

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA



**Personagem virtual numa abordagem digital para apoio a
jovens com doença reumática**

Joana Bolota Borda D'Água

Mestrado em Informática

Trabalho de Projeto orientado por:

Prof^a Doutora Ana Paula Boler Cláudio

Prof^a Doutora Maria Beatriz Duarte Pereira do Carmo

Resumo

O presente projeto surgiu de uma colaboração com a Associação Nacional de Doentes com Artrite Idiopática (ANDAI) com o objetivo de conceber e desenvolver uma aplicação Web para ajudar as crianças e jovens que sofrem de Artrite Idiopática Juvenil (AIJ) a lidar de uma melhor maneira com esta doença reumática. O público-alvo é composto por crianças por volta dos 10 anos de idade que sofrem desta doença. A motivação é ajudá-los a crescer com o conhecimento necessário para poder lidar de uma melhor maneira com esta doença reumática que os limita no seu dia-a-dia, ajudando-os a ser mais autónomos face aos cuidados que a AIJ requer e a melhorar a sua qualidade de vida. Os 10 anos marcam também a idade de transição escolar do 1º para o 2º ciclos, o que implica, na maior parte dos casos, uma mudança de escola, para um ambiente em que os colegas são mais crescidos (e nem sempre mais empáticos).

A aplicação Web concebida e desenvolvida inclui um personagem virtual para comunicar com o utilizador e para o guiar, através de texto, áudio e expressões faciais variadas para transmitir diferentes emoções. O papel desempenhado pela personagem é de um jovem que sofre desta doença, tal como o público-alvo, para que o mesmo se possa identificar e criar empatia facilmente. Recorre-se a estratégias de gamificação para potencialmente promover a empatia e motivação dos utilizadores da aplicação.

O trabalho foi acompanhado por elementos da Associação Nacional de Doentes com Artrite Idiopática (ANDAI) e por dois investigadores da área das Ciências Farmacêuticas.

Palavras-chave: artrite idiopática juvenil, AIJ, doença crónica, aplicação Web, gamificação, personagem virtual, *quiz*

Abstract

This project emerged from a collaboration with the National Association of Patients with Idiopathic Arthritis (ANDAI) with the aim of designing and developing a web application to help children and young people who are protected from Juvenile Idiopathic Arthritis (JIA) to manage in a better way with this rheumatic disease. The target audience is children around 10 years of age who experience this disease. The motivation is to help them growth with the necessary knowledge to be able to better deal with this rheumatic disease that limits their daily lives, helping them to be more autonomous in the face of the care that AIJ requires and improve your quality of life. The age of 10 also marks the age of school transition from the 1st to the 2nd cycle, which implies, in most cases, a change of school, to an environment in which classmates are more grown up (and not always more empathetic).

The web application conceived and developed includes a virtual character to communicate with the user and to guide him, through text, audio and varied facial expressions to convey different emotions. The role played by the character is a young man who suffers from this disease, as well as the target audience, so that he can easily identify and empathize. The gamification strategy is used to potentially promote the empathy and motivation of the application's users.

The work was accompanied by members of the National Association of Patients with Idiopathic Arthritis (ANDAI) and by two researchers from the field of Pharmaceutical Sciences.

Keywords: juvenile idiopathic arthritis, JIA, chronic illness, web application, gamification, virtual character, *quiz*

Conteúdo

Capítulo 1	Introdução	1
1.1	Motivação	1
1.2	Objetivos	1
1.3	Estrutura do documento	2
Capítulo 2	Trabalho relacionado	3
2.1	Artrite Idiopática Juvenil	3
2.2	Soluções digitais para apoio à saúde	4
2.2.1	Tecnologias persuasivas	4
2.2.2	Gamificação	5
2.2.3	Taxonomia de gamificação	7
2.2.4	Trabalhos relacionados	9
Capítulo 3	Análise, planeamento e processo	15
3.1	Descrição da aplicação Web	15
3.2	Análise de requisitos	15
3.2.1	Identificação dos <i>stakeholders</i>	16
3.2.2	Descrição dos requisitos	16
3.3	Técnica de priorização de requisitos: MoSCoW	17
3.4	Planeamento	18
3.4.1	Recursos	18
3.5	Processo de <i>design</i>	18
3.5.1	Participantes	19
3.5.2	Mockups	20
3.5.3	Autorrelato do estado emocional	22

Capítulo 4	A aplicação Web Vitória	25
4.1.	A personagem Vitória	25
4.2	Gamificação implementada	26
4.2.1	Narrativas	26
4.2.2	Temas	27
4.2.3	Quizzes	29
4.2.4	Preparação da personagem Vitória para integrar na animação	29
4.2.5	Voz da personagem Vitória	30
4.3	Narrativas	30
4.4	Aplicação Web	31
4.4.1	Mapa de navegação da aplicação	31
4.4.2	Armazenamento dos Dados	32
4.4.3	<i>JavaScript</i>	33
4.4.4	<i>Handlebars</i> (.hbs)	34
4.4.5	NodeJS	35
Capítulo 5	Avaliação da aplicação Web Vitória	37
5.2	Testes da aplicação Vitória	37
Capítulo 6	Conclusão e trabalho futuro	40
6.1	Conclusão	40
6.2	Trabalho futuro	40
Capítulo 4	Bibliografia	42
Apêndice 1	- Questionário utilizado no teste da aplicação	45
Apêndice 2	- Estrutura da base de dados	57
Apêndice 3	- Instrução para definir o servidor e a base de dados	58

Capítulo 1

Introdução

Este trabalho faz parte do projeto de trabalho de informática do Mestrado de Informática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL).

O projeto consistiu no desenvolvimento de uma aplicação denominada de Vitória e que é direcionada a jovens crianças que sofrem de Artrite Idiopática Juvenil (AIJ).

1.1 Motivação

A motivação para este trabalho decorre de um outro trabalho prévio (Santos 2019) que a equipa de investigação tem com a Liga Portuguesa contra as Doenças Reumáticas. Após ter desenvolvido uma aplicação Web para apoiar doentes com Artrite Reumatoide, surgiu a ideia de nos focarmos num grupo de doentes reumáticos mais jovens. O público-alvo deste projeto são crianças com cerca de 10 anos que sofrem de Artrite Idiopática Juvenil (AIJ). Este tipo de público é sensível pois é na adolescência que começam a ocorrer mais mudanças, ao nível da passagem do 1º para o 2º ciclo muitas vezes acompanhada de dúvidas, inseguranças e vontade de se inserirem na sociedade, no entanto também é por volta desta idade que as crianças desenvolvem mais autonomia, aumentando assim a vontade de quererem aprender mais sobre a sua própria doença e como tratá-la (ManualAIJ, s.d.).

Para além das mudanças físicas próprias da adolescência, os jovens que sofrem de AIJ têm também de aceitar as possíveis diferenças que os podem distinguir dos outros jovens devido à doença que têm, nomeadamente o facto de poderem não crescer muito.

Ao nível da prevalência da AIJ há muitas crianças diagnosticadas com este tipo de doença (1 em cada 7 crianças entre os 11-15 anos) e existe uma grande necessidade de encontrar tanto boa informação como recursos que as ajudem (Wilson, 2014).

