

Gabriel Alves dos Santos

**Gamificação adaptativa e Inteligência Artificial
como um método de promoção de engajamento
e *Self-Care* para pessoas com Doenças Crônicas**

Jataí-GO

2021

Gabriel Alves dos Santos

**Gamificação adaptativa e Inteligência Artificial como um
método de promoção de engajamento e *Self-Care* para
pessoas com Doenças Crônicas**

Projeto de Pesquisa apresentado ao curso
de Bacharelado em Ciências da Computação,
como requisito para obtenção do grau final
na disciplina de Projeto Final de Curso 1.

Universidade Federal de Jataí

Orientador: Prof. Dra. Ana Paula Freitas Vilela Boaventura

Jataí-GO

2021

Lista de ilustrações

Figura 1 – Modelo hierarquizado para análise dos fatores associados à adesão ao tratamento medicamentoso para doenças crônicas no Brasil. PNAUM, Brasil, 2014.	12
Figura 2 – Perfis de usuários de Marczewski - Fonte: (MARCZEWSKI, 2015) . . .	16
Figura 3 – Agente Baseado em Objetivos - Fonte: (RUSSEL; NORVIG, 2004) . . .	20
Figura 4 – Agente Orientado à Utilidade - Fonte: (RUSSEL; NORVIG, 2004) . . .	21
Figura 5 – Telas da categoria de registro - healthApp	23
Figura 6 – Telas da categoria de alarme - healthApp	23
Figura 7 – Telas da categoria de pontuação - healthApp	24
Figura 8 – Telas da categoria de metas - healthApp	25
Figura 9 – Tela inicial - gráfico de registros - healthApp	25
Figura 10 – Tela IMC - healthApp	26
Figura 11 – Relação entre aceite e rejeição de trabalhos com duas strings	29

Lista de tabelas

Tabela 1 – Classificação de perfis de jogadores - Fonte: (FLORES; KLOCK; GAS-	
PARINI, 2016)	15
Tabela 2 – Cronograma de Atividades	37
Tabela 3 – Descrição das tarefas a serem realizadas	37

Lista de abreviaturas e siglas

GAS	Grupo de Pesquisa: Gamificação Aplicada à Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
DCNT	Doença crônica não transmissível
MUD	<i>Mult-User-Dungeon</i>
RPG	<i>Role-Playing-Game</i>
IMC	Índice de Massa Corporal
XP	Experiência

Sumário

	Introdução	7
1	REFERENCIAL TEÓRICO	10
1.1	<i>Self-Care</i>	10
1.1.1	Engajamento	11
1.1.2	Adesão ao tratamento	11
1.2	Gamificação	13
1.2.1	Gamificação Adaptativa	13
1.2.2	Perfil de jogador	14
1.2.3	Tipologia de Marczewski	15
1.2.4	Agentes inteligentes	18
1.2.4.1	Tipos de agentes	18
1.3	HealthApp	22
1.3.1	Funcionalidades	22
1.4	Conclusão	26
2	METODOLOGIA	27
2.1	Classificação da pesquisa	27
2.1.1	Quanto a natureza	27
2.1.2	Quanto aos objetivos	27
2.1.3	Quanto aos procedimentos	27
2.1.4	Quanto aos objetos	27
2.1.5	Quanto à forma de abordagem	27
2.2	Mapeamento sistemático	28
2.3	Trabalhos Relacionados	31
2.3.1	A Utilização do tutor inteligente no processo de ensino-aprendizagem	31
2.3.2	Framework L para Desenvolvedores de mHealth no Contexto de Self-Care e Gamificação	32
2.3.3	Mapeamento de rota de estudo na web baseada na estratégia de gamificação	32
2.3.4	Desenvolvimento de um software educacional gamificado para plataforma web com ferramenta de autoria de questões	33
2.3.5	Desafios na construção de um ambiente adaptativo baseado em Inteligências Múltiplas com apoio de gamificação	33
2.3.6	Gamificação Adaptativa: uma abordagem para incentivar o engajamento	33
2.3.7	Gamificação personalizada baseada no perfil do jogador	34
2.4	Proposta	34

2.4.1	Planejamento	35
2.4.2	Validação	35
2.4.2.1	Interpretação das métricas	36
3	CRONOGRAMA	37
	REFERÊNCIAS	38
	Índice	41

Introdução

O presente projeto de pesquisa tem como tema a “Gamificação adaptativa como um método de promover engajamento de *Self-Care*¹ para pessoas com doenças crônicas”. Paralelo a isso, o Grupo de Pesquisa: Gamificação Aplicada à Saúde (GAS), que por sua vez, é fruto de uma parceria entre discentes e docentes do curso de Ciências da Computação da Universidade Federal de Goiás (UFG) e da Universidade Federal de Jataí (UFJ), contando ainda com a assessoria de profissionais da área da saúde. Essa parceria envolve a aplicação healthApp cujo o propósito é facilitar o acompanhamento dos pacientes por parte dos profissionais de saúde e vem sendo desenvolvido desde 2019, por alunos da UFG de graduação e pós-graduação em nível de mestrado e doutorado. Neste sentido, o presente estudo visa cooperar na investigação do referido projeto, tendo como objeto de estudo o uso de Inteligência Artificial e Gamificação Adaptativa em interface de Sistemas de Comunicação entre pacientes e equipe médica.

A relevância deste estudo justifica-se, afinal as doenças crônicas constituem um problema de saúde de grande magnitude, correspondendo a 72% das causas de mortes.([MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013](#)). Estudos apontam que cerca de 50% da população de países subdesenvolvidos sofre dessas doenças, as quais comento a baixo ([ORGANIZATION et al., 2003](#)), ([IBGE, 2020](#)). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), um dos maiores problemas de saúde publica do pais é relacionado as doenças crônicas ([IBGE, 2020](#)). Por definição, as doenças crônicas: "compõem o conjunto de condições crônicas. Em geral, estão relacionadas a causas múltiplas, são caracterizadas por início gradual, de prognóstico usualmente incerto, com longa ou indefinida duração. Apresentam curso clínico que muda ao longo do tempo, com possíveis períodos de agudização, podendo gerar incapacidades. Requerem intervenções com o uso de tecnologias leves, leve-duras e duras, associadas a mudanças de estilo de vida, em um processo de cuidado contínuo que nem sempre leva à cura", ([MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013](#)).

A última Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) realizada em 2019 revelou que cerca de 52% da população brasileira a partir de 18 anos possui, ao menos, uma Doença Crônica Não Transmissível (DCNT). As DCNT's são responsáveis por causar óbitos prematuros e gerar alto custo ao sistema de saúde, além, é claro, de impactar diretamente na qualidade de vida da sociedade ([IBGE, 2020](#)). Neste sentido, pessoas que sofrem de alguma DCNT requerem acompanhamento especializado, uma vez que este tipo de doença é caracterizada por longa ou indefinida duração. A relação entre os profissionais de saúde e seus pacientes precisa ser aprimorada, uma vez que após a prescrição ser realizada o único contato do paciente com estes profissionais ocorre no retorno à unidade de saúde ([ORGANIZATION et](#)

¹ Tradução livre: autocuidado

al., 2003). Consequentemente, o acompanhamento do tratamento é um fator determinante para o paciente em questão. Estes pacientes devem ser parceiros ativos em relação aos profissionais da saúde, havendo assim, uma boa ponte de comunicação entre os pares (ORGANIZATION et al., 2003).

Um dos atributos necessários para os pacientes pós-diagnosticados com alguma DCNT é o engajamento em seu autocuidado. Engajamento este que, tem como objetivo manter o paciente envolvido e interessado a fim de executar o que foi prescrito. O cumprimento de um determinado tratamento médico e sua prescrição são fatores chaves para o paciente, isto inclui: seguir corretamente dosagens de medicamentos e seus respectivos horários e respeitar rotinas estabelecidas, como por exemplo, jejum. Caso haja ausência ou falta de engajamento - cerca de 80% do esperado - durante o tratamento, o mesmo pode não ser eficaz (LEITE; VASCONCELLOS, 2003).

Uma estratégia interessante de promover a comunicação entre paciente e equipe de cuidados médicos é utilizar recursos computacionais, ou seja, comunicação intermediada por tecnologia, tais como dispositivos móveis e computadores. Inclusive, no contexto do engajamento, uma solução atraente diz respeito ao uso de gamificação, que equivale à ludificação - técnica que baseia-se em elementos e conceitos de design de jogos em ambientes que não são jogos.

Neste ponto, há de se ressaltar que elementos de jogos abrangem todas as categorias (ANDRADE, 2018). Tal abordagem se insere no contexto desta pesquisa, haja vista que o objetivo do contexto do jogo é aumentar a motivação e o engajamento dos usuários ao executar alguma tarefa em um ambiente contrário ao de games, seja ele na educação, negócios, saúde ou em outra área (ANDRADE, 2018), (DALMINA, 2018).

A gamificação convencional limita-se, pois apresenta inconsistência nos resultados, uma vez que não há uma relação com o perfil individual do usuário. Diversos projetos utilizam abordagens do tipo *one-size-fits-all*², este tipo de abordagem classifica os usuários de forma homogênea, ou seja, mesmo em um ambiente gamificado todos os usuários experimentam a mesma experiência, independentemente de suas preferências (ANDRADE, 2018), (OLIVEIRA et al., 2018), (OLIVEIRA; CARVALHO,).

