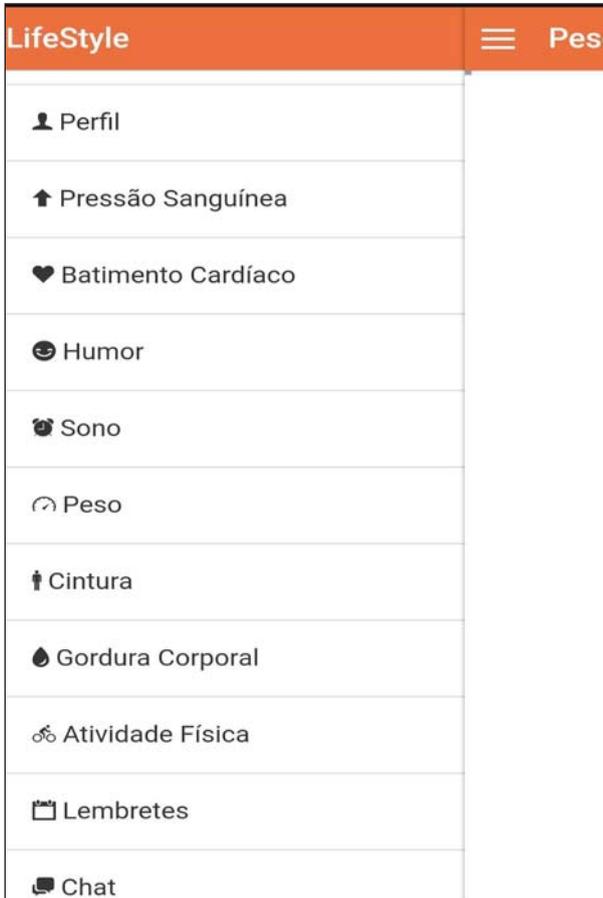
Para fazer a exclusão, clique no botão com formato de lixeira, e confirme a exclusão.



8º Passo(Navegação): Para navegar em outras abas do aplicativo, clique no botão superior esquerdo.



Após clicar, você verá que tem várias abas relativas à saúde.

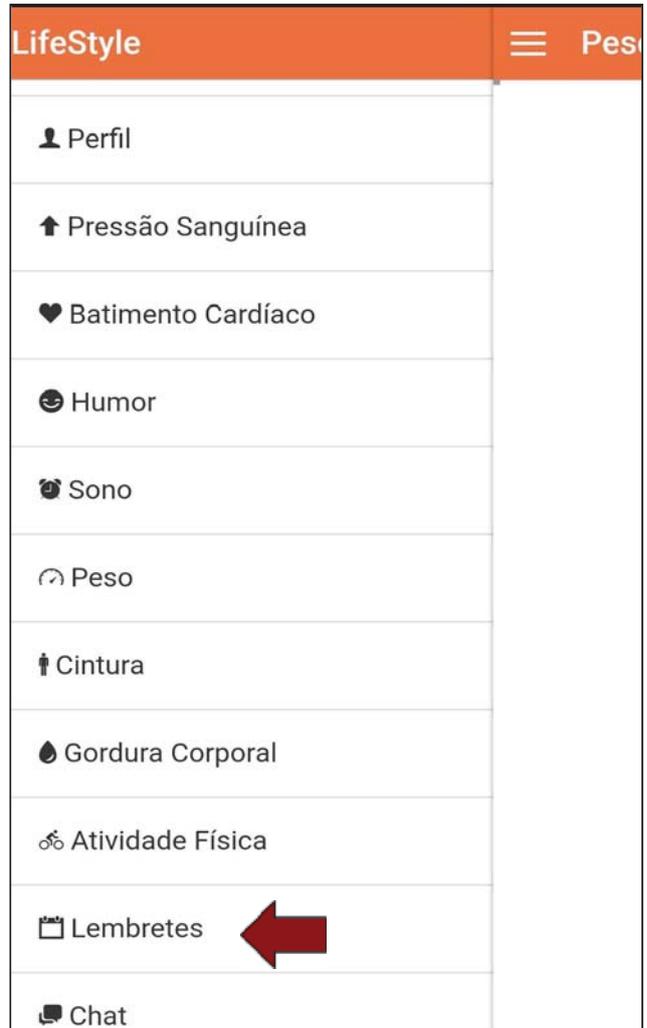


Deslize o seu dedo de baixo para cima e você verá que terão 12 abas para você navegar.

Agora, comece a fazer a inserção de outros dados relativos a sua pressão sanguínea, batimentos cardíacos, humor, sono, cintura, gordura corporal, atividades físicas e lembretes, conforme o 6º passo.

9º Passo (Lembretes): Você pode inserir lembretes e recebê-los via e-mail e visualizá-los no aplicativo.

9.1: Clique em lembretes.



9.2: Você pode ver a sua agenda de lembretes, inserir lembretes de medicamento, gordura corporal, cintura, pressão sanguínea, humor, peso, batimento cardíaco, sono e atividade física.



Ex: Inserir lembrete de Pressão Sanguínea.



O campo “Data e hora Inicial” serve para você inserir o dia inicial dos seus lembretes(Não pode ser anterior ao dia atual) .

O campo “Data e hora final” serve para você inserir o dia final dos seus lembretes(não pode ser menor que o campo data e hora inicial).

O campo intervalo refere-se ao intervalo de horas entre uma notificação e outra.

Ex:24horas, ou seja, você será notificado dia a dia.

