



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA

LUMA WANDERLEY DE OLIVEIRA

Framework L para Desenvolvedores de mHealth no Contexto de Self-Care e Gamificação

Goiânia
2018

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS
DE TESES E
DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ Dissertação ☐ Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Nome completo do autor: Luma Wanderley de Oliveira

Título do trabalho: Framework L para Desenvolvedores de mHealth no Contexto de Self-Care e Gamificação

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

Luma Wanderley de Oliveira
Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:

[Assinatura]
Assinatura do(a) orientador(a)²

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente
- Submissão de artigo em revista científica
- Publicação como capítulo de livro
- Publicação da dissertação/tese em livro

² A assinatura deve ser escaneada.

LUMA WANDERLEY DE OLIVEIRA

Framework L para Desenvolvedores de mHealth no Contexto de Self-Care e Gamificação

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Área de concentração: Ciência da Computação

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Teixeira de Carvalho

Goiânia
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Wanderley de Oliveira, Luma
Framework L para Desenvolvedores de mHealth no Contexto de
Self-Care e Gamificação [manuscrito] / Luma Wanderley de Oliveira. -
2018.
CXIX, 119 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Teixeira de Carvalho.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto
de Informática (INF), Programa de Pós-Graduação em Ciência da
Computação, Goiânia, 2018.
Bibliografia. Apêndice.
Inclui lista de figuras, lista de tabelas.

1. Gamificação. 2. Self-Care. 3. Saúde. 4. mHealth. 5. Jogos. I.
Teixeira de Carvalho, Sérgio, orient. II. Título.

CDU 004



ATA Nº 11/2018

**ATA DA SESSÃO DE JULGAMENTO DA DISSERTAÇÃO
DE MESTRADO DE LUMA WANDERLEY DE OLIVEIRA**

Aos dezenove dias do mês de outubro de dois mil e dezoito, às nove horas, na sala 150 do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, reuniu-se a banca examinadora designada na forma regimental pela Coordenação do Curso para julgar a dissertação de mestrado intitulada “**Framework L para Desenvolvimento de mHealth no Contexto de Self-Care e Gamificação**”, apresentada pela aluna Luma Wanderley de Oliveira como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação, área de concentração Ciência da Computação. A banca examinadora foi presidida pelo orientador do trabalho de dissertação, Professor Doutor Sérgio Teixeira de Carvalho (INF/UFG), tendo como membros os Professores Doutores Eduardo Simões de Albuquerque (INF/UFG) e Márcia Ito (IBM Research Brazil). Aberta a sessão, a candidata expôs seu trabalho. Em seguida, a aluna foi arguida pelos membros da banca e:

(☒) tendo demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização do tema de sua dissertação, a banca concluiu pela **aprovação** da candidata, sem restrições.

(☐) não tendo demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização do tema de sua dissertação, a banca concluiu pela **reprovação** da candidata.

Os trabalhos foram encerrados às 12 horas. Nos termos do Regulamento Geral dos Cursos de Pós-Graduação desta Universidade, lavrou-se a presente ata que, lida e julgada conforme, segue assinada pelos membros da banca examinadora.

Prof. Dr. Sérgio Teixeira de Carvalho

Prof. Dr. Eduardo Simões de Albuquerque

Profa. Dra. Márcia Ito

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador(a).

Luma Wanderley de Oliveira

Graduou-se em ciência da computação pelo Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás. Durante sua graduação, foi monitora de diversas disciplinas, bolsista CNPq por iniciação científica, participou de projetos de pesquisa na área de mídias interativas e aprendizagem de máquina. Atualmente, é especialista em inovação em mídias interativas pela Universidade Federal de Goiás e atua como pesquisadora no laboratório Media Lab / BR.

Dedico este trabalho ao meu pai, Jackson Sousa, ao meu companheiro Igor Costa e, em especial, à minha mãe, Solaniara Façanha, que tanto me apoiam nesse percurso pela ciência.

Agradecimentos

Ao prof. Sérgio Teixeira, pela sua orientação, paciência e dedicação. Nossas reuniões sempre foram proveitosas e estimulantes, o que tornou a experiência do mestrado algo extremamente agradável.

Aos membros da banca de qualificação, prof. Hugo Nascimento e prof. Eduardo Simões, que além de estimularem o estudo, direcionaram este trabalho para um caminho viável.

À minha mãe, Solaniara Façanha, que sempre me acompanhava às reuniões de orientação e me oferecia apoio em todos os sentidos.

Ao meu companheiro, Igor Costa, e ao meu pai, Jackson Oliveira, pelo apoio oferecido.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo incentivo, por meio de bolsa de estudos a nível de mestrado.

Às técnicas administrativas, Mariana Rodrigues e Mirian Castro, pelo excelente trabalho prestado.

Aos demais professores do Programa de Pós-graduação do Instituto de Informática da UFG.

É por isso que eu amo os jogos, porque os jogos unem as pessoas, criam conexões e inspiram a nossa verdadeira cooperação. Eles criam algumas das melhores lembranças que nós temos de competitividade e conversas muito profundas sobre as histórias dos jogos. Acima de tudo, os jogos promovem uma comunidade real, eles existem em todas as idades, gêneros, localização... por isso eu sempre acreditei e acreditarei que os jogos são o grande unificador do mundo e o que nos une é o amor compartilhado dessa forma de arte.

Phil Spencer,
Microsoft, E3 2018.

Resumo

Wanderley de Oliveira, Luma. **Framework L para Desenvolvedores de mHealth no Contexto de Self-Care e Gamificação**. Goiânia, 2018. 119p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

Este trabalho investiga como a gamificação é utilizada nas aplicações de saúde que possuem como propósito estimular o self-care. Há evidências na literatura que indicam que o desenvolvimento destas aplicações "gamificadas" não considera o conhecimento do perfil do usuário para empregar corretamente os elementos de jogos, também há casos em que o uso da gamificação extrapola o objetivo principal da aplicação, que é tratar da saúde. Isto acaba impactando na ineficiência da utilização desta estratégia. Para superar esse problema, foi desenvolvido um framework conceitual (método) para que a gamificação seja utilizada em mHealth que incentive self-care. Neste sentido, o Framework L é composto por duas dimensões, Self-Care e Gamificação, que incorporam alguns conceitos e práticas para que um desenvolvedor de aplicações possa projetar sua aplicação.

Na etapa de avaliação, foi utilizado o método misto, com aplicação de questionário e entrevista online a especialistas. Os resultados indicam que o framework é uma boa iniciativa para auxiliar desenvolvedores a gamificar a aplicação mHealth, principalmente por estimular o engajamento. Como resultado secundário desta pesquisa, foi desenvolvida uma revisão sistemática da literatura, com objetivo de averiguar a relação entre self-care e gamificação.

Palavras-chave

Gamificação, Self-Care, Saúde, Jogos, mHealth, Framework, Tipos de Jogadores

Abstract

Wanderley de Oliveira, Luma. <**L Framework for mHealth Developers in the Context of Self-Care and Gamification**>. Goiânia, 2018. 119p. MSc. Dissertation. Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás.

This work investigates how gamification is used in health applications that aim to stimulate self-care. There is evidence in the literature indicating that the development of these "gamified" applications does not consider knowledge of the user profile to correctly employ game elements, there are also cases where the use of gamification extrapolates the main purpose of the application, which is to treat of health. This impacts on the inefficient use of this strategy. To overcome this problem, a conceptual gamification framework (method) was developed to be used in mHealth that encourages self-care. In this sense, the L Framework is composed of two dimensions, Self-Care and Gamification, which incorporate some concepts and practices so that an application developer can design his application.

At the evaluation stage, the mixed method was used, with questionnaire application and online interview to specialists. The results indicate that the framework is a good initiative to help developers to design the mHealth application, primarily by encouraging engagement. As a secondary result of this research, a systematic review of the literature was developed, with the objective of ascertaining the relationship between self-care and gamification.

Keywords

Gamification, Self-Care, Health, Games, mHealth, Framework, Types of Players

Sumário

Lista de Figuras	14
Lista de Tabelas	16
1 Introdução	17
1.1 Motivação	17
1.2 Objetivos do trabalho	19
1.3 Método de Pesquisa	20
1.4 Contribuições	21
1.5 Organização do texto	22
2 Referencial Teórico	23
2.1 UbiCare	23
2.2 Self-Care	24
2.2.1 mHealth	26
2.3 Tecnologias Persuasivas	29
2.4 Gamificação	30
2.4.1 Elementos de Jogos	32
2.4.2 Engajamento e Motivação	35
2.5 Classificação de Perfil de Jogadores	37
2.5.1 Bartle	38
2.5.2 BrainHex	39
2.5.3 Marczewski	40
2.6 Gamificação e Self-Care	43
2.7 Trabalhos Correlatos	44
2.7.1 The Wheel of Sukr	45
2.7.2 Framework 5W2H	45
2.7.3 Tecnologias Persuasivas	46
2.7.4 Discussão sobre os Frameworks	48
2.7.5 Aplicativos mHealth	48
FoodQuiz	48
Aplicativo mHealth para controle de diabetes tipo 1	49
mySugr	49
2.8 Considerações Finais	50

3	Framework L	52
3.1	Apresentação	52
3.2	Etapa Inicial	55
3.3	Dimensão Self-Care	56
3.3.1	Categoria : Autoconhecimento	57
3.3.2	Categoria : Cuidados Específicos	57
3.3.3	Categoria : Bem-estar	58
3.3.4	Categoria : Monitoramento Fitness	58
3.3.5	Categoria : Alimentação/Hidratação	59
3.3.6	Categoria : Medicação	59
3.4	Dimensão Gamificação	60
3.5	Desenvolvimento	63
3.5.1	Padrões em Informática em Saúde	65
3.6	Considerações Finais	65
4	Gamificação Adaptativa	67
4.1	Introdução	67
4.2	Experimentação de Gamificação Adaptativa	69
4.3	Experimentação da Gamificação do Teste de Marczewski	73
4.3.1	Metodologia do Experimento	73
	Conceitos de Games e Gamificação	74
	Teste de Marczewski	75
	Construção Narrativa	75
	Desenvolvimento de Protótipo	79
	Versão Web	79
4.3.2	Avaliação do Experimento	80
4.3.3	Resultados do Experimento	81
4.3.4	Discussão do Experimento	83
4.4	Considerações Finais	84
5	Avaliação	85
5.1	Cenário	85
5.1.1	Contexto Geral	85
5.1.2	Condições específicas necessárias	86
5.1.3	Funcionamento	86
5.1.4	Vantagens e Desvantagens	91
5.2	Avaliação	91
5.2.1	Resultados	92
5.3	Considerações Finais	93
6	Conclusão	94
6.1	Considerações Finais	94
6.2	Trabalhos Futuros	95
	Referências Bibliográficas	97

A	Revisão Sistemática da Literatura	107
A.1	Metodologia	107
A.1.1	Etapa de seleção	108
A.1.2	Etapa de extração	109
A.2	Resultados	111
A.3	Discussão	115
B	Questionário de Avaliação do Framework L	118

Lista de Figuras

1.1	Método de pesquisa utilizada	20
2.1	Ubicare - Módulo Rede Social. Adaptada de [91]	24
2.2	Fatores que interferem na adesão ao tratamento médico [40]	26
2.3	Aplicabilidade de mHealth [93]	27
2.4	Maturidade das iniciativas mHealth[37, 64]	28
2.5	Framework - The Functional Triad: Roles Computers Play [48]	29
2.6	Gamificação e as áreas que a adotaram [74]	31
2.7	Diferença entre Gamificação, Serious Games, Design Lúdico e Jogos [72]	32
2.8	Dinâmicas de jogo [102, 38]	33
2.9	Mecânicas de jogo [102, 38]	33
2.10	Componentes de jogo [102, 38]	34
2.11	Mecânicas e elementos [72]	35
2.12	Mecânicas e elementos [72]	36
2.13	Classificações de Perfis de Jogadores [46]	37
2.14	Classificação de Bartle [19]	39
2.15	Representação dos Perfis de Jogadores - BrainHex.com	40
2.16	Representação da Classificação de Marczewski [72]	41
2.17	Framework Conceitual Wheel of Sukr [11]	45
2.18	Dimensões do Framework 5W2H [66]	46
2.19	Framework - Tecnologias Persuasivas [33]	47
3.1	Dimensões do Framework L	52
3.2	Diagrama de Atividade do Framework L	55
3.3	Categorias da dimensão Self-Care	56
3.4	Dimensão Gamificação	60
3.5	Recomendações sobre desenvolvimento Nativo x Web x Híbrido[1]	64
4.1	Dimensão Gamificação	67
4.2	Esquema de funcionamento do algoritmo	70
4.3	Roteiro do Teste Gamificado	76
4.4	Telas do Protótipo	79
4.5	Elementos Preferidos	81
4.6	Resultado comparativo de perfis entre os testes	82
A.1	Trabalhos aceitos e rejeitados na etapa de seleção	110
A.2	Elementos de jogos utilizados	112
A.3	Plataformas selecionadas	113
A.4	Tecnologias mencionadas	113

A.5	Doenças mencionadas	114
A.6	Aplicações gamificadas mencionadas	115
A.7	Tabela com as descrições das publicações aceitas	116
A.8	Tabela com as descrições das publicações aceitas	117

Lista de Tabelas

3.1	Características incorporadas pelo Framework L	54
4.1	Categorizando as questões do teste de Marczewski	74
5.1	Especialidades dos Avaliadores	91
5.2	Resultado do Questionário	92
A.1	Relação de elementos de jogo e publicações	111

Introdução

Este capítulo apresenta o trabalho, partindo desde sua motivação até os objetivos esperados e a estruturação do texto.

1.1 Motivação

O termo gamificação (do inglês, *gamification*) designa a utilização de elementos de jogos em contextos que não são de jogos [43]. Gamificação é uma estratégia que utiliza recursos para que o "jogador" se mantenha motivado em atividades, sendo estas inseridas em contextos de educação, negócios, saúde, dentre outros [72].

Na esfera da saúde, o aumento da expectativa de vida em conjunto com um estilo de vida moderno, que se preza facilidade e velocidade na resolução de problemas, tem impactado na predominância de doenças crônicas. De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde e a Organização Mundial da Saúde [5], nas Américas, as doenças crônicas não transmissíveis são responsáveis por 80% (5,2 milhões) de todas as mortes. Com uma população de 206 milhões de habitantes, o Brasil registra 928 mil mortes por doenças crônicas não-transmissíveis – 73% das mortes no país acontecem devido a essas enfermidades.

As doenças crônicas, segundo a Portaria nº 483, de 1º de abril de 2014, do Ministério da Saúde, são aquelas que apresentam início gradual, com duração longa ou incerta, que, em geral, apresentam múltiplas causas e cujo tratamento envolve mudanças de estilo de vida, em um processo de cuidado contínuo que, usualmente, não leva à cura.

Ao lidar com esse tipo de doença, é necessária uma mudança no relacionamento entre paciente, equipe médica e familiares. Self-care¹, nesse termo, vem como uma complementação ao cuidado, onde o paciente cuida de sua própria saúde; e isso, impacta na adesão ao tratamento desse paciente [2, 29, 96]. Nesse contexto, adesão significa uma

¹ Este trabalho adota o termo self-care para se referir ao autocuidado e bem estar. Mais detalhes na Seção 2.2

escala de comprometimento do paciente ao tratamento médico [40]. É desejável que o paciente siga completamente o seu tratamento para que se mantenha saudável.

O termo *mobile Health* (mHealth) é utilizado para designar tecnologias móveis para o cuidado da saúde. Em termos de aplicativos mHealth, há registros do seu crescimento em lojas de aplicativos como Google Play Store e Apple App Store. Em 2016 já haviam mais de duzentos e cinquenta mil aplicativos disponíveis [6], que abrangem todo o público da área de saúde.

Neste trabalho, a gamificação é o meio para se alcançar engajamento do usuário. Define-se engajamento como o comprometimento, envolvimento, interação do usuário a certa atividade. Desta forma, a gamificação apresenta recursos para o usuário se manter engajado na utilização da aplicação. Como a aplicação possui o objetivo de estimular self-care, o usuário deve realizar atividades de autocuidado para continuar interagindo com a aplicação. Portanto, a gamificação cria um vínculo entre o engajamento de utilização da aplicação e o engajamento que a aplicação quer estimular.

Em uma aplicação mHealth direcionada para o autocuidado, o paciente também pode ser visto como um jogador, aquele indivíduo que interage com o sistema e que se permite ser engajado, com o propósito de cuidar de sua saúde. Cada jogador se sente motivado de maneiras diferentes e isto reflete em seu comportamento e interações no sistema [65].

Apesar da gamificação mostrar efeitos positivos para o engajamento e mudança de comportamento, alguns estudos demonstram que seu mal uso pode provocar efeitos neutros ou negativos [60]. Além disso, tem-se percebido uma limitação para se avaliar o impacto real no uso da gamificação. Segundo Lister e colegas [70] o uso de gamificação para aplicativos de saúde é algo popular, tendo como consequência a disponibilidade de diversas aplicações com esse recurso em lojas virtuais. Cugelman [39] destaca evidências que sugerem que a gamificação funciona, ao relacionar que os princípios da gamificação estão convergindo para os princípios que, comprovadamente, funcionam na tecnologia de mudança de comportamento em saúde. Hamari e colegas [53] apresentam uma revisão sistemática da literatura que apresenta resultados positivos no uso da gamificação.

Estes estudos indicam que a gamificação tem potencial para o engajamento do usuário, entretanto, devem haver diretrizes para que possa ser bem aproveitada na aplicação. Como aplicar a gamificação não é nada trivial e depende de diversos fatores, inclusive a subjetividade, não há um algoritmo que indique como utilizar esse recurso. Embora seja difícil avaliar se a gamificação é ou não efetiva, algumas características podem ser traçadas a fim de reduzir problemas que afetam a experiência do usuário. Por exemplo, evitar o uso excessivo de um elemento de jogo em detrimento a outros.

Um problema recorrente em seu uso é a tentativa dos desenvolvedores utilizarem os mesmos elementos de jogos para públicos diferentes, e aplicações com objetivos

diferentes [73]. Dessa forma, não há garantia que a gamificação esteja incentivando, verdadeiramente, o usuário, o que pode, portanto, comprometer a adesão ao tratamento [75, 81, 11].

Outro problema é o excesso de gamificação na aplicação de saúde, desfocando a aplicação de seu objetivo principal [81]. Como gamificação não é uma ciência exata [73], os desenvolvedores devem planejar como o sistema irá funcionar, definindo os objetivos para incentivar self-care e como utilizar a gamificação.

Nesse sentido, essa dissertação apresenta o Framework L, que é um método que tem como objetivo orientar desenvolvedores de mHealth a gamificá-la. Ele indica os primeiros passos a serem analisados no projeto, a organização do conhecimento da área de self-care e, principalmente, defende dois pilares, o conhecimento do perfil do usuário (suas motivações) e a escolha adequada dos elementos de jogos. Dessa forma, é possível evitar estes dois problemas mencionados e permitir que seus usuários deem continuidade ao seu tratamento médico.

Conduzimos uma revisão sistemática da literatura para evidenciar como a gamificação está contribuindo para incentivar self-care. A partir dessa pesquisa - melhor detalhada no Apêndice A - evidenciou-se que trabalhar com gamificação é trabalhar com fatores psicológicos e com estímulos, e que os desenvolvedores de software devem levar isso em consideração.

1.2 Objetivos do trabalho

O objetivo geral do trabalho é desenvolver um framework conceitual (método), que orienta um desenvolvedor a gamificar aplicações para self-care. Este trabalho tem os seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma revisão sistemática da literatura, a fim reconhecer o estado da arte no âmbito da gamificação e self-care;
- Estruturar o conhecimento da área de self-care;
- Estruturar o conhecimento de gamificação, a partir da relação direta entre perfil do jogador e elementos de jogos;
- Elaborar o teste gamificado da classificação de perfis de jogadores e realizar experimentos;
- Elaborar um algoritmo que relaciona interação do usuário e perfil de jogador para o desenvolvimento de uma gamificação adaptativa e realizar experimentos;
- Avaliar o Framework L, por meio de questionário e entrevista com os especialistas das áreas de informática em saúde, games e interação humano-computador.

1.3 Método de Pesquisa

A Figura 1.1 apresenta, por um diagrama de atividades, o método de pesquisa abordado neste trabalho. As etapas mais relevantes são detalhadas a seguir.

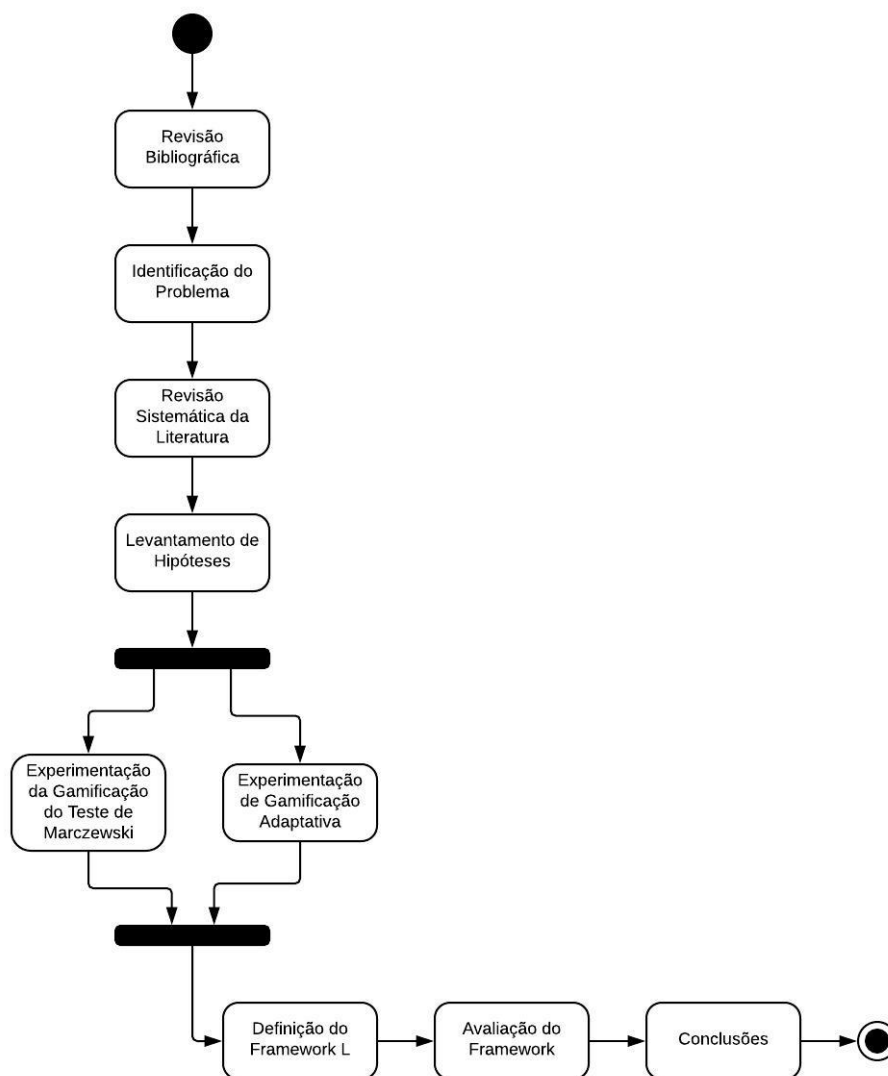


Figura 1.1: Método de pesquisa utilizada

1. Revisão Bibliográfica: o estudo se iniciou com uma busca de artigos relacionados com a área de informática em saúde, rastreamento indoor, sistemas ubíquos e gamificação.
2. Revisão Sistemática da Literatura: através desta metodologia de pesquisa, foi possível identificar o problema sobre o domínio de gamificação e self-care, evidenciando os mesmos problemas na construção de aplicativos mHealth gamificados.
3. Levantamento de Hipóteses: foi decidido a construção de um framework conceitual para auxiliar o desenvolvimento de mHealth gamificado para self-care. O estudo

sobre perfis de jogadores e suas motivações deram impulso para experimentações do uso da gamificação.

4. Experimentação de Gamificação Adaptativa: ao prospectar o framework conceitual para a utilização da gamificação, foi analisado como aplicações mHealth poderiam apresentar elementos de jogos para tipos diferentes de usuários, baseados em suas motivações. Um algoritmo para aprendizagem de máquina foi desenvolvido para classificar os tipos de usuários da aplicação.
5. Experimentação da Gamificação do Teste de Marczewski [4]: foi realizado um estudo sobre a classificação de Marczewski. O teste aplicado para avaliar o perfil de jogador não oferecia uma experiência de usuário interessante para ser utilizado em aplicações. Dessa forma, foi realizado um experimento para torná-lo mais lúdico.
6. Definição do Framework L: nesta etapa agrupou-se o conhecimento adquirido na área de self-care e gamificação, levando em consideração a literatura e as experimentações realizadas.
7. Avaliação do Framework L: a avaliação ocorreu em duas etapas. A validação, que ocorreu por meio de cenário, no qual foi possível analisar as escolhas que os desenvolvedores poderiam tomar, baseado no framework. A avaliação, realizada por especialistas da área de Informática em Saúde, Jogos e Interação Humano Computador.

1.4 Contribuições

As principais contribuições deste trabalho são:

- O Framework L, que orienta o desenvolvedor na gamificação de mHealth a partir da estruturação do conhecimento de self-care e gamificação;
- O relato de uma experimentação e a avaliação da gamificação do teste de Marczewski;
- O relato de uma experimentação de gamificação adaptativa, com o uso de um algoritmo para identificar o perfil de jogador através das suas interações e criar uma gamificação adaptativa.
- Ampliação do estado da arte da relação de jogos e saúde;
- Os resultados obtidos pela revisão sistemática da literatura, que apontam as principais características das aplicações mHealth para self-care e gamificação.

A revisão sistemática da literatura foi publicada nos Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital [84] e um resumo apresentado no II Workshop de Jogos e Saúde. Em 2018, um artigo que relata o processo de gamificação do teste de

classificação de Marczewski [85], foi aceito para a publicação nos Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Jogos.

1.5 Organização do texto

A dissertação está dividida em mais cinco capítulos. O Capítulo 2 trata do referencial teórico, onde são apresentados conceitos sobre self-care e mHealth, tecnologias persuasivas, gamificação e elementos de jogos. As classificações de perfis de jogadores, que indicam fatores motivacionais diferentes para cada tipo de usuário. Além disso, há a apresentação do projeto que motivou inicialmente este trabalho, o UbiCare, produto em desenvolvimento no laboratório de pesquisa LabIS, do qual a autora está integrada. Também, um resumo da revisão sistemática da literatura contextualizando a área de gamificação e self-care. Por último, são apresentados os trabalhos correlatos.

O Capítulo 3 apresenta o Framework L a partir das suas duas principais dimensões, o Self-care e a Gamificação. Também aborda como o framework pode ser utilizado, detalhando principalmente o que deve ser pensado no processo de desenvolvimento do mHealth gamificado.

O Capítulo 4 detalha como a etapa de Gamificação Adaptativa, da dimensão Gamificação, funciona. Nele, são descritos dois experimentos que demonstram como desenvolver e como aplicar os conceitos na prática.

O Capítulo 5 apresenta a avaliação do Framework L em duas etapas. A primeira, por meio da validação por cenário e a segunda, por avaliação de especialistas.

Por último, o Capítulo 6 discorre acerca das considerações finais.

Referencial Teórico

Neste capítulo, estão descritos os conceitos que permeiam este trabalho. A Seção 2.1 trata do objeto de pesquisa do qual esta dissertação se origina, o UbiCare. A Seção 2.2 discorre sobre o conceito de self-care, doenças crônicas e adesão ao tratamento. A Seção 2.3 apresenta as tecnologias persuasivas, capazes de influenciar seu utilizador. A Seção 2.4 contextualiza a gamificação e apresenta os elementos de jogos. A Seção 2.5 apresenta o conceito de classificação de perfil de jogador e mostra alguns exemplos de tipologias existentes. A Seção 2.6 apresenta os principais resultados da revisão sistemática da literatura que aborda a temática do uso de gamificação em aplicações para self-care. Por último, a Seção 2.7 descreve os trabalhos correlatos, uma discussão comparativa entre eles e apresenta exemplos de mHealth gamificados com o propósito de self-care.

2.1 UbiCare

UbiCare [97, 31, 91, 21] é uma plataforma que provê serviços para a assistência domiciliar à saúde. Ela está sendo desenvolvida no Laboratório de Informática e Saúde (LabIS), localizado no Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás.

Assistência domiciliar à saúde é um complemento ao tratamento convencional e consiste no monitoramento do paciente em sua própria casa. Além de evitar o problema de locomoção desse paciente ao hospital, ela proporciona mais conforto, desafoga o sistema de saúde e auxilia na adesão ao tratamento médico. Essa plataforma é destinada para pacientes, familiares, cuidadores e equipe médica.

UbiCare é uma tecnologia que utiliza computação ubíqua, arquitetura de software distribuída e orientada a serviços [97], e, se relaciona com monitoramento de pacientes, sensores vestíveis e dispositivos de medição, obtenção de dados de forma contínua, profissionais de saúde que acompanham diariamente o paciente e aplicações sensíveis ao contexto.

Ela é composta por módulos e os primeiros são destinados ao plano de cuidados ubíquo. Um plano de cuidados descreve organizadamente as prescrições médicas do paciente. Em uma perspectiva de computação ubíqua, os principais objetivos de um plano

de cuidados ubíquo são a construção de aplicações que automatizem tarefas repetitivas do plano de cuidados e a integração de aplicações em que há interação entre pacientes e profissionais de saúde.

Atualmente estão sendo desenvolvidos módulos para comunicação social [91], onde é possível acompanhar e disseminar notificações de saúde, levando em consideração uma arquitetura de rede social. A Figura 2.1 apresenta a arquitetura atualizada do UbiCare, retratando o fluxo relacionado à coleta de dados fisiológicos e à sua transmissão para o UbiCare (1, 2, 3), bem como as interações dos usuários com os serviços por meio das aplicações (3) e as interações relacionadas ao Google Cloud Messaging -GCM- (A, B, C, D e E). Quando o usuário acessa a aplicação, um identificador é solicitado (A) e atribuído ao dispositivo (B). Esse identificador é persistido no UbiCare (C). Sempre que for necessário notificar um determinado usuário, o UbiCare informa os identificadores de seus dispositivos e a mensagem para o GCM (D). Os identificadores são resolvidos e as mensagens são encaminhadas aos dispositivos (E).

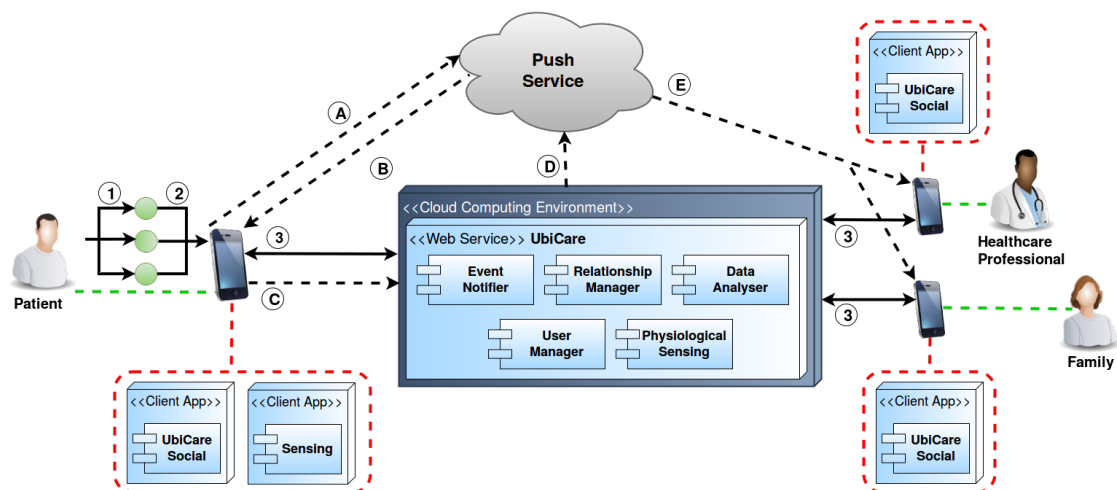


Figura 2.1: UbiCare - Módulo Rede Social. Adaptada de [91]

Além de possibilitar o monitoramento de pacientes em ambiente domiciliar, é importante que este paciente se sinta um indivíduo ativo no processo de tratamento médico. A Seção 2.2 detalha o conceito de self-care, atividade que contribui para a adesão ao tratamento, um dos principais objetivos da plataforma UbiCare.