Apesar da gamificação atender em partes o problema do engajamento, como apresentado anteriormente, isso não significa que o usuário continuará a se sentir engajado uma vez que ao utilizar a técnica *one-size-fits-all* todos os usuários terão a mesma experiência. Sendo assim, essa técnica exclui alguns perfis de usuários (OLIVEIRA; CARVALHO,), (ANDRADE, 2018).

Diante do exposto, a execução deste trabalho se justifica pois, muitos trabalhos defendem o engajamento de pacientes com doenças crônicas no processo de tratamento

² Tradução livre: um tamanho serve para todos

(([ORGANIZATION et al., 2003](#)); ([LEITE; VASCONCELLOS, 2003](#)); ([IBGE, 2020](#)); ([OLIVEIRA et al., 2018](#))), existe a necessidade de identificar um método para promover satisfatoriamente o engajamento dos pacientes utilizando gamificação adaptativa.

Observa-se que há uma variedade de perfis de usuários, com predileções distintas. Assim, identificar o perfil e adequar a interface de acordo com as preferências de cada usuário emerge como um grande desafio. Somado a isso, é preciso evidenciar quais algoritmos podem contribuir para a construção de soluções computacionais pautadas em gamificação adaptativa, para que possam ser desempenhados de forma satisfatória.

Ademais, a utilização de Inteligência Artificial é um campo da computação com grande impacto para este trabalho uma vez que a partir de agentes inteligentes é possível realizar a classificação de perfil de usuários através de suas ações em um determinado ambiente ([BITTENCOURT et al., 2018](#)).

Assim, o escopo deste trabalho limita-se à investigação da gamificação adaptativa aplicada à interface de sistemas de comunicação digitais, com vistas a promover o engajamento de pacientes no acompanhamento. Afinal, a gamificação adaptativa tem como alicerce o conceito de tipologia de jogadores, ou seja, ao determinar o tipo de jogador é possível personalizar a experiência para cada usuário e, com isso almeja-se aumentar a parcela de usuários ativos diminuindo os índices de evasão pela falta de engajamento ([OLIVEIRA et al., 2018](#)), ([ANDRADE, 2018](#)), ([OLIVEIRA; CARVALHO,](#)).

Perante o exposto, o presente projeto de pesquisa tem por objetivo correlacionar perfil de usuário à modificabilidade de interface por meio da gamificação adaptativa. Como objetivos específicos é possível citar: realizar o mapeamento sistemático do objeto de estudo, Catalogar os perfis de usuário, Categorizar elementos referentes à gamificação adaptativa, Propor algoritmos baseados em Inteligência Artificial, para que possa correlacionar de forma automatizada o perfil de usuário e interface dotada de gamificação adaptativa, validar os resultados obtidos pela execução dos algoritmos de Inteligência Artificial.

Ao final da execução desta pesquisa, espera-se colaborar na promoção do engajamento de *Self-Care* para pessoas com doenças crônicas, a partir de interfaces adaptadas. Para a área de Ciências da Computação, vislumbra-se como contribuição desta pesquisa, o emprego de técnicas de Inteligência Artificial aplicada a soluções sofisticadas de interface adaptativa, com vistas a promover um engajamento mais assertivo e que possa auxiliar o paciente na continuidade do tratamento médico.

Os capítulos seguintes apresentam: o referencial teórico acerca dos assuntos abordados; os trabalhos relacionados a este; a metodologia que será utilizada para desenvolver a pesquisa; e, por fim, o cronograma com a descrição do planejamento dos prazos para as atividades previstas.

1 Referencial Teórico

Neste capítulo, estão descritos os conceitos que transpassam este trabalho. A [seção 1.1](#) apresenta os conceitos de *Self-Care*, engajamento e adesão ao tratamento. A [seção 1.2](#) contextualiza o conceito de gamificação, gamificação adaptativa, perfil de jogador, tipologia de Marczewski e agentes inteligentes. A [seção 1.3](#) trata-se do objeto de pesquisa do qual este projeto se origina, a aplicação healthApp. A [seção 1.4](#) traz a conclusão do que foi exposto nas seções atanteriores.

1.1 *Self-Care*

Self-Care é a atividade na qual o indivíduo pratica em benefício próprio para manter a vida, saúde e bem estar (DIÓGENES; PAGLIUCA, 2003). Sendo assim, a ação do *Self-Care* é a capacidade que o homem tem de engajar-se no seu autocuidado. Ressalta-se que quando um indivíduo passa por mudanças é necessário adaptação. No contexto da saúde essas mudanças ocorrem quando o indivíduo encontra-se em estado patológico¹ e necessita adaptar-se. (DIÓGENES; PAGLIUCA, 2003).

Tangente a isso, quando um indivíduo encontra-se em estado patológico, segundo DIÓGENES; PAGLIUCA os requisitos para o autocuidado por desvio da saúde são:

1. Busca e garantia de assistência técnica médica adequada;
2. Conscientização e atenção aos efeitos e resultados de condições e estados patológicos;
3. Execução de medidas prescritas pelo médico e conscientização de efeitos desagradáveis dessas medidas;
4. Modificação do autoconceito (e auto-imagem) na aceitação de si como estando num estado especial de saúde;
5. Aprendizado da vida associado aos efeitos de condições e estados patológicos.

Acrescenta-se que a atividade *Self-Care* tem como alicerce o engajamento e adesão ao tratamento. Sendo assim, *Self-Care* e adesão ao tratamento estão bem relacionados e um termo abrange a área do outro. Porém Prytula Greco-Soares; Dalbosco Dell’Aglio demonstram em seu trabalho a diferença entre eles e aponta que cada conceito vai muito além do que há em comum, visando processos que englobam os fatores que vão desde o comprimento dos procedimentos até a obtenção dos resultados desejados. Neste ponto de

¹ Que está relacionado com quaisquer doenças; doentio ou mórbido.

vista, o conceito de *Self-Care* seria limitado aos comportamentos e práticas cotidianas, estando vinculado à autonomia do paciente (Prytula Greco-Soares; Dalbosco Dell’Aglío, 2017).

1.1.1 Engajamento

Segundo DICIO... engajamento é: "Ato ou efeito de engajar, de participar colaborando com alguma coisa. Participação ou posição ideológica em relação a questões políticas e sociais; militância: engajamento político; engajamento social; engajamento ideológico. Busca de membros ou de pessoas interessadas em partilhar uma causa".

Portanto, é possível inferir que engajamento no contexto da saúde é o ato de manter-se engajado a fim de manter constância no tratamento bem como atenuar-se ao que foi prescrito visando a atividade de *Self-Care*.

Diante do exposto, Prytula Greco-Soares; Dalbosco Dell’Aglío apresentam uma linha de pensamento onde o engajamento é essencial para aumentar a adesão e torná-la mais efetiva em relação ao tratamento. Sendo assim, a subseção 1.1.2 demonstra a importância da adesão ao tratamento.

1.1.2 Adesão ao tratamento

A PNS apontou em sua última pesquisa que cerca de 52% da população brasileira a partir de 18 anos possui, ao menos, uma DCNT e são responsáveis por causar óbitos prematuros (IBGE, 2020). Em relação ao tratamento, destaca-se a adesão ao tratamento que é definida pelo grau de concordância entre o comportamento de uma pessoa e as orientações do profissional de saúde. De acordo com TAVARES et al. os fatores relacionados a não adesão estão relacionados com:

1. Características individuais do paciente;
2. A doença em si;
3. Medicamentos utilizados;
4. Interação entre o paciente e os serviços de saúde.

A adesão ao tratamento é dividida em três níveis. No primeiro nível dispomos das características demográficas e características socioeconômica, no segundo nível reunimos a atenção à saúde e no terceiro nível a percepção de saúde e o uso de medicamentos. Sendo assim, este fluxo é disposto a baixo e demonstrado pela Figura 1.

1. Primeiro nível

- a) Análise das características demográficas: sexo, idade, cor da pele e situação conjugal;
- b) Análise das características socioeconômicas : escolaridade, nível socioeconômico, região do país e plano de saúde.

2. Segundo nível

- a) Análise das características referentes a atenção à saúde, tais como:
 - i. Número de médicos visitados para tratamento de doenças;
 - ii. Visita ao médico ou serviço de saúde para doença crônica;
 - iii. Acesso gratuito ao tratamento crônico;
 - iv. Número de internações nos últimos 12 meses;
 - v. Número de atendimentos em emergências nos últimos 12 meses.

3. Terceiro nível

- a) Análise das características de percepção de saúde e morbidades, como:
 - i. Autopercepção de saúde;
 - ii. Número de morbidades crônicas;
 - iii. Limitação causada por alguma doença crônica.
- b) Análise do uso de medicamentos em relação ao número de medicamentos utilizados.

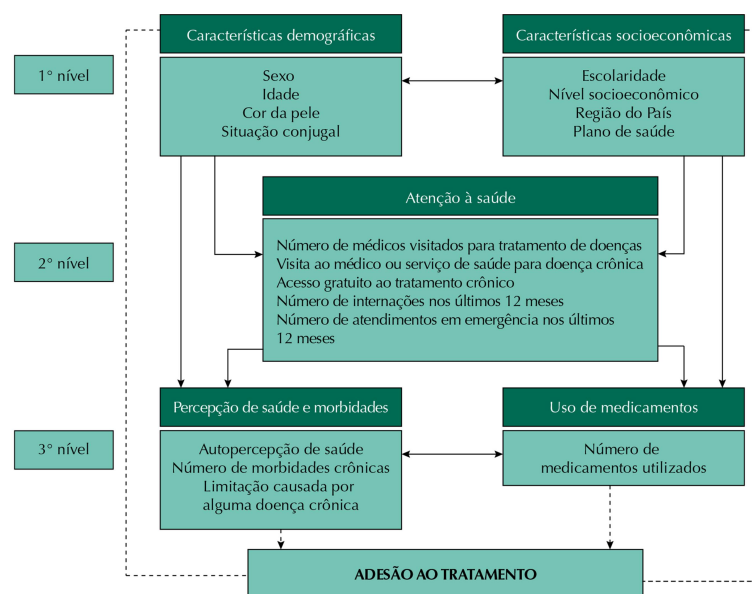


Figura 1 – Modelo hierarquizado para análise dos fatores associados à adesão ao tratamento medicamentoso para doenças crônicas no Brasil. PNAUM, Brasil, 2014.