1.2 Objetivos

O objetivo primordial deste projeto incide na conceção e desenvolvimento de uma aplicação Web para crianças de 10 anos que sofram de AIJ com recurso a um avatar que desempenha o papel de conselheiro virtual para motivar as crianças a terem consciência da importância do autocuidado que é necessário nesta doença. Este personagem virtual tem uma representação antropomórfica aparentando uma idade idêntica à do público-alvo e sofrendo de AIJ.

Para alcançar o objetivo de uma maneira mais facilitada recorrem-se a estratégias de gamificação para potencialmente promover a empatia e motivação dos jogadores ao usarem a aplicação.

O trabalho foi feito em coprodução com uma equipa alargada e de perfis variados, nomeadamente elementos adultos e juvenis da Associação Nacional de Doentes com Artrite Idiopática (ANDAI), que colaboraram na 1ª fase de levantamento de requisitos e na posterior avaliação do protótipo desenvolvido, e por dois investigadores da área das Ciências Farmacêuticas.

1.3 Estrutura do documento

O presente relatório está organizado em 6 capítulos, nomeadamente:

- o capítulo 2 que é dedicado aos conceitos base e ao trabalho relacionado;
- o capítulo 3 em que são apresentados os requisitos, técnica de priorização de requisitos: MoSCoW e o planeamento ;
- o capítulo 4 descreve o conteúdo da aplicação (construção da personagem e técnicas de gamificação implementadas) e enumera as linguagens de programação utilizadas;
- o capítulo 5 apresenta a análise dos resultados obtidos nos testes realizados com o público-alvo;
- por fim, o capítulo 6 tanto expõe conclusões sobre o trabalho desenvolvido como sugere melhorias para o futuro.

Capítulo 2

Trabalho relacionado

Neste capítulo, para além de ser dado o contexto sobre a AIJ são também apresentados conceitos importantes como o de gamificação e resumem-se várias aplicações para promover a saúde. Serão também enumeradas algumas características importantes para a aplicação Web deste projeto e que foram inspiradas em vários dos artigos consultados.

2.1 Artrite Idiopática Juvenil

A Artrite Idiopática Juvenil é uma doença crónica, ou seja, de progressão lenta, permanente que afeta crianças e jovens adultos. Esta doença é a causa mais frequente de dor crónica nos jovens o que se traduz num grande impacto na qualidade vida dos afetados (Lalloo, 2020). Existem vários tipos de artrite, com sintomas, necessidades de acompanhamento e tratamento diferentes. Alguns exemplos são os seguintes:

- **AIJ Oligoarticular:** Este tipo de AIJ impacta poucas articulações: quatro ou menos. No entanto, por vezes trazem complicações fora das articulações, tal como a inflamação ocular (uveíte) que ao invés de causar dores nas articulações manifesta-se como vermelhidão, sensação de areia ou dor no olho, podendo agravar-se para a perda de capacidade visual.

- **AIJ Poliarticular:** é designada por poliarticular por impactar várias articulações (mais de cinco).

- **AIJ Sistémica:** este tipo pode manifestar-se tanto em órgãos como sistemas do corpo.

Dependendo do doente e dos cuidados que este tenha é possível ter uma vida normal sem se ser muito afetado pelos sintomas, sendo que está registado que num terço dos casos a doença deixou de existir na vida adulta, daí a extrema importância de seguir os tratamentos e cuidados rigorosamente desde a deteção da doença de modo a obter uma possível superação.

Causas: Até ao momento presente não são conhecidas causas exatas para as artrites, no entanto, existe a hipótese de que esta possa ter origem genética após infeção viral ou bacteriana, traumatismo articular, *stress* psicológico ou alterações hormonais.

Sintomas: A artrite afeta as articulações causando inchaço e dor. As dores fazem-se sentir principalmente ao acordar, dificultando a mobilidade, sendo que esta vai melhorando ao longo do dia com os movimentos. Estes são os sintomas mais gerais, no entanto, existem outros como febre e manchas corporais num tipo específico da doença, a artrite sistémica.

Relativamente às articulações mais afetadas, a artrite pode manifestar-se em qualquer uma, mas o joelho é por norma a articulação em que mais ocorre este tipo de infeção. Outros sintomas diferentes das dores nas articulações são por exemplo inflamações no olho, febre, manchas corporais, como já referido, e aumento dos gânglios linfáticos. Para além destes sintomas mais notórios existem também manifestações que passam mais despercebidas tais como a criança começar a coxear ou deixar de utilizar algum membro, queixar-se de dor, ter dificuldade na mobilidade e/ou evidenciar atraso no crescimento causado pela atividade inflamatória.

A análise dos sintomas por diagnóstico clínico é a maneira de identificar a doença pois até à data presente não há exames que confirmem ou excluam a artrite e tal diagnóstico apenas é estabelecido após 6 meses de prevalência dos sintomas.

Autoconhecimento: uma pessoa tem um bom autoconhecimento da sua doença quando é capaz de descrever tanto a sua condição como os efeitos da mesma e quando sabe quais os medicamentos que deve tomar (Manual AIJ, s.d.). Esta noção é pertinente para se ter em conta no desenvolvimento dos conteúdos da aplicação do presente projeto.

Tratamento e cuidados diários: os objetivos de aplicar um tratamento assíduo é o de evitar que a doença se prolongue até à idade adulta ou que surjam deformações irreversíveis, controlar a dor e fazer com que a criança se sinta o mais independente possível.

Entre as medidas terapêuticas gerais para combater a dor e rigidez matinal incluem-se:

- promoção de posturas e posicionamentos articulares adequados;
- uso de talas para prevenir deformações;
- adoção de uma dieta equilibrada;
- prática de atividade física regular.

Ao nível de cuidados, deve ter-se uma alimentação cuidada de modo a evitar o excesso de peso pois tal pode sobrecarregar demasiado as articulações afetadas.

2.2 Soluções digitais para apoio à saúde

As aplicações de apoio à saúde, ao autocuidado ou ao controle de uma doença são atualmente comuns. Considerando que o objetivo deste trabalho é conceber e implementar uma aplicação para apoio a crianças/jovens com AIJ, foram pesquisados trabalhos que descrevem soluções digitais de apoio à saúde e procurou-se estudar estratégias com potencial de uso na solução a desenvolver, nomeadamente as tecnologias persuasivas e a gamificação.

2.2.1 Tecnologias persuasivas

As tecnologias persuasivas servem para influenciar o comportamento e atitudes enquanto se transmite o poder de decisão (Shati, 2020). Schoeppe et al. observaram que as técnicas mais implementadas em cerca de 25 aplicações, direcionadas a crianças ou adolescentes, com o objetivo de melhorar a atividade física e/ ou comportamento sedentário, consistiam em: fornecer instruções, encorajar, atribuir prémios e fornecer *feedback*, dar possibilidade de auto monitorização e oportunidade para o utilizador se comparar com outros utilizadores (Schoeppe, 2017).