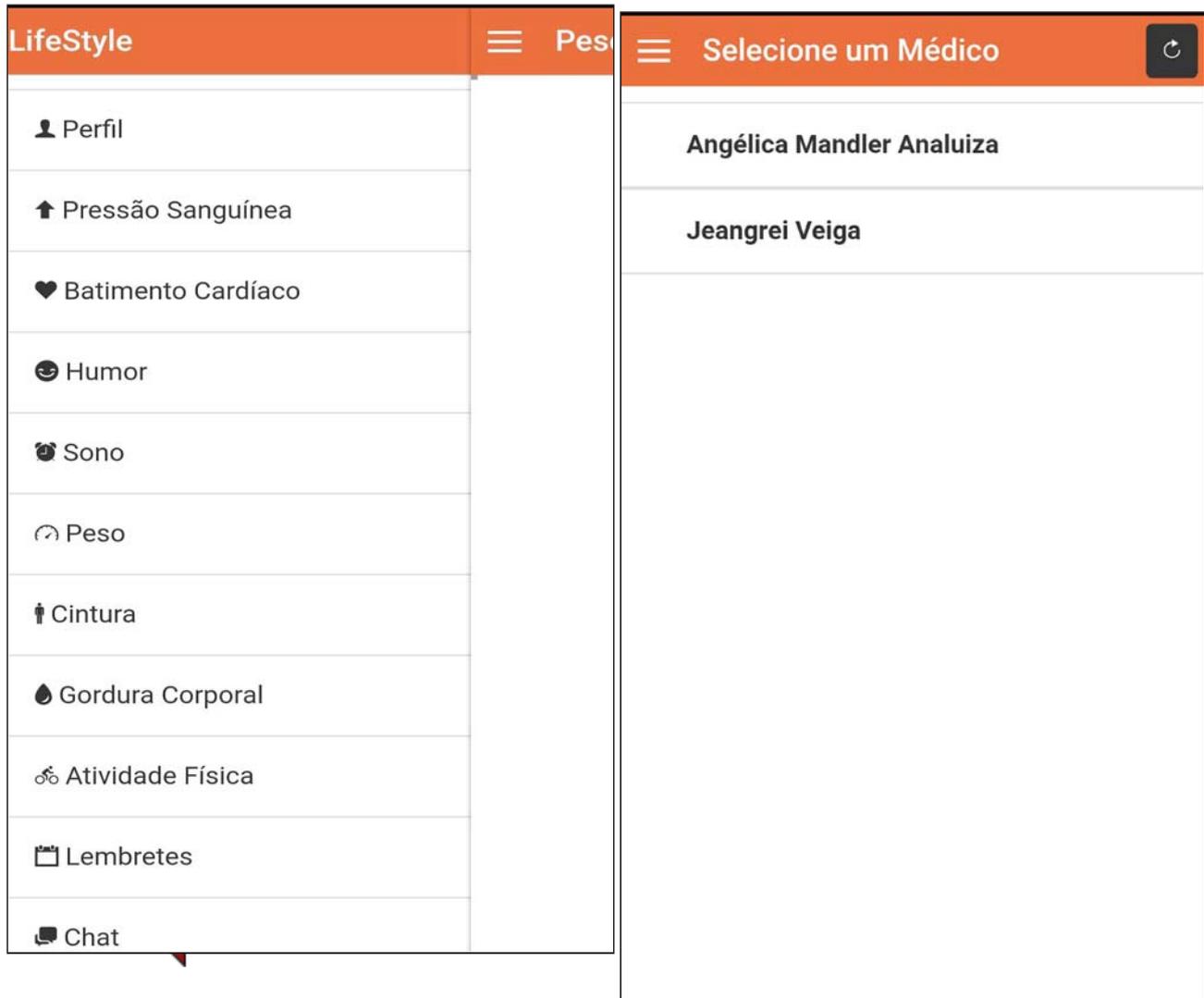
Após,clique no botão verde novamente.

10º Passo(Chat): Caso queira esclarecer alguma dúvida com o seu médico, você pode escrever para ele via chat.

Para isso, clique na aba chat.

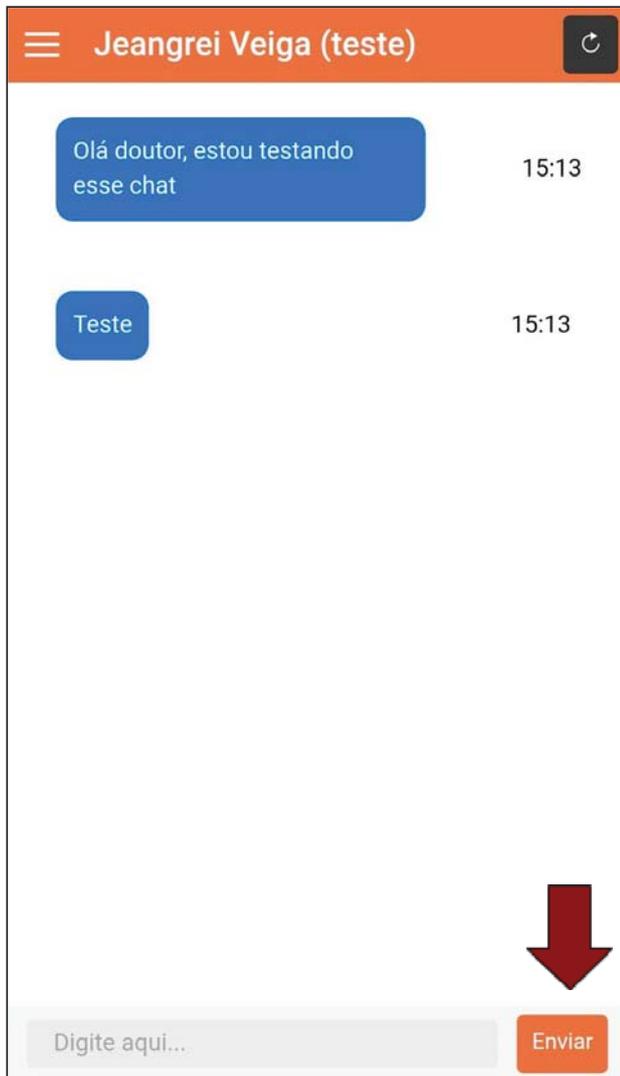


The screenshot shows a mobile application interface for adding a reminder. At the top, there is a navigation bar with a back arrow labeled "Voltar", the title "Aferir Pressão Arterial", and a refresh icon. Below the navigation bar, the current date and time are displayed as "13/09/2017 10:01". The main content area is titled "Adicionar Lembrete" and contains several input fields: "Data e hora inicial:" with a dropdown menu showing "13/09/2017 10:02"; "Data e hora final:" with a dropdown menu showing "13/12/2017 10:00"; "Lembrete:" with the text "Aferir Pressão Arterial"; "Intervalo (em Horas):" with a text input field containing "24"; and "Observações:" with a text input field containing "Observações(Opcional)". At the bottom of the form, there are two buttons: "Marcar como feito" (blue) and "Descartar Lembrete" (blue). A red circular button with a white plus sign is located at the bottom right. The bottom status bar shows the date and time "17/09/2017 10:01".



10.1: Após, você será redirecionado para a aba para selecionar o médico que você precisa conversar.

10.2: Após escolher o médico, clique no “Digite aqui...”, insira a sua mensagem e clique em enviar.



ALGUNS LEMBRETES IMPORTANTES:

1) Grande parte dos dispositivos contém botões físicos para voltar abas que foram clicadas. No e-LifeStyle também, caso você esteja em alguma aba de inserção, ao clicar no botão físico voltar de seu dispositivo, o aplicativo automaticamente irá para a aba perfil.

2) Nos campos de inserção (EXCETO OS LEMBRETES), não é possível inserir medições com datas futuras, somente sendo possível inserir datas presentes e passadas.

3) Devido o aplicativo ser dependente de internet para acessar e incluir dados, em conexões móveis (2G/3G/4G) pode ocorrer demoras para determinadas funções (Incluir/Alterar/Excluir/Deletar).

4) Caso ocorra uma demora superior a 15 segundos ao fazer a inserção, alteração ou exclusão de algum dado, por favor, clique no botão sair da notificação (este botão está em todos os carregamentos do aplicativo).

Qualquer dúvida sobre o aplicativo e suas funcionalidades, sinta-se à vontade para escrever.

Raquel Debon



WhatsApp: (54)99927-4569



Email: raquedebon@hotmail.com

Mateus Klein Roman



WhatsApp: (54)99911-8371



Email: 152086@upf.br

Nathália Pinto Cechetti



WhatsApp: (54)99624-2276



Email: nathalia.cechetti@gmail.com

APÊNDICE F – TUTORIAL COM GAMIFICAÇÃO

Tutorial Aplicativo eLifeStyle *Gamificado*

* Para o funcionamento correto do aplicativo, permaneça conectado a internet durante sua utilização.

Como ganhar pontos?