1.2 Gamificação

O termo gamificação foi utilizado pela primeira vez por [PELLING](#) em 2002. No contexto da época, ele queria criar interfaces não relacionadas a games mas que refletissem elementos de games. Sendo assim, a ideia era criar uma aplicação cujo design de interface de usuário se assemelhasse a um jogo para tornar as transações eletrônicas mais agradáveis e rápidas. Entretanto, a primeira definição oficial para gamificação foi apresentada por [DETERDING et al.](#) em 2011 e diz respeito ao "uso de elementos de design de jogos em contextos que não são jogos".

Portanto, a gamificação busca utilizar os mecanismos de jogos para aumentar a motivação e o engajamento dos usuários ao executar alguma tarefa em um ambiente contrário ao de games, seja na área da educação, negócios, saúde, dentre outras. ([ANDRADE, 2018](#)), ([DALMINA, 2018](#)).

Seguindo este raciocínio, embora a gamificação apresente resultados positivos, ela ainda é um alvo de críticas pois, na maioria de suas implementações segue o conceito *one-size-fits-all*. Um exemplo deste conceito é: uma aplicação que possui um sistema de *ranking*² diário e recompensas melhora o engajamento de uma parcela de usuários que seguem medicação diária, em contra partida afeta outra parcela que é medicada a cada dois dias. [OLIVEIRA; CARVALHO](#) levantaram alguns pontos que demonstram estas críticas, são eles:

1. Desenvolvedores realizam pouco estudo das motivações dos usuários;
2. Uso demasiado de um elemento de jogo em detrimento de outros;
3. Escolha dos elementos de jogos feita a esmo;
4. Falta de estímulos contínuos para manter o engajamento do usuário.

Diante do exposto, a gamificação tradicional é falha e com isso este trabalho adota três conceitos para resolver essa lacuna: gamificação adaptativa, perfil de jogador e agentes inteligentes.

1.2.1 Gamificação Adaptativa

Adaptação é o ato de algo ajustar-se a outro ou a uma situação, por exemplo, um animal na selva necessita se adaptar quando os recursos de uma área se esgotam. Seguindo este raciocínio [OLIVEIRA; CARVALHO](#) demonstram que o conceito de adaptabilidade em relação a gamificação assemelha-se à adaptação de sistemas hipermídia onde, as

² Tradução livre: classificação

"informações contidas em um modelo de usuário são utilizadas para modificar os elementos de jogos apresentados". Correlato a isso, a gamificação adaptativa baseia-se em dois pilares:

1. Encontrar o perfil de jogador do usuário que está ou irá utilizar a aplicação;
2. Escolher os elementos de jogos para cada perfil;

1.2.2 Perfil de jogador

O conceito de perfil de jogador está fortemente relacionado a tipologia de jogador uma vez que as tipologias de jogadores agrupam características comuns de jogadores para realizar a classificação, seja por motivações, preferências ou fatores psicológicos (OLIVEIRA; CARVALHO,). BARTLE foi o primeiro a ter sua tipologia citada na literatura em 1996, seu trabalho consiste em instigar a motivação dos jogadores do gênero *MUD (Mult-User-Dungeon)*³. Para tal, ele descreveu uma classificação baseada em quatro tipos distintos de jogadores: *Achiever*, *Explorer*, *Killer* e *Socializer*⁴. Com isso, Bartle desenvolveu um questionário para que qualquer pessoa possa descobrir em qual perfil se enquadra, uma vez que cada pessoa possui um comportamento diferente dentro de um game, por exemplo, em um jogo do tipo *RPG (Role-Playing-Game)* de mundo aberto, onde suas decisões importam para o desfecho, alguns serão cautelosos enquanto outros irão preferir trilhar um caminho para a guerra. Bartle também mapeou os perfis de jogadores e atribuiu duas características principais: ação/interação e jogador/mundo.

A Tabela 1 apresenta oito estudos que classificam perfis de jogadores e suas principais tipologias citadas na literatura. A primeira coluna apresenta os autores e o ano da publicação do trabalho. A segunda coluna apresenta a base de estudo de cada autor, com a predominância dos estudos de comportamento e preferências do jogador. A terceira coluna apresenta o método de identificação do perfil. A quarta coluna apresenta os tipos de jogadores identificados em cada trabalho. Por fim, a quinta coluna apresenta o contexto de cada trabalho.

³ Tradução livre: Calabouço Multiusuário.

⁴ Tradução livre: Empreendedor, Explorador, Assassino, Sociável.

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

Tabela 1 – Classificação de perfis de jogadores - Fonte: (FLORES; KLOCK; GASPARINI, 2016)

Como citado anteriormente na introdução, o presente trabalho faz parte do grupo de pesquisa GAS. Sendo assim, utilizaremos aqui a tipologia de Marczewski explicada por OLIVEIRA; CARVALHO com quatro motivos centrais:

1. Foco em sistemas gamificados;
2. Classificação dos perfis de jogadores baseado em comportamento;
3. Mapeamento de elementos de jogos que incentivam cada perfil de jogador;
4. Disponibilização de questionário para o usuário descobrir seu perfil.

1.2.3 Tipologia de Marczewski

A tipologia de Marczewski trata-se de um design que abrange todos os conceitos de gamificação e é chamado de Hexad (DALMINA, 2018), (MARCZEWSKI, 2015). Do ponto de vista de DALMINA a "Hexad projeta a gamificação numa perspectiva de motivação, principal necessidade psicológica que a gamificação tenta alcançar com a utilização de elementos de design de jogos".

A Figura 2 apresenta seis perfis de usuários dessa classificação e os elementos de jogos relacionados, respectivamente. Simétrico a isso, este estilo de Marczewski é importante pois trata-se, justamente da seleção de perfis para depois aplicar a gamificação.



Figura 2 – Perfis de usuários de Marczewski - Fonte: (MARCZEWSKI, 2015)

1. **Achiever**: 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.

Os recursos mais apreciados por *achievers* são:

- a) Desafios;
- b) Certificações;
- c) Aprendizado / novas habilidades;
- d) Missões;
- e) Níveis / progressão;
- f) Batalhar contra chefões;

2. **Disruptor**: 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 erros.

Os recursos mais apreciados por *disruptors* são:

- a) Plataformas inovadoras;
- b) Votação / voz;
- c) Mods (modificações);
- d) Anonimato;
- e) Regras do jogo podem ser flexibilizadas;
- f) Eventos sem regras.

3. **Free Spirit**: 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.

Os recursos mais apreciados por *free spirits* são:

- a) Exploração (possibilidade de encontrar algo);
- b) Opção de escolha;
- c) *Easter Eggs*⁵;
- d) Itens desbloqueáveis / conteúdo raro;
- e) Ferramentas que expressem criatividade;
- f) Personalização.

4. **Philanthropist**: jogadores motivados pelo propósito. Esse perfil é altruísta e tenta auxiliar ao máximo outros jogadores.

Os recursos mais apreciados por *philanthropists* são:

- a) Propósito (entender o que está fazendo);
- b) Cuidado (permitir que o jogador possa contribuir com outros jogadores);
- c) Troca e coleta;
- d) Presentes;
- e) Compartilhamento de conhecimento;
- f) Personalização.

5. **Player**: jogadores motivados pela recompensa. Normalmente esses jogadores realizam as tarefas para ganhar algo em troca. Eles podem fazer de tudo para conquistar algo.

Os recursos mais apreciados por *players* são:

- a) Pontos / experiência;
- b) Recompensas físicas / prêmios;
- c) *Leaderboards* / *rankings*;
- d) Emblemas / conquistas;
- e) Economia virtual;
- f) Loteria / jogo de azar.

⁵ Tradução livre: Ovos de Páscoa

6. **Socialiser**: jogadores motivados pelos relacionamentos. Gostam de interagir com os demais jogadores, seja para cooperação ou competição, ou mesmo, para passar o tempo.

Os recursos mais apreciados por *socialisers* são:

- a) Times / clãs;
- b) Redes sociais;
- c) Status social;
- d) Descoberta social;
- e) Competição;

1.2.4 Agentes inteligentes

Agentes inteligentes têm variações em sua definição. Para [WOOLDRIDGE](#) um agente é "um sistema de computador que está situado em um determinado ambiente, este é capaz de executar ações de forma autônoma neste ambiente de forma a alcançar seus objetivos". Para [REZENDE](#) um agente pode ser descrito como entidade real ou virtual que é capaz de agir em um determinado ambiente e comunicar-se com outros agentes, perceber seu próprio ambiente e possuir recursos próprios. Em paralelo, [RUSSEL; NORVIG](#) trazem uma definição diferente, um agente "é aquilo que é capaz de perceber seu ambiente através de sensores e atuar sobre este ambiente por intermédio de atuadores". Vale salientar que os sensores descritos por [RUSSEL; NORVIG](#) podem ser físicos ou virtuais.