O presente projeto faz uso de tecnologias persuasivas pois o objetivo é moldar o comportamento e produzir um outro em que se privilegie o autocuidado. O autor B.J. Fogg destaca os princípios de *design* para a criação de tecnologias persuasivas nomeadamente (Fogg, 2009):

- 1) identificar o comportamento a alterar;

- 2) definir o público-alvo que se pretende que altere o comportamento;
- 3) identificar os obstáculos desse público-alvo para a mudança comportamental;
- 4) escolher a melhor forma (canal tecnológico) para disponibilizar a solução digital;
- 5) encontrar exemplos de implementação de tecnologias persuasivas;
- 6) tomar como exemplo aplicações bem sucedidas de tecnologias persuasivas;
- 7) testar as experiências realizadas de forma rápida;
- 8) e identificar os pontos fortes da solução e expandi-los.

Num trabalho da investigadora Beatriz Silva é explorada a temática do *design* persuasivo, referindo a capacidade persuasiva de alguns elementos de gamificação nomeadamente os níveis, que têm a função de guiar o indivíduo, encorajando-o a adotar um certo comportamento, os pontos, que funcionam também ao nível de encorajamento, as tabelas classificativas que servem para motivar permitindo a comparação de resultados e os emblemas que transmitem um certo sentimento de poder/ prestígio (Silva, 2017).

2.2.2 Gamificação

O conceito de gamificação surgiu da necessidade de implementar elementos típicos de um jogo em contextos que não sejam apenas lúdicos, cativando o público (Deterding, 2011). Segundo Azevedo et al. ambientes com gamificação facilmente apelam às emoções e conseguem dar um retorno positivo quando o público completa uma tarefa (Azevedo, 2019).

Existem dois tipos principais de jogos, os de entretenimento, que surgiram inicialmente com o propósito principal de entreter, diferenciando-se dos jogos sérios cujo objetivo primordial é ensinar, treinar e resolver problemas (Raminhos, 2015). Cheng et al. acrescentam que o uso de gamificação tem demonstrado potencial para cativar o utilizador a usar as aplicações em contextos de saúde e alterar comportamentos (Cheng, 2019). Segundo Hansen et al. isto acontece pelo facto da gamificação poder apresentar conteúdos de forma mais atrativa e divertida (Hansen, 2017).

Os autores Kelders et al. destacam a diferença entre um ambiente que tem elementos de gamificação e os que não têm, sendo que o ambiente gamificado, com recurso a barras de progresso, à representação de um avatar e à atribuição de emblemas, demonstrou aumentar a motivação cognitiva e afectiva, o interesse e inspiração dos utilizadores; no entanto não pareceu mudar o comportamento (Kelders 2018).

Gamificação para encorajar comportamentos saudáveis em jovens com doenças de longo termo

Segundo Radovick et al. existem elementos chave de gamificação que influenciam o comportamento nomeadamente: definição de objetivos, feedback, reforço, monitorização/comparação de progresso, conexão social e diversão (Radovick, 2018).

De um modo geral, a maioria dos estudos consultados para este projeto sugerem os mesmos elementos de gamificação. Segundo Cheng et al., os mais utilizados em aplicações com foco na educação e saúde são: níveis (80%), pontuação (56%), prêmios (50%), narrativa ou tema (48%) e personalização (44%) (Cheng, 2019). Jessen et al., também destacam os mesmos elementos que Cheng et al. com a adição de definição de objetivos, utilização de avatares, necessidade de haver um *design* simples e intuitivo e privilegiar no conteúdo mais imagem em detrimento de texto (Jessen, 2018). Segundo Fijačko et al., o feedback e os avatares também são elementos muito presentes em aplicações para promover higiene oral nas crianças (Fijačko, 2020).

Waite-Jones et al. destacam preferências de jovens que sofrem de AIJ quanto aos componentes a implementar em aplicações na área da saúde: lembretes de tratamento, quizzes, avatares, prêmios quando os jovens tomassem a sua medicação, possibilidade de monitorizar atividade da doença, capacidade de estabelecer metas, haver um local para partilhar experiências com colegas incluindo os sintomas sentidos diariamente. No entanto tal pode não ser vantajoso pois representa um grande foco na dor e isso pode desmotivar. Face ao conteúdo a ter numa aplicação para gerir a doença AIJ destaca-se que deve haver informação sobre a condição e testemunhos de como outras pessoas estão a lidar com a sua condição, os tratamentos e gestão dos sintomas (Waite-Jones, 2018).

A ideia de conceber jogos para ajudar jovens que sofram de doenças de longo termo já tem algum historial, por exemplo, dois jogos desenvolvidos nos anos 90 pela *Nintendo* ensinam crianças a tratar da diabetes: ‘Packy & Marlon’ e ‘Captain Novolin’ (Wilson, 2014). Estes jogos envolvem uma personagem que caminha com o objetivo de ganhar pontos colecionando elementos, por exemplo comida saudável e deste modo ensinando os doentes a evitar alimentos menos saudáveis. Um dos elementos mais mencionados nos estudos sobre gamificação é o ganho de pontos e de distintivos ao completar uma série de tarefas, níveis de dificuldade, apresentação da progressão dos jogadores, de feedback do seu desempenho e definição de objetivos a cumprir (Kelders 2018).

Relativamente ao ganho de pontos, os autores Hansen et al. destacam que atribuir pontos quando o utilizador não faz nada ou faz uma pausa pode ser uma boa técnica a implementar para destacar a importância do descanso para quem sofre deste tipo de doença (Hansen, 2017).

Face ao feedback este poderá ser transmitido através de compromissos, ou seja, o agendamento de certas tarefas para o utilizador fazer a determinada hora, o que fará com que aumente a capacidade do utilizador se comprometer em fazer algo por si próprio, tal como ir a consultas. No que diz respeito aos avatares é destacado que ter um avatar/personagem a passar informações através da fala é muito mais apelativo do que apenas ser demonstrado um texto para ler para além de que a personagem poderá ser considerada como um amigo pelos utilizadores o que é uma maneira de cativar (Hansen, 2017) e permite ao utilizador identificar-se com a personagem mas, preservando a sua identidade (Wilson, 2014).

As técnicas de gamificação mais efetivas, nomeadamente os cronogramas e proporções de recompensa, ou seja, quando os pontos, prêmios e subida de nível são providenciados ao utilizador consoante o avançar do jogo, influenciam o aumento da motivação a par com as surpresas (Wilson, 2014). Cada elemento de gamificação tem um propósito e, para cativar os jovens a ir às consultas, convém lembrá-los disto na aplicação, atribuindo recompensas quando o utilizador vai a uma consulta. Este aspecto é importante pois muitos jovens quando começam a ser autónomos tendem a desconsiderar as consultas dos profissionais de saúde.

Para consolidar conhecimentos devem-se implementar quizzes, e tabela de classificação pois estas transmitem reconhecimento.

2.2.3 Taxonomia de gamificação

Os autores Toda et al. apresentam uma taxonomia de gamificação com a explicação de quais os elementos mais apropriados para implementar num contexto educacional (Toda, 2019). Esta taxonomia proposta e avaliada como instrumento de análise e estruturação de elementos de gamificação implementados em ambientes de aprendizagem. No estudo realizaram uma análise de 21 elementos de gamificação distribuídos em 5 categorias, que foram validados por especialistas na área. No artigo são identificadas as implicações de usar cada um dos elementos num ambiente educacional e que pode perfeitamente ser uma referência para a implementação num ambiente de saúde.

As cinco dimensões são desempenho, ecologia, social, pessoal e ficção e podem ser revistas em pormenor na *Tabela 1*.