The screenshot shows the eLifeStyle app interface. The top menu includes 'Perfil', 'Ranking', 'Recomendações', 'Pressão Sanguínea', 'Batimento Cardíaco', and 'Humor'. A blue arrow points to 'Recomendações'. Below, the 'Recomendações' screen is shown with a filter set to 'Pressão Arterial'. A table displays the following data:

Pressão Arterial	Idade	Sexo	Classificação	Pts
120/80 a 129/84	-	Ambos	Normal	30
130/85 a 139/89	-	Ambos	Limitrofe	25

- Para ganhar pontos basta estar de acordo com as recomendações de padrões adequados para o seu perfil. As recomendações estão disponíveis em:

Menu > Recomendações

- Para cada medição registrada no App, de **Pressão Sanguínea, Batimento Cardíaco, Humor, Sono, Peso, Cintura, Gordura Corporal e Atividade Física** que estejam nos níveis recomendados, você pode ganhar até **30 pontos**.
- Cada **Lembrete** agendado que a tarefa for marcada como feita, você recebe **30 pontos**.
- Sempre que o sistema verificar que seu histórico de medições de **Pressão Sanguínea** se manteve adequado ou melhorou, você receberá **50 pontos**, mas **ATENÇÃO!** Esse valor pode ser decrescido caso os outros fatores, como Batimento Cardíaco, Humor, Sono, Peso, Cintura e Gordura Corporal não estiverem de acordo com o recomendado.

1º Passo: Abra o aplicativo eLifeStyle no seu celular.



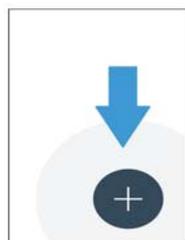
2º Passo: Quando o aplicativo inicializar, na tela de login, insira o seu email e senha que foi criado pelo médico e clique em entrar.

3º Passo: Aguarde o aplicativo carregar todas as informações.



4º Passo: Ao iniciar pela primeira vez o aplicativo, você será lembrado de adicionar medições. Toque em “Vamos Lá” e você será redirecionado para a tela de inserção.

5º Passo: Quando você estiver na tela de inserção toque no botão inferior direito para adicionar suas medições.



6º Passo: Após isso, na janela aberta, toque no campo referente à “Data e hora” e adicione a data da medição. Em seguida adicione o valor resultante desta medição e, se necessário, inclua observações.



6.1: Ao finalizar as inserções, clique no botão verde à direita e aguarde carregar.



6.2: Caso sua medição estiver de acordo com as diretrizes recomendadas, você receberá pontuações por ela. Clique em “OK” e o seu dado já estará salvo no sistema.

7º Passo (Alterar/Visualizar/Excluir): Nas páginas de inserções, você pode atualizar suas informações de cada medição, ou removê-los, para fazer isto, toque onde está o dado que você quer alterar/excluir.



7.1 (Alteração e Visualização): Após clicar no registro que você quer alterar, toque no botão em formato de lápis para fazer as alterações. Para salvar toque no botão verde novamente.

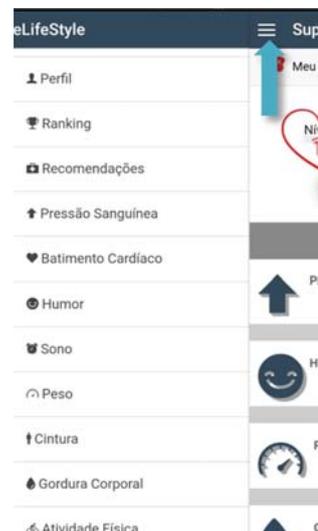


7.2 (Exclusão): Para fazer a exclusão, clique no botão com formato de lixeira, e confirme a exclusão.

8º Passo (Navegação): Para navegar em outras abas do aplicativo, toque no botão superior esquerdo, de menu.

Deslize o seu dedo de baixo para cima e você verá que terão 14 abas para você navegar.

Agora, você pode fazer a inserção de outros dados relativos a seu peso, batimentos cardíacos, humor, sono, cintura, gordura corporal, atividades físicas e lembretes, conforme o 6º passo.



9º Passo (Lembretes): Você pode inserir lembretes e recebê-los via e-mail e visualizá-los no aplicativo.

9.1: Para isso, clique em "Lembretes".

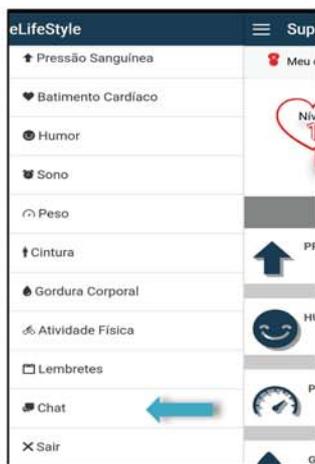
9.2: Você pode ver a sua agenda de lembretes, inserir lembretes de medicamento, gordura corporal, cintura, pressão sanguínea, humor, peso, batimento cardíaco, sono e atividade física.



Selecione uma opção de lembrete e toque no botão de Adicionar. Preencha os campos de "Data e hora Inicial", referente ao dia inicial dos seus lembretes e "Data e hora final" referente ao dia final dos seus lembretes.

O campo intervalo refere-se ao intervalo de horas entre uma notificação e outra. Após, clique no botão verde novamente para salvar.

10º Passo (Chat): Caso queira esclarecer alguma dúvida com o seu médico, você pode escrever para ele via chat. Para isso, toque na aba chat.



10.1: Após, você será redirecionado para a aba para selecionar o médico que você precisa conversar.



10.2: Ao escolher o médico, toque no "Digite aqui...", insira a sua mensagem e clique em enviar.

11º Passo (Ranking):

No Ranking você pode visualizar a pontuação de todos os usuários do sistema ou filtrar pelos usuários que são atendidos pelo mesmo médico que você. Os pontos estão divididos por categorias ou a soma de todas elas

Colocação no Ranking Geral	Código do Paciente	Pontuação Total
1º	P1	2812 pontos
2º	Você	720 pontos
3º	P5	150 pontos
4º	P35	0 pontos
5º	P35	0 pontos

ALGUNS LEMBRETES IMPORTANTES:

- 1) Grande parte dos dispositivos contém botões físicos para voltar abas que foram clicadas. No e-LifeStyle também, caso você esteja em alguma aba de inserção, ao clicar no botão físico voltar de seu dispositivo, o aplicativo automaticamente irá para a aba perfil.
- 2) Nos campos de inserção (EXCETO OS LEMBRETES), não é possível inserir medições com datas futuras, somente sendo possível inserir datas presentes e passadas.
- 3) Devido o aplicativo ser dependente de internet para acessar e incluir dados, em conexões móveis(2G/3G/4G) pode ocorrer atrasos para determinadas funções(Incluir/Alterar/Excluir/Deletar).
- 4) Caso ocorra uma demora superior a 15 segundos ao fazer a inserção, alteração ou exclusão de algum dado, por favor, clique no botão sair da notificação (este botão está em todos os carregamentos do aplicativo).

Qualquer dúvida sobre o aplicativo e suas funcionalidades, sinta-se à vontade para entrar em contato.