Simétrico as afirmações anteriores, um agente deve possuir três características para que possa ser considerado inteligente ([WOOLDRIDGE, 2009](#)), ([TEIXEIRA, 2014](#)), são elas:

1. **Reatividade**: O agente é capaz de perceber seu ambiente e responder à mudanças de forma a concluir seus objetivos;
2. **Pró-atividade**: O agente não responde somente ao ambiente no qual está inserido, mas também toma iniciativa para atingir seus objetivos;
3. **Habilidade Social** O agente deve ser capaz de interagir com outros agentes ou qualquer outra entidade que possa auxiliá-lo ou obter informação, por exemplo, um humano através de sensores ou um sistema.

1.2.4.1 Tipos de agentes

No mapeamento de ([TEIXEIRA, 2014](#)) é demonstrado cinco tipos de agentes, são eles:

1. Agentes reativos simples:

Esta é a classe mais simples de agentes. Sua atuação se dá através de sua percepção atual, ignorando qualquer tipo de histórico de percepções. Exemplo: um sistema de câmeras de segurança, para que se possa diminuir a quantidade de gravações um agente inteligente simples é empregado de forma que a imagem só é salva se ocorrer movimento.

2. Agentes reativos baseados em modelo:

Classe de agentes utilizados para observação parcial. Diferente do anterior, este necessita de um estado interno e depende do histórico de percepções que refletem nas decisões a serem tomadas de acordo com o estado atual. Sendo assim, é necessário levar em consideração dois fatores chave:

- a) o agente necessita de algum conhecimento prévio do ambiente/mundo;
- b) o agente necessita de informações sobre como suas ações afetam este ambiente.

3. Agentes orientado a objetivos:

Classe de agentes especial pois difere-se dos dois modelos anteriores uma vez que ele também leva em consideração o que pode ocorrer no futuro, além da descrição do estado atual, é necessário alguma informação sobre o objetivo a ser atingido ou que descrevam estados desejáveis. Ou seja, este tipo de agente considera o estado atual do ambiente, o impacto da decisão no futuro e determina o próximo passo a fim de atingir seu objetivo. A [Figura 3](#) demonstra o agente baseado em objetivos descrito por [RUSSEL; NORVIG](#). Sendo assim, a figura dispõe um agente que possui sensores que são capaz de perceberem a aparência do mundo (ambiente) e como será sua aparência após executar alguma ação. A partir destes questionamentos o agente consulta seu estado e verifica como o mundo evolui então, a partir dos objetivos ele escolhe quais ações deve executar por intermedio de seus atuadores no ambiente.

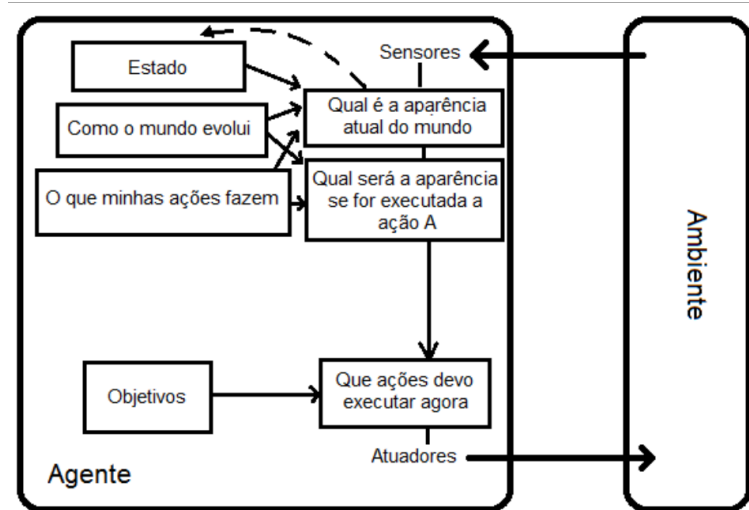


Figura 3 – Agente Baseado em Objetivos - Fonte: (RUSSEL; NORVIG, 2004)

4. Agentes orientado à utilidade:

Classe de agentes que atingem o objetivo de forma simples, mas não necessariamente com um comportamento de qualidade. Uma função de qualidade mapeia um estado (ou uma sequência de estados) em um número real, este número representa o grau de utilidade associado. Isto permite que o agente tome decisões racionais em dois tipos de casos em que os objetivos são inadequados:

- a) o agente encontra objetivos contraditórios, os quais somente alguns podem ser atingidos, por exemplo velocidade de um veículo;
- b) o agente encontra diversos objetivos que almeja alcançar, porém nenhum deles pode ser atingido com certeza. Neste caso a utilidade fornece um meio pelo qual a probabilidade de sucesso possa ser ponderada em relação a importância dos objetivos encontrados.

A Figura 4 demonstra um agente orientado à utilidade. Este agente utiliza um modelo de ambiente/mundo em conjunto com a função de utilidade para medir suas preferências entre os estados do ambiente. Sendo assim, a figura dispõe um agente que possui sensores que são capazes de perceberem a aparência do mundo (ambiente), como será sua aparência após executar alguma ação e quão feliz ele estará em relação ao estado. A partir destes questionamentos o agente consulta seu estado e verifica como o mundo evolui então, a partir dos objetivos ele escolhe quais ações deve executar por intermédio de seus atuadores no ambiente.

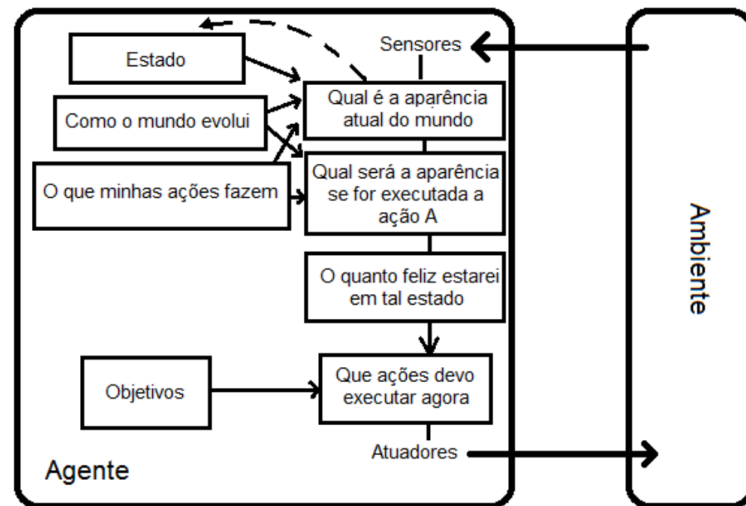


Figura 4 – Agente Orientado à Utilidade - Fonte: (RUSSEL; NORVIG, 2004)

5. Agentes com aprendizagem:

Classe de agentes passível de aprendizagem, capaz de operar sobre ambientes inicialmente desconhecidos e tornar-se mais competente do que seu conhecimento inicial sozinho poderia proporcionar. Um agente de aprendizado é dividido em quatro conceitos:

- a) **Elemento de aprendizado:** Componente responsável pela execução de aperfeiçoamentos;
- b) **Elemento de desempenho:** Componente responsável pela seleção de ações externas. Este elemento é equivalente a um agente que recebe percepções e decide ações;
- c) **Crítico:** Componente responsável por informar o elemento de aprendizado quando uma ação foi executada com sucesso ou não, como o agente está operando e determina a maneira na qual o elemento de desempenho deve ser modificado para funcionar melhor no futuro;
- d) **Gerador de problemas:** Componente responsável por sugerir ações que levarão a experiências novas e informativas. Sem este elemento, o elemento de desempenho permaneceria escolhendo a melhor ação dadas as informações fornecidas. A curto prazo, esta estratégia não tem muito valor, porém a longo prazo o agente estará treinado para tomar ações mais otimizadas do que as já conhecidas.

1.3 HealthApp

HealthApp é um aplicativo mobile desenvolvido em [ReactNative⁶](#) no intuito de trabalhar de modo híbrido com um único código nas plataformas android e IOs. Esta seção apresenta a solução computacional desenvolvida para auxiliar pacientes com doença crônica com ênfase em diabetes aplicando apenas gamificação.

1.3.1 Funcionalidades

No trabalho de [FILIPE et al.](#) foi desenvolvido algumas funcionalidades como:

1. **Registro:** inserção de anotações relacionadas às principais categorias:

- a) glicemia;
- b) insulina;
- c) medicamentos;
- d) atividades físicas;
- e) peso.

A [Figura 5](#) demonstra duas telas da categoria de registros:

- a) tela inicial de registros onde o paciente classifica como está se sentindo no dia, define alarmes ou cria novos registros;
- b) tela onde o usuário cria novos registros vinculados a uma categoria e a um horário.

⁶ Biblioteca Javascript criada pelo Facebook utilizada para desenvolver aplicativos para os sistemas Android e iOS de forma nativa.