2.2 Self-Care

O cuidado, visto de uma maneira tradicional como cuidado do outro, se baseia na relação de quem cuida e daquele que está sendo cuidado [17]. Segundo o Conselho

Internacional de Enfermagem (ICN), que adota a definição de Virgínia Henderson [55], o cuidado pode ser expresso por "... assistência ao indivíduo doente ou sadio no desempenho de atividades que contribuem para manter a saúde ou para recuperá-la e fazê-lo de modo que o ajude a ganhar sua independência o mais rápido possível". Quando o cuidado é aplicado ao próprio cuidador, dois termos, em português (autocuidado e cuidado de si), podem ser empregados. Entretanto, há uma diferença conceitual.

Para que o indivíduo consiga exercer o autocuidado é necessário que este tenha o conhecimento sobre as necessidades de seu corpo e saiba agir perante os eventos que acontecem para o seu próprio cuidado. O autocuidado pode ser considerado como algo objetivo, onde se busca a saúde bioquímica do corpo [41].

O cuidado de si é outro termo utilizado para se referir ao próprio cuidado, mas agora partindo de um pressuposto de bem-estar mental. É algo mais subjetivo, que valoriza o próprio indivíduo e suas experiências pessoais [41].

Nesse trabalho, partindo-se de uma visão holística, é adotado o termo em inglês, self-care, para se referir ao autocuidado, não desprezando, porém, o bem-estar do paciente. O objetivo, nesse contexto, é propiciar uma experiência engajadora ao autocuidado.

Um dos principais objetivos do self-care é promover adesão ao tratamento médico. Um problema recorrente na área de saúde é a desistência do tratamento, ou seja, o paciente desiste de seguir as recomendações médicas. Esse quadro é crítico, principalmente considerando pacientes com doenças crônicas. Há, portanto, a necessidade do paciente se cuidar constantemente para não haver crises e evolução da doença em níveis mortais [98, 59].

A Figura 2.2 representa os fatores mais comuns que interferem na adesão ao tratamento médico. São eles: sistema e equipe de saúde, fatores socioeconômicos, fatores relacionados ao paciente, fatores relacionados ao tratamento e fatores relacionados à doença.

Em seu artigo, Celiane Camargo-Borges [29] apresenta esse assunto em uma perspectiva da realidade brasileira. Grupos comunitários foram acompanhados e entrevistados. Como resultado, foi verificado que alguns pacientes não seguiam as recomendações médicas por desconfiança ou insegurança da equipe médica e que por isso deve-se ampliar os sentidos do autocuidado.

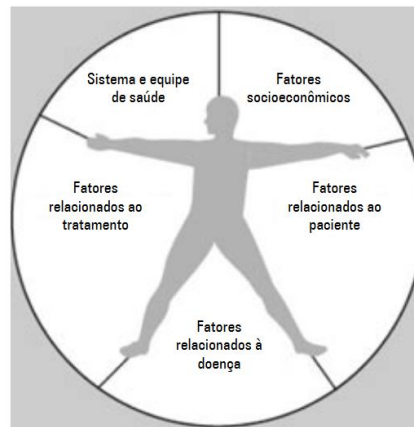


Figura 2.2: Fatores que interferem na adesão ao tratamento médico [40]

Existem diversos termos que são utilizados como sinônimos de adesão. Gusmão e colegas, em seu artigo de revisão sobre adesão ao tratamento e conceitos [40], descrevem que *compliance*, por exemplo, é um termo que veio do verbo "to comply" que significa obedecer, concordar, consentir. Na área da saúde é empregado quando o paciente cumpre o que é indicado pela equipe médica, entretanto, esse termo é pouco utilizado por imprimir uma ideia de passividade do paciente para com a equipe médica. "Observância" é outro termo que significa o mesmo que *compliance*, mas omite a vontade do paciente em querer cumprir o que lhe foi prescrito. O termo "aderência" significa que os indivíduos seguem totalmente o tratamento médico, enquanto o termo "adesão", mais utilizado na área médica, significa uma escala de comprometimento ao tratamento, podendo variar de desistentes - que abandonam o tratamento, persistentes - que comparecem às consultas, mas não se tratam e os aderentes - que seguem completamente o tratamento.

Há evidências na literatura que comprovam que pacientes engajados conseguem controlar melhor suas doenças crônicas e tomar melhores decisões, diminuindo as crises, e, portanto, reduzindo o uso dos recursos de saúde [16]. Pode-se ainda acrescentar que há uma relação entre engajamento, mudança de comportamento e adesão ao tratamento.

Um tratamento médico, em geral, depende de hábitos saudáveis que a pessoa deve praticar. O engajamento vem como recurso para incentivar essa prática constante das atividades. A meta a ser atingida é que a pessoa assimile essa nova rotina à sua vida, mudando seu comportamento e impactando positivamente em sua saúde [89, 9].

2.2.1 mHealth

O termo mobile health, abreviado como mHealth, é uma área específica da saúde eletrônica (eHealth) e que está relacionada com a oferta de serviços e informação de saúde que são apoiados por tecnologias móveis e sem fio [93].



Figura 2.3: Aplicabilidade de mHealth [93]

A Figura 2.3, apresenta algumas possibilidades de aplicação das tecnologias móveis em saúde, como melhoria na coleta e distribuição de dados a nível populacional, apoio ao tratamento e prevenção, realização de diagnósticos e suporte a decisões clínicas e mensuração.

Em 2011, a OMS (Organização Mundial de Saúde) realizou uma pesquisa que aborda o desenvolvimento de aplicações mHealth [64]. O escopo do estudo trata da adoção de iniciativas mHealth e a maturidade da aplicação, barreiras à implementação e escalabilidade e avaliação.

Ao analisar a adoção de iniciativas mHealth, dos 112 países averiguados, 17% não registraram nenhuma iniciativa, 83% possuíam ao menos uma iniciativa, 70 % possuíam entre uma a nove iniciativas na área e 30% apresentavam dez ou mais iniciativas.

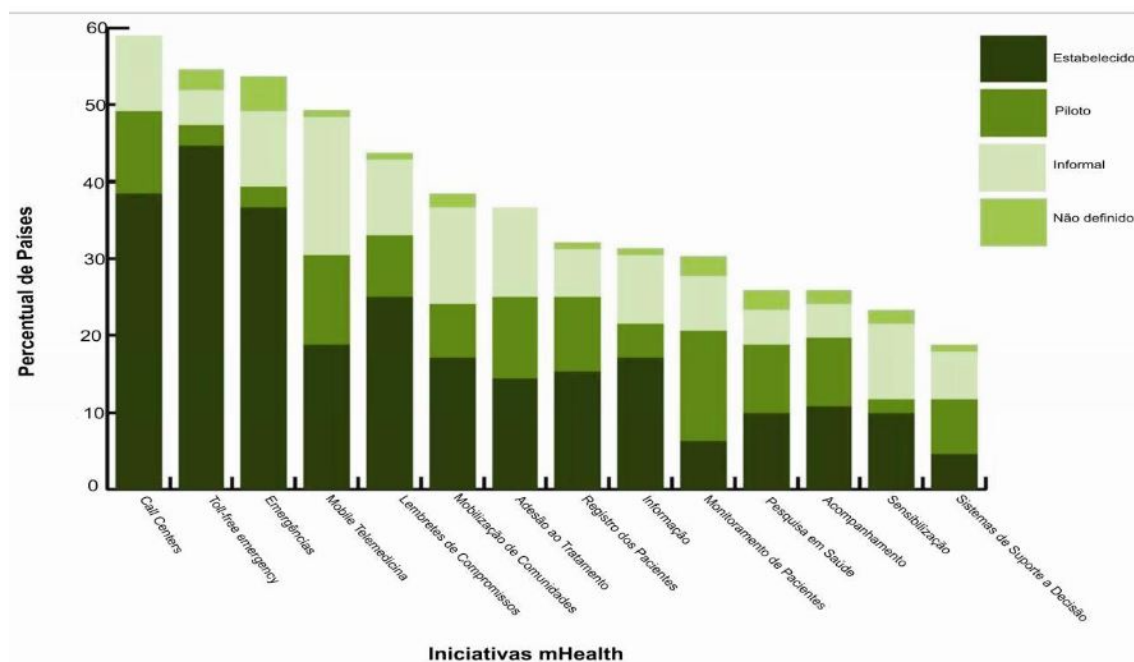


Figura 2.4: Maturidade das iniciativas mHealth[37, 64]

A Figura 2.4 mostra as iniciativas mHealth e a maturidade da área. Os dados indicam que os países possuem uma preocupação na busca de tecnologias que tragam melhorias para a saúde, desde o acompanhamento e adesão ao tratamento até no atendimento médico a distância. Também se percebe que apesar de muitas iniciativas estarem bem estabelecidas, há a busca de novas tecnologias a partir de estudos pilotos e informais.

A Research 2 Guidance 2017 [90] realizou um estudo sobre mHealth no mercado de aplicativos móveis. Os dados encontrados revelam que em 2017 haviam mais de 325 mil aplicativos para saúde, sendo 78 mil postados no último ano (Play Store teve um acréscimo de 50%, enquanto o Apple Store, 20%).

Este estudo também apontou que houve um investimento de US \$5,4 bilhões em saúde digital e que era estimado, até o final de 2017, que 3,6 bilhões de aplicativos mHealth seriam baixados pelos usuários naquele ano.

Os dados revelados pelas pesquisas em mHealth mostram que esta tecnologia tem um grande potencial para aprimorar aspectos da saúde e que apesar de já ser muito utilizada, há novas pesquisas que alavancam a evolução do mHealth.

Exemplos de aplicativos mHealth, para self-care, serão apresentados na Seção 2.7.5.

2.3 Tecnologias Persuasivas

BJ Fogg [47] publicou em 1998 um artigo intitulado "Persuasive Computers: Perspectives and Research Directions" que popularizou o termo tecnologia persuasiva. Em suas próprias palavras "We have entered an era of persuasive technology, of interactive computing systems designed to change people's attitudes and behaviours."¹.

De acordo com o autor, a interatividade dos sistemas persuasivos é uma grande vantagem à mídia tradicional. Isso acontece porque dependendo das entradas, das situações e das necessidades é possível ajustar o que fazer, tornando o sistema mais personalizável.



Figura 2.5: Framework - The Functional Triad: Roles Computers Play [48]

O framework de BJ Fogg, Figura 2.5, mostra que as tecnologias interativas podem operar de três modos: computadores como ferramentas, computadores como mídias e computadores como atores sociais.

O computador como ferramenta apenas exerce seu papel de cumprir tarefas de forma eficaz ou eficiente, ou mesmo, fazer algo novo. Como ferramenta, ele é persuasivo pela sua capacidade de realizar cálculos e fazer mensurações, por organizar as etapas em processos, personalizar informações, fazer sugestões [48].

O computador como mídia aproveita dos recursos multimídias, como ícones, imagens, gráficos, áudio, vídeo para transmitir informações. Boas práticas de design

¹Nós entramos em uma era de tecnologia persuasiva, de sistemas de computação interativa projetadas para mudar as atitudes e comportamentos das pessoas (BJ Fogg, 1998, tradução nossa)

trazem uma melhor aceitação do usuário ao utilizar o sistema. Como mídia, ele é persuasivo por prover experiência, sendo pela exploração da relação causa e efeito ou ajudando as pessoas a "ensaiar" um comportamento ou mesmo simular ambientes [48].

Por fim, o computador como ator social cria vínculos emocionais com os usuários e assume um papel de influência. Um computador como ator social é persuasivo por oferecer feedback positivo, moldar um comportamento ou atitude ou por oferecer suporte social.

Quando se projeta um sistema persuasivo, o computador pode assumir um desses modos ou mesmo a combinação entre eles. Na Seção 2.7.3 um exemplo é fornecido, mostrando a aplicabilidade desses modos no contexto de saúde.

2.4 Gamificação

Sobre questões terminológicas, no Brasil são utilizados os termos gamificação, ludificação, gameificação. Não existe um consenso a respeito do termo correto. Algumas pessoas preferem adotar o termo ludificação por imprimir a noção de jogo, através do prefixo "ludo", outras preferem o termo gameificação por ser a tradução mais correta do termo em inglês para português. Entretanto, o termo mais utilizado na literatura continua sendo gamificação e este é o adotado neste trabalho.

Um jogo é caracterizado por recursos lúdicos capazes de envolver o jogador a ele. Esse envolvimento é descrito por Huizinga [58] como um círculo mágico onde o jogador se ausenta do mundo "real": o caráter especial e excepcional de um jogo é ilustrado pelo ar de mistério em que frequentemente se envolve, fazendo com que as leis e costumes da vida cotidiana percam a sua validade.

O estado de *flow* é o conceito advindo da área da psicologia que retrata este estado psicoemocional de um jogador envolvido no jogo. Ele é definido pelos seguintes aspectos [34, 35]:

- Uma atividade desafiadora que requer habilidade;
- Uma fusão de ação e conscientização;
- Objetivos claros;
- Direto, feedback imediato;
- Concentração na tarefa em questão;
- Um sentido de controle;
- Perda de autoconsciência;
- Uma sensação alterada de tempo.

Tais características conferem um grande poder aos jogos, fornecendo uma experiência única e com grande significado pessoal, principalmente quanto à sua capacidade

de engajar o jogador a realizar ações. De acordo com Kaap [62], um jogo é um sistema no qual jogadores se engajam em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e feedback, e que gera um resultado quantificável frequentemente provocando uma reação emocional. Considerando esses aspectos, destacam-se que o jogador participa de forma voluntária e que o jogo, além de não ter relação com o mundo "real", deve entreter quem participa dele.

Nesse contexto, gamificação possui características que a diferencia de um jogo. Deterding e colegas [43] definem gamificação como o uso de elementos de jogos em um contexto de não-jogo. Esta definição não esclarece, entretanto, situações em que um elemento de jogo é apenas utilizado como um feedback de usuário [95]. Por exemplo, o uso de barra de progresso, sem a intenção de acrescentar um sentido lúdico, não deveria tornar uma aplicação gamificada.

Por esse motivo, Werbach [101] define gamificação como “o processo de tornar as atividades mais semelhantes a jogos”, para trazer o elemento lúdico como pilar para o uso dos elementos de jogos. Este trabalho segue em conformidade com a visão de Werbach e considera a gamificação como estratégia de design que utiliza os elementos de jogos para criar uma experiência lúdica, com a finalidade de engajar e mudar o comportamento do usuário.

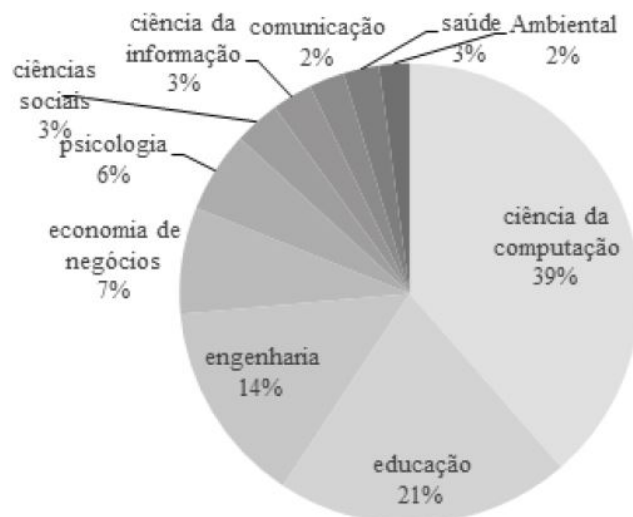


Figura 2.6: Gamificação e as áreas que a adotaram [74]

A gamificação é utilizada em várias áreas. A ciência da computação é a que mais adota a gamificação tanto em termos de criação, adaptação e/ou manutenção de infraestrutura tecnológica [74]. A figura 2.6 mostra um gráfico que representa as áreas que mais utilizam as técnicas de gamificação. Em primeiro lugar, a ciência da computação

que corresponde a 39%; em segundo a educação, correspondendo a 21%; e em terceiro, a engenharia correspondendo a 14%.

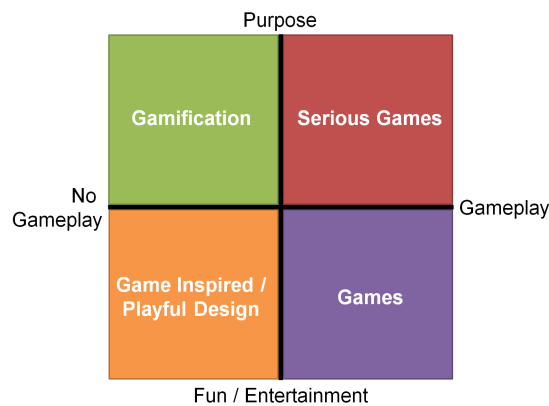


Figura 2.7: Diferença entre Gamificação, Serious Games, Design Lúdico e Jogos [72]

Além da gamificação, existem outras técnicas que utilizam conceitos de jogos e acabam se tornando parecidas. A figura 2.7 apresenta um modelo simplificado que diferencia estas técnicas. Os dois quadrantes superiores se relacionam a propósito, enquanto os quadrantes inferiores se relacionam com o entretenimento. Os quadrantes do lado esquerdo não são considerados jogos, enquanto os do lado direito são jogáveis. Dessa forma, a gamificação é usada para atingir um propósito e não é considerada jogo.

Um jogo só é considerado jogo quando possui certas características. De acordo com Fullerton [49], um jogo é estruturado por jogadores, objetivos, procedimentos, regras, recursos, conflito, limites e resultados. A gamificação não está preocupada com esta estrutura e sim em como utilizar os elementos de jogos para engajar o usuário.

2.4.1 Elementos de Jogos

Os elementos de jogos podem ser classificados segundo diversos critérios [74]. Uma das classificações mais citadas na literatura é a de Werbach e Hunter [102], que identificaram três categorias para o desenvolvimento de gamificação: Dinâmicas de jogo, Mecânicas de jogo, Componentes de jogo. Para o desenvolvimento da gamificação, um desenvolvedor pode fazer uma série de combinações dos elementos das três categorias para alcançar seu objetivo.

A categoria das dinâmicas de jogo possui maior nível de abstração e é composta por recursos que guiam diferentes estratégias motivacionais. A figura 2.8 apresenta os elementos desta categoria: emoções, narrativa, progressão, relacionamentos e restrições. Estes elementos norteiam, mas não devem entrar diretamente no jogo.

Dinâmicas	Descrição
Emoções	Jogos podem criar diferentes tipos de emoções, especialmente a da diversão (reforço emocional que mantém as pessoas jogando)
Narrativa	Estrutura que torna o jogo coerente. A narrativa não tem que ser explícita, como uma história em um jogo. Também pode ser implícita, na qual toda a experiência tem um propósito em si
Progressão	Ideia de dar aos jogadores a sensação de avançar dentro do jogo
Relacionamentos	Refere-se à interação entre os jogadores, seja entre amigos, companheiros ou adversários
Restrições	Refere-se à limitação da liberdade dos jogadores dentro do jogo

Figura 2.8: Dinâmicas de jogo [102, 38]

A categoria das mecânicas de jogo possui um nível intermediário de abstração e é composta por recursos que orientam a ação do usuário. A figura 2.9 apresenta esta categoria. Fazem parte dela a aquisição de recursos, feedback, chance, cooperação e competição, desafios, recompensas, transações, turnos e vitória.

Mecânicas	Descrição
Aquisição de recursos	O jogador pode coletar itens que o ajudam a atingir os objetivos
Avaliação (<i>Feedback</i>)	A avaliação permite que os jogadores vejam como estão progredindo no jogo
Chance	Os resultados de ação do jogador são aleatórios para criar uma sensação de surpresa e incerteza
Cooperação e competição	Cria-se um sentimento de vitória e derrota
Desafios	Os objetivos que o jogo define para o jogador
Recompensas	O benefício que o jogador pode ganhar a partir de uma conquista no jogo
Transações	Significa compra, venda ou troca de algo com outros jogadores no jogo
Turnos	Cada jogador no jogo tem seu próprio tempo e oportunidade para jogar. Jogos tradicionais, como jogos de cartas e jogos de tabuleiro muitas vezes dependem de turnos para manter o equilíbrio no jogo, enquanto muitos jogos de computador modernos trabalham em tempo real
Vitória	O “estado” que define ganhar o jogo

Figura 2.9: Mecânicas de jogo [102, 38]

A categoria dos componentes de jogo possui o menor nível de abstração e é composta por elementos visuais diretamente empregados na aplicação. A figura 2.10 apresenta os elementos desta categoria: avatar, bens virtuais, boss, coleções, combate, conquistas, conteúdos desbloqueáveis, emblemas/medalhas, gráfico social, missão, níveis, pontos, presentes, ranking e times.

Componentes	Descrição
Avatar	Representação visual do personagem do jogador
Bens virtuais	Itens dentro do jogo que os jogadores podem coletar e usar de forma virtual e não real, mas que ainda tem valor para o jogador. Os jogadores podem pagar pelos itens ou moeda do jogo ou com dinheiro real
Boss	Um desafio geralmente difícil no final de um nível que tem de ser derrotado, a fim de avançar no jogo
Coleções	Formadas por itens acumulados dentro do jogo. Emblemas e Medalhas são frequentemente parte de coleções
Combate	Disputa que ocorre para que o jogador derrote oponentes em uma luta
Conquistas	Recompensa que o jogador recebe por fazer um conjunto de atividades específicas
Conteúdos desbloqueáveis	A possibilidade de desbloquear e acessar certos conteúdos no jogo se os pré-requisitos forem preenchidos. O jogador precisa fazer algo específico para ser capaz de desbloquear o conteúdo
Emblemas/medalhas	Representação visual de realizações dentro do jogo
Gráfico Social	Capacidade de ver amigos que também estão no jogo e ser capaz de interagir com eles. Um gráfico social torna o jogo uma extensão de sua experiência de rede social.
Missão	Similar a “conquistas”. É uma noção de jogo de que o jogador deve fazer executar algumas atividades que são especificamente definidas dentro da estrutura do jogo
Níveis	Representação numérica da evolução do jogador. O nível do jogador aumenta à medida que o jogador se torna melhor no jogo.
Pontos	Ações no jogo que atribuem pontos. São muitas vezes ligadas a níveis
Presentes	A possibilidade distribuir ao jogador coisas como itens ou moeda virtual para outros jogadores
Ranking	Lista jogadores que apresentam as maiores pontuações/conquistas/itens em um jogo
Times	Possibilidade de jogar com outras pessoas com mesmo objetivo

Figura 2.10: Componentes de jogo [102, 38]

Este trabalho considera qualquer recurso utilizado no desenvolvimento de aplicações gamificadas como um elemento de jogo. Marczewski [72], por exemplo, cita aproximadamente cinquenta mecânicas e elementos que podem ser utilizados para este propósito.

Rewards								Fixed Reward				Dependent	
4 Ob On-boarding	5 Si Signposting	6 La Loss Aversion	7 I Investment	 Gamified UK				8 Pf Progress / Feedback	9 T Theme	10 N Narrative	11 C Curiosity		
12 Tp Time Pressure	13 S Scarcity	14 St Strategy	15 F Flow	16 Co Consequences	17 Gt Guilds / Teams	18 Sn Social Network	19 Ss Social Status	20 Sd Social Discovery	21 Sp Social Pressure	22 Cm Competition			
23 Ch Challenges	24 Ce Certificates	25 L Learning	26 Q Quests	27 Lp Levels / Progression	28 Bb Boss Battles	29 E Exploration	30 Bc Branching Choices	31 Ee Easter Eggs	32 U Unlockables	33 Ct Creativity Tools			
34 Cu Customisation	35 Ap Altruistic Purpose	36 Cg Care Taking	37 A Access	38 Cn Collection	39 Gs Gifting / Sharing	40 Ks Knowledge Share	41 P Points	42 Pr Prizes	43 Le Leaderboards	44 B Badges			
				45 Ve Virtual Economy	46 Lo Lottery	47 Ip Innovation Platform	48 V Voting	49 Dt Development Tools	50 A Anonymity	51 Lt Light Touch	52 An Anarchy		

Figura 2.11: Mecânicas e elementos [72]

A figura 2.11 apresenta, em formato de tabela periódica, estes elementos listados por Marczewski. Os elementos em cinza são para propósito geral, em marrom são elementos que podem ser programados (por tempo, por exemplo), em rosa são considerados propícios para atividades sociais, em azul, para exploração, em verde, para desafios, em amarelo, para altruísmo, em vermelho, para inovação e mudança, e em roxo, para recompensas. A classificação de perfil de Marczewski é apresentada na Seção 2.5.3.

2.4.2 Engajamento e Motivação

A motivação do usuário ao interagir com a aplicação está intimamente relacionada ao engajamento do jogo. A gamificação cria um vínculo entre o engajamento de utilização da aplicação (do jogo) e o engajamento que a aplicação quer estimular. Nem sempre os jogadores vão realizar atividades que desejam ou que gostam, mas a gamificação traz recursos para que estas ações se tornem mais lúdicas e tenham algum retorno (*feedback*) na aplicação.

Para exemplificar, uma aplicação tem o objetivo de educar crianças a lavarem as mãos, deve, portanto, engajar a criança a lavar as mãos. Para tal, é utilizado um avatar que vai mudando de forma toda vez que a criança confirmar que lavou as mãos. Então, ela começa a utilizar a aplicação e a realizar as ações recomendadas para poder ter um avatar com formato diferente. Dependendo do interesse da criança e de como a gamificação é utilizada, o ato de lavar a mão pode se tornar comum (inicialmente por conta do jogo mas posteriormente por hábito).

Existem diversos perfis de usuários que se sentem motivados de maneiras variadas. Entretanto, dois grupos principais de motivação se destacam. A motivação intrínseca

e a motivação extrínseca [14, 12, 54]. A primeira tem origem nos valores pessoais, ou seja, internos ao indivíduo. Esse tipo de motivação se relaciona com realização pessoal. Já a segunda tem origem em fatores externos ao indivíduo. Por exemplo, uma pessoa realiza uma atividade que não sente prazer em fazê-la, por causa da recompensa oferecida a ela.

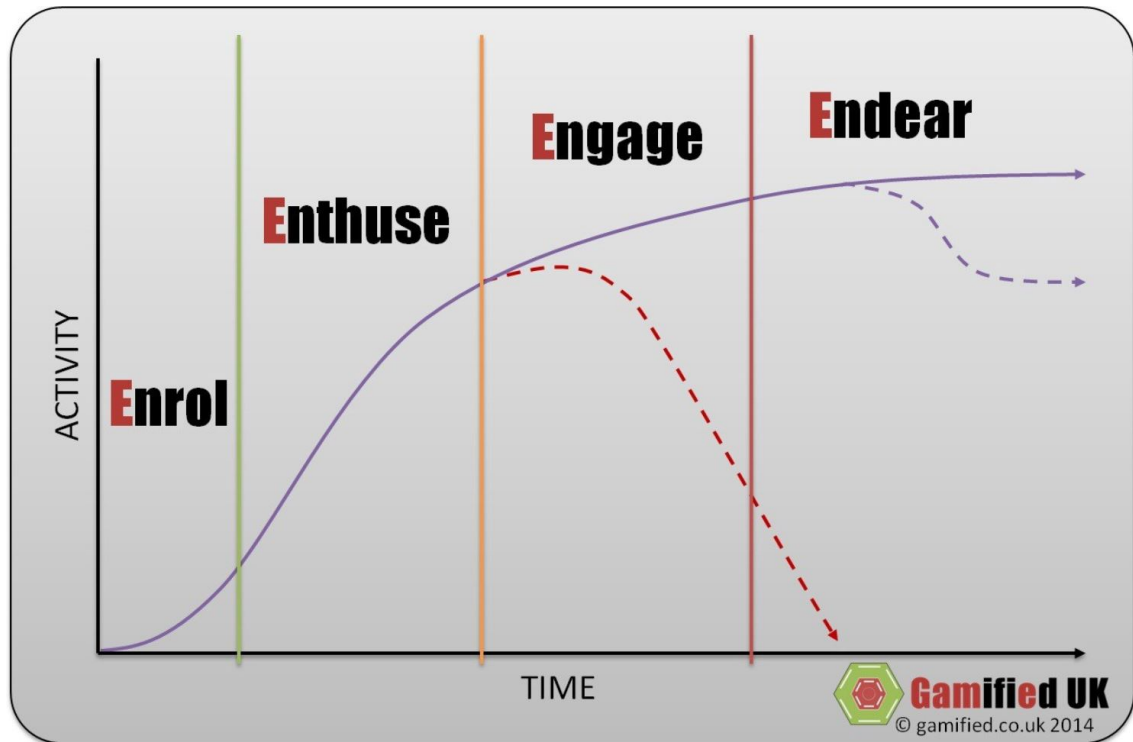


Figura 2.12: Mecânicas e elementos [72]

A figura 2.12 apresenta o ciclo de engajamento do usuário, que analisa as atividades do usuário em uma aplicação gamificada. Este ciclo é composto por quatro etapas. Marczewski [72] afirma que o uso de gamificação geralmente tem por objetivo fazer as pessoas participarem de atividades. Quando uma pessoa se voluntaria para interagir com um sistema gamificado, ele expressa sua vontade de jogar. Então a primeira etapa do uso de uma aplicação gamificada é a participação do usuário.

Na segunda etapa, é esperado que o usuário esteja empolgado com a aplicação e que seja a fase de maior atividade e participação no sistema. Marczewski afirma que embora a atividade do usuário seja alta no sistema, não necessariamente mostra que o usuário esteja engajado, mas isto pode ser um reflexo do uso de elementos para motivação extrínseca (como recompensas).

Se o usuário continuar utilizando a aplicação gamificada, após a fase anterior de empolgação, isto mostra que ele está interessado em algo e quer continuar fazendo isto. Este pensamento revela uma motivação intrínseca.

Na última fase, o usuário continua utilizando a aplicação, porém por suas próprias motivações. Marczewski diz que isto demonstra o interesse e a motivação intrínseca, mantendo-o envolvido.

2.5 Classificação de Perfil de Jogadores

Desde a década de 1990, estudos sobre as classificações de perfis de jogadores se tornaram populares. Estes estudos revelam que os jogadores possuem preferências bem mais complexas ao se analisar um jogo e que perfis diferentes podem ser traçados [20]. Estas informações podem facilitar a previsão de como os usuários se comportam no jogo, quais ações os motivam ou desmotivam a continuar jogando [65].

"Cada jogador tem suas motivações e preferências, que estão diretamente relacionadas aos seus comportamentos e padrões de uso" [65]. Fazendo esse tipo de relação entre perfis de jogadores e seus aspectos comuns, várias classificações de jogadores estão disponíveis na literatura [65, 20].

Esta dissertação considera que o perfil de jogador é, de qualquer forma, um perfil do usuário. Portanto, os dois termos foram utilizados.