Tabela 1 - Elementos que compõem a taxonomia da gamificação proposta por Toda et al (Toda, 2019)

Dimensão	Elementos
Desempenho	Reconhecimento
	Pontos
	Progressão
	Níveis
	Estatísticas
Ecologia	Raridade
	Economia
	Escolha imposta
	Oportunidade
	Tempo de pressão
Social	Pressão social
	Competição
	Cooperação
	Reputação
Pessoal	Sensação
	Objetivo
	<i>Puzzle</i>
	Renovação
	Novidade
Ficção	Narrativa
	<i>Storytelling</i>

Dimensão desempenho: deve estar sempre presente pois o objetivo é transmitir reconhecimento ao utilizador através de 4 técnicas possíveis de implementar: pontos, progressão, nível, informação estatística e reconhecimento.

- **Reconhecimento:** é um dos elementos mais utilizados, segundo os autores. Pode-se implementar atribuindo, por exemplo, um distintivo após o utilizador completar um certo número de tarefas. A falta de reconhecimento (medalhas, troféus e conquistas) pode causar frustração e demonstrá-lo na altura errada também pode causar confusão, por exemplo se o utilizador ganhar distintivos no tempo em que termina uma tarefa pode pensar que tem de ser rápido para os ganhar, passando a deixar de se preocupar na correta execução das tarefas.
- **Pontos:** a atribuição de pontos é um elemento básico por ser bastante reconhecido.
- **Progressão:** barras de progressão (é um elemento visual que se vai preenchendo à medida que uma operação/tarefa progride).
- **Níveis:** à medida que avança nos níveis, novas vantagens são atribuídas ao utilizador após completar tarefas cada vez mais desafiantes. Se houver poucos níveis e não houver progressão evidente o utilizador pode sentir que não está a evoluir.
- **Estatísticas:** informação visual, por exemplo demonstrar quantas tarefas o utilizador completou. Está presente na maioria das aplicações.

Dimensão da ecologia: representa a interação inesperada com o utilizador através dos elementos: oportunidade, imposição de escolha, economia, raridade e pressão de tempo.

- **Raridade:** incluir poucos elementos na aplicação para que o utilizador saiba reconhecer a importância dos mesmos.
- **Economia:** Por exemplo, a troca de pontos por alguma vantagem. Com este método pode ajudar os utilizadores a perceber o que é importante.
- **Escolha imposta:** quando para avançar o utilizador tem de escolher entre uma ou outra hipótese. A falta deste elemento fará com que o utilizador sinta que as suas ações não são significativas.
- **Oportunidade:** é algo que remete para a sorte tal como ganhar um número aleatório de pontos.
- **Pressão de tempo:** através de contadores para limitar o tempo de uma tarefa. Este é um dos elementos menos relevantes pois pode desmotivar bastante o utilizador mas, o contrário também pode observar-se. Se não houver limite de tempo para algo, o utilizador pode não se sentir desafiado perdendo assim o interesse.

Dimensão social: Relacionada com as interações entre os utilizadores através de elementos como competição, cooperação, reputação e pressão social.

- **Competição:** conflitos, debates finais para desafiar o utilizador. Por um lado pode ser vantajosa ao desafiar o utilizador mas, por outro lado pode desmotivá-lo se a sua não condiz com a sua expectativa.
- **Cooperação:** trabalho de equipa para alcançar um objetivo comum. Identifica-se como algo positivo e a falta deste elemento pode resultar em sentimento de isolamento.
- **Reputação:** títulos atribuídos ao utilizador relacionados com o estatuto social.

Dimensão pessoal: sensação, objetivo, puzzle, novidade e renovação para manter a motivação do utilizador.

- **Objetivo:** tais como missões para dar responsabilidade e motivação. Um dos elementos mais importantes a implementar mas, não devem ser dadas muitas tarefas para que o utilizador não tente fazer todas sem se preocupar em terminá-las corretamente.
- **Puzzle:** é destacada a importância dos desafios, tais como *quizzes* para que os utilizadores não fiquem entediados.
- **Renovação:** vidas extra, mais pontos, novas oportunidades para se refazer algo motivando assim os utilizadores que não tenham executado tão bem uma determinada tarefa.
- **Novidade:** Atualizações, surpresas e mudanças transmitidas ao utilizador, tais como novos elementos de jogo.

Dimensão da ficção: onde se retira partido da narrativa e storytelling para conduzir o utilizador.

- **Narrativa:** ordem dos acontecimentos em que o utilizador interage com o sistema, contribuindo para que o mesmo se foque no conteúdo ao invés de se focar nos elementos que cobrem o conteúdo. A falta da mesma pode dificultar o empenho do utilizador e o foco no conteúdo para ser aprendido.
- **Storytelling:** maneira como a história é apresentada através de elementos visuais e recursos sensoriais como faixas de áudio, caixas de texto com histórias. Exemplo: quando se dá contexto ao que está a combater o vilão através de som mais dramático que remete para situação de perigo.

2.2.4 Trabalhos relacionados

Nesta secção identificam-se aplicações na área da saúde que na pesquisa efetuada se destacaram quanto ao uso de elementos de gamificação, conselheiros virtuais, apresentação gráfica e interação com o utilizador.

Solução gamificada para controlar o consumo de álcool nos jovens: Hides et al. apresentam a aplicação educacional *Ray's Night Out* com o objetivo de sensibilizar os jovens para o consumo de álcool (Hides, 2015). A solução atribui recompensas ao utilizador quando este escolhe bons comportamentos para o avatar reproduzir. Os inquiridos no estudo sugerem a

possibilidade de múltiplos jogadores, haver um avatar feminino, mais níveis e atribuição de prêmios.

Solução gamificada para promover adesão à terapia em crianças com deficiência na hormona do crescimento: Radovick et al. desenvolveram a aplicação *Flowy* (*Figura 1*) que explora conceitos de gamificação e de *mHealth* (aplicações de telemóvel para educar e fornecer suporte ao tratamento para os pacientes) através de um avatar em forma de nuvem que sopra, quando o utilizador assim o escolhe, para movimentar um barco (Radovick, 2018). O principal objetivo é auxiliar crianças que sofrem de deficiência da hormona do crescimento transmitindo técnicas de respiração para diminuir a ansiedade no quotidiano e na altura da toma das injeções. À medida que a criança mantém o tratamento, o animal de estimação vai crescendo e desbloqueando mais funcionalidades na aplicação, subindo de nível.

O que se vai adquirindo, tal como os pontos podem ser usados para comprar itens para o animal ou para decorar os quartos na sua casa virtual.

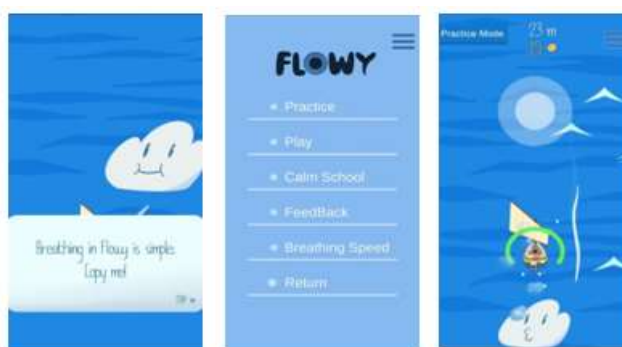


Figura 1 - Interface da aplicação 'Flowy' (Radovick, 2018)

Segundo o estudo, a aplicação *Flowy* foi bem recebida pelos participantes no estudo, sendo que 89% dos mesmos admitiu que recomendaria a aplicação a amigos.