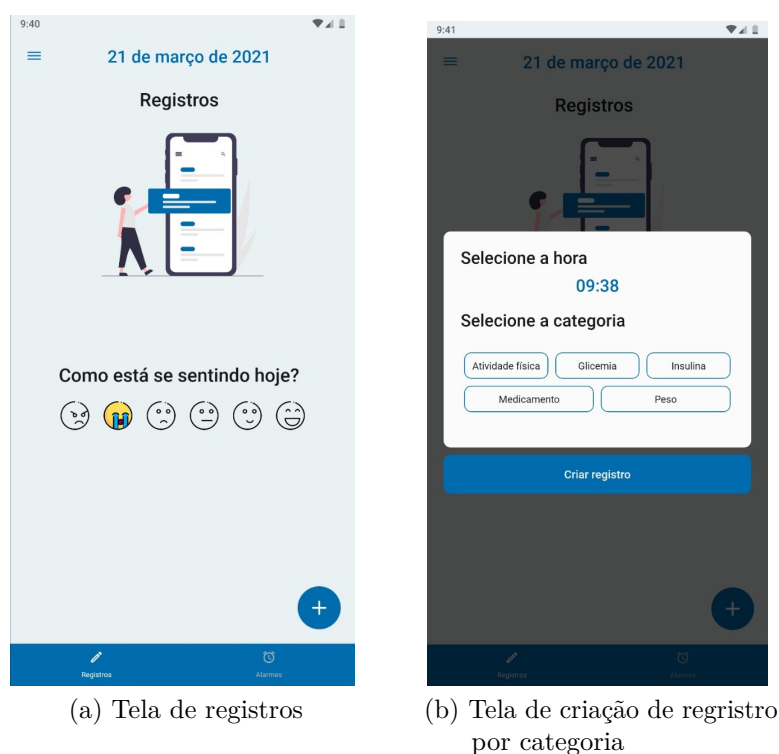


Figura 5 – Telas da categoria de registro - healthApp

2. **Alarme:** criação de novos alarmes de acordo com alguma categoria e notificação de atividades com o intuito de mantelo engajado. A [Figura 6](#) ilustra essas funcionalidades e as categorias.

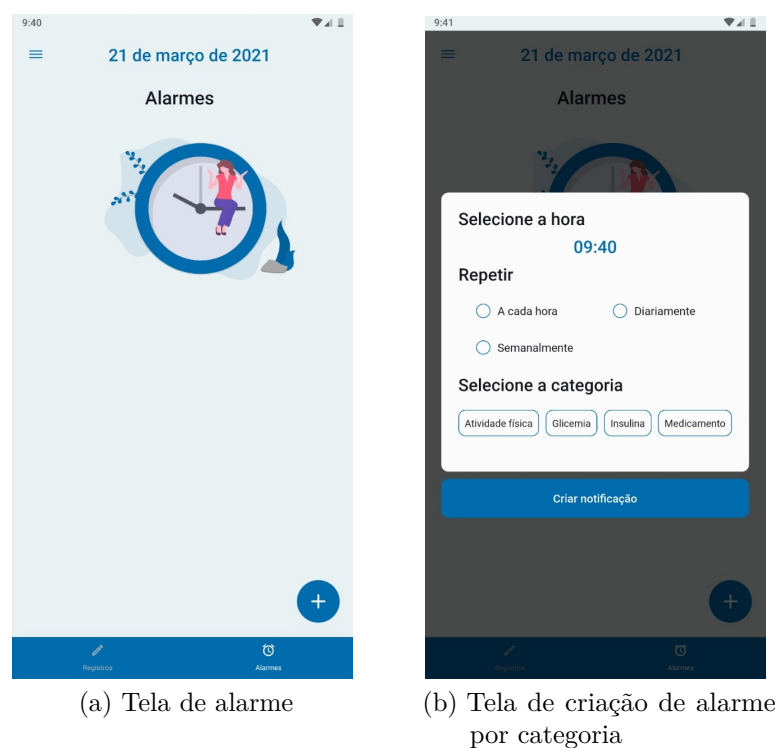


Figura 6 – Telas da categoria de alarme - healthApp

3. **Sistema de pontuação:** sistema com intuito de manter o usuário engajado de acordo com suas atividades. Sendo assim, o usuário tem a possibilidade de subir de nível a partir das metas estabelecidas e, conseqüentemente melhorar sua posição no ranking em relação aos demais usuários. A [Figura 7](#) demonstra a tela com o nível atual de experiência do usuário e a tela com o *ranking* entre os usuários.



Figura 7 – Telas da categoria de pontuação - healthApp

4. **Sistema de medalhas:** medalhas que podem ser obtidas ao realizar as atividades, o que torna lúdica a relação do paciente com a doença, levando-o ao autocuidado. Neste sentido, vale salientar que essas funcionalidades levam em consideração o perfil do usuário de forma "estática". Sendo assim, os itens abaixo descrevem a [Figura 8](#) que representa o sistema de medalhas.
- a) Para obter o grande troféu é necessário que o paciente atinja todas as metas e ganhe as medalhas sobre as atividades:
 - i. medicamentos;
 - ii. insulina;
 - iii. glicemia;
 - iv. atividade física.
 - b) As metas são ações que o usuário deverá efetuar na aplicação;
 - c) Para ganhar experiência (XP) o usuário deverá concluir algumas tarefas e assim subir de nível como descrito no item anterior.

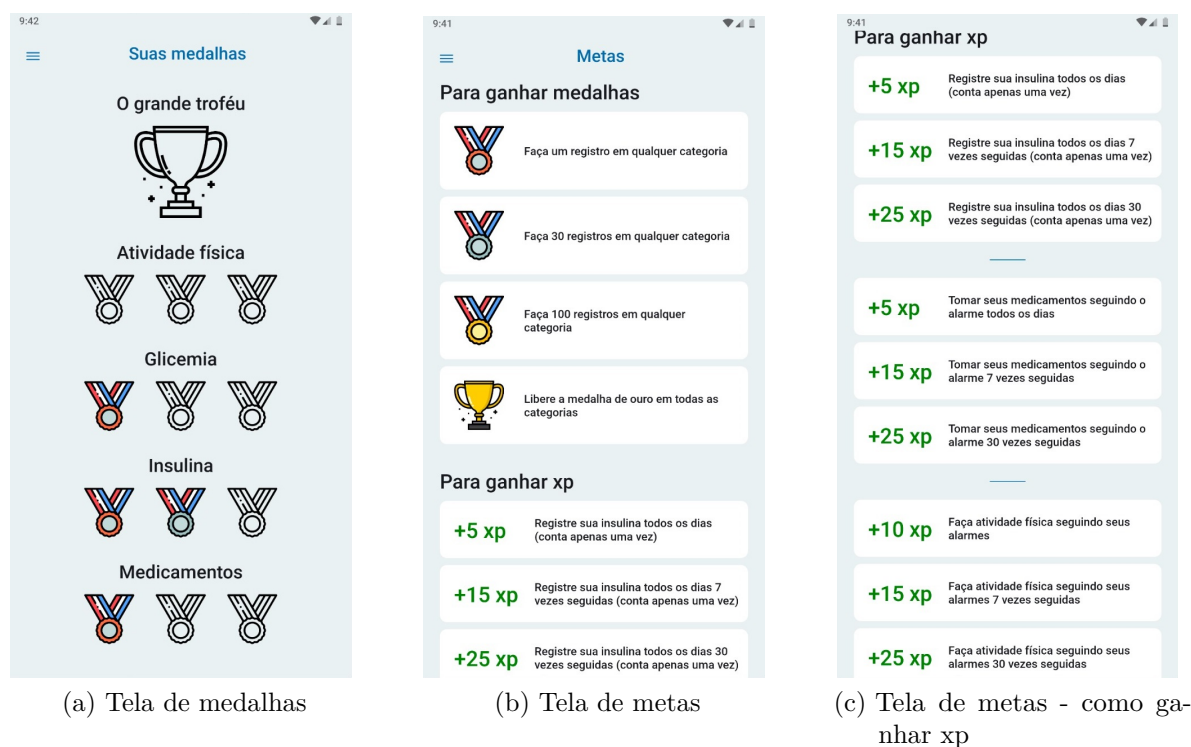


Figura 8 – Telas da categoria de metas - healthApp

5. **Gráfico de registros:** gráfico detalhado de registros de glicose mensal e semanal que auxilia o monitoramento do progresso do controle da glicose, como demonstrado na Figura 9.



Figura 9 – Tela inicial - gráfico de registros - healthApp

6. **Tabela de IMC:** tabela detalhada sobre o IMC⁷ que é um fator de suma importância para quem possui diabetes. Sendo assim, esta tabela auxilia o paciente a regular e controlar seu peso, como demonstrado na Figura 10.



Classificação	Valor do IMC	Seu IMC
Baixo peso severo	< 16	
Baixo peso moderado	entre 16 e 16.9	
Baixo peso leve	entre 17 e 18.49	
Peso Ideal	entre 18.5 e 24.9	👉
Sobrepeso	maior ou igual a 25	
Pré-obesidade	entre 25 e 29.9	
Obesidade moderada	entre 30 e 34.9	
Obesidade alta	entre 35 e 39.9	
Obesidade muito alta	>= 40	

Figura 10 – Tela IMC - healthApp

Além do exposto, a aplicação segue a linha de pensamento de Marczewski com a definição de tipologia de jogadores, porém, a aplicação ainda está em fase de desenvolvimento e a seleção do perfil é feita de forma estática. Mesmo assim, diferentes perfis de usuários podem ser influenciados a se engajarem, potencializando sua adesão ao tratamento da doença crônica (FILIPE et al.,).

1.4 Conclusão

Diante do exposto pelas seções anteriores, a seção 1.3 introduz o trabalho de FILIPE et al. integrante do grupo GAS. Sendo assim, a aplicação healthApp consta apenas com o conceito de gamificação e análise de perfil de jogador. Análogo a este ponto, a aplicação ainda está em fase de desenvolvimento e a gamificação é apresentada de maneira estática. Este trabalho busca utilizar os conceitos apresentados nas seções anteriores para a criação de um Agente Inteligente cujos objetivos sejam identificar automaticamente o perfil de jogador dos usuários a partir de suas interações com a aplicação e adaptar a interface de acordo com o uso.