Autores	Base de estudo	Método de Identificação	Tipos de Jogadores Definidos	Jogo Estudado
[Bartle 1996]	Comportamento	Observação do usuário	<i>Killers, Explorers, Socializers, Achievers</i>	<i>Multi-User Dungeon</i>
[Lazzaro 2004]	Comportamento	Questionários	<i>Easy Fun, Hard Fun, Altered States, People Factor</i>	Não especificado
[Whang 2004]	Preferências	Questionários	<i>Single-oriented Player, Community-oriented Player, Off-real World Player</i>	<i>Lineage</i>
[Tseng 2010]	Preferências	Questionários	<i>Agressive Gamer, Social Gamer, Inactive Gamer</i>	Jogos on-line em geral
[Kallio et al. 2011]	Comportamento	Triangulação / Questionários	<i>Social Mentalities, Casual Mentalities, Committed Mentalities</i>	Não especificado
[Stewart 2011]	Comportamento e Preferências	Análise Conceitual	Primários: <i>Guardian/Achiever, Rational/Explorer, Idealist/Socialiser, Artisan/Killer</i> Secundários: <i>Conqueror, Manager, Wanderer, Participant, Hardcore, Casual</i>	Analisa a literatura existente
[Nacke et al. 2013]	Comportamento e Preferências	Questionários	<i>Seeker, Daredevil, Survivor, Mastermind, Conqueror, Socialiser, Achiever</i>	Não especificado
[Marczewski 2014]	Comportamento	Questionários	<i>Socialiser, Free Spirit, Philantropist, Achiever, Player, Disruptor</i>	Sistemas Gamificados

Figura 2.13: Classificações de Perfis de Jogadores [46]

A Figura 2.13 apresenta uma tabela que lista as oito principais classificações, associando suas bases de estudo, método de identificação (ou testes), os tipos de jogadores e o sistema estudado. Nesta seção serão detalhadas três delas: Bartle (1ª linha), BrainHex (7ª linha) e Marczewski (8ª linha).

2.5.1 Bartle

A tipologia de Bartle [19] foi uma das pioneiras no ramo. Foi desenvolvida para classificar o perfil de jogadores de jogos MUD - RPG multiplayer. São quatro perfis de jogadores distribuídos em um plano que relaciona comportamentos no jogo.

Bartle destacou quatro ações mais divertidas em um MUD, são elas:

- 1- Conquistar dentro do jogo
- 2- Exploração do jogo
- 3- Socialização com outros
- 4- Impor aos outros

Com isso, os critérios selecionados foram ação-interação / jogadores-mundo.

- Achiever: São jogadores que preferem a ação aplicada ao mundo. Aqueles que aceitam os objetivos no jogo e fazem qualquer coisa para alcançá-los. Refere a ação 1.
- Explorer: São jogadores que preferem a interação aplicada ao mundo. Aqueles que exploram o jogo em diversos aspectos. Refere a ação 2.
- Killer: São jogadores que preferem a ação direcionada aos outros jogadores, normalmente para causar algum dano ao outro jogador. Refere a ação 4.
- Socialiser: São jogadores que preferem a interação aplicada aos outros jogadores. Eles aproveitam dos recursos de comunicação do jogo para construção de narrativas e diálogos entre si. Refere a ação 3.

A Figura 2.14 apresenta a relação ação-interação / jogadores-mundo e os perfis de jogadores MUD.

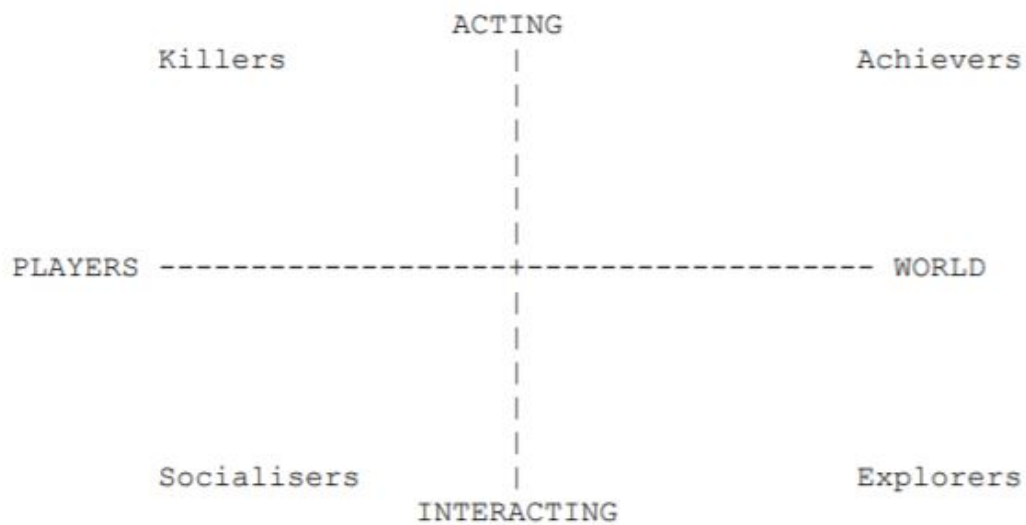


Figura 2.14: Classificação de Bartle [19]

O teste de Bartle foi criado por Erwin Andreasen e Brandon Downey, em meados dos anos 2000 e inspirou outros testes para tipologias de jogadores.

2.5.2 BrainHex

A tipologia BrainHex [78] relaciona o modelo de jogador com suas reações neurobiológicas. São sete classes de jogadores e o resultado do perfil traz uma classe principal, uma secundária e uma exceção, tornando esse modelo menos rígido. Ela já foi empregada em outros trabalhos alinhados na temática de saúde [87, 68], e descreve os seguintes perfis:

- **Seeker:** São jogadores que gostam de descobertas, de apreciar o ambiente e encontrar coisas interessantes, como padrões. Essas características estimulam os córtices sensoriais e o hipocampo, liberando endorfina.
- **Survivor:** estilo de jogo que aprecia tensão e a excitação de fugir. Por se relacionar com a emoção medo, a amígdala é estimulada.
- **Rush:** também é um estilo de jogo baseado na emoção. Gosta de perseguições, riscos, tomadas de decisões. São jogadores que liberam epinefrina.
- **Mastermind:** São jogadores que gostam de resolver enigmas e solucionar problemas com estratégia. Se relaciona com o córtex orbito-frontal.
- **Conquerors:** Esse perfil de jogador gosta de vencer desafios difíceis. Produz epinefrina e norepinefrina.
- **Socialiser:** São jogadores que gostam de socializar, conversando, ajudando ou estando próximos de outros jogadores. O hipotálamo é responsável por esta parte

social e estimula a oxitocina que dá prazer aos indivíduos que possuem sentimento de unidade.

- Achiever: Estilo de jogo que preza por aproveitar o máximo do jogo, sendo cumprindo desafios difíceis ou coletando todos os itens bônus. O núcleo accumbens é ativado para este jogador e há liberação de dopamina.

A Figura 2.15 apresenta o ícone do BrainHex, que representa cada perfil de jogador e as relações que estes possuem.



Figura 2.15: Representação dos Perfis de Jogadores - BrainHex.com

O teste de BrainHex está disponível na internet no link <http://survey.ihobo.com/BrainHex/> e é basicamente um questionário onde a pessoa coloca algumas informações pessoais e depois responde a uma série de perguntas sobre o que ela gosta ou não em um jogo. A resposta é imediata e mostra a pontuação por perfil.

2.5.3 Marczewski

A classificação de Marczewski [72] se diferencia das anteriores por descrever os usuários de aplicações gamificadas, a partir de suas motivações. Além de delimitar os perfis de usuários, ela também descreve quais elementos de jogos atrai mais cada perfil de jogador.

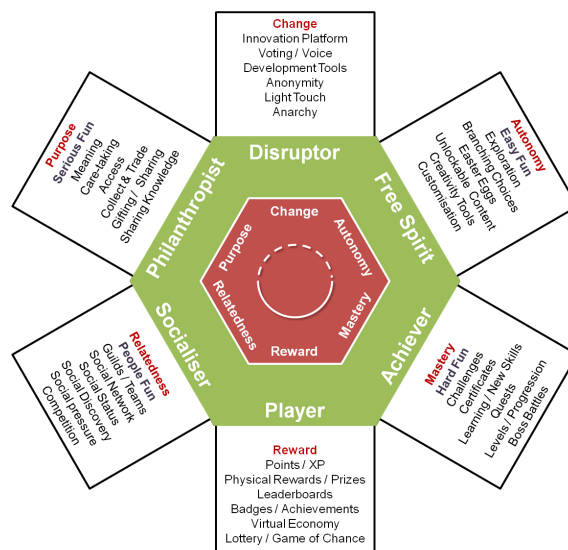


Figura 2.16: Representação da Classificação de Marczewski [72]

A figura 2.16 apresenta os seis perfis de usuários dessa classificação e os elementos de jogos a eles relacionados.

- **Achiever:** São jogadores que se sentem motivados pelo domínio. O autoaperfeiçoamento é fundamental, por isso sempre buscam superar desafios e aprenderem novas habilidades. Buscam superar suas próprias limitações.

Recursos mais apreciados por Achievers:

- Desafios
- Certificações
- Aprendizado/ Novas habilidades
- Missões
- Níveis/ Progressão
- Batalhar com chefões de fase

- **Disruptor:** São jogadores motivados pela mudança. Gostam de perceber como o sistema funciona e como poderá modificá-lo. Por isso, podem agir tanto para melhorar o próprio sistema quanto para prejudicá-lo. Normalmente gostam de descobrir as falhas existentes, criar conflitos ou estimular ações de outros jogadores e reportar bugs.

Recursos mais apreciados por Disruptors:

- Plataformas inovadores
- Votação / Voz
- Mods (modificações)
- Anonimato

- Regras do jogo podem ser flexibilizadas
 - Eventos sem regras
- Free Spirit: São jogadores motivados pela autonomia e representatividade. Apreciam a experiência de interagir com o sistema, principalmente explorando o jogo em diferentes níveis. Também adoram exercer a criatividade e criar novos conteúdos, como itens ou avatares personalizados.

Recursos mais apreciados por Free Spirits:

- Exploração (possibilidade de se encontrar algo)
 - Opções de escolhas
 - Easter Eggs
 - Itens desbloqueáveis / Conteúdo raro
 - Ferramentas que expressem criatividade
 - Personalização
- Philanthropist: São jogadores motivados pelo propósito. Esse perfil é altruísta e tenta auxiliar o máximo outros jogadores.

Recursos mais apreciados por Philanthropists:

- Propósito (entender o significado do que está fazendo)
 - Cuidado (permitir que jogador possa contribuir com outros jogadores)
 - Troca e coleta
 - Presentes
 - Compartilhamento de conhecimento
- Player: São jogadores motivados pela recompensa. Normalmente esses jogadores realizam as tarefas para ganhar algo em troca. Eles podem fazer de tudo para conseguir conquistar algo.

Recursos mais apreciados por Players:

- Pontos / Experiência
 - Recompensas físicas / Prêmios
 - Leaderboards / Rankings
 - Emblemas / Conquistas
 - Economia virtual
 - Loteria / Jogo de Azar
- Socialiser: São jogadores motivados pelos relacionamentos. Gostam de interagir com os demais jogadores, seja para cooperação ou competição, ou mesmo, para passar o tempo.

Recursos mais apreciados por Socialisers:

- Guildas / Equipes

- Redes sociais
- Status social
- Descoberta social
- Competição

Por apresentar as principais características motivacionais e os elementos de jogo relevantes para cada tipo de jogador, a classificação de Marczewski foi escolhida neste trabalho como base para o estudo de gamificação adaptativa, que se relaciona com a dimensão Gamificação do Framework L. Além disso, foi realizado um experimento a fim de analisar se a gamificação é capaz de oferecer uma experiência agradável ao realizar o teste de classificação de Marczewski e como os elementos escolhidos afetam as escolhas na realização do teste. Este experimento está detalhado na Seção 4.3.

2.6 Gamificação e Self-Care

Uma revisão sistemática da literatura foi realizada para averiguar o estado da arte da convergência dos temas de gamificação, Seção 2.4 e self-care, Seção 2.2. A íntegra da revisão sistemática está no Apêndice A.

Com uma suposta convergência de finalidades de self-care e gamificação, ambos os conceitos unidos pelo engajamento, foram investigadas as soluções ou propostas existentes atualmente, que envolvem gamificação, gerenciamento de doenças crônicas e self-care. Para isto, foi realizada uma busca nas bases de dados IEEEExplorer, Science Direct e PubMed.

Foram selecionados trabalhos publicados entre 2013 e 2017. O termo de busca (em inglês) foi utilizado da mesma maneira nas bases selecionadas: ("self-care" OR "self-management") AND gamification. O motivo pelo qual foi adicionado "self-management" foi devido ao uso do termo em trabalhos relacionados que não utilizam somente o termo "self-care", com o propósito de inferir autocuidado. Autogestão, embora seja um termo mais amplo, também é utilizado no contexto de saúde.

A busca retornou 842 trabalhos selecionados, e, pelo volume de dados, foi utilizada a ferramenta StArt versão 2.3.4.2 como software de auxílio à revisão sistemática.

Na etapa de seleção (realizada a partir da leitura do título, abstract e palavras-chaves) os critérios de inclusão e exclusão foram escolhidos com o intuito de abranger conhecimento do tema, enquanto na etapa de extração, outro conjunto de critérios de inclusão e exclusão foi utilizado, com o intuito de delimitar propostas que envolvessem self-care e gamificação. Vinte e cinco trabalhos atenderam aos critérios e foram analisados.

Nesse sentido, 15 (quinze) elementos se destacaram nas publicações: Achievement, Avatar, Badges, Challenge, Feedback, Level, Narrative, Points, Progression, Quest,

Ranking, Rewards, Skills, Social Interaction e Status. Dentre estes elementos, o mais utilizado nas publicações é o elemento Points. Em segundo lugar, Social Interaction, e, em terceiro, Challenge. Este resultado faz sentido, pois a pontuação (Points) é uma maneira de avaliar e recompensar o jogador, fazendo parte da sua motivação intrínseca.

Em relação a tecnologias em conjunto com gamificação e self-care, pode-se observar que a plataforma mobile foi a mais utilizada para o desenvolvimento das soluções. Também, houve algumas tecnologias em destaque como Electronic Health Record (EHR), Pervasive e Ubiquitous Health, Context-aware, Health Monitoring, Wearable, Serious Game, Virtual Reality, EPOC- Neural Sensor e Artificial Intelligence; sendo o uso de computação pervasiva e ubíqua a mais citada.

Dentre as categorias de problemas a serem cuidados, se destacaram: Artrite Reumatoide, Asma, Câncer, Diabetes, Doença Cardiovascular, Doença Crônica, Dor Crônica, Queda, Reabilitação, Saúde, Saúde Emocional, Transtorno de Ansiedade Social. Geralmente, os trabalhos justificam que o cuidado com a saúde é essencial para evitar ou controlar as doenças crônicas, como obesidade e diabetes. Por este motivo, "Saúde" é a categoria mais mencionada nas publicações, seguida pela doença Diabetes.

Em relação ao perfil dos pacientes, não foi possível estabelecer um critério preferencial de idade ou sexo. De fato, alguns aplicativos são voltados para crianças, outros para idosos. A maior parte das publicações não especifica claramente a faixa etária do público-alvo de suas soluções. Em questão de gênero, nenhum trabalho especificou algum tipo de preferência ou especificações.

Houve uma variedade de softwares mencionados, sendo a maioria aplicações mobile com temática fitness. A aplicação Nike+ foi a mais mencionada, seguida das aplicações Chick Clique, Fitocracy, FoldIt, Lifelogging App, ONESELF e UbiFit Garden.

Os resultados desse trabalho fornecem uma visão inicial do uso de gamificação para promover self-care, contribuindo principalmente para a melhor compreensão de como estes conceitos se alinham entre si e com as tecnologias atuais.

2.7 Trabalhos Correlatos

Ao proceder à revisão bibliográfica nos periódicos JMIR Serious Games, JMIR Games e JAMIA, e nas bases de dados IEEE, ACM e PubMed, de 2000 a 2018, foram encontrados diversos trabalhos que abordam frameworks para gamificação em saúde ou frameworks que auxiliam no melhor impacto do uso de gamificação na aplicação. A seguir estão listados os trabalhos fortemente relacionados com a proposta desta dissertação.

2.7.1 The Wheel of Sukr

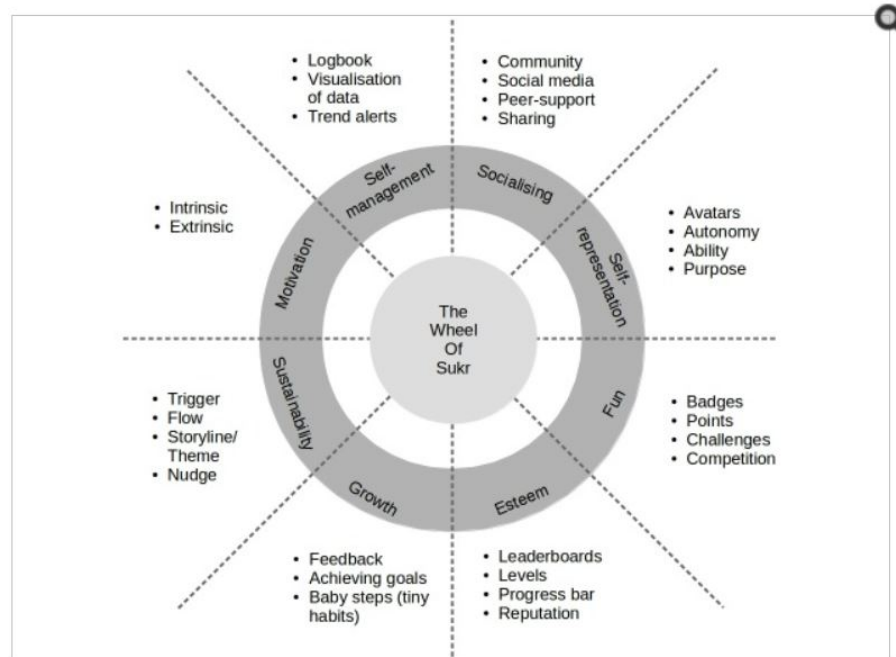


Figura 2.17: Framework Conceitual Wheel of Sukr [11]

A Figura 2.17 apresenta o framework conceitual chamado The Wheel of Sukr [11], que utiliza a gamificação para incentivar self-care em pacientes diabéticos da Arábia Saudita. Os elementos reforçam os comportamentos positivos e o uso da gamificação auxilia no engajamento e mudança de comportamento. A roda fornece uma diretriz para projetar um sistema para self-care para diabetes.

Ela é dividida em oito seções: autogestão, socialização, diversão, estimacão, progresso, sustentabilidade e motivação. Esse framework foi validado por oito especialistas, sendo eles médicos, psicólogos e especialistas em jogos. Também foi realizada uma entrevista com quarenta e dois pacientes com diabetes. Os resultados obtidos indicam que a gamificação pode melhorar o self-care de doenças crônicas, e que as categorias tratadas no Wheel of Sukr foram vistas positivamente por 71% dos participantes.

2.7.2 Framework 5W2H

O framework 5W2H [66] foi criado para auxiliar o projeto, o desenvolvimento e a avaliação de uma gamificação centrada no usuário. Ele é composto por sete dimensões que se preocupam com: “Quem utilizará a gamificação?”, “O que a gamificação irá promover?”, “Por que gamificar é a melhor alternativa?”, “Quando é o melhor momento para reforçar a motivação de cada usuário?”, “Como gamificar de maneira que atenda a

todos os usuários?”, “Onde realizar a implementação?” e “Quanto a gamificação auxiliou no problema em que foi aplicado?”.



Figura 2.18: Dimensões do Framework 5W2H [66]

Esse framework está sendo utilizado pela Universidade do Estado de Santa Catarina e foi validado em um sistema educacional. Ele foi desenvolvido para contextos variados, portanto não inclui certas especificidades da área a ser gamificada.

2.7.3 Tecnologias Persuasivas

O trabalho intitulado como "Healthy Living with Persuasive Technologies: Framework, Issues, and Challenges" [33] apresenta um framework, baseado em BJ Fogg [48] e discutido na seção 2.3.

A Figura 2.19 mostra o framework simplificado. São três conjuntos principais: as tecnologias como veículo para persuasão, as estratégias de persuasão em si e os subdomínios da saúde que podem ser diretamente impactadas pelo ciclo de vida, estilo de vida e doenças.

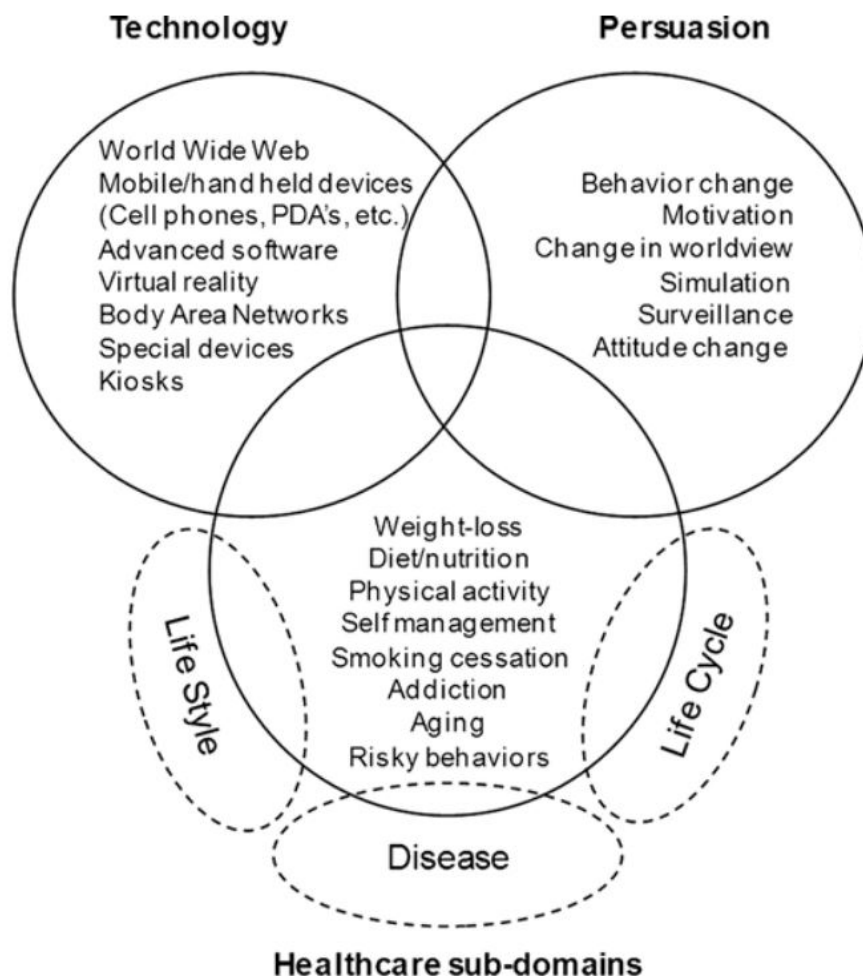


Figura 2.19: Framework - Tecnologias Persuasivas [33]

Pode-se verificar que existem várias tecnologias como a própria internet, realidade virtual, smartphones, tecnologia vestível. Várias estratégias de engajamento como mudança de comportamento, motivação, simulação e mudança de atitude, além de direcionadas para saúde, como a perda de peso, atividade física, self-care, vícios, etc.

De acordo com o Chatterjee e Price [33, p. 172]

Dentro do campo da saúde, prevemos que tecnologias interativas serão implantadas para assumir mais de uma função por vez. Por exemplo, uma ferramenta simples pode medir calorias e, ao mesmo tempo, dar uma recompensa ao atingir uma meta pessoal. Se várias pessoas estão conectadas a um servidor através da Internet, então o suporte social pode ser aproveitado, o que tem mostrado impacto na motivação e mudança de comportamento.

2.7.4 Discussão sobre os Frameworks

O primeiro exemplo, o framework The Wheel of Sukr, possui alguns aspectos semelhantes ao desenvolvido nesse trabalho. Primeiramente, ele se preocupa com aspectos tanto da saúde quanto de gamificação para incentivar self-care. Ele utiliza oito categorias para organizar o processo de gamificar uma aplicação para diabetes.

Já no Framework L, esses elementos das categorias são distribuídos dentro das duas dimensões principais (Self-Care e Gamificação). O framework L não cria especificações, como delimitar uma doença, e ao mesmo tempo permite reflexões sobre como desenvolver a aplicação, não fechando o escopo para o desenvolvedor.

As dimensões do framework 5W2H, são apontadas - em diferentes níveis - nas dimensões principais do Framework L. Mas nota-se, que esse último considera que o desenvolvedor já está decidido pelo uso da gamificação. Então, ele auxilia nesse processo, principalmente, fornecendo caminhos no uso da gamificação.

A gamificação é considerada uma tecnologia persuasiva [22] e por isso utilizada para engajamento. Por essa razão, o framework das tecnologias persuasivas traz uma abordagem mostrando a relação entre cuidados da saúde, tecnologias e persuasão.

2.7.5 Aplicativos mHealth

Essa seção apresenta três aplicativos mHealth que se preocupam com self-care e utilizam elementos de jogos para atingirem seu objetivo. Estas aplicações foram escolhidas por serem citadas em trabalhos científicos publicados em veículos de credibilidade ou por se destacarem como aplicações exemplares na área de mHealth.

FoodQuiz

Foodquiz é um aplicativo mHealth educacional para o controle de diabetes [50]. Ele possui vários elementos de jogos e tem o propósito de treinamento. Foi citado como um exemplo de mHealth com resultados positivos, por um artigo publicado na revista científica ACM Transactions on Computer-Human Interaction, em 2015 [81].

O objetivo da aplicação é o treinamento do usuário para determinar a taxa de carboidrato encontrado nos alimentos. O público-alvo da aplicação são crianças e adolescentes que possuem diabetes.

O Foodquiz apresenta imagens de refeições para o usuário, que deve fazer uma estimativa da quantidade total de BE e o cálculo exato da presença de carboidrato no prato. BE é uma unidade de cálculo de carboidratos nos alimentos.

Após fazer a estimativa, a aplicação retorna um feedback apontando os acertos ou erros do usuário.

A aplicação utiliza progresso, pontuação, tutorial, quiz, feedback, avatar e mini-games como elementos de jogos para engajar o usuário.

Aplicativo mHealth para controle de diabetes tipo 1

O artigo intitulado "Design of an mHealth App for the Self-management of Adolescent Type 1 Diabetes" [28], foi publicado na revista científica Journal of Medical Internet Research, em 2012.

Este trabalho apresenta um mHealth para o controle de diabetes. O público-alvo é formado por adolescentes com diabetes tipo 1 e utiliza a gamificação para engajamento e mudança de comportamento.

O aplicativo desenvolvido coleta dados do nível de glicose do usuário, por meio de um dispositivo externo, um glicosímetro que se comunica com a aplicação.

É possível visualizar o histórico das medições de glicose em formato mais visual, que especifica também os horários das medições, as metas e tendências.

A entrada da medição de glicose é classificada em períodos como: café-da-manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e lanche da noite. Se o nível de glicose está irregular por um período de tempo, o mHealth pergunta ao usuário qual o possível motivo desta ocorrência. Quando o usuário regula sua taxa de glicose, a aplicação faz a mesma pergunta. A aplicação faz o processamento dos dados para apoiar tomadas de decisão.

Considerando o aspecto de gamificação, foram utilizados os elementos de jogos: pontuação, níveis, recompensa e rede social.

mySugr

mySugr é um aplicativo mHealth gamificado que se destaca como um caso de sucesso para a mudança de comportamento no controle de diabetes, pela Healthline Media que é uma empresa privada provedora de informações de saúde.

Uma análise sobre a aplicação trouxe algumas informações a respeito do sucesso do mySugr [94]. São considerados aspectos que funcionam neste mHealth:

- Foco na experiência
- Evolução centrada no usuário
- Metas a curto prazo
- Efeito emocional
- Humor

São considerados aspectos que não funcionam:

- Táticas assustadoras

- Concentrar apenas nos resultados
- Aplicação sem graça

O objetivo do mySugr é gerir a diabetes e o HbA1c (exame de hemoglobina glicada para a avaliação da diabetes). Não há uma especificação do público-alvo. O usuário pode personalizar sua terapia, informando o tipo da diabetes e configurando alguns parâmetros.

O usuário pode registrar na aplicação: horário e local das medições, imagens, valor de carboidratos, refeição, tipo de alimento, medicamentos, atividades, quantidade de passos, anotações, peso e pressão sanguínea.

mySugr apresenta um histórico de registros, a média diária de glicemia, a taxa diária de variação da glicemia, quantidade de episódios de hiperglicemia ou hipoglicemia. Um diferencial desta aplicação é o cálculo da estimativa de HbA1c. A partir do registro de três medições diárias por uma semana, retorna a taxa de hemoglobina glicosilada. É possível também importar dados de outras aplicações e gerar relatórios.

Os elementos de gamificação utilizados são: avatar (mais especificamente um pet virtual que apresenta feedback visual, sonoro e textual), desafios, progresso e humor.

2.8 Considerações Finais

Neste capítulo foram apresentados os fundamentos teóricos que permeiam este trabalho. Iniciou-se pela apresentação do sistema UbiCare, para monitoramento de pacientes em ambiente domiciliar, que é um exemplo de sistema que apoia o cuidado da saúde.

Na sequência, foi discutido o conceito de self-care como a ação de autocuidado que não só se preocupa com os fatores que afetam a saúde do corpo, mas também com o bem-estar. Seu principal objetivo é promover a adesão ao tratamento médico.

Após a definição de self-care, foram apresentados o conceito e a contextualização da gamificação. Alguns elementos de jogos foram apresentados em diferentes níveis de abstração. Em seguida, foi exposto o ciclo de engajamento de um usuário ao utilizar uma aplicação gamificada, demonstrando que a motivação é um fator importante para este fim.

Por engajar o usuário, a gamificação se classifica como uma das tecnologias persuasivas, que foram mostradas por serem capazes de influenciar uma pessoa, característica desejável para o desenvolvimento de aplicações mHealth com o foco em mudança de comportamento.

Foram apresentados ainda algumas classificações de perfis de jogadores, que permitem definir com mais clareza as diferentes motivações destes usuários e quais características em comum são encontradas nesses perfis.

Para finalizar esta seção, foram apresentados os trabalhos correlatos, três frameworks que apoiam o desenvolvimento de projetos que relacionam tecnologias persuasivas, como a gamificação (e uma breve comparação entre eles), e, em seguida, foram apresentados três aplicativos mHealth que são exemplos práticos do desenvolvimento para self-care, usando gamificação.

O próximo capítulo aborda o Framework L para desenvolvedores de aplicações mHealth gamificadas. Como se trata de um framework conceitual, são discutidas orientações sobre como aplicar o framework dentro de uma arquitetura para dispositivos móveis. No mesmo capítulo, são apresentados trabalhos correlatos e uma discussão comparativa.

Framework L

Neste capítulo, o Framework L é detalhado, com o objetivo de apoiar desenvolvedores a gamificarem suas aplicações mHealth. A Seção 3.1 apresenta o Framework L, mostrando suas características e seu diagrama de atividade. A Seção 3.2 introduz as primeiras decisões de software que o desenvolvedor deve fazer. A Seção 3.3 apresenta a dimensão Self-Care, descrevendo as categorias que a compõem. A Seção 3.4 apresenta a dimensão Gamificação e os quatro processos que a compõe. Por último, a Seção 3.5 faz recomendações de uso de arquiteturas mobile para que o framework seja instanciado.

3.1 Apresentação

Como visto no Capítulo 2, para o desenvolvimento de um mHealth gamificado há a preocupação principalmente com os aspectos de estruturação do conhecimento da área de self-care e gamificação.