Aplicação para melhorar distúrbios do sono: Werner et al. desenvolveram a aplicação *Sleep ninja* (*Figura 2*) para melhorar os padrões de sono dos adolescentes. A aplicação faz com que o utilizador tenha de alcançar objetivos para poder passar de nível (Werner-Seidler, 2017). Para além dos desafios, o jogador é guiado por um avatar (um ninja) que vai interagindo com o mesmo dando indicações através de balões de diálogo e fazendo questões disponibilizando algumas possibilidades de resposta.



Figura 2 - Interface da aplicação Sleep ninja. (Werner-Seidler, 2017)

Solução para motivar um estilo de vida saudável nas crianças: A aplicação *Frukost* tem o intuito de promover hábitos alimentares saudáveis nos mais jovens e os elementos de gamificação implementados foram essencialmente objetivos, distintivos e um avatar (Grundberg, 2020). Os objetivos são ao nível de quantidades de cada tipo de alimento ingeridas pelo utilizador e são definidos pelo próprio sendo também visíveis através de uma barra de progresso e os distintivos são atribuídos quando o utilizador realiza determinada tarefa, por exemplo a prática de exercício físico.

Interação com o utilizador: A interação é garantida através do avatar que serve para o utilizador ter de tratar de ‘alguém’ que não ele próprio, pois as decisões ao nível da alimentação influenciam a felicidade do avatar.

O utilizador também indica a atividade física que praticou e todos os alimentos que ingeriu sendo estes classificados pela aplicação, como mais e menos saudável.



Figura 3 - Aplicação Triumph (Tark, 2019)

Solução para ajudar crianças em tratamento oncológico: O estudo de Tark et al. demonstra a aplicação móvel *Triumpf* (Figura 3), vocacionada para crianças que estejam a receber tratamento pediátrico para cancro. O objetivo é prevenir mudanças psicológicas nos tratamentos associados com doenças crónicas transmitindo ensinamentos sobre como lidar com as emoções, a doença, o tratamento e os seus efeitos colaterais (Tark, 2019). O seu desenvolvimento teve o contributo de pacientes com cancro, os seus pais e equipas de cuidado para definição dos elementos necessários.

Interação com o utilizador: A interação é feita quando o utilizador pode escolher um *emoji* que se assemelhe ao seu estado de espírito no momento, permitindo a monitorização por parte do pessoal de saúde.

Para aumentar a autonomia: forneceram-se diretrizes e flexibilidade na escolha das tarefas e objetivos, usando recompensas e feedback.

Os resultados foram positivos demonstrando um alto nível de usabilidade e recetibilidade por ser considerada uma aplicação de fácil uso. O bem estar dos pacientes melhorou considerando a saúde no geral mas, não demonstrou benefícios na depressão, ansiedade e problemas de atenção. Foi observado o acréscimo de atitudes positivas e da motivação e, como tal, conclui-se que se

deverão aproveitar alguns dos elementos para o presente projeto nomeadamente o módulo educacional com a divisão dos níveis.

Solução para otimizar a educação nutricional infantil: Brown et al. desenvolveram a aplicação *Foodbot Factory* (Figura 4) que melhora a educação nutricional nas crianças (Brown, 2020) através de desafios, e incorporando mensagens educacionais através de *quizzes*. A história do jogo é conduzida por duas personagens (avatares) que guiam o jogador passando-lhe conhecimento.

Interação com o utilizador: os *quizzes* concluem cada módulo para consolidar conhecimentos e são interativos pois requerem que o utilizador ajude as duas personagens do jogo a tomar decisões saudáveis, contribuindo para o aumento da confiança. Também é dado *feedback*, tanto positivo como negativo, incentivando mudanças de comportamento.



Figura 4 - Interface gráfica do jogo Foodbot Factory com destaque para os avatares (Brown, 2020)

2.2.5 Análise comparativa dos trabalhos consultados

Principais diferenças do propósito, público-alvo e estilo do avatar de soluções mencionadas anteriormente:

Tabela 2 - Elementos de gamificação nas diferentes aplicações

	Ray's Night Out (Hides, 2015)	Flowy (Radovick, 2018)	Sleep ninja (Werner-Seidler, 2017)	Frukost (Grundberg, 2020)	Stop Bully (Raminhos, 2015)	Triumf (Tark, 2019)	Foodbot Factory (Brown, 2020)
Jogo sério?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Propósito	Prevenir alcoolismo nos jovens	Reduzir ansiedade e <i>stress</i> na administração de vacinas	Melhorar a qualidade de sono dos jovens	Prevenir o excesso de peso em crianças	Prevenir <i>bullying</i>	Ajudar crianças doentes de pediatria	Otimizar a educação nutricional infantil
Público-alvo	Jovens adolescentes	Crianças	Adolescentes: entre os 12 e 16 anos	Crianças	Crianças entre 10 e 12 anos	Crianças entre os 7 e os 14 anos	Crianças
Tipo de gráficos	2D	2D	2D	2D	2.5D	3D	2D
Distribuição (Web app/mobile app)	Aplicação móvel (IOS)	Aplicação móvel (IOS)	Aplicação móvel (Android e IOS)	Aplicação móvel (Android e IOS)	Aplicação Web	-	-
Estilo das personagens	Uma raposa	Em forma de nuvem	Ninja	Animado: Não identificável	Crianças, professor e porteiro	-	Dois avatares cientistas
Elementos de gamificação principais	Pontos, avatar, <i>quiz</i> , temas, recompensas, resumo dos resultados	Pontos (moedas), narrativa, personalização, lembretes e avatar	Lembretes e avatar	Objetivo, distintivo e avatar	Níveis, pontuação, narrativa (textos curtos), confronto, possibilidade de escolha do avatar	Recompensas, <i>feedback</i> , objetivos e temas	<i>Quizzes</i> , <i>feedback</i> , pontos, prêmios e avatares

Apesar de serem identificados os requisitos da aplicação no capítulo 3 do presente documento segue-se o destaque e identificação dos elementos de gamificação mais presentes nas referências mencionadas e quais deles serão implementados na aplicação que se irá desenvolver. Ao analisar a tabela comparativa (Tabela 2), é possível perceber quais os elementos de gamificação mais presentes nomeadamente: a atribuição de recompensas, através de prémios ou distintivos, representação de um avatar e transmissão de feedback. Portanto estes três elementos deverão ser implementados na aplicação que se irá desenvolver no presente projeto.

Relativamente aos artigos que contêm uma análise mais geral sobre várias aplicações, os elementos de gamificação que mais se destacam quanto à sua prevalência numa revisão feita em 50 aplicações vocacionadas para a saúde foram os níveis (Jessen, 2018). Relativamente à

atribuição de pontos, segundo os mesmos autores referidos anteriormente, este elemento de gamificação também foi muito observado, com uma presença de 50% sendo que também foi referido pelos autores Wilson et al., Kelders et al., Hansen et al. e Cheng et al. Portanto, pode-se considerar que tanto a implementação de níveis como atribuição de pontos são elementos a usar no presente projeto.