⁷ Índice de Massa Corporal

2 Metodologia

Neste capítulo, será apresentado o que tange ao mapeamento sistemático, classificação da pesquisa, proposta, materiais e validação.

2.1 Classificação da pesquisa

Nesta seção, são descritos os critérios de classificação da pesquisa, para obter melhor interpretação dos objetivos da mesma.

2.1.1 Quanto a natureza

Este trabalho é de natureza metodológico, pois envolve o desenvolvimento de um Agente Inteligente capaz de identificar o perfil de usuário e modificar interfaces.

2.1.2 Quanto aos objetivos

Os objetivos desta pesquisa é de caráter exploratório, pois propõe um Agente Inteligente capaz de alterar interfaces e que tenha por objetivo melhorar a experiência do usuário de acordo com o uso da aplicação.

2.1.3 Quanto aos procedimentos

Essa pesquisa é de procedimento experimental, pois será desenvolvido um Agente Inteligente e posteriormente testado para avaliar sua validade.

2.1.4 Quanto aos objetos

Esta pesquisa é bibliográfica, uma vez que os materiais necessários já estão publicados.

2.1.5 Quanto à forma de abordagem

A abordagem é quantitativa, pois o agente proposto será avaliado por meio de análises comparativas com relação ao perfil dos usuários.

2.2 Mapeamento sistemático

Foi elaborado um mapeamento sistemático com base no modelo de revisão sistemática proposto por [KITCHENHAM; CHARTERS](#), visto que de acordo com [KITCHENHAM et al.](#), o MS deve seguir as mesmas etapas de desenvolvimento de uma revisão sistemática: planejamento, condução e documentação da revisão. A estrutura do MS que foi desenvolvido está distribuída em:

1. **Questões de pesquisa:** foram definidas quatro questões norteadoras para o desenvolvimento do MS;
 - a) O que é gamificação adaptativa?
 - b) Qual o motivo da falta de engajamento?
 - c) Há como adotar o conceito de gamificação adaptativa de forma que melhore o engajamento na saúde?
 - d) É possível utilizar Inteligência Artificial para realizar a classificação de perfil de usuários a partir de suas interações?
2. **Estratégia de busca:** foi definido uma estratégia de busca com duas *strings* visando abranger o maior número de documentos relevantes possíveis;
 - a) *String* em português: "gamificação adaptativa"AND engajamento;
String em inglês: "adaptive gamification"AND engagement;
 - b) *String* em português: "inteligencia artificial"AND "gamificação"AND "perfil"AND "usuario";
String em inglês: "artificial intelligence"AND "gamification"AND "profile"AND "user".
3. **Método de pesquisa:** As *strings* foram aplicadas na máquina de busca do *Google Scholar* com critérios inclusão e exclusão descritos a baixo:
 - a) Inclusão
 - i. A versão completa do trabalho estar disponível na internet/máquina de busca;
 - ii. O trabalho estar escrito em inglês ou português;
 - iii. O trabalho que incluía gamificação adaptativa;
 - iv. O trabalho que incluía engajamento ou *Self-Care*.
 - v. O trabalho que incluía Inteligência Artificial.
 - b) Exclusão

- i. O trabalho estar escrito em outro idioma que não seja o inglês ou português;
- ii. A versão completa do trabalho não encontra-se disponível na *web*;
- iii. O trabalho não trata-se de Gamificação Adaptativa, engajamento, Inteligência Artificial ou *Self-Care*.

Aplicou-se o método de pesquisa pré-estabelecido para identificação dos possíveis trabalhos relacionados ao tema do mapeamento sistemático. Foram recuperados 37 trabalhos utilizando a primeira *string* e 34 com a segunda.

4. **Extração de dados:** A Figura 11 demonstra um gráfico em relação à aceitação e rejeição de trabalhos. A grande maioria dos trabalhos foram rejeitados pelos critérios de exclusão i e iii.

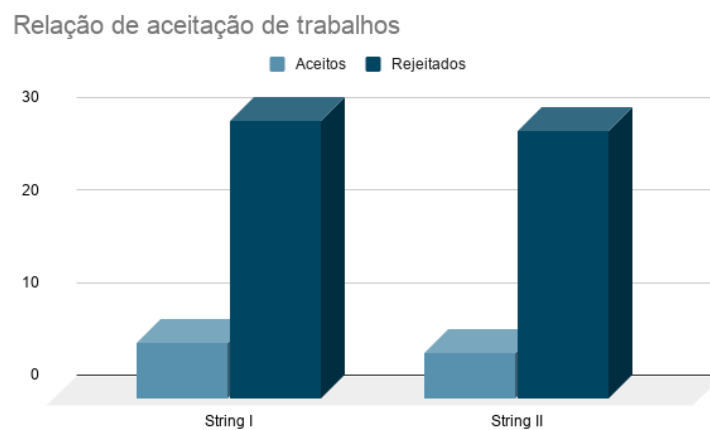


Figura 11 – Relação entre aceite e rejeição de trabalhos com duas strings

5. **Análise dos resultados:** As perguntas foram respondidas com base nos artigos selecionados na etapa de extração de dados. As respostas seguem, respectivamente:
 - a) Respondendo a primeira questão sobre o que é gamificação adaptativa, a partir da definição de gamificação, nota-se que a gamificação adaptativa veio para resolver um problema de sua antecessora - inconstância nos resultados - uma vez que não há uma relação adequada de seus recursos relacionados ao perfil de usuários. Diversos projetos utilizam abordagens "*one-size-fits-all*", onde todos os usuários experimentam a mesma experiência, no mesmo ambiente independente de suas preferências pessoais. Sendo assim, a gamificação adaptativa tem como alicerce tipologias de jogadores, ou seja, ao determinar o tipo de jogador e personalizar a experiência para cada usuário almeja-se aumentar a parcela de usuários (OLIVEIRA et al., 2018), (ANDRADE, 2018), (OLIVEIRA; CARVALHO,).

Neste contexto, a gamificação adaptativa trás estes conceitos para resolver o problema de sua antecessora e melhorar a experiência do usuário a fim de conhecê-lo melhor.

- b) Respondendo a segunda questão sobre a falta de engajamento dos pacientes é preciso analisar a situação desde o início. Sendo assim, o cumprimento de um determinado tratamento médico e a prescrição são os principais pontos a serem instigados para entender a falta de engajamento. Neste contexto, a realização destas ações deve chegar a 80% do esperado, tendo em vista horários, doses e o tempo do tratamento. Doenças crônicas exigem muito engajamento do paciente para o tratamento, uma vez que deve-se cumprir as orientações prescritas, procurar o médico rotineiramente, buscar serviços de apoio e tomar adequadamente sua medicação. (LEITE; VASCONCELLOS, 2003), (ORGANIZATION et al., 2003).

Um dos principais fatores que contribuem negativamente para o engajamento destes pacientes é o nível de comunicação dos profissionais da saúde com este público. Portanto, são diversos os motivos que levam os pacientes a perderem o engajamento com o seu *Self-Care*. (ORGANIZATION et al., 2003).

- c) Respondendo a terceira questão sobre adoção do conceito de gamificação adaptativa a fim de promover engajamento, FOGAÇA defende que a educação com o uso lúdico (gamificado) aproxima o aluno do conteúdo através da motivação e ganho de interesse, pois a atividade lúdica agrada, entretém, prende atenção, entusiasma e ensina com maior eficiência.

A partir das respostas das questões anteriores é possível enxergar melhor o campo da saúde e sua relação com o engajamento de pessoas com doenças crônicas. Sendo assim, visando o panorama onde a falta de comunicação por parte dos profissionais de saúde é algo que impacta diretamente o *Self-Care* de seus pacientes e relacionando a isso o problema em que o paciente deve seguir as prescrições médicas, é possível aplicar o conceito de gamificação adaptativa com análise de perfil de usuários para alavancar o engajamento de forma que o paciente sinta vontade de continuar o tratamento, pois cada usuário terá diferentes experiências com uma determinada aplicação.

- d) Muitos dos trabalhos analisados refletem a realidade da área da educação. Sendo assim, BITTENCOURT et al. descrevem a utilização de um sistema "tutor inteligente que se apropria de conceitos de Inteligência Artificial, para se tornar um facilitador ou tutor do aprendizado do aluno". Na visão de WOOLF um sistema tutor inteligente é capaz de oferecer ensino e assistência individualizada para o estudante. Além disso, o software permite a construção de materiais com um alto nível de personalização. Outro aspecto que vale ser ressaltado é que esta aplicação faz uso de agentes inteligentes que identificam os "níveis de saber

de seu utilizador", assim como as dificuldades nos conteúdos. Sendo assim, é possível ajustá-los automaticamente de acordo com as interações do usuário com o ambiente. Este software foi desenvolvido pela equipe do Laboratório de Tecnologias Computacionais da Universidade Federal de Santa Catarina.

No trabalho de RODRIGUES foram analisadas quatro plataformas de ensino que coletam dados dos usuários e os utilizam tanto para aprimoramento quanto para venda. Este fator também é importante para a resolução da questão, pois a privacidade dos usuário é algo de suma importância.

Proporcionalmente aos trabalhos anteriores TEIXEIRA criou um Agente Inteligente para ambientes web onde a busca por conteúdos serve como base para o desenvolvimento e auxilia a estruturação do agente e suas características a fim de acompanhar o usuário durante sua jornada de pesquisas. Além disso, adicionou-se o objetivo de tornar a experiência motivadora e engajadora através de estratégias de gamificação.

A partir deste panorama é possível inferir que é possível utilizar Inteligência Artificial para realizar a classificação de perfil através de suas interações.