Mateus Klein Roman

WhatsApp: (54)99911-8371

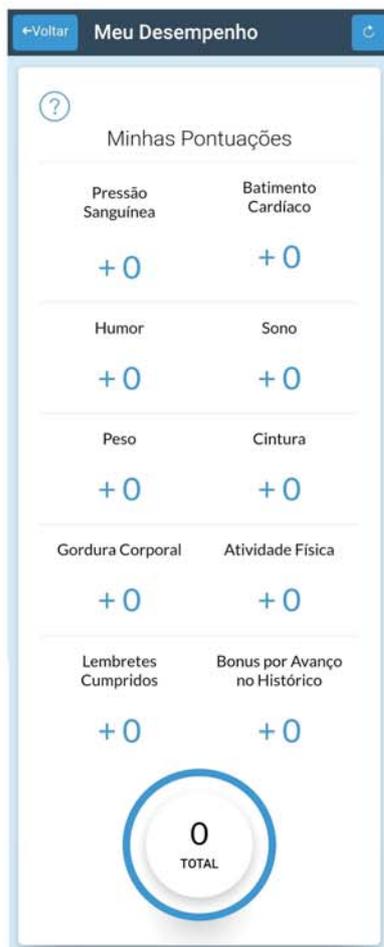
Email: 152086@upf.br

Nathália Pinto Cechetti

WhatsApp: (54)99624-2276

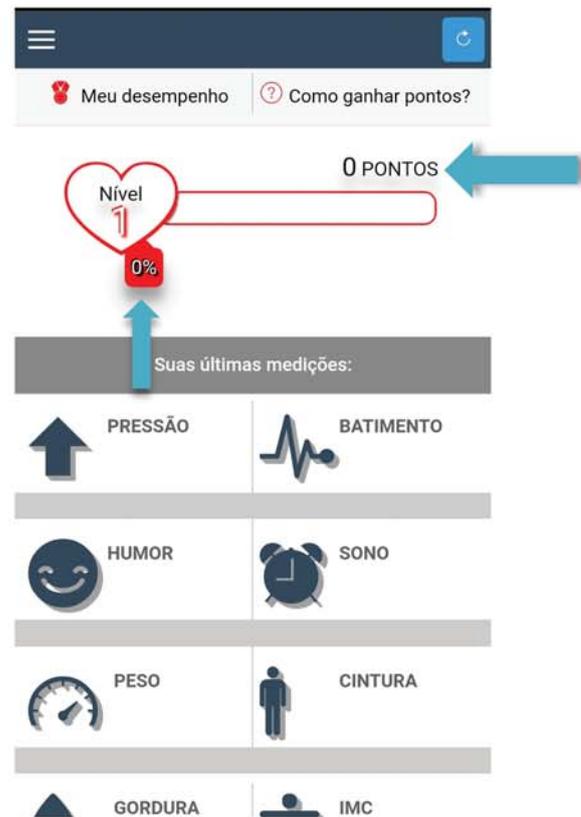
Email: nathalia.cechetti@gmail.com

- Para ver seu desempenho, acesse:
Menu > Perfil > Meu Desempenho



Você poderá usar seu desempenho para se comparar com outros usuários do sistema eLifeStyle na tela de Ranking, mantendo assim uma competição saudável entre as pessoas que buscam mudar seu estilo de vida.

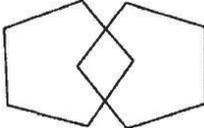
- Na tela de Perfil você acompanha as pontuações e recompensas obtidas nas inserções de medições, bônus e lembretes que resultam no progresso de níveis. Estes fatores representam o avanço de cuidados da sua saúde.



APÊNDICE G – MINI EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

IDENTIFICADOR DO USUÁRIO: _____

MINI EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

1. Orientação temporal (0 - 5 pontos)	Em que dia estamos?	Ano Semestre Mês Dia Dia da semana
2. Orientação espacial (0 - 5 pontos)	Onde estamos?	Estado Cidade Bairro Rua Local
3. Repita as palavras (0 - 3 pontos)	Peça para repetir as palavras depois de dizê-las até que o entrevistado o aprenda (máx 5x)	Caneca Tijolo Tapete
4. Cálculo	O(a) Sr(a) faz cálculos?	Sim (vá para 4a) Não (vá para 4b)
4a. Cálculo(0 - 5 pontos)	Se de R\$100,00 fossem tirados R\$ 7,00 quanto restaria? E se tirarmos mais R\$7,00? (total 5 subtrações)	93 86 79 72 65
4b.	Soletre a palavra MUNDO de trás para frente	O D N U M
5. Memorização	Repita as palavras que disse há pouco	Caneca Tijolo Tapete
6. Linguagem (0-3 pontos)	Mostre um relógio e uma caneta e peça ao idoso para nomeá-los	Relógio Caneta
7. Linguagem(1 ponto)	Repita a frase:	NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ
8. Linguagem (0-2 pontos)	Siga uma ordem de três estágios:	Pegue o papel com a mão direita. Dobre-o ao meio. Ponha-o no chão
9. Linguagem (1 ponto)	Escreva em um papel: "feche os olhos". Peça a pessoa para que leia a ordem e a execute	FECHE OS OLHOS
10. Linguagem (1 ponto)	Peça a pessoa para escrever uma frase completa.	
11. Linguagem (1 ponto)	Copie o desenho:	

APÊNDICE H – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “Um sistema e-Health para auxiliar na promoção de estilo de vida saudável em hipertensos”, de responsabilidade da pesquisadora Ana Carolina B. De Marchi. Esta pesquisa justifica-se devido à necessidade do paciente hipertenso manter um estilo de vida saudável, a partir da mudança de comportamento que pode ser estimulada com o uso de tecnologias. Os objetivos desta pesquisa são verificar a eficiência da solução de e-Health (informática na saúde) no auxílio à promoção de um estilo de vida saudável em hipertensos; validar a efetividade dos elementos de gamificação no engajamento e na motivação dos usuários; analisar a aceitação dos usuários quanto ao uso da solução; avaliar a usabilidade das interfaces da solução; analisar a adesão dos usuários ao tratamento; verificar a efetividade do sistema de recomendação desenvolvido na solução. A sua participação na pesquisa será em pelo menos dois encontros realizados no mesmo local da realização do treinamento para o uso, com duração aproximada de 40 minutos cada um. Além disso, será solicitado o uso da solução e-Health por até 1 mês, que será instalada em seu telefone. Se for identificado algum sinal de desconforto psicológico da sua participação na pesquisa, a pesquisadora compromete-se em orientá-lo(a) e encaminhá-lo(a) para os profissionais especializados na área. Ao participar da pesquisa, você terá os seguintes benefícios: a) melhora no estilo de vida do paciente por meio da conscientização da importância de manter hábitos saudáveis e cuidados permanentes com a sua saúde; b) disponibilização da solução e-Health para uso pessoal. Você terá a garantia de receber esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada a pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. Sua participação nesta pesquisa não é obrigatória e você pode desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Você não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela sua participação no estudo. As suas informações serão gravadas e posteriormente destruídas. Os dados relacionados à sua identificação não serão divulgados. Os resultados da pesquisa serão divulgados em revistas especializadas, eventos e dissertações de mestrado, mas você terá a garantia do sigilo e da confidencialidade dos dados. Ao final do teste, você receberá um relatório completo dos seus registros, sendo que este poderá ser levado por você, ao seu médico, para verificações pertinentes. Caso você tenha dúvidas sobre o comportamento dos pesquisadores ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam no TCLE, e caso se considera prejudicado(a) na sua dignidade e autonomia, você pode entrar em contato com a pesquisadora Ana Carolina De Marchi, telefone (54) 3316-8354 (nome e telefone), ou com o curso de Pós-Graduação em Computação Aplicada, ou também pode consultar o Comitê de Ética em Pesquisa da UPF, pelo telefone (54) 3316-8157, no horário das 08h às 12h e das 13h30min às 17h30min, de segunda a sexta-feira. Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa como consta nas explicações e orientações acima, coloque seu nome no local indicado abaixo. Desde já, agradecemos a sua colaboração e solicitamos a sua assinatura de autorização neste termo, que será também assinado pelo pesquisador responsável em duas vias, sendo que uma ficará com você e outra com a pesquisadora.