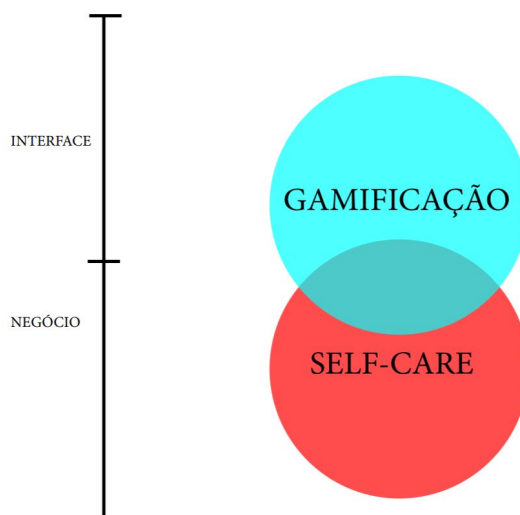


Figura 3.1: Dimensões do Framework L

A Figura 3.1, apresenta as duas dimensões do Framework L, Self-Care e Gamificação. A dimensão Self-Care se relaciona com o negócio da aplicação para promover self-care, ou seja, há a preocupação de conhecer o usuário em termos de saúde, considerando suas atividades e limitações. É também aqui que se estabelece o que a aplicação irá fazer e quais dados devem ser coletados, apresentados e manipulados.

Para facilitar a compreensão dessa dimensão, ela foi subdividida em seis categorias que podem se comunicar. Estas categorias foram criadas apoiadas à Teoria de Dorothea E. Orem, pesquisadora da área de enfermagem e cujo parte de seu trabalho é dedicado ao estudo do autocuidado.

De acordo com Orem [86], o autocuidado se relaciona com três tipos de requisitos: os universais, de desenvolvimento e de desvio de saúde. Os requisitos universais são os objetivos que devem ser alcançados diariamente pelo indivíduo, por exemplo: manutenção de uma ingestão suficiente de água, manutenção de uma ingestão suficiente de alimentos, manutenção do equilíbrio entre estar só e interação social. Os requisitos de desenvolvimento se relacionam com eventos que possibilitam o desenvolvimento (em vários aspectos) do indivíduo, por exemplo, a gestação, que demanda cuidados específicos. Os requisitos de desvio de saúde se referem aos cuidados específicos que um indivíduo deve praticar ao possuir alguma doença, a fim de se recuperar, reabilitar ou controlá-la.

Com a finalidade de abranger estes requisitos foram criadas seis categorias. São elas:

- Autoconhecimento
- Cuidados Específicos
- Monitoramento Fitness
- Alimentação / Hidratação
- Medicação
- Bem-estar

Cabe ao desenvolvedor, a partir do objetivo do software, escolher quais categorias ele vai trabalhar e o que deve ser considerado dentro de cada uma.

A dimensão Gamificação se relaciona com os elementos de jogos que podem ser utilizados e indica como o conhecimento do perfil de jogador e suas motivações podem auxiliar na escolha destes elementos. Nesta etapa, o desenvolvedor pode optar por personalizar a gamificação (Gamificação Adaptativa), ou seguir diretamente para a etapa de engajamento do usuário.

É válido lembrar que o usuário da aplicação mHealth deve voluntariamente participar da proposta da aplicação gamificada (iniciando a primeira etapa do ciclo de engajamento, visto na Seção 2.4.2). Consequentemente, essa dimensão lida com os aspectos motivacionais e as respostas na interface do mHealth, a fim de tornar a aplicação mais atrativa ao usuário.

O framework L é uma solução que incorpora características importantes de outros trabalhos relacionados com esta temática. A tabela 3.1 apresenta as principais características, consideradas relevantes, para o uso de gamificação em aplicações de saúde.

Tabela 3.1: Características incorporadas pelo Framework L

	Artigos	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
!ht	McCALLUM [73]	X	X	X	X									
	NUNES e colegas [81]			X	X	X	X							
	MILLER e colegas [75]							X	X	X				
	Framework L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

- C1: Para o desenvolvimento do mHealth, deve considerar que o usuário participe voluntariamente.
- C2: Ao se desenvolver um mHealth gamificado, há a necessidade de entender as motivações dos usuários.
- C3: Atividade transformada em um jogo pode banalizar a atividade.
- C4: A aplicação deve encorajar os jogadores a aceitar o objetivo do jogo, mostrando os benefícios para a sua saúde.
- C5: Para o desenvolvimento do mHealth, deve considerar o risco de superenvolvimento do usuário e seu impacto na saúde.
- C6: O desenvolvedor deve considerar as diferenças individuais dos usuários e os possíveis resultados em sua interação.
- C7: Os elementos de jogo devem ser usados para incentivar uma atividade e não se tornar o foco.
- C8: Deve-se evitar o uso demasiado de um elemento de jogo em detrimento de outros.
- C9: Ao se desenvolver um mHealth gamificado, há a necessidade de se considerar a idade e a doença do usuário.
- C10: A aplicação deve estar bem definida na questão de saúde antes de projetar a parte de gamificação.
- C11: O uso de categorias, para descrever campos maiores da saúde, podem simplificar o processo de projetar o mHealth.
- C12: Uma gamificação adaptativa pode facilitar a descoberta do perfil de jogador.
- C13: Manter os usuários envolvidos mantém uma atividade constante no mHealth.

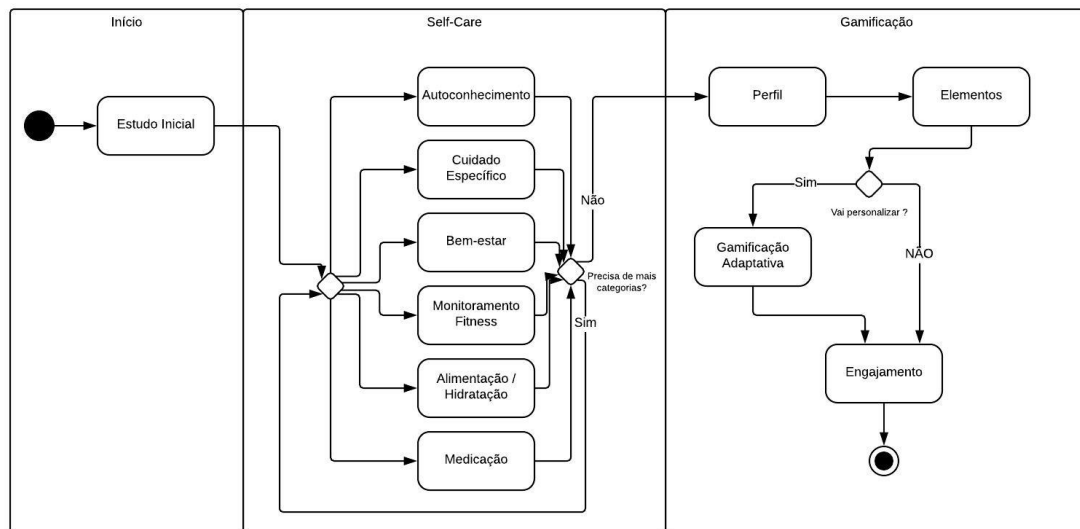


Figura 3.2: Diagrama de Atividade do Framework L

A Figura 3.2 apresenta o diagrama de atividade que orienta o processo de desenvolvimento da aplicação mHealth gamificada. O início desse processo começa pela definição de aspectos iniciais do software, como o objetivo principal da aplicação, funções principais, dentre outras informações. Em seguida, inicia-se o processo de escolha das categorias da dimensão Self-Care, onde o desenvolvedor pode trabalhar com uma ou mais categorias. Por fim, o desenvolvedor deve analisar o perfil de jogador, realizar a escolha dos elementos de jogos, analisar se vale a pena ter uma gamificação adaptativa, e finalmente se preocupar com o engajamento do usuário.

3.2 Etapa Inicial

A primeira etapa para se utilizar o Framework L é realizar um estudo inicial, e se possível, um esboço da aplicação, determinando as principais escolhas do projeto. Essa etapa exige um esforço para coletar informações relevantes que possam determinar outras características do aplicativo. Os assuntos relevantes nesta etapa são:

- 1.1- Definir o objetivo principal do software, como:
 - O que o software irá auxiliar?
 - Qual seu diferencial?
 - Esboçar as principais ações do software
- 1.2- Definir o público do software e seu perfil
- 1.3- Definir o nível de autonomia a oferecer
 - O usuário precisa de ter capacitação para usar o aplicativo?

- 1.4- Definir os tipos de usuários e visões
- 1.5- Prever impactos positivos ao usuário
- 1.6- Prever riscos (de saúde) do usuário na utilização do software

Após esse processo, o desenvolvedor segue para a dimensão Self-Care. Ela apresenta seis categorias que representam informações que são importantes para o self-care. O desenvolvedor pode escolher quais categorias que irá trabalhar se baseando nas decisões tomadas a partir do estudo inicial.

3.3 Dimensão Self-Care

Na segunda etapa do Framework L, o desenvolvedor deve escolher as categorias que representam melhor as informações utilizadas no mHealth. Como uma aplicação mHealth tem por objetivo principal o cuidado com a saúde, é nesta dimensão que se deve conhecer o usuário, considerando suas atividades e limitações em termos de saúde. É também aqui que se estabelecem as funções da aplicação e quais dados devem ser coletados, apresentados e manipulados.

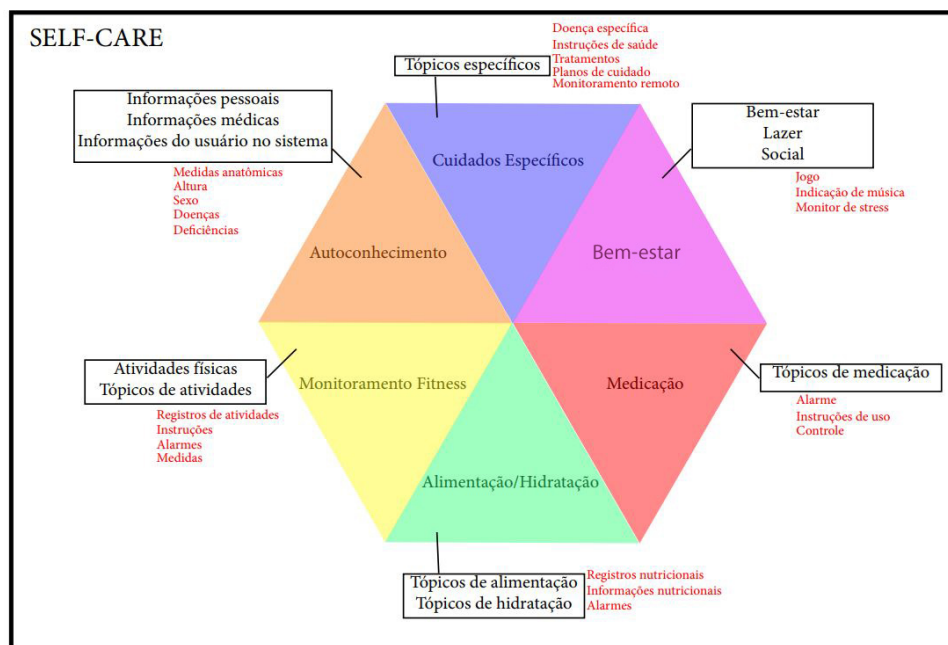


Figura 3.3: Categorias da dimensão Self-Care

A Figura 3.3 apresenta as seis categorias - autoconhecimento, cuidados específicos, monitoramento fitness, alimentação/hidratação, medicação e bem-estar - o que elas tratam e exemplos de informações a serem trabalhadas. Os retângulos mostram os principais tópicos tratados nas categorias, e os itens em vermelho apresentam alguns exemplos do que a categoria pode tratar.

3.3.1 Categoria : Autoconhecimento

Representa as informações pessoais gerais do indivíduo e também informações gerais médicas, que possuem baixa frequência de alterações. Também relaciona as informações do usuário no sistema, como, por exemplo, informando a data que acessou a aplicação, frequência de utilização, e seus dados do uso da gamificação. O desenvolvedor deve considerar quais dados são relevantes para a aplicação e se esses dados vão interferir diretamente na própria aplicação.

Um exemplo: mHealth para diabéticos. Um usuário diabético com deficiência visual acrescentou no sistema esta informação. A aplicação pode utilizar este dado para melhorar a acessibilidade do sistema (este recurso se tornaria interessante, principalmente, se houver muitos usuários diabéticos com deficiência visual).

Algumas questões relevantes:

- 2.1.1- Definir quais dados devem ser coletados sobre o usuário (com baixa frequência de atualização);
- 2.1.2- Definir se os dados resultam em respostas do sistema;
- 2.1.3- Definir aspectos de acessibilidade;
- 2.1.4- Definir quais e como os dados serão apresentados;
- 2.1.5- Definir se haverá conexão com dispositivos ou sistemas externos, por exemplo para preencher dados pessoais automaticamente.

3.3.2 Categoria : Cuidados Específicos

Representa os tópicos específicos, ou especificidades que serão detalhadas na aplicação. Entram nesta categoria os cuidados de alguma (s) doença (s) específicas, também instruções de saúde, tratamento médico, planos de cuidado, monitoramento remoto. O desenvolvedor deve pensar se vai lidar com questões de como gerenciar tarefas aos usuários e se haverá monitoramento remoto para o acompanhamento médico.

Por exemplo, se o mHealth for voltado para o público diabético, é nessa seção que trará todas as informações referentes a essa doença específica. A coleta da informação sobre glicemia deve ser uma questão a ser resolvida nessa categoria e não na categoria autoconhecimento, que se volta para dados mais gerais e com baixa atualizações de dados.

Outro exemplo, um mHealth para reeducação alimentar. A partir do momento que um dado (como o peso) é uma preocupação, esse dado deve ser gerenciado por essa categoria.

Algumas questões relevantes:

- 2.2.1- Definir quais dados são relevantes e com alta frequência de atualização;
- 2.2.2- Definir unidades de medida ou métricas ou parâmetros utilizados;

- 2.2.3- Definir como os dados serão coletados;
- 2.2.4- Definir período de coleta de dados;
- 2.2.5- Definir se haverá conexão com dispositivos ou sistemas externos para coletar automaticamente os dados;
- 2.2.6- Definir se a partir dos dados coletados serão geradas novas informações;
- 2.2.7- Definir quais informações devem ser exibidas;
- 2.2.8- Definir se existirão outros usuários no sistema (como família, cuidador, equipe médica);
- 2.2.9- Definir se haverá monitoramento remoto e de que forma;
- 2.2.10- Definir se as entradas de tarefas a serem realizadas pelo usuário se relacionam com plano de cuidado, tratamento médico ou instruções de saúde.

3.3.3 Categoria : Bem-estar

Essa categoria se relaciona com os dados de atividades artísticas, recreativas ou hobbies que geram bem-estar emocional, mental, social ou espiritual. Para exemplificar, o desenvolvedor pode projetar um software que mede níveis de estresse para indicar centros de lazer, sugerir filmes ou músicas, informar sobre técnicas de relaxamento, apresentar um jogo relaxante, dentre outras possibilidades.

Algumas questões relevantes:

- 2.3.1- Entender como o lazer pode beneficiar o usuário para chegar ao seu objetivo;
- 2.3.2- Definir quais atividades serão trabalhadas na aplicação;
- 2.3.3- Definir se haverá coleta de dados e quais dados são relevantes;
- 2.3.4- Definir quais informações obter a partir dos dados;
- 2.3.5- Definir quais eventos podem ser gerados (como notificações, alarmes, calendário, rotas, serviços disponíveis);
- 2.3.6- Verificar se há necessidade de definir métricas sobre os dados;
- 2.3.7- Definir quais dados serão apresentados;
- 2.3.8- Definir quais mídias serão utilizadas;
- 2.3.9- Definir se haverá impacto no sistema (como uma adaptação de interface ou cruzamento de informações com outras categorias).

3.3.4 Categoria : Monitoramento Fitness

Representa os dados de atividades físicas ou fitness. Algumas questões relevantes:

- 2.4.1- Definir quais atividades serão trabalhadas;
- 2.4.2- Definir quais dados e como devem ser inseridos e apresentados;

- 2.4.3- Definir se haverá conexão com dispositivos ou sistemas externos;
- 2.4.4- Definir se a aplicação trabalhará com cronogramas (seja com o próprio usuário montando seu cronograma e/ou sendo montado de forma automática por meio do plano de cuidado ou tratamento médico);
- 2.4.5- Definir se os dados serão coletados antes, durante ou após a atividade física;
- 2.4.6- Definir métricas (como peso, temperatura, quantidade de repetições, séries, tempo, distância, etc);
- 2.4.7- Definir se haverá nova informação gerada a partir dos dados;
- 2.4.8- Definir se a aplicação disponibilizará alarmes, cronômetros, etc;
- 2.4.9- Definir se a aplicação organiza as atividades para o usuário (como calendário, lista de atividades, notas, notificações);
- 2.4.10- Definir se haverá sistema de auxílio às atividades (como informações da atividade realizada, avisos e tutoriais);
- 2.4.11- Definir se haverá acompanhamento remoto;
- 2.4.12- Definir quais mídias serão utilizadas.

3.3.5 Categoria : Alimentação/Hidratação

Representa os dados nutricionais do usuário. Algumas questões relevantes:

- 2.5.1- Definir quais dados devem ser coletados;
- 2.5.2- Definir como os dados serão coletados (como agrupados em horários das principais refeições);
- 2.5.3- Definir quais as métricas serão trabalhadas;
- 2.5.4- Definir se os dados serão coletados antes, durante ou após a atividade física;
- 2.5.5- Definir se haverá nova informação gerada a partir dos dados;
- 2.5.6- Definir se haverá conexão com dispositivos ou sistemas externos;
- 2.5.7- Definir se a aplicação será responsável ou não por avisar o usuário sobre seus aspectos nutricionais (como máxima caloria ingerida por dia ou baixo consumo de água);
- 2.5.8- Definir se haverá sistema de auxílio (como informações e avisos);
- 2.5.9- Definir se haverá acompanhamento remoto;
- 2.5.10- Definir quais dados serão apresentados;
- 2.5.11- Definir como os dados serão apresentados.

3.3.6 Categoria : Medicação

Representa os dados farmacológicos do usuário. Algumas questões relevantes:

- 2.6.1- Definir quais dados serão coletados;

- 2.6.2- Definir como os medicamentos podem ser registrados;
- 2.6.3- Definir quais métricas utilizar (como peso, quantidade de aplicações, tempo, temperatura, etc);
- 2.6.4- Definir se a aplicação disponibilizará alarmes, cronômetros, etc;
- 2.6.5- Definir se haverá conexão com dispositivos ou sistemas externos;
- 2.6.6- Definir se a aplicação trabalhará com cronogramas (seja com o próprio usuário montando seu cronograma e/ou sendo montado de forma automática por meio do plano de cuidado ou tratamento médico);
- 2.6.7- Definir se haverá nova informação gerada a partir dos dados;
- 2.6.8- Definir se haverá acompanhamento remoto.

Para finalizar o escopo na dimensão Self-Care, o framework recomenda que os desenvolvedores procurem padrões de interoperabilidade e informação em saúde para aprimorar a manipulação de dados clínicos, a Seção 3.5.1 aborda este aspecto.

Com um escopo já definido sobre a área de self-care, o desenvolvedor deve prosseguir para a dimensão Gamificação.

3.4 Dimensão Gamificação

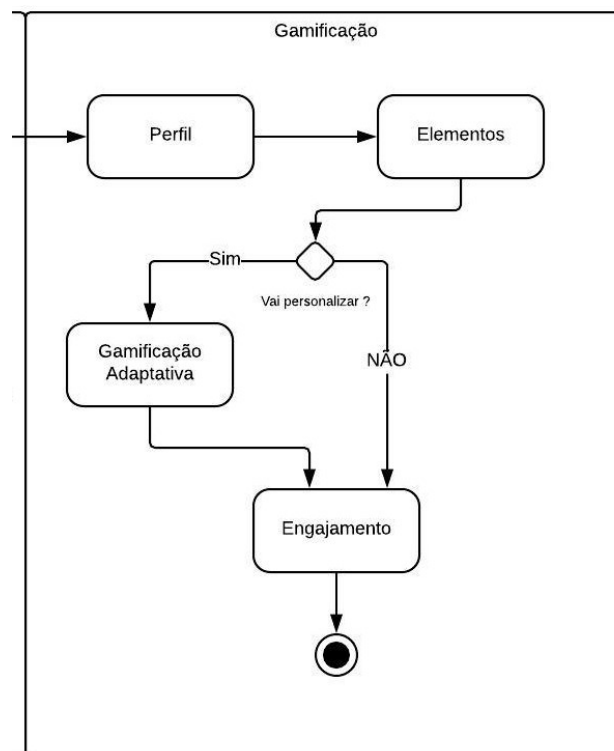


Figura 3.4: Dimensão Gamificação

Conforme visto no diagrama de atividade 3.2, o desenvolvedor inicia o projeto de gamificação já com um conhecimento mais amadurecido sobre o público-alvo e o objetivo da aplicação. Na sequência, ele deve pensar em como engajar o usuário utilizando os elementos de jogos.

A Figura 3.4 apresenta as principais etapas da dimensão Gamificação. Conhecer o perfil de jogador a ponto de entender suas motivações, escolher os elementos de jogos adequados, decidir se o mHealth terá uma gamificação adaptativa ou não, e, por fim, criar estímulos para manter o engajamento do usuário.

A primeira etapa da dimensão Gamificação é conhecer o perfil de jogador. É um pouco diferente do que aconteceu na dimensão Self-Care em "1.2 - Definir o público do software e seu perfil". Conhecer as motivações do usuário se torna muito relevante para as próximas fases desta dimensão.

Como visto na Seção 2.5, as classificações de perfil de jogadores podem auxiliar neste processo. Muitos destes classificadores disponibilizam os testes online, que retornam o tipo de jogador e sua motivação.

Entretanto, foi averiguado que estes testes não possuem uma boa experiência de usuário e foram desenvolvidos de maneira conservadora, sem preocupação estética ou de interação. A Seção 4.3 relata um experimento de gamificação destes testes, especificamente, do teste de Marczewski.

Outra maneira de encontrar o perfil do usuário é por meio do estudo de comportamento, por entrevistas, questionários e formulários.

Quanto mais extrínseca for a motivação, pode-se utilizar mais elementos de recompensas, entretanto, a motivação extrínseca não é suficiente para manter um usuário engajado por muito tempo e pode transformar a aplicação em algo trivial. A Seção 2.4.2 aborda o ciclo de engajamento do usuário e a importância de criar uma motivação intrínseca na aplicação gamificada.

A próxima etapa é a escolha de elementos de jogos que serão apresentados no mHealth. Estes elementos foram apresentados na Seção 2.4.1 por diferentes níveis de abstração. A escolha dos elementos deve incentivar as motivações que se deseja reforçar.

Para facilitar este processo, o desenvolvedor pode definir as dinâmicas, mecânicas e componentes tratados na Seção 2.4.1, mas não precisa se limitar aos elementos ali listados. Por exemplo, se o público-alvo tem tendências para uma motivação por recompensa e socialização, a dinâmica escolhida é a progressão (para facilitar a percepção de avanço no jogo). São escolhidas, ainda, as mecânicas recompensas, transações e competição, e os componentes usados são conquistas, medalhas, pontos, ranking, combate e gráfico social.

Por outro lado, o desenvolvedor pode também escolher elementos listados por Marczewski(2.11), criando listas de prioridades. Por exemplo, se o público-alvo tem

tendências para uma motivação por resolução de problemas, a primeira lista de prioridades contém elementos que diretamente impactam no reforço da motivação, como desafios e missões. A segunda lista de prioridades contém os elementos que representam as ações do usuário, como tomadas de decisão, rede social e exploração. A terceira lista define as dificuldades a serem apresentadas, como pressão do tempo.

Para auxiliar os desenvolvedores que não irão fazer um estudo de comportamento dos usuários e aplicar os testes de classificações de perfis de jogadores ao seu público-alvo, há uma alternativa.

O Framework L sugere a utilização da classificação de Marczewski [72] por apresentar as principais características motivacionais e os elementos de jogos relevantes para cada tipo de jogador. Por esta classificação, os três perfis que se destacam são: philanthropist (26%), free-spirit (22%) e achiever (18%). A Seção 2.5.3 detalha estes três perfis e apresenta os elementos que reforçam as motivações. A recomendação do Framework L, para este caso, é escolher alguns elementos destes três perfis.

A próxima etapa é definir como apresentar esses elementos de jogos. Se o desenvolvedor optar por uma gamificação adaptativa, ou seja, os elementos de jogo variam de acordo com a motivação do usuário, então é recomendado que o desenvolvedor aplique os testes de perfil periodicamente ao usuário. Uma maneira de automatizar este processo é utilizar algoritmos de aprendizagem para aprender como o usuário interage com a aplicação e retornar o perfil predominante do usuário. A Seção 4 apresenta alguns experimentos para se criar uma aplicação com gamificação adaptativa.

Por fim, o desenvolvedor deve estar ciente que os feedbacks dos usuários são importantes para o uso de sua aplicação. Para deixar a aplicação reavivada, é importante trabalhar com o engajamento dos usuários da aplicação e isto pode ser feito ao criar e monitorar eventos que possam incentivar as motivações do público-alvo.

Naturalmente, feedbacks podem apontar para atualizações que devem ser feitas, e por isso é importante seguir algum padrão de desenvolvimento de software para facilitar manutenção e atualizações.

Estímulos para o usuário, como eventos frequentes, interatividade e um senso de comunidade podem favorecer para uma vida mais útil do mHealth, além de incentivar constantemente o usuário a realizar atividades.

Para finalizar a descrição do framework, é importante ressaltar que o usuário deve entender o objetivo do mHealth e a gamificação deve ser um recurso para o engajamento e não o foco da aplicação.

3.5 Desenvolvimento

O framework L é um framework conceitual capaz de auxiliar desenvolvedores de mHealth a projetar sua aplicação gamificada para self-care. Em termos computacionais, o desenvolvedor deve projetar a arquitetura do sistema, levando em consideração em como proporcionar a melhor experiência possível ao usuário.

São considerados fatores relevantes para o desenvolvimento, o dispositivo, a conexão, o armazenamento de dados, a infraestrutura e a arquitetura de software.

Os dispositivos possuem a aplicação instalada em seu sistema operacional, e, por meio de alguma conexão (como 3G, WiFi, Ethernet, Bluetooth, etc) podem se comunicar com outros dispositivos (como arduíno, smartphone, smartband, etc) ou serviços, por exemplo web servers ou armazenamento na nuvem.

Ao se tratar de uma arquitetura de software mobile, deve-se ter em mente em qual sistema operacional ele vai executar, como, por exemplo, iOS e Android. Também se a tecnologia utilizada será nativa [69], multiplataforma [100] ou web [71]. A Figura 3.5 apresenta um guia de qual plataforma de desenvolvimento escolher na criação de aplicativos móveis.

É recomendado que Framework L seja instanciado em módulos, da seguinte forma:

- Cada dimensão representa um módulo do sistema. Logo há o módulo self-care e o módulo gamificação.
- O módulo self-care se preocupa com o processamento de dados da saúde. Todas as informações relacionadas às seis categorias se encontram aqui, mas não há necessidade de trabalhar com todas as categorias.
- O módulo gamificação processa os dados relativos à gamificação. Todos os elementos que serão usados na aplicação devem estar aqui. Deve-se trabalhar com submódulos: individual ou coletivo.



Figura 3.5: Recomendações sobre desenvolvimento Nativo x Web x Híbrido[1]

- o submódulo individual trabalha com os dados relativos às tipologias de perfis de jogadores, também a estratégia de como coletar informações do usuário (como interações no sistema), e por fim, como será a adaptabilidade do sistema.
- o submódulo coletivo apenas instancia os elementos de jogos escolhidos, presentes nesse módulo.
- Pode-se criar um terceiro submódulo para gerenciar eventos e notificações relacionadas ao engajamento do usuário.

Observa-se que na arquitetura de software não há uma relação direta entre interface e o módulo de gamificação. Para o projetista, é necessário que este saiba que a apresentação dos elementos é essencial para uma boa usabilidade.

A camada de infraestrutura (entrada de dados, armazenamento, conexão com dispositivos, etc) fica a critério do desenvolvedor, respeitando o projeto criado a partir do framework.

3.5.1 Padrões em Informática em Saúde

Para lidar com o grande volume de dados gerados no campo da saúde, houve a necessidade de criar soluções que favorecem qualidade, segurança, integração e interoperabilidade entre sistemas [32].

Um padrão pode ser definido como "um conjunto de regras e definições que especificam como executar um processo ou criar um produto" [44]. No Brasil, o Ministério da Saúde, por meio da portaria nº 2073/GM/MS de 31 de agosto de 2011, faz recomendações do uso de padrões de informação em saúde, como uso de web services para interoperabilidade entre sistemas e WS-Security como padrão de segurança.

Alguns exemplos de padrões nacionais e internacionais:

- Open Electronic Health Records (OpenEHR): modelo de referência que padroniza prontuários médicos eletrônicos, utiliza-se de arquétipos para definição de conceitos.
- IHE-PIX: padronização de identificadores de pacientes.
- International Organization for Standardization - ISO 13606: especifica modelos de conhecimento.
- Classificação Internacional de Doenças e Problemas relacionados à Saúde (CID): padroniza a codificação de doenças.

Atualmente existem muitos padrões aplicados em informática em saúde, como, por exemplo, de interoperabilidade, de vocabulário, de comunicação, de segurança, dentre outros [83, 15]. Para exemplificar sua utilização, se uma aplicação precisa da informação de registro de pressão arterial, ela pode utilizar um arquétipo em OpenEHR para garantir todas informações necessárias.

À vista disso, o uso de padrões em informática em saúde é recomendado para o refinamento do escopo da dimensão Self-Care, garantindo maior qualidade da aplicação mHealth.

3.6 Considerações Finais

Este capítulo abordou o Framework L, que é um guia de apoio aos desenvolvedores a gamificarem suas aplicações mHealth, levando em consideração que o desenvolvimento desta aplicação é centrado no usuário.

O framework se inicia com a etapa de estudo inicial da aplicação, onde aspectos iniciais do software são definidos. Após este início, o desenvolvedor vai para a dimensão Self-Care. Esta dimensão contém seis categorias que se relacionam com dados médicos para self-care. O desenvolvedor pode trabalhar com quantas categorias forem necessárias para obter o escopo desejado para a aplicação. Após este processo, o desenvolvedor vai para a dimensão Gamificação, onde devem ser definidos o perfil de jogador, os elementos de jogos a serem utilizados, se haverá ou não uma Gamificação Adaptativa, e finalmente, escolher como continuar engajando o usuário.

Após a definição do Framework L, houve uma discussão sobre arquitetura do sistema, com foco em dispositivos móveis. Também houve uma recomendação de se desenvolver o sistema em módulos, onde cada dimensão pode ser um módulo e cada categoria ou processo no contexto das dimensões podem ser submódulos.

No próximo capítulo, a etapa de Gamificação Adaptativa é detalhada, explicando sua motivação e relatando dois experimentos que agregam no desenvolvimento prático desta etapa.

Gamificação Adaptativa

Neste capítulo, estão descritas as experimentações que se enquadram na etapa de Gamificação Adaptativa, da dimensão Gamificação. A Seção 4.1 apresenta a motivação e pré-requisitos para sua utilização. A Seção 4.2 relata o desenvolvimento de um algoritmo de aprendizagem de máquina, que retorna como saída o perfil do jogador, baseado nas suas interações. Para encerrar, a Seção 4.3 apresenta um experimento de gamificação da classificação de Marczewski, que tem por objetivo tornar mais lúdico o teste desta classificação.