Existem outros elementos também referidos nos artigos mencionados e que serão implementados, nomeadamente, a implementação de quizzes.

Capítulo 3

Análise, planejamento e processo

Neste capítulo apresenta-se uma descrição da aplicação, a definição do público-alvo, os requisitos e as ferramentas utilizadas.

3.1 Descrição da aplicação Web

As crianças que sofrem de doenças de longo termo carecem de acompanhamento, normalmente de adultos (familiares). O objetivo do presente projeto torna-se então bastante claro: encontrar formas para ajudar estas crianças/jovens a serem e se sentirem o mais auto suficientes possível de modo a que seja possível transferir o cuidado obtido em criança com a ajuda dos pais para a idade adulta de maneira autónoma. O processo de construção da aplicação teve o acompanhamento de elementos da ANDAI que conjuntamente com algumas crianças da organização contribuíram com ideias para o desenvolvimento da solução.

Como público-alvo temos crianças de cerca de 10 anos que sofrem de AIJ para as quais o objetivo da aplicação Web seja desempenhar o papel de uma tecnologia persuasiva que influencie estas crianças a privilegiar o autocuidado no tratamento da doença que os afeta.

Sendo uma aplicação Web é necessário usar um dispositivo ligado à Internet, mas sem necessidade de proceder a qualquer tipo de instalação nesse dispositivo.

Inicialmente tinha-se idealizado a aplicação Web com três temas disponíveis. No entanto, na sessão de *brainstorming* os inquiridos (crianças que sofrem de AIJ) transmitiram a necessidade da aplicação Web ter temas que vão sendo desbloqueados à medida que se resolve o tema anterior.

A solução tem então três temas, com níveis de dificuldade crescente: ambiente familiar, aventura no exterior e ambiente escolar. Inicialmente só estará disponível o primeiro tema e os restantes estarão disponíveis com o avançar/desbloquear dos temas. A ideia de ter um tema em cada nível surgiu como forma de organizar os desafios sentidos pelas crianças em situações distintas do quotidiano.

A personagem virtual, inspirada na mascote da ANDAI, chamada Vitória, foi desenhada pela autora da presente tese.

3.2 Análise de requisitos

Em seguida serão apresentados os *stakeholders* do projeto, os requisitos funcionais e não-funcionais da aplicação Web.

3.2.1 Identificação dos *stakeholders*

Stakeholders não utilizadores

- Orientadoras e mais dois investigadores da área de Ciências Farmacêuticas que acompanham o trabalho (respetivamente Ana Paula Cláudio, Maria Beatriz Carmo, Mara Guerreiro e Afonso Cavaco);
- Membros (3 adultos) da ANDAI (nomeadamente Ana Pais, Dália Piedade e Elsa Frasão);
- Joana Borda D'Água: aluna de Mestrado em Informática, envolvida em todas as fases do projeto.

Stakeholders utilizadores

- Crianças que sofrem de AIJ com idade aproximada de 10 anos.

3.2.2 Descrição dos requisitos

Requisitos funcionais

De seguida apresentam-se os requisitos funcionais que resultaram de todo o contexto deste projeto construído pelas sessões semanais com as orientadoras, das conclusões retiradas dos artigos lidos e da sessão de *brainstorming* com os *stakeholders* não-utilizadores e utilizadores.

O utilizador poderá:

- efetuar *login* e *logout*.
- interagir com um avatar idêntico à mascote Vitória da organização ANDAI. Esta personagem virtual aparenta ser uma jovem e também sofre de AIJ e tem capacidade de expressar emoções através das suas falas e expressões faciais.
- usufruir de 3 temas disponibilizados na aplicação, por ordem de dificuldade: ambiente familiar, aventura no exterior e ambiente escolar. Na 1ª utilização apenas o tema ambiente familiar está desbloqueado; os outros temas são desbloqueados quando é resolvido o anterior.
- assistir em cada tema, a uma narrativa e um *quiz*; em cada narrativa a personagem virtual Vitória fornece informações/conselhos relativamente ao tema corrente, o utilizador vai usando botões com opções de falas para avançar na narrativa. No final, há um *quiz* com perguntas sobre o mesmo tema, para responder. O *quiz*, na aplicação, surge após a narrativa; contudo, o utilizador pode decidir passar à frente a narrativa e, portanto, o *quiz* poderá ser feito no final (caso assista à narrativa) ou no início de cada tema (caso opte por passar à frente a narrativa).
- observar e tirar partido de estratégias de gamificação, nomeadamente:
 - utilizar a aplicação através de temas com ambientes virtuais bem definidos e coerentes. Por exemplo, no tema ‘aventura no exterior’ deve haver um ambiente ao ar livre num parque. Os outros dois níveis identificam-se como ‘ambiente familiar’ e ‘ambiente escolar’;

- ganhar pontuação ao acertar respostas do quiz;
- observar a sua progressão numa barra de progressão;
- adquirir medalhas que serão coroas da vitória e que estarão visíveis no final de completar cada tema uma pontuação maior ou igual que 50 pontos.

Requisitos não-funcionais

- Usabilidade: boa experiência de utilização/*user friendly*;
- Extensibilidade: a solução deve estar preparada para serem incluídas mais narrativas, perguntas, falas e prémios.
- Desempenho;
- Realismo: nas histórias/conselhos transmitidos;

3.3 Técnica de priorização de requisitos: MoSCoW

A técnica de *MoSCoW* foi desenvolvida por Dai Clegg como forma de organização dos requisitos de um projeto, categorizando-os em quatro tipos, nomeadamente: *Must have*, *Should have*, *Could have* e *Won't have* (Oliveira, 2014). Segue-se uma categorização dos requisitos anteriormente enunciados de acordo com o que é proposto pela técnica de *MoSCoW* (Oliveira, 2014).

Tabela 3 – Categorização dos requisitos segundo a técnica MoSCoW

Requisitos (abreviados)	Categoria MoSCoW
Login	<i>Must have</i>
Avatar demonstrar emoções quando utilizador acerta ou erra perguntas	<i>Should have</i>
Avatar	<i>Must have</i>
Níveis	<i>Must have</i>
Pontuação	<i>Must have</i>
Narrativa	<i>Must have</i>
Quizzes	<i>Must have</i>
Medalhas	<i>Should have</i>
Barra de progressão	<i>Must have</i>
Lembretes para tomar medicação	<i>Won't have</i>
Lembretes quando há um longo período de inatividade	<i>Won't have</i>
Tela dos prémios	<i>Should have</i>
Feedback	<i>Should have</i>
Logout	<i>Should have</i>

3.4 Planeamento

O planeamento foi a fase em que se planearam quais os recursos, quer a nível de recursos humanos ou técnicos, que fizeram parte do projeto e todas as decisões face ao conteúdo da aplicação, tais como o aspeto visual da personagem *cartoon* que iria representar a aplicação Vitória e todos os conteúdos de texto incluídos tanto nas narrativas como nos *quizzes*.

3.4.1 Recursos

Nesta parte estão descritos os recursos que foram utilizados no desenvolvimento deste projeto.