Passo Fundo, ____ de ____ de ____.

Nome do (a) participante: _____

Assinatura: _____

Nome do (a) pesquisador (a): _____

Assinatura: _____

APÊNDICE I – QUESTIONÁRIOS DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

IDENTIFICADOR DO USUÁRIO: _____

QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Gênero	<input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino
Data de nascimento	_____/_____/_____
Estado Civil	<input type="checkbox"/> Solteiro <input type="checkbox"/> Casado ou união estável <input type="checkbox"/> Viúvo, separado ou desquitado
Escolaridade	<input type="checkbox"/> Ensino fundamental incompleto <input type="checkbox"/> Ensino fundamental completo <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto <input type="checkbox"/> Ensino médio completo <input type="checkbox"/> Ensino superior incompleto <input type="checkbox"/> Ensino superior completo <input type="checkbox"/> Pós-graduação
Profissão	
Renda	<input type="checkbox"/> Até dois salários mínimos <input type="checkbox"/> Mais de dois até quatro salários <input type="checkbox"/> Mais de quatro até dez salários <input type="checkbox"/> Mais de dez até vinte salários <input type="checkbox"/> Mais de vinte salários
Entende o significado da medida de pressão arterial?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Qual a frequência que mede a pressão arterial?	<input type="checkbox"/> Uma vez por dia <input type="checkbox"/> Mais de uma vez por dia <input type="checkbox"/> Duas vezes por semana <input type="checkbox"/> Mais que duas vezes por semana <input type="checkbox"/> Uma vez por mês
Anota as medidas para avaliação médica posterior?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Às vezes

APÊNDICE J – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAR A ADESÃO AO TRATAMENTO DE HIPERTENSÃO ARTERIAL

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAR A ADESÃO AO TRATAMENTO DE HIPERTENSÃO ARTERIAL

IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE: _____

		Nunca	Quase nunca	Às vezes	Quase sempre	Sempre
A	Toma as medicações no horário estabelecido					
B	Toma todas as doses indicadas					
C	Segue as regras da dieta					
D	Vai a consultas marcadas					
E	Realiza os exercícios físicos indicados					
F	Encaixa os horários do remédio nas atividades do seu dia a dia					
G	O(a) senhor(a) e seu médico decidem juntos o tratamento a ser seguido					
H	Cumpre o tratamento sem supervisão de sua família ou amigos					
I	Leva o tratamento sem grandes esforços					
J	Faz uso de lembretes para realização do tratamento					
K	O(a) senhor(a) e seu médico discutem como cumprir o tratamento					
L	Tem a possibilidade de dar a sua opinião no tratamento que o médico prescreveu					

APÊNDICE K – QUESTIONÁRIOS DE ENGAJAMENTO

Id do Usuário: _____

Questionário de Engajamento

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo
- 3 - Neutro
- 4 - Concordo
- 5 - Concordo Totalmente

Nº	Questão	Avaliação
<i>Foco e Atenção</i>		
FA1	Eu esqueci do ambiente à minha volta enquanto utilizava o <i>App e-Lifestyle</i> .	(1) (2) (3) (4) (5)
FA2	Eu estava tão envolvido no uso do <i>App e-Lifestyle</i> que ignorei tudo ao meu redor.	(1) (2) (3) (4) (5)
FA3	Eu estava tão envolvido no uso do <i>App e-Lifestyle</i> que perdi a noção de tempo.	(1) (2) (3) (4) (5)
FA4	Eu bloqueei as coisas ao meu redor quando estava utilizando o <i>App e-Lifestyle</i> .	(1) (2) (3) (4) (5)
FA5	Quando estava usando o <i>App e-Lifestyle</i> , eu perdi a noção do mundo ao meu redor.	(1) (2) (3) (4) (5)
FA6	Eu perdi tempo usando o <i>App e-Lifestyle</i> .	(1) (2) (3) (4) (5)
<i>Percepção de Usabilidade</i>		
PU1	Eu me senti frustrado ao usar o <i>App e-Lifestyle</i> .	(1) (2) (3) (4) (5)
PU2	Eu achei o <i>App e-Lifestyle</i> confuso de usar.	(1) (2) (3) (4) (5)

PU3	Eu fiquei irritado enquanto usava o <i>App e-Lifestyle</i> .	① ② ③ ④ ⑤
PU4	Eu me senti desencorajado enquanto usava o <i>App e-Lifestyle</i> .	① ② ③ ④ ⑤
PU5	O <i>App e-Lifestyle</i> exigiu esforço mental durante o uso.	① ② ③ ④ ⑤
PU6	Eu me senti no controle durante a experiência de uso do <i>App e-Lifestyle</i> .	① ② ③ ④ ⑤
PU7	Eu não consegui fazer algumas das coisas que eu precisava fazer no <i>App e-Lifestyle</i> .	① ② ③ ④ ⑤
<i>Estética</i>		
E1	O <i>App e-Lifestyle</i> é atraente.	① ② ③ ④ ⑤
E2	Eu gostei do visual e das imagens usadas no <i>App e-Lifestyle</i> .	① ② ③ ④ ⑤
E3	As telas do <i>App e-Lifestyle</i> são visualmente agradáveis.	① ② ③ ④ ⑤
<i>Suportabilidade</i>		
S1	O uso do <i>App e-Lifestyle</i> foi recompensador.	① ② ③ ④ ⑤
S2	Eu considero minha experiência de uso do <i>App e-Lifestyle</i> como bem-sucedida .	① ② ③ ④ ⑤
S3	Minha experiência de uso do <i>App e-Lifestyle</i> foi gratificante.	① ② ③ ④ ⑤
S4	Eu recomendaria o <i>App e-Lifestyle</i> para os meus amigos e familiares.	① ② ③ ④ ⑤

<i>Novidade</i>		
N1	Continuei a usar o <i>App e-Lifestyle</i> por curiosidade.	① ② ③ ④ ⑤
N2	O conteúdo do <i>App e-Lifestyle</i> estimulou a minha curiosidade.	① ② ③ ④ ⑤
<i>Envolvimento</i>		
EV1	Eu fui instigado a usar o <i>App e-Lifestyle</i> .	① ② ③ ④ ⑤
EV2	Eu me senti envolvido no uso do <i>App e-Lifestyle</i> .	① ② ③ ④ ⑤
EV3	A experiência de uso do <i>App e-Lifestyle</i> foi divertida.	① ② ③ ④ ⑤

APÊNDICE L – MODELO DE ACEITAÇÃO DA TECNOLOGIA (TAM)

ID do Usuário: _____

Questionário de avaliação da aceitação da tecnologia - TAM

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo
- 3 - Neutro
- 4 - Concordo
- 5 - Concordo Totalmente