4.1 Introdução

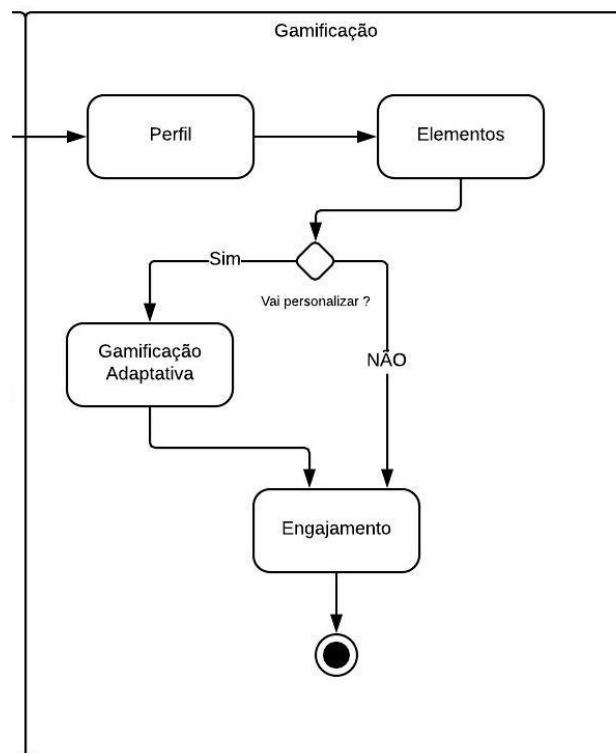


Figura 4.1: Dimensão Gamificação

A Figura 4.1 mostra as etapas da dimensão Gamificação. O desenvolvedor após definir o perfil do seu público-alvo e escolher os elementos que reforçam as motivações dos usuários, pode decidir se sua aplicação mHealth será personalizada ou não. Se a decisão for negativa, o desenvolvedor pode continuar o processo de gamificação, indo para a etapa de engajamento do usuário. Se a decisão for positiva, ele entrará na etapa de Gamificação Adaptativa.

Na literatura é possível encontrar estudos que também convergem as temáticas de gamificação, adaptabilidade e perfis. AdaptWeb [46], por exemplo, é um sistema adaptativo em um ambiente virtual de aprendizagem, onde é possível identificar os tipos de jogadores entre os alunos participantes e monitorar suas atividades, com o objetivo de analisar o engajamento provocado pelos elementos de jogos no processo de ensino-aprendizagem.

O principal objetivo da etapa de Gamificação Adaptativa é apresentar ao usuário os elementos de jogos que reforçam suas motivações, de maneira personalizada. Este tipo de gamificação se diferencia do uso convencional dos elementos de jogos pois cada usuário da mesma aplicação pode interagir com elementos diferentes.

Como visto na Seção 2.4, os jogos possuem uma relação íntima com o estado psicoemocional do jogador. Campbell [30] menciona que "... na sociedade contemporânea, os indivíduos mudam de gostos e preferências à medida que passam pelo processo de se recriarem". Seguindo esta linha de pensamento, o ser humano muda com o tempo e com as situações em que se passa e isto pode se refletir também em jogo.

Dessa forma, a principal motivação para se utilizar a Gamificação Adaptativa é tornar a aplicação mHealth capaz de perceber que o usuário muda seus padrões de interação e que isto pode ser um reflexo da mudança de interesse ou mesmo de motivação.

Três pré-requisitos são necessários para se utilizar a Gamificação Adaptativa da dimensão Gamificação. Primeiramente, o desenvolvedor deve ter passado por cada etapa anterior à Gamificação Adaptativa.

Segundo, verificar se há necessidade de utilizar a Gamificação Adaptativa. Isto depende da complexidade da aplicação a ser desenvolvida, da experiência da equipe em gamificar e se é relevante utilizá-lo.

Terceiro, não há necessidade de se implementar infinitos elementos de jogos, apresentados na Seção 2.4.1. Basta o desenvolvedor escolher inicialmente os que representem cada possível perfil (identificado na etapa de Perfil da dimensão Gamificação 3.4).

A adaptabilidade referenciada neste capítulo pode se assemelhar à adaptação de sistemas hipermídia [24]. As informações contidas em um modelo de usuário (como perfil de jogador) são utilizadas para modificar (ocultando, destacando ou reorganizando) os elementos de jogos apresentados. Desta forma a aplicação se torna individualizada.

Para a gamificação dar certo neste contexto de adaptação, todos os dados dos

usuários devem ser armazenados constantemente. A modificação causada na aplicação deve ser gradativa e reversível, ou seja, podem voltar ao estado anterior.

O desenvolvedor pode utilizar qualquer técnica para usar a adaptabilidade. Pode aplicar, periodicamente, os testes (de classificadores, por exemplo) ao usuário, pode utilizar inteligência artificial [18], ou pode ainda permitir que o próprio usuário personalize os elementos, o que requer certa experiência neste sentido.

4.2 Experimentação de Gamificação Adaptativa

Para analisar como funcionaria a Gamificação Adaptativa, o primeiro experimento foi desenvolver um algoritmo que tenha como entrada dados de interação do usuário, gerados automaticamente.

Foi utilizada a classificação Marczewski [72] (por relacionar perfil de jogador e elementos de jogos) para a definição de perfis, e, para simplificar o modelo, foram escolhidos os elementos de jogos medalhas, ranking, chat social, inventário, trocas e competição.

Decisões foram tomadas na condução do experimento:

1. Definir quais informações (atributos) deveriam ser armazenadas:

Foram armazenadas as informações de interação de cada elemento de jogo escolhido. Também foram armazenados dados de uso da aplicação, como registros, tempo médio de permanência na aplicação (por dia) e tempo médio de permanência em cada tela (por dia).

2. Definir qual algoritmo para classificar o perfil de jogador através das interações:

Foi escolhida uma rede neural artificial que classifica perfis, utilizando uma função sigmoide para introduzir não-linearidade no modelo.

Para a construção da rede neural artificial para classificar o perfil do jogador conforme sua interação na aplicação, foram utilizadas a linguagem Python, versão 3.6.2., distribuição Anaconda para computação científica; a biblioteca Theano para expressões matemáticas multidimensionais; a biblioteca TensorFlow para implementar inteligência de máquina; e finalmente, a biblioteca Keras para implementação de rede neural de alto nível.

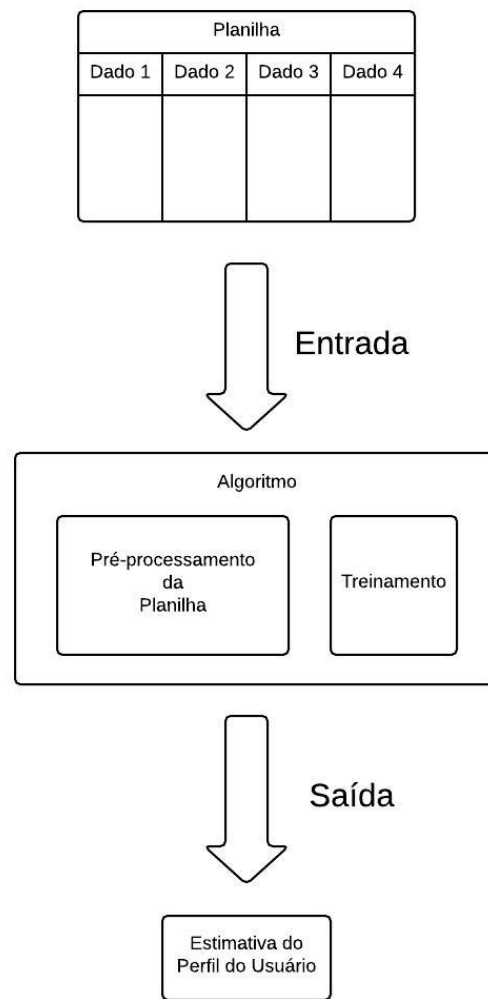


Figura 4.2: Esquema de funcionamento do algoritmo

Conforme a Figura 4.2, o algoritmo funciona da seguinte maneira: o banco de dados da aplicação mHealth gera uma planilha com as informações de utilização (cada coluna representa um dado de interação de um usuário). A planilha é o documento de entrada para a rede neural. O algoritmo organiza a planilha, identificando as colunas de entrada e saída. A rede neural começa o treinamento supervisionado. A rede neural, treinada, consegue fazer estimativas, fornecendo, como saída, o perfil de jogador.

Código-fonte 4.2 – Classificador de Perfil

```
1 # Importação de bibliotecas
2 import numpy as np
3 import matplotlib.pyplot as plt
4 import pandas as pd
5 from keras.classifiers import Sequential
```

```
6 from keras.layers import Dense
7 from keras.wrappers.scikit_learn import KerasClassifier
8 from keras.utils import np_utils
9 from sklearn.classifier_selection import cross_val_score
10 from sklearn.classifier_selection import KFold
11 from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
12 from sklearn.pipeline import Pipeline
13
14
15 # Pré-processamento dos dados. Nota-se que a entrada é uma planilha
16 dataframe = pd.read_csv("interacoes.csv", header=None)
17 dataset = dataframe.values
18
19 #colunas que podem influenciar nos dados de saída
20 X = dataset[:,0:K].astype(float)
21
22 #coluna com os dados de saída
23 Y = dataset[:,K]
24
25
26 # Normalizando os dados de saída
27 encoder = LabelEncoder()
28 encoder.fit(Y)
29 encoded_Y = encoder.transform(Y)
30 dummy_y = np_utils.to_categorical(encoded_Y)
31
32
33 # Criando a rede neural
34 def baseline_classifier():
35
36     #inicializa a rede neural como uma sequencia de camadas
37     classifier = Sequential()
38
39     #Cria a camada de entrada e a primeira camada intermediária
40     #Arg1: Numero de nós da layer intermediária
41     #Arg2: Dimensão da entrada de dados
42     #Arg3: Função de ativação escolhida
43     classifier.add(Dense(L, input_dim=4, activation='relu'))
44
45     #Cria a segunda camada intermediária; softmax é usado para classificar
46     #mais de duas categorias.
```

```
47         classifier.add(Dense(3, activation='softmax'))
48
49         classifier.compile(loss='categorical_crossentropy',
50                             optimizer='adam',
51                             metrics=['accuracy'])
52     return classifier
53
54     # Aqui treina a rede e faz algumas predições
55     X_train, X_test, Y_train, Y_test = train_test_split(X,
56                                                         dummy_y,
57                                                         test_size=0.5,
58                                                         random_state=seed)
59     estimator.fit(X_train, Y_train)
60     predictions = estimator.predict(X_test)
61     print(predictions)
62     print(encoder.inverse_transform(predictions))
```

O algoritmo 4.2 é um modelo, para os desenvolvedores, de como a rede neural poderia funcionar. As doze primeiras linhas fazem a importação de bibliotecas que serão utilizadas. Da linha 15 a 30, os dados da planilha são pré-processados, assim há a seleção das colunas que representam as variáveis importantes para tomada de decisão, por exemplo, a quantidade de vezes que o usuário acessou redes sociais, ou o tempo gasto realizando alguma atividade na aplicação mHealth, etc.

Como esta rede neural artificial utiliza a abordagem de aprendizagem de máquina supervisionada, então também é definida qual é a coluna que possui os resultados de saída. Da linha 33 a 52, estão sendo criadas a camada de entrada, duas camadas intermediárias com suas respectivas funções de ativação e a camada padrão de saída.

Da linha 54 a 62, a rede neural é treinada. 50% (cinquenta por cento) das entradas serão usadas para treinamento e o restante para estimações. Nota-se que este valor é obtido por base em testes.

Neste exemplo, foi utilizada uma planilha com 100 entradas e 15 atributos. O algoritmo retornou 70% de precisão, um valor que poderia ser melhorado ao otimizar a função de classificação e acrescentar uma etapa de backpropagation.

Este algoritmo identifica o perfil de jogador, conforme suas interações no sistema, entretanto, não realiza a adaptação. Em termos computacionais, o desenvolvedor pode criar uma classe que possui como entrada a saída deste algoritmo, associa o perfil aos elementos e atualiza na interface a modificação dos elementos.

Ao executar o aplicativo pela primeira vez, o sistema não terá informações sobre o usuário, portanto não terá elementos de jogos a serem apresentados. Para resolver este problema, existem algumas alternativas. Duas delas são:

- Definir um perfil de jogador padrão (default) - todos os usuários começam com os mesmos elementos;
- Realizar um teste de classificação de perfil no primeiro acesso.

Para mais informações sobre a segunda alternativa, foi realizado um experimento sobre o teste de classificação de Marczewski, que será tratado na Seção 4.3.

4.3 Experimentação da Gamificação do Teste de Marczewski

Esta experimentação está relacionada apenas com a dimensão gamificação e tem como propósito criar uma alternativa ao teste de perfil do jogador da classificação de Marczewski. Desta forma, o desenvolvedor pode utilizar esta gamificação ou desenvolver outras estratégias para descobrir o perfil de jogador dos usuários, de uma maneira mais lúdica.

O teste de Marczewski [4] foi desenvolvido pelo Instituto Austríaco de Tecnologia e HCI Games Group, Instituto de Jogos, Universidade de Waterloo. Seu objetivo é permitir que o usuário conheça seu perfil de jogador em ambientes gamificados, baseado na tipologia de Marczewski. Este teste possui um formato de questionário online, onde o usuário deve se autoavaliar.

Apesar de tratar de uma temática relacionada com UX (Experiência do Usuário), o teste de Marczewski não apresenta nenhuma inovação interativa em seu preenchimento.

Isto torna-se uma oportunidade para a exploração do próprio conceito de gamificação, onde é esperado que aumente o engajamento do usuário ao fazer um teste baseado na classificação de Marczewski e com informações mais verídicas, através da imersão.

O presente estudo relata a experiência ao se desenvolver uma gamificação baseada no teste de Marczewski. Seu objetivo é aplicar e verificar os conceitos de gamificação tanto para aumentar o engajamento do usuário quanto para proporcionar uma experiência imersiva ao se realizar um teste de classificação de perfil de jogador [79, 26, 45, 36].

Foi escolhido o gênero RPG (Role-Playing Game) e desenvolvida uma narrativa. O usuário deve entender o contexto apresentado pela narração e escolher uma opção que reflete sua personalidade.

4.3.1 Metodologia do Experimento

A metodologia utilizada é composta por cinco etapas, sendo elas: estudo dos conceitos de games e gamificação, estudo do teste de Marczewski, estudo da construção

Tabela 4.1: Categorizando as questões do teste de Marczewski

Questão	Motivação	Perfil
É difícil para mim abandonar um problema antes de haver encontrado uma solução.	Maestria	Achiever
É importante para mim sempre realizar por completo minhas tarefas.	Maestria	Achiever
Gosto de dominar tarefas difíceis.	Maestria	Achiever
Gosto de superar obstáculos.	Maestria	Achiever
Gosto de provocar.	Mudança	Disruptor
Gosto de questionar o status quo.	Mudança	Disruptor
Vejo-me como um rebelde.	Mudança	Disruptor
Gosto de tentar coisas novas.	Mudança	Disruptor
Gosto de ajudar os outros a se orientarem em situações novas.	Propósito	Philanthropist
Gosto de compartilhar meu conhecimento com os outros.	Propósito	Philanthropist
O bem-estar dos demais é importante para mim.	Propósito	Philanthropist
Sinto-me feliz se sou capaz de ajudar os outros.	Propósito	Philanthropist
Gosto de competições em que possa ganhar prêmios.	Recompensa	Player
Recompensas são uma ótima forma de me motivar.	Recompensa	Player
Retorno de investimento é importante para mim.	Recompensa	Player
Se a recompensa for suficiente, farei o esforço.	Recompensa	Player
É importante para mim seguir meu próprio caminho.	Autonomia	Free-Spirit
Frequentemente deixo-me guiar pela curiosidade.	Autonomia	Free-Spirit
Não gosto de seguir regras.	Autonomia	Free-Spirit
Ser independente é importante para mim.	Autonomia	Free-Spirit
É importante para mim sentir que faço parte de uma comunidade.	Relacionamento	Socialiser
Gosto de atividades em grupo.	Relacionamento	Socialiser
Gosto de fazer parte de uma equipe.	Relacionamento	Socialiser
Interagir com os demais é importante para mim.	Relacionamento	Socialiser

narrativa, desenvolvimento de protótipo e avaliação.

Conceitos de Games e Gamificação

Foi decidido que o teste gamificado teria uma narrativa como recurso principal, o que também facilitaria a transcrição do teste original para a nova proposta. Além disso, havia uma ideia inicial de que os usuários teriam uma facilidade de imersão porque se assemelharia à leitura de um livro.

Outro recurso escolhido, além da narrativa, foi a progressão, onde o usuário teria um feedback imediato do seu progresso conforme o seu desenvolvimento no sistema. Além disso, a tomada de decisão no contexto da narrativa seria aplicada como forma de avaliar as motivações dos usuários.

No final desta etapa, observou-se que o protótipo a ser desenvolvido se assemelharia aos jogos do gênero RPG, que inicialmente seria aplicado de maneira textual, mas que poderia evoluir para a utilização de recursos multimídia. Segundo Mendonça [42] "... Nesse estilo do jogo, o jogador é convidado a atuar como parte de uma história, sendo mocinho ou bandido, interagindo com a trama e vendo a consequência de suas ações."

Elementos comumente utilizados em gamificações, como recompensas, níveis e experiência não foram usados para prezar a simplicidade e a imersão da narrativa. Também foi decidido que o novo teste deveria ser curto, mas imersivo o suficiente para que o sistema avalie as decisões dos jogadores.

Teste de Marczewski

O teste de Marczewski se assemelha ao Teste de Bartle da psicologia do jogador, criado por Erwin Andreasen and Brandon Downey nos anos 2000, baseado na taxonomia de Bartle [19], um dos pioneiros no ramo de classificação de tipos de jogadores.

Este teste era baseado em um questionário online, onde trinta questões deviam ser avaliadas pelo usuário. Essas questões eram afirmações sobre a personalidade do usuário, que devia responder qual seu grau de concordância com elas. A limitação da tipologia de Bartle é que analisava apenas os perfis de jogadores de jogos do gênero RPG multiplayer.

O teste de Marczewski possui vinte e quatro questões de personalidade e comportamento. O usuário pode avaliar cada questão, em uma escala de 7 graus: discordo fortemente, discordo, discordo um pouco, neutro, concordo um pouco, concordo, concordo fortemente.

Até junho de 2018, o teste já foi respondido 14071 vezes e traduzido para oito idiomas. É o único teste indicado pelo criador da taxonomia, Andrzej Marczewski. Foi desenvolvido em uma pesquisa do Instituto Austríaco de Tecnologia e HCI Games Group, Instituto de Jogos, Universidade de Waterloo [4].

Foram levadas em consideração nesse trabalho as motivações principais de cada tipo de jogador baseado na classificação de Marczewski, apresentado na Seção 2.5.3. Conforme o autor, o tipo de jogador Achiever é impulsionado por maestria (desafios), o Player por recompensas, o Socialiser por interação social, o Disruptor por mudanças, o Philanthropist por um propósito (auxílio aos outros) e o Free-Spirit por exploração e autonomia. As vinte e quatro questões do teste original foram classificadas de acordo com essas motivações, conforme apresentado na tabela 4.1.

A partir do momento que foi possível categorizar cada questão do teste original por motivação e perfil, tornou-se possível criar parâmetros para a construção da narrativa e avaliação do perfil do jogador. O critério estabelecido para a gamificação corresponde em criar ações na narrativa que refletem essas motivações.

Construção Narrativa

Várias sugestões da temática narrativa foram discutidas durante o projeto, desde narrativas fantásticas envolvendo jogadores em grupos colaborativos até narrativas mais realísticas e individuais valorizando a liberdade de ações do jogador.

Todas as alternativas anteriores indicavam vantagens e desvantagens em sua compreensão pelo público. As narrativas mais fantasiosas certamente atrairiam o público mais jovem, mas sua abordagem deveria ser direcionada para aqueles que nunca jogaram um RPG. Diferentemente, as narrativas com recursos mais próximos da realidade

poderiam atrair o público adulto, focando em problemas mais existenciais e complexos. Entretanto, essa complexidade deveria ser adequada para qualquer nível de experiência do usuário.

A construção narrativa, portanto, se torna essencial para imersão e impacta tanto no aspecto de usabilidade quanto na avaliação do jogador. Por isso, foi construído um roteiro para uma narrativa não tão específica, que engloba elementos reais em uma situação hipotética.

A apresentação do contexto inicial foi desenvolvida empregando recursos de games role-playing como Dungeons & Dragons [51]. Uma região fictícia é descrita brevemente ao jogador, e logo o conflito é apresentado e um ar de mistério é criado. Essa contextualização inicial é descrita da seguinte forma:

"Rurem é uma região de mistérios, formada por cidades e culturas diferentes. Havia um antigo mito que dizia: "Rurem é diretamente afetada pela saúde de seu povo" e por isso, todas as cidades incentivavam os cidadãos a se cuidarem. Entretanto, uma das cidades, chamada Taian, se destacou entre as demais e se tornou a cidade mais próspera da região. Isso despertou a inveja e uma aliança entre cidades aconteceu para atacar Taian. A guerra durou meses e teve impacto terrível em Rurem, refletindo na decadência de toda a região. É neste cenário, ainda meio obscuro, que você se encontra".

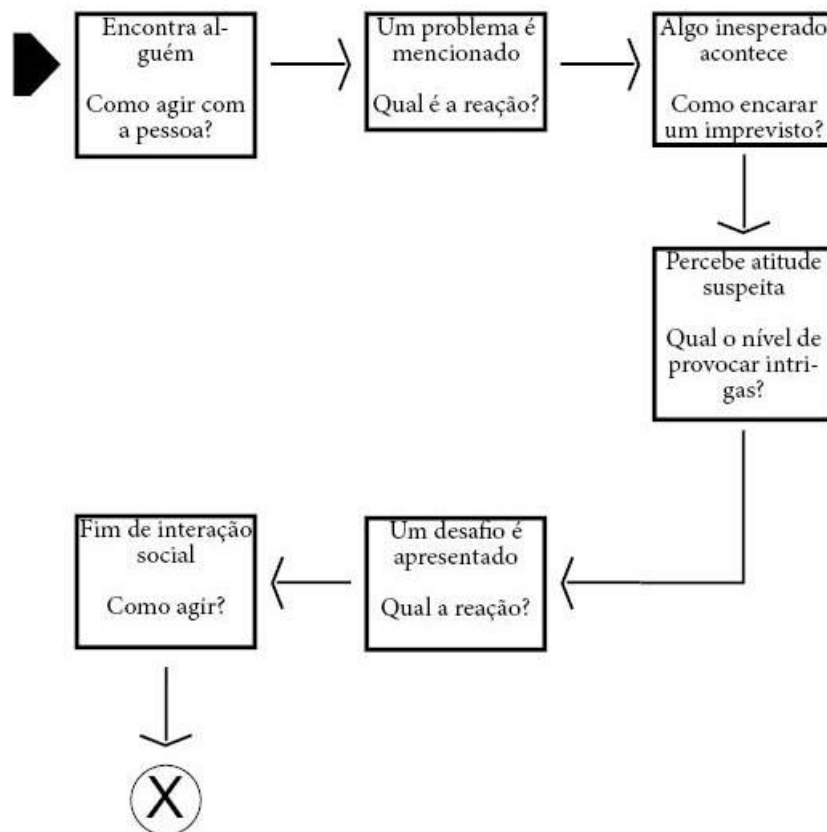


Figura 4.3: Roteiro do Teste Gamificado

O roteiro da narrativa intercala seis situações lineares em que é possível avaliar diferentes ações em seis eventos. A figura 4.3 apresenta este roteiro. Para cada evento, as respostas descrevem uma ação que implicitamente se relaciona a uma motivação. Dessa forma, o usuário deve escolher uma entre seis opções que representam cada perfil.

O primeiro evento ocorre ao se encontrar um personagem na estória - o objetivo é avaliar qual o nível de sociabilidade do jogador.

As possíveis respostas para o primeiro evento, com suas respectivas representações de perfis, são:

1. Eu pergunto se ela precisa de ajuda. (Philanthropist)
2. Penso se algo aconteceu e se posso ganhar com isso. (Player)
3. Penso se alguma coisa está acontecendo e inicio uma conversa. (Disruptor)
4. Estou curioso (a) ... O que ela faz aqui? (Free-Spirit)
5. Vou continuar meu caminho, pois tenho mais o que fazer. (Achiever)
6. Outra pessoa aqui?! Legal, vou puxar uma conversa! (Socialiser)

Logo após a resposta do usuário inicia-se o evento 2, onde um problema é mencionado pela personagem desconhecida - o objetivo é avaliar qual a motivação do usuário para solucionar um problema.

As possíveis respostas para o segundo evento, com suas respectivas representações de perfis, são:

1. Posso até pensar em ajudar ... mas deixa-me livre para resolver o problema. (Free-Spirit)
2. Eu sugiro reunir aliados para resolver este problema. (Socialiser)
3. Não importa como vou ajudar, como é um pedido eu aceito o desafio. (Achiever)
4. Eu compartilho meu conhecimento no que for preciso. (Philanthropist)
5. Se eu ajudar vou ser bem visto (a) pela minha ação. (Player)
6. Certamente eu vou ajudar a mudar essa situação. (Disruptor)

O evento 3 descreve uma situação inesperada - o objetivo é verificar como o jogador encara um imprevisto

As possíveis respostas para o terceiro evento, com suas respectivas representações de perfis, são:

1. Quero ir atrás do barulho para saber o que foi isso. (Free-Spirit)
2. Até poderia fazer algo a respeito, mas prefiro poupar esforços para algo que valha a pena. (Player)
3. Não importa o quanto custe, descobrirei o motivo do barulho, pois não abandonarei um problema sem ter encontrado uma solução. (Achiever)
4. Percebo que a pessoa está com medo, então tento acalmá-la. (Philanthropist)
5. Vou perguntar para meus amigos se alguém sabe o que está acontecendo aqui. (Socialiser)

6. Aproveito da situação tensa e não resisto em dar o maior susto na pessoa. (Disruptor)

O evento 4 acrescenta um elemento para instigar um conflito entre o usuário e a personagem - o objetivo é verificar como o jogador percebe os jogos sociais.

As possíveis respostas para o quarto evento, com suas respectivas representações de perfis, são:

1. Continuo a conversa normalmente, mas presto atenção a cada detalhe pois tenho experiência em saber se alguém está mentindo ou não. (Socialiser)
2. Isso pode ser uma armadilha! Como essa pessoa ousa? Começo as provocações. (Disruptor)
3. Você é sincero com a pessoa e diz não acreditar na estória. (Philanthropist)
4. Só por curiosidade, vamos ver até onde vai essa conversa. (Free-Spirit)
5. Você quer descobrir melhor quem é esta pessoa. Se ela for importante, você poderá cobrar mais caro para resolver o problema. (Player)
6. Você dá mais um voto de confiança para a pessoa, pois está intrigado com o problema apresentado e quer fazer algo por isso. (Achiever)

O evento 5 retoma o assunto do problema da personagem, revelando ser um desafio - o objetivo é verificar as motivações para aceitar ou negar um desafio.

As possíveis respostas para o quinto evento, com suas respectivas representações de perfis, são:

1. É muito esforço para pouca coisa. Não compensa ajudar. (Player)
2. Oba! Quanto mais difícil melhor. Podemos começar? (Achiever)
3. Quem mais está com a gente? Não vamos agir sozinhos. (Socialiser)
4. Isso mostra que ela realmente precisa de ajuda. (Philanthropist)
5. Vou ajudar, mas por favor, não espalhe que estou fazendo isso. (Free-Spirit)
6. Decidi ajudar pois quero ver esse problema de perto. (Disruptor)

O evento 6 finaliza a interação com a personagem - o objetivo é verificar o que o usuário pretende fazer após conversar com a personagem.

As possíveis respostas para o sexto evento, com suas respectivas representações de perfis, são:

1. Começo uma campanha de recrutamento de ajudantes. (Socialiser)
2. Um sentimento de dever a ser cumprido me deixa alegre. (Achiever)
3. Começo a pesquisar assuntos que envolvem o desafio a ser cumprido. (Free-Spirit)
4. Estou animado em fazer algo que vai gerar mudanças. (Disruptor)
5. Preciso me preparar, chamo a pessoa para ela comprar meus preparativos. (Player)
6. Guio a pessoa para a saída do lugar e aguardo novos acontecimentos. (Philanthropist)

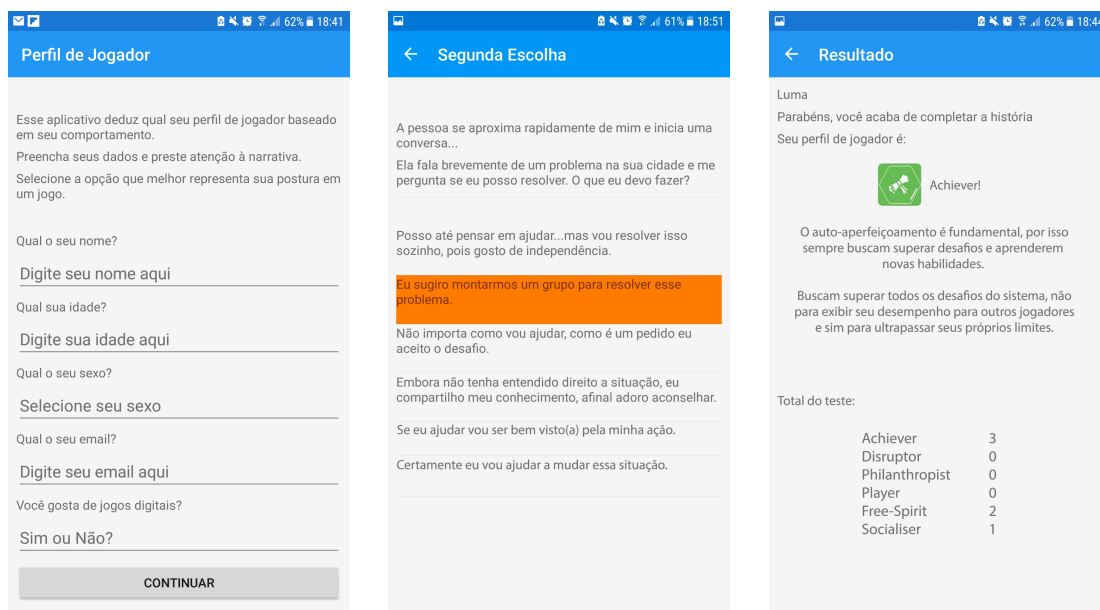


Figura 4.4: Telas do Protótipo

Desenvolvimento de Protótipo

Após o desenvolvimento do roteiro, iniciou-se o processo de desenvolvimento de um protótipo mobile. Foi desenvolvido utilizando a plataforma Xamarin Studio [8], na linguagem C#, com foco em dispositivos Android.

Para facilitar a implementação da primeira versão do teste gamificado, todas as opções selecionadas para o usuário levam para o mesmo evento, seguindo o roteiro já desenvolvido.

A figura 4.4 apresenta as telas do protótipo: a primeira mostra o cadastro dos dados do usuário, a segunda mostra um evento e as possíveis escolhas, enquanto que a terceira mostra o resultado final do teste.

Como resultado é mostrado o tipo de maior predominância do usuário, uma descrição sobre este tipo de perfil e, na sequência, uma listagem com todas as pontuações obtidas.

Versão Web

Para facilitar a etapa de avaliação, foi desenvolvida uma versão web do protótipo com funcionalidades semelhantes ao mobile. Foi usada a plataforma Easy LMS [7], mais especificamente o recurso de Avaliação.

O usuário inicialmente preenche os dados básicos (nome e e-mail) e começa o teste. Como recursos, foram utilizados um design flat, barra de progressão e imagens que representam o texto apresentado.