Software

- Twine - *Software open-source* escrito em *HTML* para criar narrativas interativas;
- Adobe Photoshop – Editor de imagens. Foi utilizado para criação da personagem virtual e dos *emojis*;
- After effects – Programa para criar e editar gráficos em movimento e que foi usado para criar as animações integradas nas narrativas;
- NodeJS – É um *software* que permite a execução de código *JavaScript*.

Ferramentas de edição de texto e de código

- Visual Studio Code – É um editor de código desenvolvido pela Microsoft e foi utilizado na edição do código da aplicação Web;
- Microsoft Word – Identifica-se como um processador de texto que foi utilizado na elaboração dos relatórios.

Biblioteca

- Bootstrap – *Framework* de CSS (*Cascading Style Sheets*) que auxilia a escrita de código de aplicações Web.

3.5 Processo de *design*

Em seguida apresentam-se mais detalhadamente as propostas de avatar e *mockups* apresentadas aos participantes numa sessão de *brainstorming* realizada no início do projeto as opiniões do grupo face ao apresentado e por fim as decisões finais a implementar na solução que tiveram por base estas opiniões.

Este projeto foi idealizado para ser construído em coprodução, ou seja com o contributo dos utilizadores, nomeadamente crianças/jovens que sofram de AIJ.

De modo a se perceberem as necessidades do público-alvo, primeiramente foi levada a cabo uma sessão de partilha de ideias no dia 24 de Outubro de 2020 das 10h30 até às 12h45. Esta sessão teve o devido consentimento parental que foi necessário também para se poder gravar a mesma. O objetivo desta primeira etapa foi tanto identificar necessidades e dificuldades dos jovens face à doença como perceber que características e funcionalidades faria sentido estarem

presentes numa aplicação cujo objetivo é ajudar as crianças e jovens a viverem da melhor forma com aquela doença reumática.

3.5.1 Participantes

O grupo participante na sessão de *brainstorming* foi constituído por quatro adultos, duas pessoas da área de informática (incluindo a autora deste relatório) e mais duas pessoas da ANDAI. Participaram também seis crianças e jovens (três rapazes e três raparigas) com idades compreendidas entre os 8 e os 16 anos de idade, cinco das quais com AIJ e uma menina sem a doença, irmã de uma outra com a doença.

Apresentação e escolha dos avatares

Um dos requisitos definidos inicialmente foi a utilização de um avatar na aplicação para desempenhar o papel de tutor virtual, portanto foram desenvolvidas pela autora da presente tese, quatro propostas de avatar em 2D com um estilo *cartoon* para que fosse mais adequado ao público-alvo.

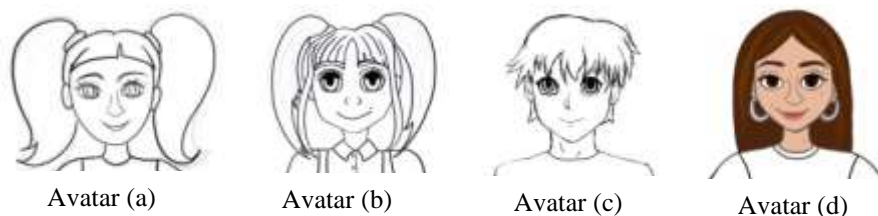


Figura 5 - Quatro propostas de avatar apresentadas na sessão de brainstorming

Todas as propostas foram desenhadas com recurso a uma mesa digitalizadora XP-PEN Artist 12 Pro através do programa Adobe Photoshop.



Figura 6 - Mascote Vitória da organização ANDAI

A primeira proposta (Figura 5 a) foi inspirada na mascote Vitória da ANDAI (Figura 6) com um estilo mais infantil para que fosse ao encontro com a identidade da organização e para que as crianças/jovens da mesma pudessem criar um laço de empatia mais imediato por já conhecerem a mascote Vitória.

A segunda (Figura 5 b) foi uma melhoria da primeira em que se alterou o estilo dos olhos para que ficassem num estilo mais próximo de *cartoon*. A terceira proposta (Figura 5 c) foi elaborada com o objetivo de dar a escolher às crianças presentes na sessão entre um avatar feminino e masculino para que pudessem transmitir se tinham preferência quanto ao sexo do avatar. Por último, a quarta proposta (Figura 5 d) foi desenvolvida com o objetivo de apresentar um personagem virtual aparentando ser mais velho.

As quatro propostas foram colocadas à apreciação dos participantes na sessão. As crianças expressaram que o género do avatar é irrelevante e que entre as propostas de avatar femininas apresentadas demonstraram um maior interesse na primeira (*Figura 7*) por remeter a uma figura conhecida por todos na organização, transmitindo *à priori* um sentimento de empatia e proximidade entre o utilizador e a aplicação. O avatar escolhido terá como expressão predominante na narrativa aquela que remete para sentimento de felicidade de modo a motivar o utilizador.



Figura 7 - Avatar escolhido pelo grupo de foco na sessão de Brainstorming

3.5.2 Mockups

Para a sessão foi desenvolvida uma proposta de *mockup* para a aplicação construída com recurso ao Microsoft PowerPoint, sendo que o *design* da mesma teve como inspiração o conteúdo consultado no website www.awwwards.com/.

A conceção da *mockups* inspirou-se no trabalho de Lallo et al. no qual se concluiu que se deve dar a possibilidade de escolha ao utilizador face ao ambiente em que a personagem se encontra (Lalloo, 2020). No mesmo estudo, em que os inquiridos eram pessoas com doenças de longo termo, estes frisaram que não deve haver muitos botões e menus diferentes pois tal pode ser confuso, portanto o *design* dos botões terá de ser simples mas notável para que seja perceptível onde estão os vários botões que permitem executar ações, daí se privilegiar por exemplo o ‘x’ para sair da página onde foi aplicado um rebordo de cor atrás para que esteja bem destacado.

Nos *mockups* produzidos tentou-se aplicar estas indicações, como se pode ver na imagem (*Figura 8*).



Figura 8 - Proposta de mockup com destaque para os botões

A proposta tem uma paleta de cores focada nos azuis, inspirada no design do manual da ANDAI (Manual AIJ, s.d.), e é composta por 3 páginas. A página inicial contém uma mensagem de boas vindas acompanhada do avatar (Figura 9).



Figura 9 - Página de boas vindas da aplicação

No segundo ecrã apresenta-se a possibilidade de escolha ao utilizador entre três temas, nomeadamente 'Ambiente familiar', 'Aventura no exterior' e 'Ambiente escolar' (Figura 10).



Figura 10 - Segundo ecrã da aplicação com os temas disponíveis

O tema escolhido no segundo ecrã dita então o tema das perguntas apresentadas a partir do terceiro ecrã em forma de quiz (Figura 11).



Figura 11 - Terceira página da aplicação com o quiz

Após a demonstração do *mockup* da página que continha o *quiz*, foi apresentado o *mockup* da página que teria uma narrativa (Figura 12).



Figura 12 - Ecrã da narrativa da aplicação

Na sessão de *brainstorming* foi solicitada a opinião dos participantes sobre os *mockups* e eles transmitiram que queriam que a narrativa aparecesse logo após a escolha do tema e que após isso, poder-se-ia jogar o *quiz* para validar o conhecimento obtido na narrativa. Os participantes também solicitaram que não fosse obrigatório visualizar toda a narrativa para jogar o *quiz* e que inicialmente apenas o primeiro tema deveria estar disponível para jogar.