ID	Questão	Avaliação
<i>Utilidade Percebida</i>		
U1	O App eLifestyle é importante no cuidado com a minha saúde.	① ② ③ ④ ⑤
U2	O App eLifestyle é útil para a gestão da minha saúde.	① ② ③ ④ ⑤
U3	O App eLifestyle torna o cuidado com a minha saúde mais interessante.	① ② ③ ④ ⑤
U4	O App eLifestyle ajuda manter o histórico e a evolução da minha saúde.	① ② ③ ④ ⑤
U5	O App eLifestyle aumenta o cuidado com a minha saúde.	① ② ③ ④ ⑤
U6	O App eLifestyle motiva meu envolvimento no controle da minha saúde.	① ② ③ ④ ⑤
<i>Facilidades de Uso</i>		
FU1	A minha interação com o App eLifestyle é clara e compreensível.	① ② ③ ④ ⑤
FU2	A interação com o App eLifestyle não exige um elevado esforço mental.	① ② ③ ④ ⑤

FU3	O App eLifestyle é fácil de usar.	① ② ③ ④ ⑤
FU4	É fácil aprender a usar o App eLifestyle.	① ② ③ ④ ⑤
<i>Variáveis Externas</i>		
VE1	Houve treinamento para usar o App eLifestyle.	① ② ③ ④ ⑤
VE2	O pesquisador tem bom nível de conhecimento sobre o App eLifestyle e ajudou-me a entendê-lo.	① ② ③ ④ ⑤
<i>Atitude em Relação</i>		
AR1	Seria melhor usar o App eLifestyle em vez de usar o método de acompanhamento que eu utilizo atualmente.	① ② ③ ④ ⑤
<i>Resultados Demonstrados</i>		
RD1	Os resultados da utilização do App eLifestyle são inquestionáveis.	① ② ③ ④ ⑤
RD2	Continuarei a usar o App eLifestyle no cuidado com a minha saúde.	① ② ③ ④ ⑤

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] HAMARI, J. et al. Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 54, p. 170–179, 2016.
- [2] HERPICH, F.; TAROUÇO, L. M. R. Engajamento de usuários em mundos virtuais: Uma análise teórica-prática. *RENOTE*, v. 14, n. 1, 2016.
- [3] JIA, Y. et al. Personality-targeted gamification: a survey study on personality traits and motivational affordances. In: ACM. *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.], 2016. p. 2001–2013.
- [4] WERBACH, K.; HUNTER, D. *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. [S.l.]: Wharton Digital Press, 2012.
- [5] DETERDING, S. et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: ACM. *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*. [S.l.], 2011. p. 9–15.
- [6] BOWMAN, D. A. et al. *3D User Interfaces: theory and practice*. Boston: Addison-Wesley, 2004. 478 p.
- [7] RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, American Psychological Association, v. 55, n. 1, p. 68, 2000.
- [8] MCGONIGAL, J. *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. [S.l.]: Penguin, 2011.
- [9] GNAUK, B.; DANNECKER, L.; HAHMANN, M. Leveraging gamification in demand dispatch systems. In: ACM. *Proceedings of the 2012 Joint EDBT/ICDT Workshops*. [S.l.], 2012. p. 103–110.
- [10] DETERDING, S. et al. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In: ACM. *CHI'11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.], 2011. p. 2425–2428.
- [11] LIU, Y.; ALEXANDROVA, T.; NAKAJIMA, T. Gamifying intelligent environments. In: ACM. *Proceedings of the 2011 international ACM workshop on Ubiquitous meta user interfaces*. [S.l.], 2011. p. 7–12.
- [12] CECHETTI, N. P.; BIDUKI, D.; MARCHI, A. C. B. D. Gamification strategies for mobile device applications: A systematic review. In: IEEE. *Information Systems and Technologies (CISTI), 2017 12th Iberian Conference on*. [S.l.], 2017. p. 1–7.

- [13] BROWNE, K.; ANAND, C. Gamification and serious game approaches for introductory computer science tablet software. In: ACM. *Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications*. [S.l.], 2013. p. 50–57.
- [14] LAW, F. L.; KASIRUN, Z. M.; GAN, C. K. Gamification towards sustainable mobile application. In: IEEE. *Software Engineering (MySEC), 2011 5th Malaysian Conference in*. [S.l.], 2011. p. 349–353.
- [15] SU, C.-H.; CHENG, C.-H. A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements. *Journal of Computer Assisted Learning*, Wiley Online Library, v. 31, n. 3, p. 268–286, 2015.
- [16] FABRÍCIO, M. A. et al. Tutoriais gamificados e o design centrado no usuário. *Revista GEMInIS*, n. 1 Ano 6, p. 62–78, 2015.
- [17] CODISH, D.; RAVID, G. Personality based gamification-educational gamification for extroverts and introverts. In: *Proceedings of the 9th CHAIS Conference for the Study of Innovation and Learning Technologies: Learning in the Technological Era*. [S.l.: s.n.], 2014. v. 1, p. 36–44.
- [18] DENNY, P. The effect of virtual achievements on student engagement. In: ACM. *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*. [S.l.], 2013. p. 763–772.
- [19] DETERDING, S. et al. Designing gamification: creating gameful and playful experiences. In: ACM. *CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.], 2013. p. 3263–3266.
- [20] GROH, F. Gamification: State of the art definition and utilization. *Institute of Media Informatics Ulm University*, v. 39, 2012.
- [21] HAMARI, J.; KOIVISTO, J.; SARSA, H. Does gamification work?—a literature review of empirical studies on gamification. In: IEEE. *System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference on*. [S.l.], 2014. p. 3025–3034.
- [22] OPRESCU, F.; JONES, C.; KATSIKITIS, M. I play at work—ten principles for transforming work processes through gamification. *Frontiers in psychology*, Frontiers Media SA, v. 5, 2014.
- [23] THIEBES, S.; LINS, S.; BASTEN, D. Gamifying information systems—a synthesis of gamification mechanics and dynamics. 2014.
- [24] HOFACKER, C. F. et al. Gamification and mobile marketing effectiveness. *Journal of Interactive Marketing*, Elsevier, v. 34, p. 25–36, 2016.
- [25] VEIGA, J. et al. Aplicações móveis com interação médico-paciente para um estilo de vida saudável: uma revisão sistemática. Fundação Oswaldo Cruz. Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde., 2017.