4.3.2 Avaliação do Experimento

Foram recrutadas oitenta e seis pessoas para a avaliação do teste gamificado. O objetivo desta avaliação é verificar se o teste gamificado é mais agradável do que o teste original, em termos de engajamento, interface e experiência de utilização. Também foi verificado se os resultados de ambos os testes se assemelham, ou, caso contrário, qual o teste cujo o resultado seja mais próximo do perfil do usuário. Além disso, informações como sexo, idade e experiência com jogos foram coletados.

As oitenta e seis pessoas são estudantes dos cursos de graduação em Engenharia de Software, Sistemas de Informação e Ciência da Computação do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás (UFG). Foram divididos em três turmas de aproximadamente 28 pessoas e levados para um laboratório de informática. Todo o grupo deveria fazer o experimento ao mesmo tempo e cada etapa tinha um tempo máximo de sete minutos.

A aplicação da avaliação se deu da seguinte forma:

- Apresentação dos autores
- Realização do Teste 1 - Teste gamificado
- Realização do Teste 2 - Teste original
- Apresentação dos perfis
- Resposta do questionário online

O questionário é composto pelas seguintes questões:

1. Qual foi o resultado do teste 1? (Teste gamificado)
2. Qual foi o resultado do teste 2? (Teste original)
3. Idade
4. Sexo
5. Você tem experiência com jogos?
6. Quais elementos de jogos você tem mais interesse?
7. Qual resultado expressa melhor seu perfil? (Teste 1 - Gamificado, Teste 2 - Original, Ambos)
8. Quais as vantagens e desvantagens do Teste 1? (Teste gamificado)
9. Quais as vantagens e desvantagens do Teste 2? (Teste original)
10. Você gostou do teste gamificado?
11. Qual nota você atribui à narrativa? (1: muito ruim - 5: muito bom)
12. Escreva suas críticas e sugestões.

Elementos de Jogos Preferidos

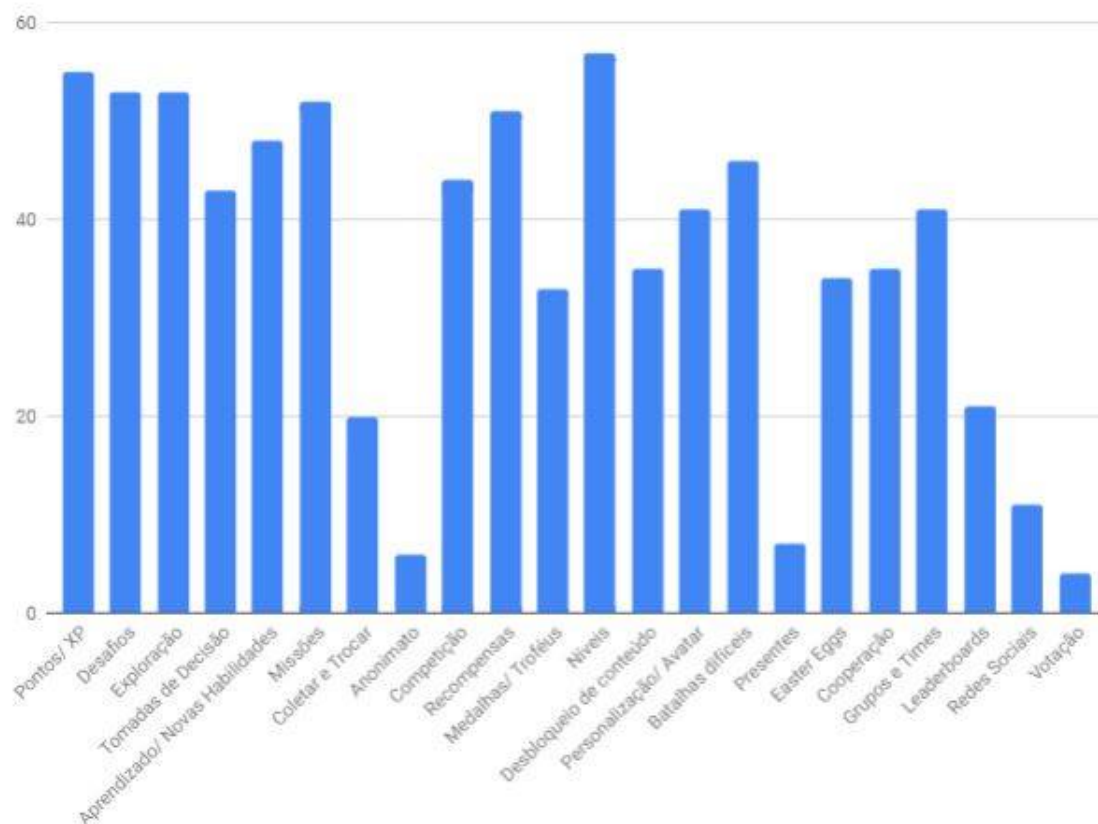


Figura 4.5: Elementos Preferidos

4.3.3 Resultados do Experimento

Ao se realizar a avaliação do teste gamificado, foi possível estabelecer um perfil para este público.

Os voluntários são jovens entre 16 e 30 anos de idade e calouros dos respectivos cursos de graduação. Oitenta e cinco por cento (85%) são do sexo masculino e quinze por cento (15%) do sexo feminino. Dentre 13 pessoas do sexo feminino, 30% possuem experiência com jogos, o que é um contraste com o público masculino, onde este índice é de 87%. No geral, 80% deste público possui experiência com jogos.

Os elementos de jogos preferidos pelos voluntários são bem distribuídos, conforme mostra a figura 4.5.

Pontos e experiência, desafio, exploração, tomada de decisão, aprendizagem e novas habilidades, missões, competição, recompensa, nível, avatar, batalhas difíceis e formação de grupos são os elementos mais votados entre os usuários com experiência em jogos. Como curiosidade, todas as mulheres com esta experiência preferem os elementos desafios, exploração, níveis e avatares.

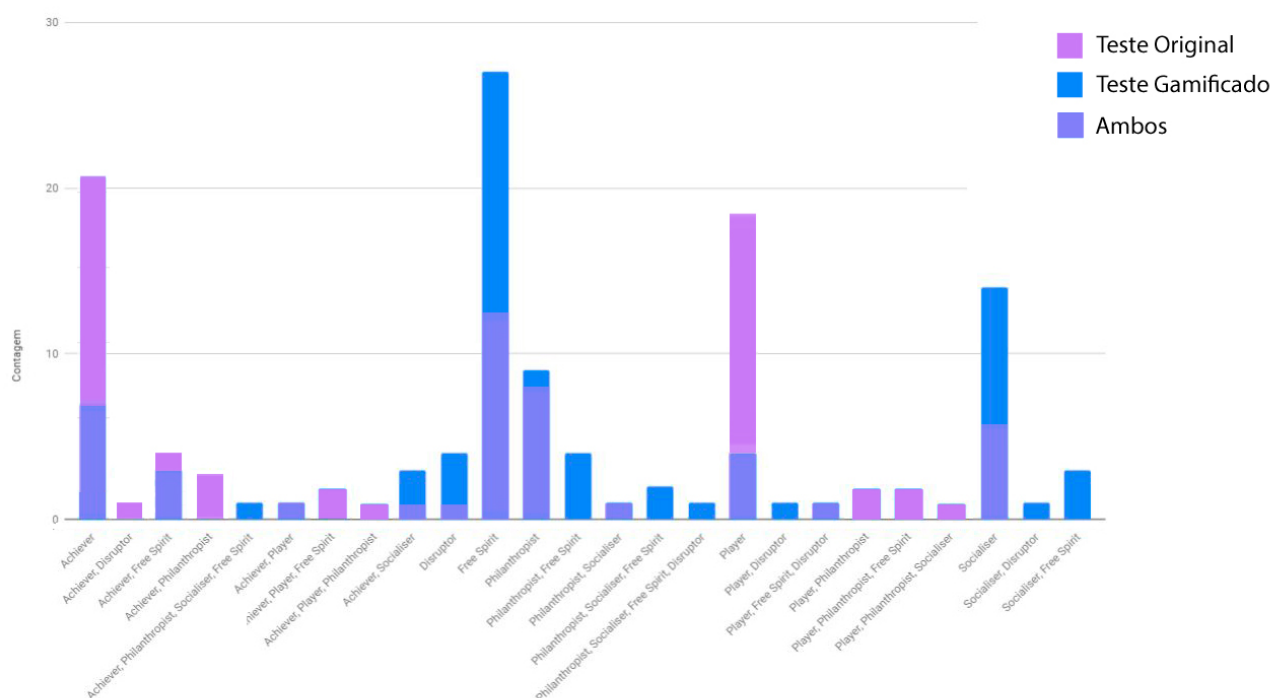


Figura 4.6: Resultado comparativo de perfis entre os testes

A figura 4.6 mostra todos os resultados, quanto ao perfil dos usuários em todos os testes. A coluna em rosa representa os índices do teste original, a coluna em azul, do teste gamificado, e em roxo, os resultados em comum. Considerando as colunas com alturas maiores, enquanto o teste original teve mais usuários com o perfil Achiever e Player, o teste gamificado teve Free-Spirit e Socialiser. Esta diferença era esperada pois eles utilizam fórmulas diferentes para quantificar o tipo de jogador. Ainda assim, em 23% dos casos, os resultados são iguais.

Estes resultados podem também ter uma explicação baseada na imersão obtida. No teste gamificado, a narrativa com outra personagem pode ter influenciado o jogador nas suas ações. Por exemplo, os perfis Player e Achiever são voltados para o autocrescimento ou benefício próprio, obtidas em maior número no teste original (na autoavaliação). Já os perfis Free-Spirit e Socialiser são característicos pela curiosidade e relacionamento, que podem ter sido elevados pela imersão na história e pela personagem.

Quanto aos perfis dos usuários, 30% dos voluntários preferem o resultado do teste gamificado, enquanto 47% preferem o resultado do teste original. Este índice é expressivo e reflete que o teste gamificado deve ter mais eventos para melhorar a precisão da escolha do perfil do jogador. Até mesmo considerando o impacto da narrativa, a criação de novos eventos se mostra relevante e é citado como sugestão dos voluntários.

Considerando todos os aspectos de ambos os testes - usabilidade, layout, resultado - as principais vantagens do teste gamificado para os voluntários são a imersão, citada trinta vezes como um forte atrativo e a eficácia de conseguir atrair o usuário a fazer o teste.

Como desvantagem, a mais citada é a limitação das ações na narrativa, pois vários usuários queriam ter mais opções para interação. Também é citado que a narrativa deve ser maior (contar com mais eventos) o que tornaria mais divertido. Alguns voluntários consideraram a história confusa, no entanto, desse público, a maioria não tem experiência com jogos, muito menos com o gênero RPG, o que dificulta a imersão no contexto apresentado. Outros gostariam que cada escolha nos eventos levasse a ramos diferentes na narrativa.

Em relação ao teste original, alguns voluntários consideraram que a forma direta de avaliar - utilizando a escala para cada afirmação - é vantajosa por ser mais objetiva. Também consideraram que por ter mais questões é mais completo e eficaz na resposta.

Como desvantagem do teste original, alguns consideraram que a forma direta de avaliar pode tornar mais fácil ao usuário "falsificar" as respostas. Também consideraram que as afirmações são muito abrangentes, o que as tornam um tanto confusas. Muitos consideraram o teste longo e cansativo e outros sentem-se impactados negativamente pela interface.

Especificamente sobre a narrativa apresentada, 20,7% a consideram excelente, 46% boa, 24,1% mediana e 9,2% ruim, com nenhum registro a considerando muito ruim.

Por fim, levando em consideração as vantagens e desvantagens de ambos os testes, 95,4% dos voluntários gostam do teste gamificado e mostram empolgação para ver o desenvolvimento do projeto.

4.3.4 Discussão do Experimento

Devido às características desse experimento, talvez possa ser considerado um metaprojeto, por propor uma gamificação do teste de classificação de perfil de jogador em aplicações gamificadas.

O principal recurso para engajar o usuário a completar o teste e criar uma experiência diferenciada foi a utilização de elementos de RPG, como a narrativa, tomada de decisão e progressão.

Neste processo do uso da narrativa, observou-se que ela foi utilizada de maneira limitada para facilitar o processo de interação, o que foi considerado um aspecto negativo para alguns usuários. A imersão, como parte de uma experiência pessoal, foi considerada a principal vantagem.

Embora a maior parte dos usuários obteve resultados diferentes ao realizarem os testes, o que era previsível pelos métodos diferentes de avaliação, esperava-se que a

avaliação sobre os resultados do teste gamificado fossem mais aceitos pelos usuários, o que não ocorreu. Este desvio aconteceu, principalmente, pela baixa quantidade de eventos da narrativa, impactando em um teste mais curto e com menos decisões do usuário.

Conclui-se que a abordagem de desenvolver um sistema mais interativo e com uma positiva experiência de uso para o usuário reflete diretamente no incentivo do usuário ao realizar o teste. A escolha correta dos recursos de gamificação é fundamental para criar uma experiência positiva ao usuário (seja pela interface ou pela experiência de utilização) e esta escolha não é fácil de ser feita. Estas reflexões convergem com estudos recentes sobre a aplicação de gamificação, o que justifica até mesmo o uso de frameworks que guiam desenvolvedores a projetarem este tipo de software.

4.4 Considerações Finais

Este capítulo abordou a etapa de Gamificação Adaptativa da dimensão Gamificação, com o objetivo de personalizar a aplicação mHealth para promover as motivações específicas de cada um. A adaptabilidade mencionada neste trabalho trata das modificações em links e conteúdos (como os elementos de jogos) com o objetivo de atender um modelo de usuário (perfil do usuário).

Após a contextualização, foi apresentada a experimentação de Gamificação Adaptativa, onde um algoritmo de rede neural é capaz de classificar o perfil do usuário, através da análise de suas interações na aplicação.

Foi apresentado ainda, experimento relacionado à Gamificação do teste de Marczewski, que aborda a temática de como gamificar um teste de classificação de perfil, e que pode ser utilizado como entrada para o algoritmo de rede neural.

O próximo capítulo apresenta a avaliação do Framework L, que aconteceu por análise de especialistas e por uma validação por cenário.

Avaliação

Este capítulo apresenta a avaliação do Framework L. A Seção 5.1 aponta um cenário que valida a proposta e a Seção 5.2, expõe a avaliação do framework, realizada por especialistas.

5.1 Cenário

Esta seção apresenta um cenário que permite observar como o framework L pode auxiliar no desenvolvimento de aplicações voltadas para self-care com recurso de gamificação.

5.1.1 Contexto Geral

Uma equipe de desenvolvimento recebeu uma tarefa para criação de um software que incentive jovens a cuidarem do nível de glicemia no sangue.

Sabe-se que esses jovens são estudantes do 6º ao 9º ano do ensino fundamental de um colégio público. Esse colégio detectou um alto índice de alunos com essa doença e criou uma ação para melhorar hábitos alimentares dos estudantes.

Eles estudam em tempo integral na escola, onde fazem quatro refeições diárias. Seus horários são:

- 06:30 - 07:00 => Café-da-manhã
- 09:00 - 09:20 => Lanche da manhã
- 12:00 - 13:30 => Almoço
- 15:30 - 15:50 => Lanche da tarde

A escola realiza o exame de glicemia nos alunos do ensino fundamental duas vezes ao ano. Está dispensado desse exame na escola o aluno que apresentar o resultado de exame de glicemia realizada até seis meses antes.

Esses jovens estão numa faixa-etária de 13 a 15 anos e são considerados alunos de baixa renda. Ao redor da escola existem 2 vendedores informais de doces e balinhas e uma loja que vende crepe e sorvete.

Os estudantes são estimulados a fazerem atividades físicas na escola, além da aula de educação física. Mas, essas atividades extras não são obrigatórias.

Sabe-se que a escola possui um glicosímetro para medir taxas de glicose no sangue.

5.1.2 Condições específicas necessárias

Para a utilização do framework L é necessário que o software a ser desenvolvido seja para dispositivos móveis. O objetivo do software deve ser para que o próprio usuário cuide de aspectos de sua saúde e que a gamificação possa ser aplicada para engajamento. O framework é voltado para os desenvolvedores da aplicação e não para os usuários finais.

5.1.3 Funcionamento

A partir das informações iniciais obtidas pela descrição 5.1.1, os desenvolvedores, seguindo o Framework L, definiram:

Início

1.1- O objetivo principal do software

O objetivo principal do software é auxiliar o usuário a controlar seu nível de glicose. Esboço com as principais ações e características do software:

- Estudante faz registro no software;
- Administrador verifica se o estudante cadastrado já possui histórico de diabetes ou é pré-diabético;
- Software possui opção de registro de glicose -> via glicosímetro;
- Software faz alertas avisando quando será a próxima medição;
- Aluno pode registrar atividades do dia (categoria lazer, alimentação, atividade física);
- Aluno pode sugerir o cardápio da escola;
- Software gera relatórios para o administrador;
- Software emite alerta para administrador quando níveis de glicemia de um usuário está elevado por um tempo determinado;
- Os dados do usuário são privados para ele e para o administrador.

1.2- Definir o público do software

São jovens, entre 13 a 15 anos. Alunos da mesma escola e suas famílias possuem baixa renda. Para o software existem dois tipos de alunos, aqueles com glicose normal e aqueles com glicose alta ou baixa. Os alunos com glicose normal não precisam realizar

os exames diários. Ao se fazer uma pesquisa sobre características psicológicas de alunos dessa faixa etária, a equipe escolheu o artigo da Aldeia [3]. Foram selecionadas algumas características, baseadas neste artigo.

- Ansiosos e indecisos;
- Falta de segurança em si;
- Segurança de pertencer em grupo;
- Excluem quem não pertencem ao grupo;
- Podem sofrer com pressões sociais e problemas de adaptação;
- Idealistas.

1.3- Definir o nível de autonomia a oferecer

Os usuários serão capazes de fazer seus registros de glicose na própria escola, com presença de um supervisor. Outras atividades no software poderão ser feitas apenas pelo usuário.

1.4- Definir os tipos de usuários e visões

O software vai apresentar apenas a visão do usuário e uma visão de administrador do software que consegue gerenciar os dados dos usuários, criar eventos e regular atividades.

1.5- Prever impactos positivos ao usuário

Com o auxílio da aplicação, os alunos terão maior conhecimento sobre suas taxas de glicemia. Utilizando a gamificação, o usuário poderá se manter engajado realizando as atividades propostas, o que impacta em maior tempo monitorar seus hábitos.

1.6- Prever riscos ao usuário na utilização do software

Todo o registro de glicemia será realizado na escola, na presença de um supervisor. Isso é garantido por meio de um único método de entrada para esse registro, apenas o glicosímetro da escola pode coletar a informação do usuário e transferir para o software. Sem o controle da entrada do registro, os jovens poderiam simular dados apenas para "evoluir" no jogo.

Dimensão Self-Care

Definição das categorias

Serão utilizadas as seguintes categorias da dimensão Self-Care: autoconhecimento, cuidado específico e monitoramento fitness. Da dimensão gamificação será utilizada a estratégia individual, priorizando tanto motivação intrínseca quanto extrínseca.

2.1 Categoria : Auto-Conhecimento

2.1.1- Definir quais dados devem ser coletados sobre o usuário

O usuário deve registrar sua matrícula (ID), nome, telefone para contato, nome de usuário e senha

2.1.2- Definir se os dados resultam em respostas do sistema

Os dados pessoais do usuário não impactam diretamente sobre as funcionalidades do sistema.

2.1.4- Definir quais e como os dados serão apresentados

Os dados pessoais do usuário devem estar disponíveis em uma categoria - Perfil

-

2.2 Categoria : Cuidado Específico

O cuidado específico para essa aplicação é a diabetes.

2.2.1- Definir quais dados são relevantes

A informação mais importante para o software é a taxa de glicemia. Não há necessidade de calcular hemoglobina glicosilada.

2.2.2- Definir unidades de medida ou métricas ou parâmetros utilizados

A glicemia possui unidade mg/dL

2.2.3- Definir como os dados serão coletados

A escola verifica se o aluno possui ou não diabetes. Para aqueles que possuem uma taxa glicêmica (em jejum) menor que 96 mg/DL a escola orienta para uma medição por semestre. Para alunos com uma taxa glicêmica maior que esse valor, a escola pode orientar até duas medições diárias. O administrador marca os alunos pré-diabéticos ou diabéticos no sistema, mandando o alerta da frequência de medição.

2.2.4- Definir período de coleta de dados

Para alunos com taxa de glicose normal: uma vez por semestre. Para alunos diabéticos ou pré-diabéticos pode variar até no máximo duas medições diárias. Sendo a primeira medição obrigatoriamente no horário antes do café da manhã, e a segunda medição antes do almoço.

2.2.5- Definir se haverá conexão com dispositivos ou sistemas externos

Para registro de glicemia, haverá comunicação - via Bluetooth, com um glicérimetro.

2.2.6- Definir se a partir dos dados coletados vai gerar novas informações

O sistema vai gerar um alerta para o usuário se a medição antes do café da manhã estiver maior que 120 mg/DL ou a medição do almoço estiver maior que 180 mg/DL. Estes são valores altos e devem ser monitorados. O administrador recebe o alerta se um usuário permanecer com um alto valor por um determinado número de dias, definido pelo próprio administrador.

2.2.7- Definir quais informações devem ser exibidas

O usuário deve ver seu histórico de medições e registros de atividades. O sistema pode enviar outras notificações, como alertas.

2.4 Categoria : Monitoramento Fitness

A aplicação não terá funções avançadas dessa categoria.

2.4.1- Definir quais atividades serão trabalhadas

Nenhuma atividade específica para o sistema. Apenas para fim de recordação do usuário.

2.4.2- Definir quais dados e como devem ser inseridos e apresentados

O sistema terá a seção - Atividades - que apresenta um calendário. Para inserir um dado, o usuário seleciona uma data e o botão '+'. O usuário deve escolher uma dessas categorias: lazer, atividades físicas ou saúde. Depois haverá um campo de texto, onde o usuário pode escrever o que fez no dia ou suas observações. Aparecerá um símbolo de anotação na data que o usuário fez um registro.

2.4.9- Definir se a aplicação organiza as atividades para o usuário (como calendário, lista de atividade, notas, notificações)

A aplicação mostra um calendário com os registros feitos pelo usuário.

Dimensão Gamificação

Perfil

A equipe de desenvolvimento solicitou a aplicação de um formulário para avaliar os perfis de jogadores dos estudantes. Os resultados obtidos mostraram que as três principais motivações eram exploração, recompensa e domínio.

Elementos de jogos

Baseados nos perfis e utilizando as listas de prioridades, os elementos escolhidos foram status, leaderboard, fórum, pontuação, troféus e desafios.

Gamificação não adaptativa

Serão utilizados os mesmos elementos de jogo para todos os usuários. Foram tomadas as seguintes decisões:

O usuário entra no sistema com um status de iniciante. Conforme vai ganhando pontuações pelos seus registros no sistema (15 pontos por registro), seu status também vai subindo. São cinco status principais:

1. 'Padawan' para quem tem pontuação abaixo de 1200 pontos
2. 'Casual' para pontuação entre 1200 e 2400 pontos
3. 'Esforçado' para pontuação entre 2400 e 3600 pontos

4. 'Sistemático' para pontuação entre 3600 e 4800 pontos

5. 'Mestre' para pontuação acima de 4800 pontos

Haverá um leaderboard utilizando o status como filtro. Também terá um fórum de discussão, onde será permitida postagem anônima e a criação de salas públicas.

Também será possível desbloquear troféus, como:

1. 'Seu primeiro registro': Quando o usuário faz seu 1º registro;
2. 'Uma semana de registros': Quando o usuário faz registros por sete dias consecutivos;
3. 'Um mês de registros': Quando o usuário faz registros por 30 dias consecutivos;
4. 'Você está no topo do Leaderboard' : Quando o usuário está nas 5 primeiras colocações do leaderboard;
5. 'Você tem amigos': Quando o usuário adiciona um amigo;
6. 'Jovem padawan': Quando o usuário atinge o status padawan;
7. 'Sou casual': Quando o usuário atinge o status casual;
8. 'Que pessoa esforçada': Quando o usuário atinge o status esforçado;
9. 'Um pouquinho sistemático': Quando o usuário atinge o status sistemático;
10. 'Me chame de mestre': Quando o usuário atinge o status mestre;
11. 'Olá pessoal': Quando o usuário utiliza o fórum pela 1ª vez;
12. 'Sem problemas': Quando o usuário não deixa a taxa de glicemia ultrapassar 99 mg/dL;
13. 'Me controlei': Quando o usuário diabético não recebe alerta de alto valor de glicemia por 3 meses;
14. 'O Avaliador': Quando o usuário avalia a aplicação na loja de aplicativos;
15. 'Participativo': Quando o usuário participa de 3 eventos.

Embora recompensas sejam fornecidas para os usuários (como pontuação, status e troféus) outros tipos de usuários podem ter experiências positivas. O fórum e a adição de amigos podem agradar àqueles mais sociáveis, enquanto o leaderboard para os competitivos. As recompensas podem levar o usuário a reconhecer melhor seus hábitos e a motivá-lo de maneira intrínseca.

Engajamento

O administrador pode criar eventos esporádicos para que os alunos não se desmotivem. Sugestões para os administradores: dia de maior participação no fórum e semana social - onde se ganha mais pontos realizando as atividades dos eventos.

5.1.4 Vantagens e Desvantagens

A principal vantagem de ter utilizado o framework L neste cenário foi a de elaborar um esboço das funcionalidades da aplicação sem precisar entrar em detalhes técnicos. As categorias são divididas, o que facilita a visualização dos elementos principais da saúde que devem ser utilizados.

Após esse esboço, a equipe de desenvolvimento pode aprofundar sobre o desenvolvimento da aplicação, por meio da engenharia de software. As tecnologias podem ser definidas e o esboço pode ser atualizado conforme necessidade.

Na parte de gamificação não há como o framework especificar exatamente o que deve ser feito. Entretanto, com as informações obtidas a partir dos dois primeiros passos, é possível fazer as escolhas com mais conhecimento. Mesmo utilizando uma tríade comum das aplicações gamificadas (como pontuação, status e troféus), há uma justificativa de sua utilização.

Um próximo passo para tornar o projeto mais palpável é o desenho da interface e a organização de toda a informação obtida, onde os elementos de gamificação vão aparecer, quais telas devem ser feitas, quais seções (algumas já estipuladas nos primeiros passos) devem ser definidas e como se dará a interação com o usuário. Nota-se que essa parte já entra em um escopo mais específico de IHC.

5.2 Avaliação

Foi abordado o método misto para avaliar o Framework L, utilizando-se de questionário e entrevista para a coleta de dados. Os avaliadores são especialistas que validam a temática de gamificação e self-care e a descrição do framework.

Os avaliadores passaram por três etapas de avaliação, à distância, na ordem descrita abaixo:

1. Responder um questionário online para avaliar a temática;
2. Ler o documento apresentando o Framework L e compartilhar sua inquirição individual;
3. Participar de uma entrevista online para um debate.

Tabela 5.1: Especialidades dos Avaliadores

Especialidade	Identificação
Especialista em Interação Humano-Computador	Avaliador #1
Especialista em Jogos	Avaliador #2
Especialista em Informática em Saúde	Avaliador #3

Três avaliadores, de especialidades diferentes participaram da avaliação do framework. A Tabela 5.1, mostra as áreas e um identificador para cada um. Dois deles, avaliador #1 e avaliador #3, apresentam doutorado no ramo e o avaliador #2 possui experiência de mercado.

O questionário é composto por treze afirmações sobre gamificação, self-care, engajamento e desenvolvimento de software, em que o avaliador deveria atribuir uma nota entre 1 a 5 (apontando seu nível de concordância). Duas questões são abertas e se referem à relevância de ter um framework que apoia desenvolvedores e à relevância de se utilizar uma gamificação adaptativa. O questionário na íntegra está no Apêndice B.

O objetivo da entrevista é avaliar aspectos do Framework L, como as descrições das dimensões. Os especialistas em Informática em Saúde deveriam avaliar a dimensão Self-Care, principalmente, a descrição das categorias e a relação da área de saúde com gamificação. Os especialistas em Jogos ou Interação Humano Computador, diferentemente, deveriam avaliar a dimensão Gamificação e os aspectos de desenvolvimento.

5.2.1 Resultados

Tabela 5.2: Resultado do Questionário

Avaliador	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13
#1	5	5	4	5	1	5	1	4	2	4	3	3	5
#2	5	4	4	4	1	4	2	3	2	3	3	2	4
#3	5	5	5	4	3	5	1	3	5	5	3	3	4

Para facilitar o entendimento, os resultados do questionário estão dispostos na Tabela 5.2. As colunas Q1 a Q13 representam as questões, cada linha apresenta as respostas dos avaliadores na escala de 1 a 5. Os números correspondem a: 1 - Discordo Fortemente; 2 - Discordo; 3 - Neutro; 4 - Concordo; 5 - Concordo Fortemente.

Os resultados apresentados nesta seção levam em consideração as respostas obtidas no questionário, nas inquirições e nas entrevistas.

Todos os avaliadores concordam que a experiência divertida pode engajar um usuário a praticar self-care e não consideram que o uso de gamificação possa trazer riscos à saúde.

A dimensão Self-Care foi avaliada positivamente pelo avaliador #3 e a definição das seis categorias foi considerada bem consistente. O avaliador #2 acredita, entretanto, que a dimensão Self-Care poderia agregar outras categorias, definidas de acordo com novas necessidades. De forma complementar, o avaliador #1 aponta que as opções do desenvolvedor não devem ser limitadas e o framework deve também suportar atualizações.

Os avaliadores #1 e #3 julgaram que o uso de um framework contribui para diminuir erros no desenvolvimento de uma aplicação, enquanto o avaliador #2 demonstra uma imparcialidade nesta questão.

Sobre a Gamificação Adaptativa, todos os avaliadores consentem que a capacidade de adaptar tem um grande potencial se for bem executada, podendo ser reutilizada em várias situações diferentes. Porém, o avaliador #2 considera que o uso de pontuação, interação social e desafios já são suficientes para engajar o usuário na aplicação.

O avaliador #3 acrescenta, ainda, que o framework poderia ressaltar outros aspectos que envolvem o desenvolvimento da aplicação, por exemplo ao indicar como definir a infoestrutura e a infraestrutura a ser utilizada.

Foi unânime a concordância sobre a importância de conhecer o perfil do usuário para a escolha dos elementos de jogos e a valorização da etapa de engajamento do usuário.

5.3 Considerações Finais

Este capítulo apresentou a avaliação do Framework L, realizada em duas etapas. A primeira descreve um cenário para validação da solução, mostrando como o framework poderia ser utilizado em uma situação hipotética.

A segunda etapa, por sua vez, apresenta uma avaliação realizada por especialistas. O método utilizado foi misto, com a aplicação de um questionário e entrevista online. Os resultados apontam que o Framework L é uma boa iniciativa para auxiliar o desenvolvimento de mHealth gamificado, entretanto, possui algumas limitações, principalmente por não aprofundar em desenvolvimento e padrões da área de Informática em Saúde.

O próximo capítulo apresenta as conclusões desta dissertação.

Conclusão

Este capítulo apresenta as considerações finais e as principais contribuições desta dissertação, assim como limitações e trabalhos futuros.

6.1 Considerações Finais

Este trabalho investigou o uso da gamificação para incentivar o engajamento do usuário nas atividades de self-care. Neste âmbito, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, que apresentou as principais características das aplicações mHealth para self-care e gamificação.

A prática de self-care auxilia o indivíduo a monitorar sua saúde, principalmente se tratando de doenças crônicas. Geralmente, as doenças crônicas possuem relação com o comportamento do usuário. A prática de atividades físicas, reeducação alimentar, gerenciamento de medicamento e bem-estar podem contribuir para o controle da doença.