6. **Documentação:** foi elaborado um documento com os resultados do MS.

2.3 Trabalhos Relacionados

Como descrito na seção 2.2 a busca por trabalhos relacionados foi realizada pela máquina de busca *Google Scholar*. Portanto, esta seção apresenta os trabalhos mais relevantes e relacionados a este; e após, é apresentada uma análise comparativa entre esses trabalhos em relação aos objetivos pretendidos por este.

A fim de responder às questões de pesquisa deste projeto a maioria dos trabalhos relacionados estão fortemente ligados a área de educação, uma vez que esta área abrange fortemente os conceitos de gamificação, adaptação, agentes inteligentes e perfil de usuário.

2.3.1 A Utilização do tutor inteligente no processo de ensino-aprendizagem

Este trabalho apresenta uma dissertação apresentada ao programa de pós-graduação da Universidade Federal de Santa Catarina. Sendo assim, objetivou-se identificar a partir do posicionamento dos docentes que utilizam o sistema de tutor inteligente MAZK, qual é a aderência que a ferramenta possui para apoiar o processo de ensino em diferentes níveis da educação. Apresenta o sistema tutor inteligente que possui como recurso a possibilidade de monitoramento do desempenho do aluno em todas as etapas do processo de utilização. Neste contexto, para que o MAZK possa realizar este acompanhamento é necessário que os agentes colham informações das interações com o usuário com o sistema no início do

cadastro e durante as utilizações, atualizando o perfil pela adaptabilidade do sistema às necessidades de cada um. baseado em Inteligência Artificial, conceitos da gamificação e interface adaptativa. Portanto, o trabalho tem como a principal contribuição, a validação por meio de feedbacks reais de usuários sobre a aderência de um sistema tutor inteligente para apoiar o professor em suas estratégias. (BITTENCOURT et al., 2018).

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

Este trabalho expõe uma dissertação apresentada ao programa de pós-graduação do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás. Sendo assim, objetivou-se desenvolver um *framework*¹ conceitual que utiliza gamificação em mHealth a fim de incentivar *Self-Care*. Neste contexto, o *FrameworkL* foi dividido em duas dimensões: *Self-Care* e Gamificação, a fim de incorporar conceitos e práticas para auxiliar o projeto de aplicações. Correlato a isso, a etapa de avaliação foi realizada utilizando o método misto, com a aplicação de um questionário e uma entrevista online com especialistas. Os resultados obtidos indicaram que o *framework* é uma boa iniciativa para auxiliar os desenvolvedores a gamificar a aplicação mHealth uma vez que aumenta o estímulo do engajamento (OLIVEIRA et al., 2018).

2.3.3 Mapeamento de rota de estudo na web baseada na estratégia de gamificação

Esta laboração apresenta um trabalho de conclusão apresentado ao curso de Ciências da Computação da Universidade de Santa Cruz do Sul. Sendo assim, objetivou-se desenvolver uma aplicação agente que acompanhe o usuário durante sua busca por informações na Web, registrando seu percurso de estudo. Neste sentido, o percurso de estudo corresponde ao processo de aprendizagem do usuário, seu interesse de pesquisa e é mobilizado por técnicas de gamificação. Sendo assim, ao final, o agente gera um mapa da rota de estudo, o qual evidencia as páginas relevantes de estudo, selecionadas pelo usuário e seu caminho real percorrido para alcançar seu objetivo. Portanto, o propósito do mapa é incentivar o usuário e levá-lo a reflexão sobre os caminhos tomados durante sua busca pelo conhecimento. Seguindo este raciocínio, através dos testes realizados aferiu-se que os participantes consideram que o uso de elementos de gamificação é interessante pois "provoca o envolvimento e uma dinâmica guiada pelo desafio" (TEIXEIRA, 2014).

¹ Um *framework* em desenvolvimento de software, é uma abstração que une códigos comuns entre vários projetos de software provendo uma funcionalidade genérica.

2.3.4 Desenvolvimento de um software educacional gamificado para plataforma web com ferramenta de autoria de questões

Esta laboração apresenta um trabalho de conclusão apresentado ao departamento de Informática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Sendo assim, objetivou-se desenvolver um software educacional para plataforma web possuindo uma ferramenta de autoria que aplica conceitos de gamificação voltado ao que tange personalização de perfil, geração de *ranking* e *feedback* aos usuários. Equivalente a isso, é apresentado a modelagem do banco de dados do *software* e ao final o objetivo de cada módulo da aplicação foi alcançado de acordo com testes realizados. Neste contexto, este software se diferencia pois ele facilita a "construção das questões pelos professores, tomando como base um docente que não tenha contato com outras plataformas e ferramentas de autoria, a possibilidade de gerar questões para o formato .doc, usando a mesma formatação utilizada no programa, e a possibilidade de o professor utilizar o mesmo banco de questões para diferentes disciplinas"(FOGAÇA, 2018).

2.3.5 Desafios na construção de um ambiente adaptativo baseado em Inteligências Múltiplas com apoio de gamificação

Este trabalho apresenta uma proposta de um ambiente baseado em Inteligências Múltiplas para a adaptação do conteúdo e formação do modelo do estudante. Sendo assim, um módulo de gamificação se faz necessário para motivar o aprendiz e o auxiliar na escolha do melhor cenário para a melhor efetivação da aprendizagem. Além disso, acredita-se que a criação de tal ambiente possa facilitar o processo de Educação a Distância, auxiliando na diminuição da evasão e do baixo rendimento. Neste contexto, foi apresentado uma proposta que trilha um caminho para vencer o desafio: inteligências múltiplas (IE) são independentes entre si, sendo assim, o autor pretende expor um cenário com quatro IE's e o ambiente deve ser constituído de quatro cenários distintos de acordo com a especificação de cada IE. Desta forma, cada ambiente individual deve ter como critério a adaptabilidade de forma que os aprendizes terão o mesmo objetivo porém em ritmos diferentes. Portanto, a gamificação fornecerá as informações necessárias para o estudante compreender o nível de aprendizagem em cada cenário (JÚNIOR; FERNANDES, 2016).

2.3.6 Gamificação Adaptativa: uma abordagem para incentivar o engajamento

Este trabalho apresenta uma abordagem de gamificação adaptativa que destaca a motivação do usuário, a escolha dos elementos de jogos e a análise de padrão de uso da aplicação de forma a manter o usuário participativo e engajado. Os resultados apresentados demonstram que o uso da gamificação adaptativa possui três eixos fundamentais: identificar

corretamente o perfil de jogador do usuário, realizar a transição entre os elementos de jogos e apresentar uma experiência lúdica ao usuário ([OLIVEIRA; CARVALHO,](#)).

2.3.7 Gamificação personalizada baseada no perfil do jogador

Este trabalho expõe uma tese apresentada ao Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP). Sendo assim, objetivou-se investigar a personalização de perfil com conceitos de gamificação e tipologia de jogadores com base na teoria de motivações para se engajarem em jogos, que trata o perfil do usuário como um conjunto de diferentes subcomponents motivacionais relacionados, que se agrupam em macro-componentes. Neste contexto, a teoria do conceito de gamificação foi adaptada e a partir deste ponto foi desenvolvido dois modelos: **Macro-Gamificação** - relaciona-se com a teoria de Autodeterminação e às necessidades de competência, relacionamento e autonomia do usuário - e **Micro-Gamificação** - relaciona elementos de jogos a um determinado sub componente motivacional e disponibiliza a medida do interesse do usuário no subcomponente. Sendo assim, a fim de avaliar se a gamificação personalizada influencia no engajamento dos usuários em relação a gamificação não personalizada, desta forma os modelos foram implementados em um ambiente virtual de aprendizagem que foi preparado para criar perfis de gamificação de usuários dinamicamente e adaptar a interface em tempo real. Ao final do estudo identificou-se dois padrões de atuação no sistema com diferença de 65% de participação e que foi utilizado para segmentar os participantes. Portanto, no segmento menos engajado, os participantes do grupo não personalizado apresentaram um engajamento aos grupos personalizados. No outro segmento dos usuário mais ativos o grupo utilizando o modelo de Micro-Gamificação, apresentou-se mais engajado. Por fim, foi possível afirmar que o desenvolvimento de sistemas gamificados com personalização ainda está em sua infância e por isso esta pesquisa busca evidências sobre o impacto da gamificação personalizada no engajamento dos usuários ([ANDRADE, 2018](#)).

2.4 Proposta

O objetivo deste projeto de pesquisa é propor um Agente Inteligente capaz de utilizar conceitos de gamificação adaptativa e análise de perfil para aumentar o engajamento de pacientes diagnosticados com doenças crônicas. Sendo assim, este agente será integrado a aplicação healthApp descrita na [seção 1.3](#) de forma que possa contribuir para o grupo de pesquisa GAS.

As seções a seguir detalham o projeto do Agente Inteligente proposto, assim como os materiais e métodos necessários.