- [26] RIBEIRO, N. et al. Guidelines for a cancer prevention smartphone application: A mixed-methods study. *International journal of medical informatics*, Elsevier, v. 94, p. 134–142, 2016.
- [27] MURNANE, E. L.; HUFFAKER, D.; KOSSINETS, G. Mobile health apps: adoption, adherence, and abandonment. In: ACM. *Adjunct Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers*. [S.l.], 2015. p. 261–264.
- [28] World Health Organization. *The top 10 causes of death*. 2017. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>. [Recuperado 5 de novembro de 2017].
- [29] VILAPLANA, J. et al. H-pc: a cloud computing tool for supervising hypertensive patients. *The Journal of Supercomputing*, Springer, v. 71, n. 2, p. 591–612, 2015.
- [30] LOPES, O.; MORAES, D. E. Tratamento não-medicamentoso para hipertensão arterial. 2012.
- [31] KEELE, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. In: *Technical report, Ver. 2.3 EBSE Technical Report*. EBSE. [S.l.: s.n.], 2007.
- [32] BREWER, R. et al. Using gamification to motivate children to complete empirical studies in lab environments. In: ACM. *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children*. [S.l.], 2013. p. 388–391.
- [33] CHEN, Y.; PU, P. Healthytogether: exploring social incentives for mobile fitness applications. In: ACM. *Proceedings of the Second International Symposium of Chinese CHI*. [S.l.], 2014. p. 25–34.
- [34] FITZ-WALTER, Z. et al. Driven to drive: Designing gamification for a learner logbook smartphone application. In: ACM. *Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications*. [S.l.], 2013. p. 42–49.
- [35] BOTHA, A.; HERSELMAN, M. Icts in rural education: Let the game begin. In: ACM. *Proceedings of the 2015 Annual Symposium on Computing for Development*. [S.l.], 2015. p. 105–113.
- [36] PEHAM, M.; BREITFUSS, G.; MICHALCZUK, R. The ecogator app: gamification for enhanced energy efficiency in europe. In: ACM. *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*. [S.l.], 2014. p. 179–183.
- [37] SALOMONI, P. et al. Crowdsourcing urban accessibility:: Some preliminary experiences with results. In: ACM. *Proceedings of the 11th Biannual Conference on Italian SIGCHI Chapter*. [S.l.], 2015. p. 130–133.
- [38] THIEL, S.-K.; LEHNER, U. Exploring the effects of game elements in m-participation. In: ACM. *Proceedings of the 2015 British HCI Conference*. [S.l.], 2015. p. 65–73.

- [39] VICENTE, O. et al. Health gamification. In: SOCIETY FOR COMPUTER SIMULATION INTERNATIONAL. *Proceedings of the 2014 Summer Simulation Multiconference*. [S.l.], 2014. p. 57.
- [40] BROWNE, K.; ANAND, C.; GOSSE, E. Gamification and serious game approaches for adult literacy tablet software. *Entertainment Computing*, Elsevier, v. 5, n. 3, p. 135–146, 2014.
- [41] MUNEMORI, J. et al. Rantore: A strategic exertainment system using location information. *Procedia Computer Science*, Elsevier, v. 22, p. 1210–1218, 2013.
- [42] PERRY, B. Gamifying french language learning: a case study examining a quest-based, augmented reality mobile learning-tool. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Elsevier, v. 174, p. 2308–2315, 2015.
- [43] RAMÍREZ, P. et al. Explora méxico: A mobile application to learn mexico's geography. *Procedia Computer Science*, Elsevier, v. 25, p. 194–200, 2013.
- [44] CHIN, S. Mobile technology and gamification: The future is now! In: IEEE. *Digital Information and Communication Technology and it's Applications (DICTAP), 2014 Fourth International Conference on*. [S.l.], 2014. p. 138–143.
- [45] FRANGA, F. A. de; VIVACQUA, A. S.; CAMPOS, M. L. M. Designing a gamification mechanism to encourage contributions in a crowdsourcing system. In: IEEE. *Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD), 2015 IEEE 19th International Conference on*. [S.l.], 2015. p. 462–466.
- [46] SETIAWAN, M. A.; PUTRA, H. H. Bloodhub: A context aware system to increase voluntary blood donors' participation. In: IEEE. *Science and Technology (TICST), 2015 International Conference on*. [S.l.], 2015. p. 231–235.
- [47] MELERO, J.; HERNÁNDEZ-LEO, D.; MANATUNGA, K. Group-based mobile learning: Do group size and sharing mobile devices matter? *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 44, p. 377–385, 2015.
- [48] SCHOECH, D. et al. Gamification for behavior change: Lessons from developing a social, multiuser, web-tablet based prevention game for youths. *Journal of Technology in Human Services*, Taylor & Francis, v. 31, n. 3, p. 197–217, 2013.
- [49] WAKAO, A. et al. Treasure hunt game to persuade visitors to walk around a shopping mall. In: IEEE. *2015 IEEE 4th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE)*. [S.l.], 2015. p. 527–530.
- [50] VICENT, L. et al. Virtual learning scenarios for qualitative assessment in higher education 3d arts. *Journal of Universal Computer Science*, v. 21, n. 8, p. 1086–1105, 2015.

- [51] APARICIO, A. F. et al. Analysis and application of gamification. *Proceedings of the 13th International Conference on Interacción Persona-Ordenador - INTERACCION '12*, p. 1–2, 2012. ISSN 1098-6596. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2379636.2379653>>.
- [52] KLOCK, A. C. T.; GASPARINI, I.; PIMENTA, M. S. 5w2h framework: a guide to design, develop and evaluate the user-centered gamification. In: ACM. *Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computer Systems*. [S.l.], 2016. p. 14.
- [53] RICHARDS, C.; THOMPSON, C. W.; GRAHAM, T. C. N. Beyond Designing for Motivation : The Importance of Context in Gamification. *CHI Play*, p. 217–226, 2014.
- [54] MARACHE-FRANCISCO, C.; BRANGIER, E. Process of Gamification. n. c, p. 126–131, 2013.
- [55] ELLWANGER, C.; REGIONAL, U. Padrões de Interface, Gameficação e Mobilidade no Desenvolvimento de Aplicações Educacionais. v. 5138, p. 365–368, 2014.
- [56] BOWMAN, D. et al. *3D User Interfaces: Theory and Practice, CourseSmart eTextbook*. [S.l.]: Addison-Wesley, 2004.
- [57] FONTELLAS, M. J. et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. *Revista Paraense de Medicina*, v. 23, n. 3, p. 1–8, 2009.
- [58] UPF. *Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada*. 2014. Disponível em: <<http://ppgca.upf.br/>>. Acesso em: Dez. 2017.
- [59] BOEHM, B. W. A spiral model of software development and enhancement. *Computer*, IEEE, v. 21, n. 5, p. 61–72, 1988.
- [60] BALAJI, S.; MURUGAIYAN, M. S. Waterfall vs. v-model vs. agile: A comparative study on sdlc. *International Journal of Information Technology and Business Management*, v. 2, n. 1, p. 26–30, 2012.
- [61] KOROLOVE, M. *Gamification of the enterprise*. 2012. <http://www.networkworld.com/article/2160336/software/gamification-of-the-enterprise.html>. [Recuperado 23 de maio de 2017].
- [62] WONG, K. C. *Using an Ishikawa diagram as a tool to assist memory and retrieval of relevant medical cases from the medical literature*. [S.l.]: BioMed Central, 2011.
- [63] KLOCK, A. C. T. et al. One man's trash is another man's treasure: um mapeamento sistemático sobre as características individuais na gamificação de ambientes virtuais de aprendizagem. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2015. v. 26, n. 1, p. 539.
- [64] LIM, S. S. et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the global burden of disease study 2010. *The lancet*, Elsevier, v. 380, n. 9859, p. 2224–2260, 2013.