A tecnologia mHealth pode auxiliar no processo de mudança de comportamento e self-care. Existem mais de 325 mil aplicativos voltados para a saúde [90] e alguns deles utilizam a gamificação para aumentar o engajamento do usuário.

Estudos sobre o uso de gamificação para mHealth revelam que a forma como se utilizam os elementos de jogos pode provocar diferentes efeitos. Como aplicar a gamificação não é algo trivial, não há um algoritmo que indica como utilizar esse recurso.

Assim sendo, a principal contribuição desta dissertação é um framework conceitual com o objetivo de auxiliar os desenvolvedores a desenvolverem um mHealth gamificado, de forma que a escolha dos elementos de jogos sejam justificados pelo perfil de jogador, e que promova a mudança de comportamento e o self-care.

O Framework L incorpora várias características que são relevantes ao se considerar o desenvolvimento de um mHealth com a utilização de elementos de jogos. Dentre elas a necessidade de conhecer o usuário, valorizar a atividade a ser incentivada e não a gamificação, não usar um elemento de jogo em detrimento de outros, etc.

Além disso, o Framework L disponibiliza uma etapa não obrigatória, chamada de Gamificação Adaptativa. Esta etapa recomenda que a aplicação possa adaptar os elementos de jogos para individualizar o mHealth.

Para dar suporte à Gamificação Adaptativa, é recomendado o uso de classificadores de perfis para definir a motivação do usuário. Um problema percebido é que os testes disponíveis dos classificadores não fornecem uma experiência de usuário interessante para serem importados para uma nova aplicação.

Dessa forma, uma contribuição desta dissertação é a experimentação e a avaliação da gamificação do teste de Marczewski. Este experimento demonstrou que gamificar esse tipo de teste pode contribuir para uma melhor experiência de uso e engajamento para a realização do teste. Também foi desenvolvido um algoritmo, na experimentação de gamificação adaptativa, que auxilia na identificação do perfil de jogador por meio das suas interações no mHealth.

Apesar de ter incorporado características de outros trabalhos e ter realizado experiências, observa-se algumas limitações a respeito do framework:

- Deve ser utilizado apenas para desenvolvimento de aplicativos mHealth;
- Não há a preocupação de se utilizar os padrões ou arquétipos da saúde;
- Não se preocupa com a implementação do mHealth e sim com o projeto.

6.2 Trabalhos Futuros

Primeiramente, o Framework L deve ser validado, de forma que seja efetivamente implementado.

Já no contexto do experimento da Gamificação Adaptativa, é necessário aprimorar e avaliar o algoritmo para uma melhor estimativa do perfil de jogador, a partir das interações no software.

No contexto do experimento da Gamificação do Teste de Marczewski, a narrativa deverá sofrer modificações. O número de eventos deve ser aumentado, apresentando novas situações e elementos, ramificações diferentes podendo ser acrescentadas, criando experiências diferenciadas para cada usuário. O uso de elementos multimídia, como, por exemplo, uma narrativa visual e auditiva, podem acrescentar na experiência a ser criada. Também é indicado o desenvolvimento e avaliação da gamificação de outros testes de classificadores de perfis.

Com a popularização da internet das coisas e das smart cities, mais dados são gerados, armazenados e disponibilizados para uso em aplicações. Esse ambiente possibilita a análise do perfil do usuário (e suas motivações) através de seu rastreamento pela cidade. Dessa forma, é indicada a criação de um novo classificador de perfil, que

utiliza os dados de localização e registros de atividades pela cidade, como método de identificação de perfil.

Utilizando esse mesmo contexto, poderia ser criada uma nova dimensão para o Framework L (dimensão Smart), que utiliza as informações do usuário para criar desafios mais pessoais e que envolvem não só elementos de jogos digitais, mas também, interação com a cidade.

Outra linha a ser seguida é a da criação de um web service, capaz de especificar cada etapa do framework e instanciar os elementos para o desenvolvimento da aplicação mHealth gamificada.

Mais uma possibilidade é a adaptação da dimensão Gamificação do Framework L aplicada em outra área, como a educação. A Gamificação Adaptativa poderia ser mais robusta e trazer outros elementos de entrada além da interação com o software.

Referências Bibliográficas

- [1] Arquitetura mobile. <https://www.nostrum.com.br/MMXVI/2016/06/29/arquitetura-mobile/>. Acessado em 02 de agosto de 2018.
- [2] Autocuidado. <http://dab.saude.gov.br/portaldab/autocuidado.php>. Acessado em 02 de julho de 2018.
- [3] Características psicológicas dos 13 aos 16 anos. <http://educacao.aaldeia.net/psicologia-jovem-1316-anos/>. Acessado em 30 de julho de 2018.
- [4] Gamified uk user type test. <https://gamified.uk/UserTypeTest2016/user-type-test.php>. Acessado em 07 de julho de 2018.
- [5] Governos devem intensificar esforços para o combate às doenças crônicas não-transmissíveis, alerta oms. https://www.paho.org/bra.../index.php?option=com_content&view=article&id=5495:governos-devem-intensificar-esforcos-para-o-combate-as-doencas-cronicas-nao-Itemid=839. Acessado em 18 de agosto de 2018.
- [6] Healthcare mobile app development and mhealth apps in 2017. https://medium.com/@Adoriasoft_Com/healthcare-mobile-app-development-and-mhealth-apps-in-2017-eb307d4cad36. Acessado em 11 de agosto de 2018.
- [7] Plataforma lms. <https://www.easy-lms.com/pt/>. Acessado em 02 de julho de 2018.
- [8] Xamarin. <https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/xamarin/?rr=https%3A%2F%2Fwww.google.com.br%2F>. Acessado em 15 de junho de 2018.
- [9] T. Alahäivälä and H. Oinas-Kukkonen. Understanding persuasion contexts in health gamification: a systematic analysis of gamified health behavior change support systems literature. International journal of medical informatics, 96:62–70, 2016.

- [10] A. Allam, Z. Kostova, K. Nakamoto, and P. J. Schulz. The effect of social support features and gamification on a Web-based intervention for rheumatoid arthritis patients: randomized controlled trial. J. Med. Internet Res., 17(1):e14, Jan 2015.
- [11] A. AlMarshedi, G. B. Wills, and A. Ranchhod. The wheel of sukr: A framework for gamifying diabetes self-management in saudi arabia. Procedia Computer Science, 63:475 – 480, 2015. The 6th International Conference on Emerging Ubiquitous Systems and Pervasive Networks (EUSPN 2015)/ The 5th International Conference on Current and Future Trends of Information and Communication Technologies in Healthcare (ICTH-2015)/ Affiliated Workshops.
- [12] A. AlMarshedi, G. B. Wills, V. Wanick, and A. Ranchhod. Towards a sustainable gamification impact. In International Conference on Information Society (i-Society 2014), pages 195–200, Nov 2014.
- [13] A. AlMarshedi, G. B. Wills, V. Wanick, and A. Ranchhod. Towards a sustainable gamification impact. In International Conference on Information Society (i-Society 2014), pages 195–200, Nov 2014.
- [14] J. L. Alves Apóstolo, C. S. Castro Viveiros, H. I. Ribeiro Nunes, and H. R. Faustino Domingues. Incerteza na doença e motivação para o tratamento em diabéticos tipo 2. Revista Latino-americana de Enfermagem, 15(4), 2007.
- [15] T. V. Araujo, S. R. Pires, and P. Bandiera-Paiva. Adoção de padrões para registro eletrônico em saúde no brasil. Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde, 8(4), 2014.
- [16] J. Askham, A. Coulter, and S. Parsons. Where are the patients in decision-making about their own care. Copenhagen: World Health Organisation, 2008.
- [17] M. A. Baggio. O significado de cuidado para profissionais da equipe de enfermagem. Revista Eletrônica de Enfermagem, 8(1), 2006.
- [18] A. T. R. Barbosa et al. Mecanismo de adaptação baseado em redes neurais artificiais para sistemas hipermídia adaptativos. 2004.
- [19] R. Bartle. Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit muds. Journal of MUD research, 1(1):19, 1996.
- [20] C. Bateman, R. Lowenhaupt, and L. Nacke. Player typology in theory and practice. In DiGRA Conference, 2011.

- [21] D. Battisti, S. T. Carvalho, E. G. Silva, and H. A. Ribeiro. Ubicare: Solução computacional para assistência domiciliar à saúde. Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, pages 213–213, 2006.
- [22] I. Blohm and J. M. Leimeister. Gamification. Business & Information Systems Engineering, 5(4):275–278, 2013.
- [23] L. Boratto, S. Carta, G. Fenu, M. Manca, F. Mulas, and P. Pilloni. The role of social interaction on users motivation to exercise: A persuasive web framework to enhance the self-management of a healthy lifestyle. Pervasive and Mobile Computing, 36:98 – 114, 2017. Special Issue on Pervasive Social Computing.
- [24] E. L. Bugay and V. R. Ulbricht. Hipermídia. Bookstore, 2000.
- [25] V. Burda and D. Novák. Mobiab system for diabetes mellitus compensation. In 2015 International Workshop on Computational Intelligence for Multimedia Understanding (IWCIM), pages 1–3, Oct 2015.
- [26] B. Burke. Gamificar: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. DVS Editora, 2015.
- [27] D. Burmeister, A. Schrader, and D. Carlson. A modular framework for ambient health monitoring. In 2013 7th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare and Workshops, pages 401–404, May 2013.
- [28] J. A. Cafazzo, M. Casselman, N. Hamming, D. K. Katzman, and M. R. Palmert. Design of an mhealth app for the self-management of adolescent type 1 diabetes: a pilot study. Journal of medical Internet research, 14(3), 2012.
- [29] C. Camargo-Borges, M. Japur, et al. Sobre a (não) adesão ao tratamento: ampliando sentidos do autocuidado. Texto Contexto Enferm, 17(1):64–71, 2008.
- [30] C. Campbell. Eu compro, logo sei que existo: as bases metafísicas do consumo moderno. Cultura, consumo e identidade. Rio de Janeiro: FGV, pages 47–64, 2006.
- [31] S. T. Carvalho, A. Copetti, and O. Loques. Um sistema computacional inteligente de assistência domiciliar à saúde. Congresso Brasileiro de Informática em Saúde (CBIS), pages 1–6, 2010.
- [32] D. C. Carvalho Barra and G. T. Marcon Dal Sasso. Padrões de dados, terminologias e sistemas de classificação para o cuidado em saúde e enfermagem. Revista Brasileira de Enfermagem, 64(6), 2011.

- [33] S. Chatterjee and A. Price. Healthy living with persuasive technologies: framework, issues, and challenges. Journal of the American Medical Informatics Association, 16(2):171–178, 2009.
- [34] J. Chen. Flow in games (and everything else). Commun. ACM, 50(4):31–34, Apr. 2007.
- [35] J. C. Chou, C. Hung, and Y. Hung. Design factors of mobile game for increasing gamer's flow experience. In 2014 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, pages 137–139, Sept 2014.
- [36] D. Codish and G. Ravid. Personality based gamification: How different personalities perceive gamification. 2014.
- [37] A. C. d. Costa et al. Um modelo para notificações em mhealth. 2013.
- [38] A. C. S. Costa and P. Z. Marchiori. Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência. InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação, 6(2):44–65, 2015.
- [39] B. Cugelman. Gamification: what it is and why it matters to digital health behavior change developers. JMIR Serious Games, 1(1), 2013.
- [40] J. L. de Gusmão and D. Mion Jr. Adesão ao tratamento—conceitos. Rev Bras Hipertens vol, 13(1):23–25, 2006.
- [41] I. de Jesus Silva, M. d. F. V. de Oliveira, S. É. D. da Silva, S. H. I. Polaro, V. Radünz, E. K. A. dos Santos, and M. E. de Santana. Cuidado, autocuidado e cuidado de si: uma compreensão paradigmática para o cuidado de enfermagem. Revista da Escola de Enfermagem da USP, 43(3):697–703, 2009.
- [42] V. G. de Mendonça. Gêneros de jogos – role playing games (rpg). <http://www.pontov.com.br/site/game-design/67-classificacao-dos-jogos/70-generos-de-jogos-role-playing-games-rpg>. Acessado em 05 de julho de 2018.
- [43] S. Deterding, M. Sicart, L. Nacke, K. O'Hara, and D. Dixon. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems, pages 2425–2428. ACM, 2011.
- [44] D. FERREIRA and P. LOPES. Padrões de normatização em informática em saúde. Especialização em Informática em Saúde, Cuiabá. Disponível em:< <http://www.cee78is.org.br/Downloads/UAB-2013-Inform%C3%A1tica-em-Sa%C3%BAde-Padrees-em-IS.pdf>>. Acessado em, 7, 2015.

- [45] L. S. Ferro, S. P. Walz, and S. Greuter. Towards personalised, gamified systems: an investigation into game design, personality and player typologies. In Proceedings of The 9th Australasian Conference on Interactive Entertainment: Matters of Life and Death, page 7. ACM, 2013.
- [46] T. H. Flores, A. C. T. Klock, and I. Gasparini. Identificação dos tipos de jogadores para a gamificação de um ambiente virtual de aprendizagem. RENOTE, 14(1).
- [47] B. J. Fogg. Persuasive computers: perspectives and research directions. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, pages 225–232. ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co., 1998.
- [48] B. J. Fogg. Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do. Morgan Kaufmann, 2003.
- [49] T. Fullerton. Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games. CRC press, 2008.
- [50] M. Glasemann, A. M. Kanstrup, and T. Ryberg. Making chocolate-covered broccoli: designing a mobile learning game about food for young people with diabetes. In Proceedings of the 8th ACM conference on Designing Interactive Systems, pages 262–271. ACM, 2010.
- [51] G. Gygax and D. Arneson. Dungeons and dragons, volume 19. Tactical Studies Rules Lake Geneva, WI, 1974.
- [52] M. Hall, S. Glanz, S. Caton, and C. Weinhardt. Measuring your best you: A gamification framework for well-being measurement. In 2013 International Conference on Cloud and Green Computing, pages 277–282, Sept 2013.
- [53] J. Hamari, J. Koivisto, and H. Sarsa. Does gamification work?—a literature review of empirical studies on gamification. In 2014 47th Hawaii international conference on system sciences (HICSS), pages 3025–3034. IEEE, 2014.
- [54] B. Heilbrunn, P. Herzig, and A. Schill. Tools for gamification analytics: A survey. In 2014 IEEE/ACM 7th International Conference on Utility and Cloud Computing, pages 603–608, Dec 2014.
- [55] V. Henderson. Princípios básicos sobre cuidados de enfermagem. In Associação Brasileira de Enfermagem, volume 1. Associação Brasileira de Enfermagem, 1962.
- [56] D. Holmes, D. Charles, P. Morrow, S. McClean, and S. McDonough. Rehabilitation game model for personalised exercise. In 2015 International Conference on Interactive Technologies and Games, pages 41–48, Oct 2015.

- [57] R. Hu, J. Cancela, M. T. A. Waldmeyer, G. Cea, E. A. Vlachopapadopoulou, D. I. Fotiadis, and G. Fico. Ob city x2013;definition of a family-based intervention for childhood obesity supported by information and communication technologies. IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine, 4:1–14, 2016.
- [58] J. Huizinga. Homo Ludens, volume 3. Perspectiva, 2001.
- [59] M. Isakovic, J. Cijan, U. Sedlar, M. Volk, and J. Bester. The role of mhealth applications in societal and social challenges of the future. In 2015 12th International Conference on Information Technology - New Generations, pages 561–566, April 2015.
- [60] D. Johnson, S. Deterding, K.-A. Kuhn, A. Staneva, S. Stoyanov, and L. Hides. Gamification for health and wellbeing: A systematic review of the literature. Internet Interventions, 6:89–106, 2016.
- [61] M. N. Kamel Boulos, S. Gammon, M. C. Dixon, S. M. MacRury, M. J. Fergusson, F. Miranda Rodrigues, T. Mourinho Baptista, and S. P. Yang. Digital games for type 1 and type 2 diabetes: underpinning theory with three illustrative examples. JMIR Serious Games, 3(1):e3, Mar 2015.
- [62] K. M. Kapp. The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. John Wiley & Sons, 2012.
- [63] D. L. Kappen, L. E. Nacke, K. M. Gerling, and L. E. Tsotsos. Design strategies for gamified physical activity applications for older adults. In 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), pages 1309–1318, Jan 2016.
- [64] M. Kay, J. Santos, and M. Takane. mhealth: New horizons for health through mobile technologies. World Health Organization, 64(7):66–71, 2011.
- [65] A. C. T. Klock, T. H. Flores, I. Gasparini, and M. da Silva Hounsell. Classificação de jogadores: Um mapeamento sistemático da literatura. Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital. Porto Alegre: SBC, 2016.
- [66] A. C. T. Klock, I. Gasparini, and M. S. Pimenta. 5w2h framework: A guide to design, develop and evaluate the user-centered gamification. In Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, page 14. ACM, 2016.
- [67] I. Kouris, C. Tsirbas, T. Tagaris, E. Vellidou, P. Vartholomeos, S. Rizou, and D. Koutsouris. Kinoptim: The medical business intelligence module for fall prevention of

- the elderly. In 2015 IEEE 15th International Conference on Bioinformatics and Bioengineering (BIBE), pages 1–4, Nov 2015.
- [68] M. Lankes, W. Hochleitner, D. Rammer, M. Busch, E. Mattheiss, and M. Tscheligi. From classes to mechanics: Player type driven persuasive game development. In Proceedings of the 2015 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play, pages 595–600. ACM, 2015.
- [69] A. C. Leite and H. Macedo. Comparativo entre sistemas operacionais móveis—android x ios. SIMTEC, 4(1):16, 2018.
- [70] C. Lister, J. H. West, B. Cannon, T. Sax, and D. Brodegard. Just a fad? gamification in health and fitness apps. JMIR serious games, 2(2), 2014.
- [71] K. Loudon. Desenvolvimento de grandes aplicações web. Revista Telfract, 1(1), 2018.
- [72] A. Marczewski. Even ninja monkeys like to play: Gamification, game thinking & motivational design. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015.
- [73] S. McCallum. Gamification and serious games for personalized health. Studies in health technology and informatics, 177(2012):85–96, 2012.
- [74] C. C. N. Menezes and R. Bortoli. Gamificação: surgimento e consolidação. Comunicação & Sociedade, 40(1):267–297.
- [75] A. S. Miller, J. A. Cafazzo, and E. Seto. A game plan: Gamification design principles in mHealth applications for chronic disease management. Health Informatics J, 22(2):184–193, Jun 2016.
- [76] A. Miloff, A. Marklund, and P. Carlbring. The challenger app for social anxiety disorder: New advances in mobile psychological treatment. Internet Interventions, 2(4):382 – 391, 2015.
- [77] S. Moreno, M. Damas, H. Pomares, J. A. Moral-Munoz, and O. Banos. First approach to automatic performance status evaluation and physical activity recognition in cancer patients. In 2016 15th International Conference on Ubiquitous Computing and Communications and 2016 International Symposium on Cyberspace and Security (IUCC-CSS), pages 116–123, Dec 2016.
- [78] L. E. Nacke, C. Bateman, and R. L. Mandryk. Brainhex: A neurobiological gamer typology survey. Entertainment computing, 5(1):55–62, 2014.

- [79] G. Navarro. Gamificação: a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade. Biblioteca Latino-Americana de Cultura e Comunicação, 1(1):1–26, 2013.
- [80] L. Neubeck, G. Coorey, D. Peiris, J. Mulley, E. Heeley, F. Hersch, and J. Redfern. Development of an integrated e-health tool for people with, or at high risk of, cardiovascular disease: The consumer navigation of electronic cardiovascular tools (connect) web application. International Journal of Medical Informatics, 96:24 – 37, 2016. Health Behavior Change Support Systems.
- [81] F. Nunes, N. Verdezoto, G. Fitzpatrick, M. Kyng, E. Grönvall, and C. Storni. Self-care technologies in hci: Trends, tensions, and opportunities. ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), 22(6):33, 2015.
- [82] T. Ogi, K. Ito, and G. Nakada. Healthcare digital signage using gamification method. In 2015 18th International Conference on Network-Based Information Systems, pages 511–516, Sept 2015.
- [83] J. P. Oliveira, B. Mauricio, and L. Erika. Uma visão geral sobre fontes de informação em saúde. In I Congresso ISKO Espanha e Portugal/XI Congresso ISKO Espanha, pages 993–1008, 2013.
- [84] L. Oliveira and S. T. Carvalho. Gamificação como estratégia para promover self-care e engajar pacientes: Uma revisão sistemática da literatura. In SBGames 2017 - Trilha Cultura, may 2017.
- [85] L. Oliveira and S. T. Carvalho. Gamificação do teste da classificação de marczewski. In SBGames 2018 - Trilha Cultura, oct 2018.
- [86] D. E. Orem, S. G. Taylor, and K. M. Renpenning. Nursing: Concepts of practice. 1995.
- [87] R. Orji, R. L. Mandryk, J. Vassileva, and K. M. Gerling. Tailoring persuasive health games to gamer type. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pages 2467–2476. ACM, 2013.
- [88] C. A. Paim and J. L. V. Barbosa. Octopus: A gamification model to aid in ubiquitous care of chronic diseases. IEEE Latin America Transactions, 14(4):1948–1958, April 2016.
- [89] C. V. Pereira, G. Figueiredo, M. G. P. Esteves, and J. M. de Souza. We4fit: A game with a purpose for behavior change. In Proceedings of the 2014 IEEE

- 18th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD), pages 83–88, May 2014.
- [90] Research2Guidance. mhealth app economics 2017: Current status and future trends in mobile health, 2017.
- [91] H. A. Ribeiro, D. Battisti, E. G. Silva, and S. T. Carvalho. Notificações de monitoramento remoto de pacientes usando redes sociais. pages 859–868, 2016.
- [92] S. Riva, A. L. Camerini, A. Allam, and P. J. Schulz. Interactive sections of an Internet-based intervention increase empowerment of chronic back pain patients: randomized controlled trial. J. Med. Internet Res., 16(8):e180, Aug 2014.
- [93] T. A. H. Rocha, L. A. Fachini, E. Thumé, N. C. d. Silva, A. C. Q. Barbosa, M. d. Carmo, and J. M. Rodrigues. Saúde móvel: novas perspectivas para a oferta de serviços em saúde. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 25:159–170, 2016.
- [94] K. Rose, M. Koenig, and F. Wiesbauer. Evaluating success for behavioral change in diabetes via mhealth and gamification: Mysugr’s keys to retention and patient engagement. Diabetes Technology & Therapeutics, 15:A114, 2013.
- [95] M. Sailer, J. U. Hense, S. K. Mayr, and H. Mandl. How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. Computers in Human Behavior, 69:371–380, 2017.
- [96] Z. Santos, M. A. Frota, D. M. Cruz, and S. D. O. Holanda. Adesão do cliente hipertenso ao tratamento: análise com abordagem interdisciplinar. Texto Contexto Enferm, 14(3):332–40, 2005.
- [97] E. G. Silva, D. Battisti, H. A. Ribeiro, and S. T. Carvalho. Plano de cuidados ubíquo para acompanhamento domiciliar a pacientes. Congresso Brasileiro de Informática em Saúde (CBIS), pages 859–858, 2016.
- [98] Y. L. Theng, J. W. Lee, P. V. Patinadan, and S. S. Foo. The Use of Videogames, Gamification, and Virtual Environments in the Self-Management of Diabetes: A Systematic Review of Evidence. Games Health J, 4(5):352–361, Oct 2015.
- [99] X. Tong, D. Gromala, C. Shaw, and W. Jin. Encouraging physical activity with a game-based mobile application: Fitpet. In 2015 IEEE Games Entertainment Media Conference (GEM), pages 1–2, Oct 2015.
- [100] K. C. Venteu and G. S. Pinto. Desenvolvimento móvel híbrido. Revista Interface Tecnológica, 15(1):86–96, 2018.

- [101] K. Werbach. (re) defining gamification: A process approach. In International conference on persuasive technology, pages 266–272. Springer, 2014.
- [102] K. Werbach and D. Hunter. For the win: How game thinking can revolutionize your business. Wharton Digital Press, 2012.
- [103] R. Wijaya, A. Setijadi, T. L. Mengko, M. V. G. Aziz, and E. Hadiyatma. Design application to lose weight of overweight person (steppy application). In 2015 5th IEEE International Conference on System Engineering and Technology (ICSET), pages 49–54, Aug 2015.
- [104] T. Wollmann, F. Abtahi, A. Eghdam, F. Seoane, K. Lindecrantz, M. Haag, and S. Koch. User-centred design and usability evaluation of a heart rate variability biofeedback game. IEEE Access, 4:5531–5539, 2016.
- [105] A. R. Yohannis, Y. D. Prabowo, and A. Waworuntu. Defining gamification: From lexical meaning and process viewpoint towards a gameful reality. In 2014 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI), pages 284–289, Nov 2014.

Revisão Sistemática da Literatura

A revisão sistemática da literatura, ou RSL, é uma metodologia de pesquisa que preza pela sistematização do processo, desta forma, cria-se um protocolo de pesquisa que descreve meticulosamente os passos a serem seguidos, tornando essa metodologia fácil de ser replicada para futuras atualizações.

Para averiguar o contexto no qual gamificação e self-care se relacionam, foi realizada uma revisão sistemática da literatura. As próximas subseções apresentam a metodologia, os resultados da revisão e a discussão a respeito do tema.

A.1 Metodologia

Primeiramente, três questões de pesquisa foram definidas no início do projeto. A primeira, mais objetiva, busca encontrar quais elementos de jogos são mais utilizados nas aplicações que promovem self-care. A segunda, busca relacionar a gamificação com outras tecnologias (como realidade virtual ou computação em nuvens, dentre outras). A terceira busca encontrar se os artigos se preocupam com o perfil dos pacientes, apresentando suas características. Resumidamente, abaixo estão as três questões:

1. Quais elementos de jogos são utilizados para promover self-care?
2. Quais as principais tecnologias utilizadas nas soluções gamificadas que promovem self-care?
3. Qual o perfil de paciente mais citado nas publicações?

Para a escolha das fontes, foram seguidos os seguintes critérios de seleção de base de dados:

- Disponibilizar consulta via web;
- Permitir manipulação do termo consultado;
- Estar relacionada com a temática computação e/ou saúde;
- Facilitar exportação do arquivo .bib.

As buscas foram executadas no mês de março de 2017, nos três repositórios selecionados: IEEEExplorer, Science Direct e PubMed. O termo de busca (em inglês) foi utilizado da seguinte forma:

- IEEEExplorer Digital Library
("self-care" OR "self-management") AND gamification;
- Science Direct
("self-care" OR "self-management") AND gamification;
- PubMed
("self-care" OR "self-management") AND gamification.

O motivo pelo qual foi adicionado o termo "self-management" foi devido ao seu uso em trabalhos relacionados que não utilizam somente o termo "self-care" com o propósito de inferir autocuidado. Autogestão embora seja um termo mais amplo, também é utilizado no contexto de saúde.

Após a busca, aplicou-se o filtro de período para buscar as soluções mais recentes. Assim, foram selecionados os trabalhos publicados entre os anos de 2013 e 2017 (5 últimos anos). Obteve-se os seguintes resultados:

IEEEExplorer: 774 trabalhos publicados;
Science Direct: 52 trabalhos publicados;
PubMed: 16 trabalhos publicados.

O total foi de 842 trabalhos selecionados e pelo volume de dados, foi utilizada a ferramenta StArt versão 2.3.4.2 como software de auxílio à revisão sistemática.

A.1.1 Etapa de seleção

Na etapa de seleção, foi feita a leitura do título, abstract e palavras-chaves. Os critérios de inclusão e exclusão foram escolhidos com o intuito de abranger conhecimento no tema self-care e gamificação.

Critérios de Inclusão (Etapa de seleção)

- CI1-1: Trata de elementos de gamificação;
- CI1-2: Trata de self-care.

Critérios de Exclusão (Etapa de seleção)

- CE1-1: Não é um artigo científico;
- CE1-2: Não possui abstract e título;
- CE1-3: Não está escrito na língua portuguesa ou espanhola ou inglesa;
- CE1-4: Não está inserido no contexto de saúde;
- CE1-5: Não trata do conceito self-care;

- CE1-6: Trabalho duplicado.

No fim desta etapa 231 artigos foram aceitos, conforme a Figura [A.1](#).

Estes trabalhos foram classificados pelos seguintes tópicos:

- Idade do paciente (criança, adulto, idoso);
- Doença do paciente (agrupando por categorias);
- Tecnologia utilizada (gamification, serious game, pervasive/ubiquitous healthcare, etc);
- Plataforma (mobile, web, desktop);

A.1.2 Etapa de extração

Na fase de extração, foi realizada a leitura completa dos trabalhos aceitos na fase anterior. Outro conjunto de critérios de inclusão e exclusão foi utilizado, com o intuito de delimitar propostas que envolvessem self-care e gamificação.

Critérios de Inclusão (Etapa de extração)

- CI2-1: Trata de estudo de interfaces gamificadas e engajamento;
- CI2-2: Trata de soluções gamificadas para promover self-care.

Critérios de Exclusão (Etapa de extração)

- CE2-1: Não é um estudo primário;
- CE2-2: Não trata de gamificação.

Foram aceitos 25 (vinte e cinco) artigos para análise de dados e qualificados conforme relevância ao estudo. As Figuras [A.7](#) e [A.8](#) apresentam estes trabalhos, descrevendo o ano de publicação, doença relacionada, informações do paciente, softwares gamificados, tecnologias utilizadas e plataforma de desenvolvimento. Os resultados a seguir foram obtidos pela leitura completa destes artigos.

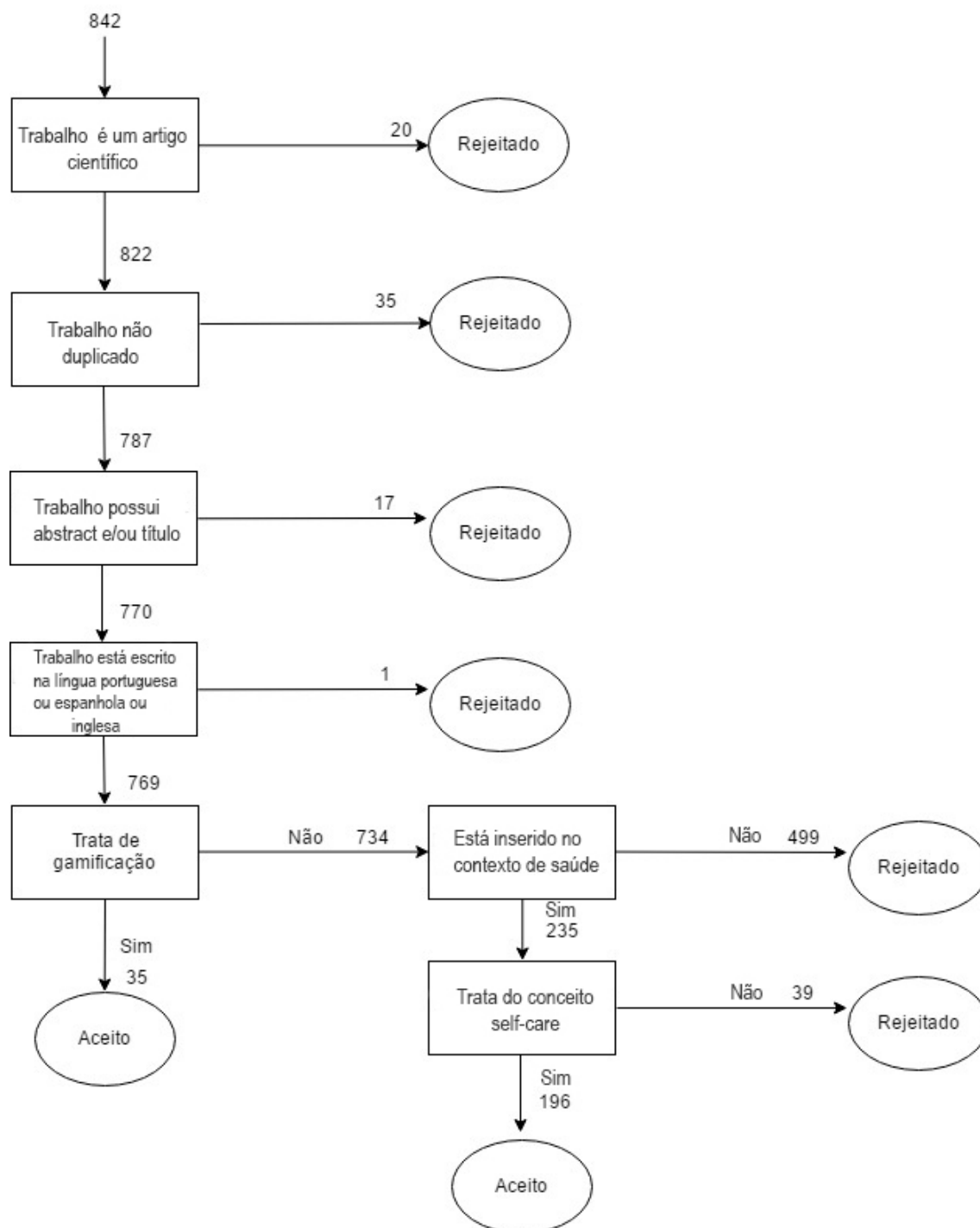


Figura A.1: Trabalhos aceitos e rejeitados na etapa de seleção

A.2 Resultados

Aqui estão apresentados os resultados obtidos, a fim de responder as questões de pesquisa.