2.4.1 Planejamento

A subseção 1.2.4.1 exibe cinco tipos de agentes distintos. Sendo assim, o planejamento deste trabalho contemplará as seguintes atividades:

1. A partir da fundamentação fornecida por este trabalho e do mapeamento sistemático, almeja-se criar objetivos para o Agente Inteligente;
2. Realizar uma pesquisa sobre implementação da classe de agentes inteligentes com aprendizagem uma vez que essa classe é: passível de aprendizagem, opera a partir de ambientes inicialmente desconhecidos e é capaz de tornar-se mais apto do que um agente cujo ambiente é inicialmente conhecido.
3. O agente proposto deverá abranger as seguintes funções:
 - a) Definir o perfil do usuário;
 - b) A partir de interações com o *back-end* deverá analisar o que é mais e menos utilizado;
 - c) Decidir o que deve ser destacado para o usuário de acordo com seu perfil, isto inclui:
 - i. análise dos recursos de gamificação;
 - ii. análise do acompanhamento do tratamento a fim de perceber se a pessoa está engajada;
 - d) Ser capaz de sugerir modificações no *front-end* da aplicação;

2.4.2 Validação

Para avaliar o agente proposto será utilizado o método GQM (*Goal Question Metric*). Este método é uma abordagem para métricas de software e foi desenvolvida por Victor Basili (CALDIERA; ROMBACH, 1994), inspirada no trabalho de Albert Endress. Sendo assim, Victor definiu o modelo de medição em três níveis:

1. **Nível conceitual:** Trata-se dos objetivos traçados para os objetos de um ambiente específico, que podem ser produtos, processos e recursos;
2. **Nível quantitativo:** Trata-se das métricas definidas a partir dos dados selecionados para comporem e tentarem responder as questões do nível operacional;
3. **Nível operacional:** Trata-se das questões que buscam definir o caráter os objetos do nível conceitual mensurados, avaliando sua qualidade de um ponto de vista específico.

Portanto, objetiva-se utilizar o método GQM para validar a eficiência e eficácia do agente. Segundo o modelo de agente descrito na [subseção 2.4.1](#) a proposta de validação é apresentada a seguir:

1. **Objetivo:** Analisar o agente quanto a tomada de decisão em relação ao ambiente externo, ou seja, conseguiu propor interfaces customizadas para o usuário;
2. **Questão chave:**
 - a) Houve aumento de engajamento após a implementação do agente?
 - i. **Métricas:**
 - A. **#QMUAS:** Quantidade de medicamento utilizado antes da implementação do agente;
 - B. **#QMUDS:** Quantidade de medicamento utilizado após da implementação do agente;
 - C. **#QAFAS:** Quantidade de atividades físicas realizadas antes da implementação do agente;
 - D. **#QAFDS:** Quantidade de atividades físicas realizadas após da implementação do agente;
 - E. **#QRCAS:** Quantidade de registros concluídos antes da implementação do agente;
 - F. **#QRCDS:** Quantidade de registros concluídos após da implementação do agente;

2.4.2.1 Interpretação das métricas

A partir da questão chave apresentada, o agente será eficaz caso:

1. **#QMUAS < #QMUDS** e
2. **#QAFAS < #QAFDS** e
3. **#QRCAS < #QRCDS**.

Porém, vale ressaltar que se apenas uma das métricas estabelecidas forem atendidas e as outras permanecerem iguais, o agente ainda estará aumentando o engajamento dos usuários.

3 Cronograma

Com a finalidade de delimitar o escopo deste trabalho foi proposto um cronograma, o mesmo terá como parâmetros cronológicos os meses de Abril até Setembro de 2021. Como foi descrito na metodologia, a [Tabela 3](#) expõe as atividades que serão realizadas enquanto a [Tabela 2](#) apresenta o cronograma de execução da pesquisa.

Tabela 2 – Cronograma de Atividades

<i>Atividades</i>	<i>Mês</i>	<i>Ano</i>
T1	Abril	2021
T2	Abril	2021
T3	Maio	2021
T4	Maio	2021
T5	Junho	2021
T6	Julho	2021
T7	Setembro	2021

Sigla	Descrição da Tarefa
T1	Finalizar o repositório de trabalhos relacionado
T2	Pesquisa sobre: Agente Inteligente com Aprendizagem
T3	Definir os objetivos do agente
T4	Implementação do agente
T5	Selecionar dois grupos de participantes
T6	Validar a experiência dos dois grupos de participantes
T7	Documentação e escrita dos resultados

Tabela 3 – Descrição das tarefas a serem realizadas

Referências

- ANDRADE, F. R. H. *Gamificação personalizada baseada no perfil do jogador*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2018. Citado 5 vezes nas páginas 8, 9, 13, 29 e 34.
- BARTLE, R. Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit muds. *Journal of MUD research*, v. 1, n. 1, p. 19, 1996. Citado na página 14.
- BITTENCOURT, W. N. et al. A utilização do tutor inteligente mazk no processo de ensino-aprendizagem. 2018. Citado 3 vezes nas páginas 9, 30 e 32.
- CALDIERA, V. R. B. G.; ROMBACH, H. D. The goal question metric approach. *Encyclopedia of software engineering*, p. 528–532, 1994. Citado na página 35.
- DALMINA, L. Gamiprom: a gamification model based on profile management. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2018. Citado 3 vezes nas páginas 8, 13 e 15.
- DETERDING, S. et al. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In: *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 9–15. Citado na página 13.
- DICIO Significado de engajamento. <<https://www.dicio.com.br/engajamento>>. Acesso em: 2021-03-25. Citado na página 11.
- DIÓGENES, M. A. R.; PAGLIUCA, L. M. F. Teoria do autocuidado: análise crítica da utilidade na prática da enfermeira. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, v. 24, n. 3, p. 286, 2003. Citado na página 10.
- FILIPPE, M. et al. ~ o Adaptativa para o Engajamento nas Pr Gamificac , a aticas de. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 26.
- FLORES, T. H.; KLOCK, A. C. T.; GASPARINI, I. Identificação dos tipos de jogadores para a gamificação de um ambiente virtual de aprendizagem. *RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 14, n. 1, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 3 e 15.
- FOGAÇA, R. A. d. O. *Desenvolvimento de um software educacional gamificado para plataforma web com ferramenta de autoria de questões*. Dissertação (B.S. thesis) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 33.
- IBGE. *Pesquisa nacional de saúde 2019: percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal*. [s.n.], 2020. 113 p. ISSN 1519-9037. ISBN 9788524043345. Disponível em: <<http://www.pns.icict.fiocruz.br/arquivos/Portaria.pdf>>. Citado 3 vezes nas páginas 7, 9 e 11.
- JÚNIOR, C. P.; FERNANDES, M. Desafios na construção de um ambiente adaptativo baseado em inteligências múltiplas com apoio de gamificação. In: SBC. *Anais do V Workshop de Desafios da Computacao aplicada a Educacao*. [S.l.], 2016. p. 99–107. Citado na página 33.

- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. CiteSeer, 2007. Citado na página 28.
- KITCHENHAM, B. et al. Systematic literature reviews in software engineering—a tertiary study. *Information and software technology*, Elsevier, v. 52, n. 8, p. 792–805, 2010. Citado na página 28.
- LEITE, S. N.; VASCONCELLOS, M. d. P. C. Adesão à terapêutica medicamentosa: elementos para a discussão de conceitos e pressupostos adotados na literatura. *Ciência & Saúde Coletiva*, SciELO Brasil, v. 8, n. 3, p. 775–782, 2003. Citado 3 vezes nas páginas 8, 9 e 30.
- MARCZEWSKI, A. Even ninja monkeys like to play. *London: Blurb Inc*, 2015. Citado 3 vezes nas páginas 2, 15 e 16.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Diretrizes nas redes de atenção à saúde e nas linhas de cuidado prioritárias. p. 30, 2013. Citado na página 7.
- OLIVEIRA, L. W. d. et al. Framework 1 para desenvolvedores de mhealth no contexto de self-care e gamificação. Universidade Federal de Goiás, 2018. Citado 4 vezes nas páginas 8, 9, 29 e 32.
- OLIVEIRA, L. W. de; CARVALHO, S. T. de. Gamificação adaptativa: uma abordagem para incentivar o engajamento. Citado 7 vezes nas páginas 8, 9, 13, 14, 15, 29 e 34.
- ORGANIZATION, W. H. et al. *Adherence to long-term therapies: evidence for action*. [S.l.]: World Health Organization, 2003. Citado 4 vezes nas páginas 7, 8, 9 e 30.
- PELLING, N. The (short) prehistory of gamification. *Funding Startups (& other impossibilities)*, v. 9, 2011. Citado na página 13.
- Prytula Greco-Soares, J.; Dalbosco Dell’Aglia, D. Treatment Adherence in Adolescents With Type 1 Diabetes Mellitus. *Psicologia, Saúde Doença*, v. 18, n. 2, p. 322–334, 2017. ISSN 1645-0086. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 11.
- REZENDE, S. O. *Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações*. [S.l.]: Editora Manole Ltda, 2003. Citado na página 18.
- RODRIGUES, E. S. J. Estudos de plataforma: dimensões e problemas do fenômeno no campo da educação. Citado na página 31.
- RUSSEL, S.; NORVIG, P. *Inteligência Artificial, Rio de Janeiro, Ed.* [S.l.]: Elsevier, 2004. Citado 5 vezes nas páginas 2, 18, 19, 20 e 21.
- TAVARES, N. U. L. et al. Factors associated with low adherence to medicine treatment for chronic diseases in brazil. *Revista de Saude Publica*, v. 50, n. supl 2, p. 1–11, 2016. ISSN 00348910. Citado na página 11.
- TEIXEIRA, K. S. Mapeamento de rota de estudo na web baseada na estratégia de gamificação. 2014. Citado 3 vezes nas páginas 18, 31 e 32.
- WOOLDRIDGE, M. *An introduction to multiagent systems*. [S.l.]: John wiley & sons, 2009. Citado na página 18.

WOOLF, B. P. *Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 2010. Citado na página [30](#).

Índice

Elementos textuais, [7](#), [10](#), [27](#), [37](#)