- [65] MALACHIAS, M. et al. 7th brazilian guideline of arterial hypertension: Chapter 13-resistant arterial hypertension. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 107, n. 3 Suppl 3, p. 75, 2016.
- [66] PICON, R. V. et al. Prevalence of hypertension among elderly persons in urban brazil: a systematic review with meta-analysis. *American journal of hypertension*, Oxford University Press US, v. 26, n. 4, p. 541–548, 2013.
- [67] THORP, A. A. et al. Deleterious associations of sitting time and television viewing time with cardiometabolic risk biomarkers. *Diabetes care*, Am Diabetes Assoc, v. 33, n. 2, p. 327–334, 2010.
- [68] CO., S. E. *Samsung Health*. 2017. Acesso em: 2017-05-23.
- [69] STUDIO iCare F. *iCare Monitor de saúde*. 2017. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cchong.BloodAssistant>>. Acesso em: 2017-05-23.
- [70] ALVES, F. P.; MACIEL, C.; ANACLETO, J. C. Investigando a percepção dos usuários sobre os mecanismos de gamificação da rede social foursquare. In: BRAZILIAN COMPUTER SOCIETY. *Companion Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.], 2012. p. 31–32.
- [71] FOURSQUARE. *iCare Monitor de saúde*. 2018. Disponível em: <<https://pt.foursquare.com/>>. Acesso em: 2018-01-22.
- [72] DOMÍNGUEZ, A. et al. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, Elsevier, v. 63, p. 380–392, 2013.
- [73] RAVID, A.; BERRY, D. M. A method for extracting and stating software requirements that a user interface prototype contains. *Requirements Engineering*, Springer, v. 5, n. 4, p. 225–241, 2000.
- [74] PROTOIO, I. *Proto.io - Prototypes that feel real*. 2017. Disponível em: <<https://proto.io/>>. Acesso em: Dez. 2017.
- [75] MICROSOFT. *Xamarin Inc*. 2018. Disponível em: <<https://www.xamarin.com/>>. Acesso em: 2017-01-23.
- [76] INC., A. S. *PhoneGap*. 2018. Disponível em: <<http://phonegap.com/>>. Acesso em: 2017-01-23.
- [77] FACEBOOK. *React Native*. 2018. Disponível em: <<http://www.reactnative.com/>>. Acesso em: 2017-01-23.
- [78] MIT. *Ionic Framework*. 2018. Disponível em: <<https://ionicframework.com/>>. Acesso em: 2017-01-23.

- [79] FOUNDATION, A. S. *Cordova*. 2018. Disponível em: <<https://cordova.apache.org/>>. Acesso em: 2017-01-23.
- [80] GITHUB. *The State of the Octoverse 2017*. 2018. Disponível em: <<https://octoverse.github.com/build>>.
- [81] FOUNDATION, N. *Node.js*. 2018. Disponível em: <<https://nodejs.org/en/>>. Acesso em: 2018-01-22.
- [82] Amazon Web Services, Inc. *O que é a computação em nuvem?* 2017. <https://aws.amazon.com/pt/what-is-cloud-computing/>. [Recuperado 5 de novembro de 2017].
- [83] OGAWA, A.; KLOCK, A. C. T.; GASPARINI, I. Avaliação da gamificação na área educacional: um mapeamento sistemático. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2016. v. 27, n. 1, p. 440.
- [84] COCKRELL, J. R.; FOLSTEIN, M. F. Mini-mental state examination. *Principles and practice of geriatric psychiatry*, Wiley & Sons, West Sussex, p. 140–141, 2002.
- [85] FOSTEIN, M.; FOLSTEIN, S.; MCHUGH, P. Mini-mental state. *A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res*, v. 12, n. 3, p. 189–198, 1975.
- [86] BRUCKI, S. M. et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no brasil. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, SciELO Brasil, 2003.
- [87] ALFONSO, L. M.; VEA, H. D. B.; ÁBALO, J. A. G. Validación del cuestionario mbg (martín-bayarre-grau) para evaluar la adherencia terapéutica en hipertensión arterial. *Revista Cubana de Salud Pública*, SciELO Public Health, v. 34, 2008.
- [88] MATTA, S. R.; LUIZA, V. L.; AZEREDO, T. B. Adaptação brasileira de questionário para avaliar adesão terapêutica em hipertensão arterial. *Revista de Saúde Pública*, SciELO Public Health, v. 47, n. 2, p. 292–300, 2013.
- [89] MALTZ, M. *New Psycho-Cybernetics*. [S.l.]: Penguin, 2002.
- [90] DAVIS, F. D.; BAGOZZI, R. P.; WARSHAW, P. R. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*, INFORMS, v. 35, n. 8, p. 982–1003, 1989.
- [91] MARCHI, A. C. B. D. et al. Avaliação da aceitação do game motion rehab por idosos com sequelas de ave.
- [92] O'BRIEN, H. L.; TOMS, E. G. The development and evaluation of a survey to measure user engagement. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Wiley Online Library, v. 61, n. 1, p. 50–69, 2010.

- [93] MORAES, A. B. A. d.; ROLIM, G. S.; JR, A. L. C. O processo de adesão numa perspectiva analítico comportamental. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, Associação Brasileira de Psicoterapia e Medicina Comportamental, v. 11, n. 2, p. 329–345, 2009.
- [94] OGDEN, J. *Health psychology*. [S.l.]: McGraw-Hill Education (UK), 2012.
- [95] ORGANIZATION, W. H. “*Prevention and control of non-communicable diseases in the European Region: a progress report*. 2013. Disponível em: <<http://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/diabetes/publications>>. Acesso em: Jan. 2018.
- [96] FIORAVANTI, A. et al. Automatic messaging for improving patients engagement in diabetes management: an exploratory study. *Medical & biological engineering & computing*, Springer, v. 53, n. 12, p. 1285–1294, 2015.
- [97] ALANZI, T.; ISTEPANIAN, R.; PHILIP, N. Design and usability evaluation of social mobile diabetes management system in the gulf region. *JMIR research protocols*, JMIR Publications Inc., v. 5, n. 3, 2016.
- [98] COLINEAU, N. et al. Supporting family engagement in weight management. In: ACM. *CHI'09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.], 2009. p. 3991–3996.
- [99] TAYLOR, S. *Psicología de la salud (6aed.)*. México DF: McGraw-Hill Interamericana, 2007.
- [100] ZANNON, C. M. L. d. C. Desenvolvimento psicológico da criança: questões básicas relevantes à intervenção comportamental no ambiente hospitalar. *Psicol. teor. pesqui*, p. 119–136, 1991.
- [101] DESSEN, M. A.; COSTA, A. et al. A ciência do desenvolvimento humano. *Tendências atuais e perspectivas futuras*. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- [102] GAVER, W. W. et al. The drift table: designing for ludic engagement. In: ACM. *CHI'04 extended abstracts on Human factors in computing systems*. [S.l.], 2004. p. 885–900.
- [103] FALCÃO, A. P.; TENÓRIO, M. M.; REINALDO, F. A. F. Estudo e desenvolvimento de um software aplicando gamificação.
- [104] MORRISON, A. J.; MITCHELL, P.; BRERETON, M. The lens of ludic engagement: evaluating participation in interactive art installations. In: ACM. *Proceedings of the 15th ACM international conference on Multimedia*. [S.l.], 2007. p. 509–512.
- [105] STEINBECK, K. S. et al. 132. outcomes for adolescents with type 1 diabetes mellitus participating in a comprehensive program to aid transition from pediatric to adult care: A pilot randomized controlled trial. *Journal of Adolescent Health*, Elsevier, v. 50, n. 2, p. S77, 2012.
- [106] ALMARSHEDI, A.; WILLS, G. B.; RANCHHOD, A. The wheel of sukr: a framework for gamifying diabetes self-management in saudi arabia. *Procedia Computer Science*, Elsevier, v. 63, p. 475–480, 2015.