QP1: Quais elementos de jogos são utilizados para promover self-care?

Para responder a essa questão, foram considerados todos os elementos de jogos utilizados no desenvolvimento de softwares gamificados. Nesse sentido, 15 (quinze) elementos mais destacaram nas publicações: Achievement, Avatar, Badges, Challenge, Feedback, Level, Narrative, Points, Progression, Quest, Ranking, Rewards, Skills, Social Interaction e Status. A tabela A.1 relaciona as publicações com os elementos de jogo citados. Dois elementos agruparam mais de um elemento com a mesma função dentro do contexto. O elemento Ranking agrupa ele mesmo, Leaderboard (que é um ranking formado pelos melhores jogadores) e Score. O elemento Quest, por sua vez, agrupa tanto o próprio elemento quanto também Mission.

Elemento de jogo	Publicações
Achievements	[27], [105], [103], [80], [61], [77], [76], [13], [104]
Avatar	[99], [25], [57], [76], [11]
Badges	[75], [105], [80], [61], [77], [52], [56], [10], [11], [13], [89]
Challenges	[75], [27], [105], [103], [63], [61], [99], [82], [52], [57], [76], [23], [11], [13], [104]
Feedback	[105], [63], [80], [61], [67], [56], [76], [23], [11], [13], [104]
Levels	[75], [105], [103], [63], [61], [99], [77], [57], [11], [13]
Narrative	[61]
Points	[75], [105], [103], [61], [99], [77], [82], [92], [67], [52], [25], [57], [88], [56], [10], [23], [11], [104]
Progression	[63], [61], [77], [82], [67], [76], [11]
Quests	[75], [61], [77]
Ranking	[75], [105], [61], [99], [92], [57], [88], [10], [23], [11], [13], [104], [89]
Rewards	[63], [80], [61], [99], [82], [52], [25], [57], [88], [56], [76], [10], [13], [104]
Skills	[76], [13]
Social	[75], [27], [63], [80], [61], [99], [77], [92], [52], [57], [88], [76], [10], [23], [11], [13], [89]
Status	[67], [25], [104], [89]

Tabela A.1: Relação de elementos de jogo e publicações

A Figura A.2 apresenta a quantidade de vezes cada elemento foi citado, o mais utilizado nas publicações é o elemento Points. Em segundo lugar, Social Interaction, e, em terceiro, Challenge. Este resultado faz sentido, pois a pontuação (Points) é uma maneira de avaliar e recompensar o jogador, sendo uma estratégia reconhecida por motivar jogadores.

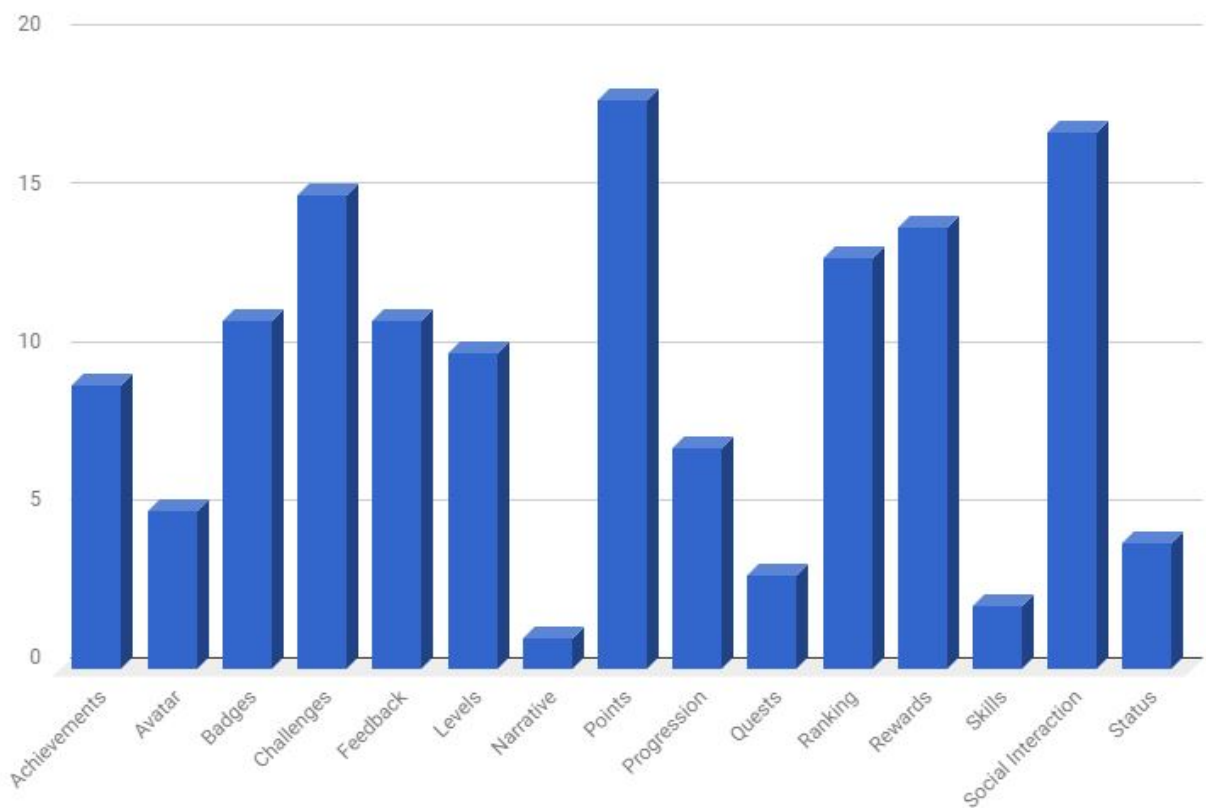


Figura A.2: Elementos de jogos utilizados

QP2: Quais as principais tecnologias utilizadas nas soluções gamificadas que promovem self-care?

Duas categorias foram diferenciadas: modalidade e contexto tecnológico. A primeira representa a plataforma na qual a solução foi desenvolvida (desktop, mobile e web) e a segunda representa efetivamente qual tecnologia foi utilizada ou desenvolvida, com destaque para Electronic Health Record (EHR), Pervasive e Ubiquitous Health, Context-aware, Health Monitoring, Wearable, Serious Game, Virtual Reality, EPOC-Neural Sensor e Artificial Intelligence.

Conforme a Figura A.3, observa-se que a maioria das soluções é voltada para dispositivos móveis (mobile), enquanto o contexto tecnológico mais utilizado foi o de computação pervasiva e ubíqua, Figura A.4.

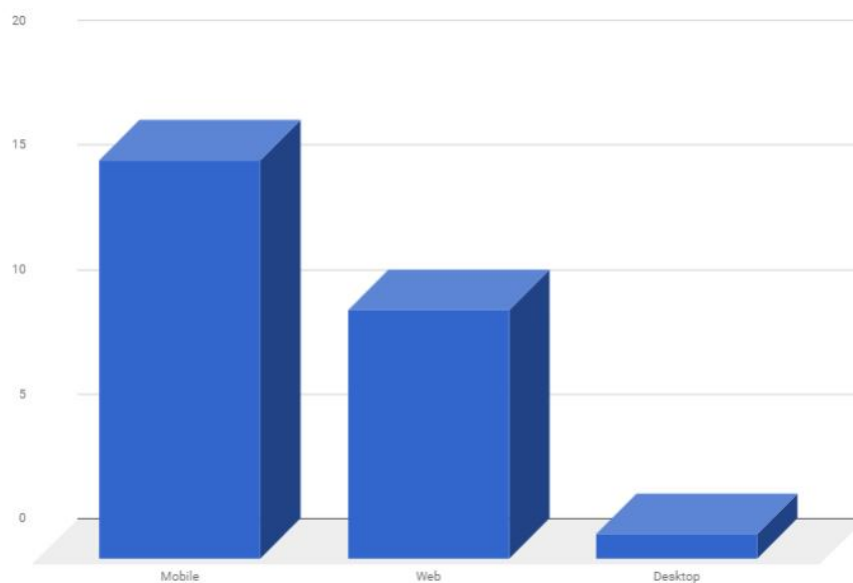


Figura A.3: Plataformas selecionadas

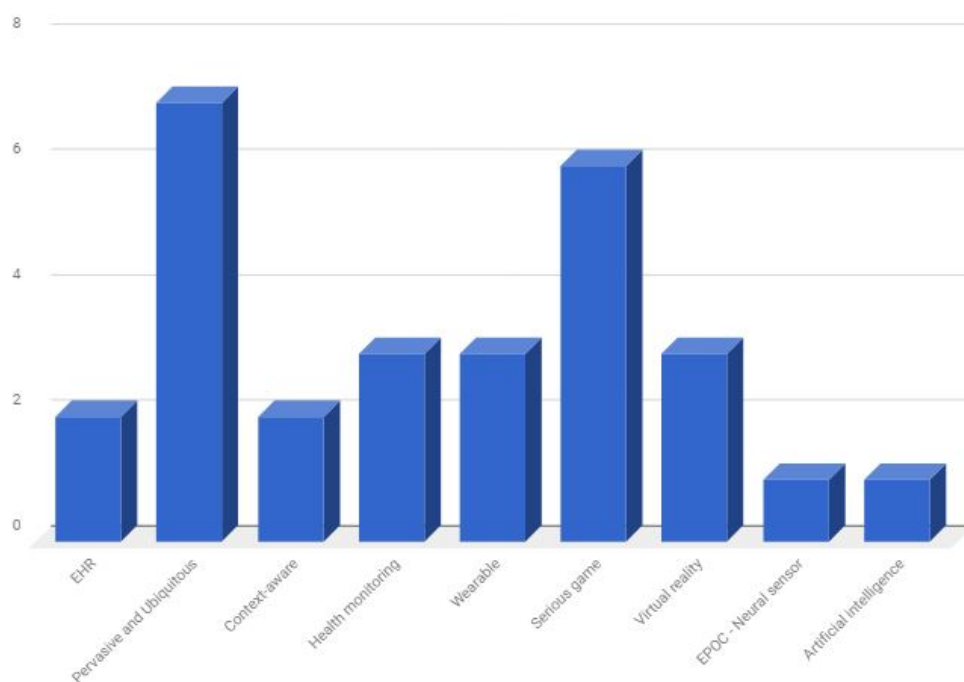


Figura A.4: Tecnologias mencionadas

QP3: Qual o perfil de paciente mais citado nas publicações?

Dentre as categorias de problemas a serem cuidados, se destacaram: Artrite Reumatoide, Asma, Câncer, Diabetes, Doença Cardiovascular, Doença Crônica, Dor Crônica, NA (não se aplica), Queda, Reabilitação, Bem-estar, Saúde Emocional, Transtorno de Ansiedade Social.

Sobre os problemas relacionados (Figura A.5), deve ser mencionado que a categoria NA agrupa 2 trabalhos que não envolvem saúde mas sim gamificação para engajamento. Já a categoria "Bem-estar" agrupa soluções que envolvam fitness, atividade física, alimentação e visualização de sinais vitais. Por este motivo, "Bem-estar" é a categoria mais mencionada nas publicações, seguida pela doença Diabetes.

Em relação ao perfil dos pacientes, não foi possível estabelecer um critério preferencial de idade ou sexo. De fato, alguns aplicativos são voltados para crianças, outros para idosos. A maioria das publicações não especifica claramente a faixa etária do público-alvo de suas soluções. Em questão de gênero, nenhum trabalho especificou algum tipo de preferência ou especificações. Apenas mencionam a doença e suas características, como sintomas e tratamento.

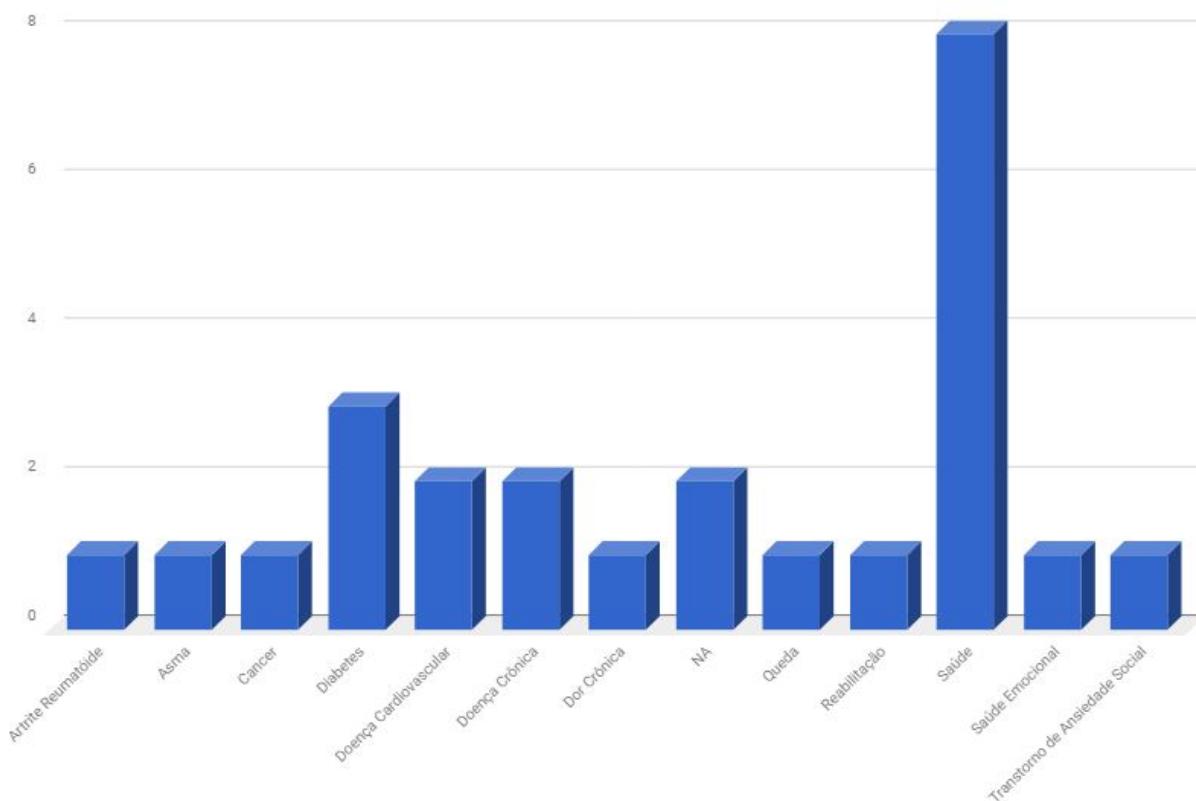


Figura A.5: Doenças mencionadas

Todas as aplicações gamificadas mencionadas, estão dispostas na Figura A.6, que apresenta uma diversidade de solução para área em questão, a maioria são aplicações mobile com temática fitness. A aplicação Nike+ foi a mais mencionada, seguida das aplicações Chick Clique, Fitocracy, FoldIt, Lifelogging App, ONESELF e UbiFit Garden.

A Tabela A.7 e a Tabela A.8 (anexadas no apêndice deste trabalho) descrevem com mais detalhes os 25 (vinte e cinco) trabalhos aceitos, apresentando o ano de publica-

ção, doença mencionada, se menciona perfil do paciente, softwares gamificados citados, tecnologias mencionadas e plataforma de desenvolvimento.

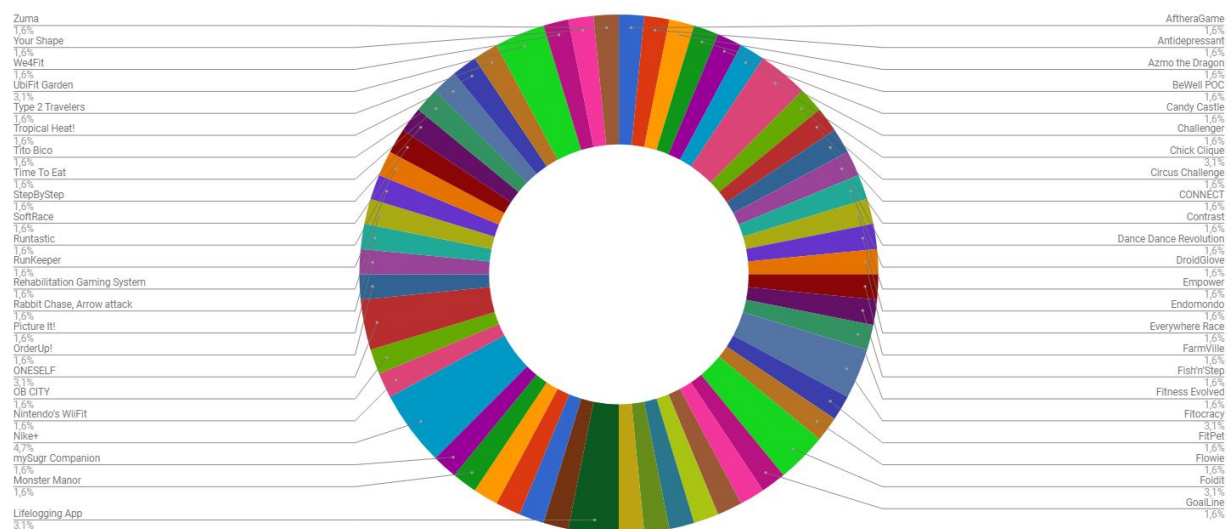


Figura A.6: Aplicações gamificadas mencionadas

A.3 Discussão

Esta revisão sistemática da literatura abordou a temática de uma maneira abrangente, norteando para o desenvolvimento de uma proposta mais embasada. Self-care é uma área da saúde que vem sendo explorada para engajar o paciente a se cuidar e devido as características inatas desse contexto, o desenvolvimento para plataformas mobiles, com utilização de tecnologias pervasivas e ubíquas se mostra em alta. Este resultado é esperado pelo fato do uso de smartphones como tecnologia pervasiva, persuasiva e ubíqua.

Não obstante, há a preocupação em utilizar o aplicativo móvel de forma que seduza o usuário provocando uma mudança de comportamento. Gamificação é uma técnica bem conhecida, mas em grande parte, não se cria uma relação adequada entre os recursos de gamificação e o perfil do paciente. Também se percebe que poucos trabalham mencionam formas de avaliar a efetividade do uso dessa técnica, embora muitos afirmam esta efetividade.

Com a leitura dos trabalhos, percebe-se que a maioria das propostas utiliza a gamificação para engajar e mudar o comportamento do usuário. Entretanto, a estratégia normalmente adotada é escolher os elementos mais mencionados na literatura ao invés de seguir alguma arquitetura ou framework conceitual para aplicá-los. Aliás, existem plataformas que instanciam elementos padrões para o software em desenvolvimento, e

que não permitem muitas modificações, essa seria uma explicação pela maior recorrência de uns elementos em detrimento da utilização de outros.

Se o desenvolvimento do uso de gamificação for bem planejado, há evidências que realmente o usuário vai se sentir motivado a realizar certa atividade. Isso devido à própria natureza de jogo. Se esta tarefa é se cuidar, este foco será estimulado e, portanto, o usuário estará mais receptivo para aceitação das recomendações médicas, ou seja, aumento da adesão. De uma maneira lúdica, o usuário deve "entrar" no jogo, e faz parte do sistema mantê-lo participativo. Por isso, os três pilares da pesquisa são inteiramente importantes: o self-care como elemento que mostra o resultado no mundo "real", ou seja, é o que lida diretamente com a saúde do paciente; a gamificação, como elemento lúdico responsável por estimular o paciente na atividade do próprio cuidado, extrapolando o sentido básico da palavra autocuidado; e, a adesão ao tratamento, elemento consequência dos anteriores, mas que relaciona mais um agente, a equipe médica, como instrutora para uma vida saudável.

Pode-se observar que a estratégia de gamificação pode não funcionar, até mesmo desestruturando essa tríade e desmotivando o paciente. A proposta dessa dissertação é a de apresentar uma solução que lide com o perfil do usuário, por meio de uma rede neural, para que a gamificação se torne mais adaptada ao paciente.

Nome do artigo	Ano	Doença	Inf Adicionais do Paciente	Softwares gamificados citados
A game plan: Gamification design principles in mHealth applications for chronic disease management.	2016	Doença crônica	NA	Fitocracy, RunKeeper, Mango Health, mySugr Companion
A modular framework for Ambient Health Monitoring	2013	Saúde	Atenção com usabilidade para idosos	LifeLogging App, Nike+
Defining gamification From lexical meaning and process viewpoint towards a gameful reality	2014	NA	NA	NA
Design Application to Lose Weight of Overweight Person (Steppy Application)	2015	Saúde	NA	NA
Design Strategies for Gamified Physical Activity Applications for Older Adults	2016	Saúde	NA	UbiFit Garden, Flowie
Development of an integrated e-health tool for people with, or at high risk of, cardiovascular disease: The Consumer Navigation of Electronic Cardiovascular Tools (CONNECT) web application	2016	Doença cardiovascular	Usuários usam celular e computador diariamente. Atenção com usabilidade para idosos	CONNECT
Digital Games for Type 1 and Type 2 Diabetes: Underpinning Theory With three Illustrative Examples	2015	Diabetes (tipo 1 e 2)	NA	Monster Manor, Empower, Type 2 Travelers, Picture It!, HealthSeeker
Encouraging Physical Activity with a Game-based Mobile Application: FitPet	2015	Saúde	NA	Chick Clique, StepByStep, GoalPost, GoalLine, Fish'n'Step, UbiFit Garden, FitPet
First Approach to Automatic Performance Status Evaluation and Physical Activity Recognition in Cancer Patients	2016	Câncer	Cuidado com aspectos emocionais, comportamentais e físicos	NA
Healthcare Digital Signage Using Gamification Method	2015	Saúde emocional	NA	NA
InSPire to Promote Lung Assessment in Youth: Evolving the Self-Management Paradigms of Young People With Asthma	2013	Asma	NA	FoldIt, Nike+, Nintendo's WiiFit, Azmo the Dragon, InSPire
Interactive sections of an Internet-based intervention increase empowerment of chronic back pain patients: randomized controlled trial.	2014	Dor crônica	NA	ONESELF
KINOPTIM: The medical business intelligence module for fall prevention of the elderly	2015	Queda	NA	KINOPTIM
Measuring Your Best You: A Gamification Framework for Well-Being Measurement	2013	Saúde	NA	BeWell POC
Mobiab system for diabetes mellitus compensation	2015	Diabetes	NA	Mobiab
OB CITY #2013: Definition of a Family-Based Intervention for Childhood Obesity Supported by Information and Communication Technologies	2016	Saúde	Pais gerenciam atividade da criança	OB CITY
Octopus: A gamification model to aid in ubiquitous care of chronic diseases	2016	Doença crônica	NA	LifeLogging App, Contrast, Candy Castle, Antidepressant Game, Tio Bico, AtheraGame, Time To Eat, Monster & Gold, OrderUp!, DroidGlove
Rehabilitation Game Model for Personalised Exercise	2015	Reabilitação	Cria perfis de jogadores	Circus Challenge, Rabbit Chase, Arrow attack, Rehabilitation Gaming System
The challenger app for social anxiety disorder: New advances in mobile psychological treatment	2015	Transtorno de Ansiedade Social	NA	Challenger
The effect of social support features and gamification on a Web-based intervention for rheumatoid arthritis patients: randomized controlled trial.	2015	Artrite Reumatóide	Usuário com habilidade no uso da web. Não tinha outra doença crônica considerável. Tinha sido diagnosticado por médico. Tinha acesso a web	ONESELF
The role of social interaction on users' motivation to exercise: A persuasive web framework to enhance the self-management of a healthy lifestyle	2017	Saúde	NA	Everywhere Race, Dance Dance Revolution, Your Shape, Fitness Evolved, Fitocracy, Jogging over a Distance, Chick Clique, SoftRace, Everywhere Run!, Everywhere Race!, Endomondo, Runastic, Nike+
The Wheel of Sukr: A Framework for Gamifying Diabetes Self-Management in Saudi Arabia	2015	Diabetes	NA	FarmVille
Towards a sustainable gamification impact	2014	NA	NA	FoldIt
User-Centred Design and Usability Evaluation of a Heart Rate Variability Biofeedback Game	2016	Doença cardiovascular	Imigrantes digitais	Tropical Heat!, Half-Life, Maniac Mansion Deluxe, Zuma
W4Fit: A game with a purpose for behavior change	2014	Saúde	NA	W4Fit

Figura A.7: Tabela com as descrições das publicações aceitas

Nome do artigo	Tecnologias	Plataforma
A game plan: Gamification design principles in mHealth applications for chronic disease management	Gamification, Self-care	Mobile
A modular framework for Ambient Health Monitoring	Pervasive, Ubiquitous, Context-aware, Health monitoring, Gamification, Self-care	Mobile, Web
Defining gamification From lexical meaning and process viewpoint towards a gameful reality	Gamification, Serious game	NA
Design Application to Lose Weight of Overweight Person (Steppy Application)	Gamification, Self-care	Mobile
Design Strategies for Gamified Physical Activity Applications for Older Adults	Gamification, Self-care	Mobile
Development of an integrated e-health tool for people with, or at high risk of, cardiovascular disease: The Consumer Navigation of Electronic Cardiovascular Tools (CONNECT) web application	Gamification, Self-care, EHR	Mobile, Web
Digital Games for Type 1 and Type 2 Diabetes: Underpinning Theory With three illustrative Examples	Gamification, Self-care	Mobile, Web, Desktop
Encouraging Physical Activity with a Game-based Mobile Application: FitPet	Pervasive, Ubiquitous, Gamification, Self-care, Wearable	Mobile
First Approach to Automatic Performance Status Evaluation and Physical Activity Recognition in Cancer Patients	Pervasive, Ubiquitous, Gamification, Self-care, Wearable	Mobile
Healthcare Digital Signage Using Gamification Method	Gamification, Serious game, Virtual reality, EPOC – Neural Sensor	NA
InSpire to Promote Lung Assessment in Youth: Evolving the Self-Management Paradigms of Young People With Asthma	Pervasive, Ubiquitous, Gamification, Self-care, Serious game	Mobile
Interactive sections of an Internet-based intervention increase empowerment of chronic back pain patients: randomized controlled trial	Gamification, Self-care	Web
KINOPTIM: The medical business intelligence module for fall prevention of the elderly	Virtual reality, Wearable, Inteligência Artificial, EHR, Health monitoring, Gamification	Web
Measuring Your Best You: A Gamification Framework for Well-Being Measurement	Gamification, Self-care	Web
Mobiab system for diabetes mellitus compensation	Pervasive, Ubiquitous, Gamification, Self-care	Mobile, Web
OB CITY #x2013;Definition of a Family-Based Intervention for Childhood Obesity Supported by Information and Communication Technologies	Gamification, Self-care, Serious game	Mobile
Octopus: A gamification model to aid in ubiquitous care of chronic diseases	Pervasive, Ubiquitous, Context-aware, Health monitoring, Gamification, Self-care	Web, Mobile
Rehabilitation Game Model for Personalised Exercise	Virtual reality, Gamification, Self-care	NA
The challenger app for social anxiety disorder: New advances in mobile psychological treatment	Gamification, Self-care, Serious game	Mobile
The effect of social support features and gamification on a Web-based intervention for rheumatoid arthritis patients: randomized controlled trial	Gamification, Self-care	Web
The role of social interaction on users motivation to exercise: A persuasive web framework to enhance the self-management of a healthy lifestyle	Pervasive, Ubiquitous, Gamification, Self-care	Mobile, Web
The Wheel of Sukr: A Framework for Gamifying Diabetes Self-Management in Saudi Arabia	Gamification, Self-care	NA
Towards a sustainable gamification impact	Gamification	NA
User-Centred Design and Usability Evaluation of a Heart Rate Variability Biofeedback Game	Gamification, Self-care	Mobile
We4Fit: A game with a purpose for behavior change	Gamification, Self-care, Serious game	Mobile

Figura A.8: Tabela com as descrições das publicações aceitas

Questionário de Avaliação do Framework L

Nome: _____

Especialidade:

- ☐ Especialista em Saúde
- ☐ Especialista em Desenvolvimento de Software
- ☐ Especialista em Games
- ☐ Especialista em Interação Humano Computador
- ☐ Especialista em Informática em Saúde

Questionário Quantitativo (Escala 1-5)

1. Criar uma experiência divertida pode engajar um usuário ao autocuidado.
2. Dentre as principais preocupações de autocuidado, estão: informações pessoais, cuidados específicos, saúde mental, monitoramento fitness, alimentação/ hidratação e medicação.
3. É interessante poder antecipar as principais motivações dos usuários no uso de aplicativos gamificados.
4. A escolha errada de elementos de gamificação pode desestimular o usuário a continuar usando a aplicação.
5. A gamificação de um aplicativo atrapalha mais do que auxilia em seu objetivo.
6. Criar uma experiência personalizada no uso de uma aplicação pode engajar mais o usuário.
7. O uso de gamificação para aplicativos de saúde pode trazer riscos à saúde.
8. O uso de pontuação, interação social e desafios já são suficientes para atrair um usuário no uso de um aplicativo.
9. É desnecessário criar estímulos frequentes (como eventos) para manter um usuário ativo na aplicação.
10. Para um desenvolvedor, ter um guia mostrando quais informações são relevantes ao se trabalhar com autocuidado e gamificação, resulta em menos erros no desenvolvimento de aplicativos para este fim.

11. Desenvolvedores ficam confusos com a quantidade de dados que devem trabalhar em um aplicativo de saúde.
12. Desenvolvedores de aplicativos para autocuidado podem acabar focando mais na diversão do aplicativo no que em seu objetivo principal.
13. Mostrar outras formas de gamificar pode ser positivo para a criação de aplicativos mais agradáveis.

(Em aberto)

14. Você acredita que é relevante para um desenvolvedor de aplicação ter um guia que apresenta um processo de que informações ele deve focar?
15. Você acha interessante a mesma aplicação apresentar elementos de jogos diferentes para pessoas com motivações diferentes?