3.5.3 Autorrelato do estado emocional

Os autores Cai et al. destacam que avaliar as emoções e sintomas dos utilizadores (doentes) é uma mais valia no sentido em que tanto beneficia as avaliações clínicas como o reconhecimento dos fatores que influenciam a progressão da doença (Cai, 2017). Tendo isto em conta optou-se por avaliar as emoções dos utilizadores no início da aplicação tal como foi demonstrado por Tark et al. na aplicação Triumph (Tark, 2019).

O autorrelato das emoções é uma proposta utilizada em estudos de psicologia em que se autoavalia emoções do utilizador através de uma série de personagens gráficas que representam uma escala de estados emocionais do mais triste para o mais contente.

O método *Affective Slide*, desenvolvido por Betella et al. surge como alternativa melhorada do método SAM apresentando uma nova escala digital com ‘emoticons’, ou seja expressões faciais representativas de felicidade e tristeza sendo que esta escala apresenta-se em forma de barra de deslizamento (Betella, 2016).

Por ser considerado uma melhoria do método SAM e por ter sido bastante citado desde 2019 até ao presente (95 citações segundo o *Google scholar*) tal significa que é um bom método a implementar no presente projeto para avaliar o estado emocional dos utilizadores.

Relacionado com a proposta de Betella et al., Hall et al. aprofundam o método *Likert scales*, propondo um método que recorre a ilustrações de caras animadas (conhecidas como emojis), do menos feliz para o mais feliz, bastante utilizado para avaliação de condição médica em crianças (Hall, 2016). Segundo os autores a escala foi partilhada com crianças para elas avaliarem se uma aplicação é envolvente e divertida por isso concluíram que a escala deveria apenas ter emoções positivas, retirando os emojis relativos a emoções tristes. No contexto apresentado tal faz sentido, mas na aplicação para crianças com AIJ, que está a desenvolver-se no presente projeto, essa escala não faz sentido. De acordo com a opinião dada pela ANDAI numa sessão de coprodução, realizada a 26 de Março de 2021, decidiu-se que seria mais adequado utilizar uma escala que

inclui variados estados emocionais, incluindo o estado de tristeza, para normalizar o facto de que as crianças se sentem tristes muitas vezes devido às dores que sentem.

Kawakami et al. inspiraram-se no método anteriormente referenciado e no modelo circunflexo do Russel, propondo uma avaliação melhorada em que permitem às crianças alterar o estilo dos emojis através da personalização do estilo das sobrancelhas e bocas de modo a corrigir a limitação dos cinco emojis apresentados no método Likert *scales* (Kawakami, 2016).

Tomando como inspiração as referências de ambos os autores, Hall et al. e Kawakami et al., a avaliação do estado emocional na aplicação em desenvolvimento para jovens com AIJ terá cinco emojis, pois de acordo com os autores é a quantidade de emojis indicada para as crianças, a representar os estados emocionais muito triste, triste, neutro, feliz e muito feliz enfatizadas com um estilo mais realista dado pela alteração das sobrancelhas e bocas consoante cada emoção (Figura 13).



Figura 13 - Emojis para autoavaliação das emoções

Desenvolveu-se uma versão melhorada com um estilo gráfico mais apelativo e com a emoção de muita felicidade mais enfatizada pois a anterior passava despercebida comparando com a emoção de felicidade (Figura 14).



Figura 14 - Versão melhorada dos emojis para autoavaliação das emoções

Este artigo propõe uma melhoria à escala 'smiley face likert' pois essa escala proposta por Hall et al no apenas dispõe de cinco emojis pelo que segundo Kawakami et al. são representações limitantes pois uma criança pode não sentir nenhuma das apresentadas. Deste modo os autores dão a possibilidade do utilizador mudar a forma das sobrancelhas e boca, multiplicando assim a quantidade de emoções.

3.5.4 Temas

Escolha do tema 'ambiente familiar'

Optou-se por ter uma narrativa sobre a família (ambiente familiar) por esta ter um papel de apoio mas também ser um dos polos mais afetados de acordo com pessoas que sofrem de AIJ (Eyckmans L, 2010). A mensagem que se quer passar a estes jovens é a de que poderão fortalecer a relação com os pais se partilharem com eles as dificuldades que estão a sentir sem receios.

Escolha do tema ‘ambiente escolar’ e ‘aventura no exterior’

Este tema é importante retratar na aplicação pois os jovens sentem bastante o impacto da doença neste meio tal como nos ambientes exteriores (nos parques a brincar com os amigos por exemplo) pois pressupõem atividades físicas que nem sempre podem realizar como os outros jovens. Portanto o objetivo é transmitir que havendo adaptações nos movimentos não há razão para não se aproveitar os momentos com os outros jovens, quer na escola como no parque.

Toma da medicação

Outra dificuldade mencionada por pessoas que sofrem de AIJ é na toma da medicação, daí ter-se optado por retratá-la numa das perguntas do quiz do tema familiar, demonstrando que os jovens podem e devem pedir o auxílio dos pais para os ajudarem a gerir a medicação (Eyckmans L, 2010).

Capítulo 4 A aplicação Web Vitória

A aplicação Web Vitória teve como ponto de partida a aplicação desenvolvida por Catarina Cavique (Santos 2019) na sua tese de mestrado em Informática. Tal como nesse projeto, este também pretende educar, divertir, auxiliar e tranquilizar os doentes, mas neste caso doentes de Artrite Idiopática Juvenil. O utilizador pode interagir com o avatar Vitória que representa a mascote da organização ANDAI. A Vitória irá partilhar com o utilizador conselhos, de modo a educar os pacientes mas também distrair e animar através de animações vídeo em que a personagem fala e transmite diferentes expressões faciais. Um questionário em cada tema (3 no total), em que serão atribuídos pontos por cada resposta certa, também foi introduzido na solução para consolidar conhecimentos e tornar a experiência de utilização mais interativa.

Decidiu-se que não deveria ser obrigatório o utilizador ter de assistir à narrativa para poder jogar o quiz de maneira a não limitar o poder de decisão do utilizador. Como já foi anteriormente referido os temas são três: ambiente familiar, aventura no exterior e ambiente escolar.

A aplicação está apenas disponível em Português.

4.1. A personagem Vitória

Como previamente referido, a personagem Vitória representa a mascote da organização ANDAI mas, também uma paciente virtual tal como o público-alvo permitindo assim que os utilizadores se sintam compreendidos pela personagem. A Vitória é um *cartoon* 2D que foi idealizado e construído de raiz pela autora deste projeto. Com base no modelo avatar escolhido na sessão de *brainstorming* que ocorreu a 24 de Outubro de 2021 (Figura 7) aprimorou-se essa mesma proposta tendo como resultado o avatar final (Figura 15).



Figura 15 – Versão final do avatar Vitória

A personagem assemelha-se a um modelo humano, com um penteado e cor de cabelo iguais aos da mascote da ANDAI. A cor azul foi escolhida para colorir a roupa e os acessórios de cabelo por ser essa a cor utilizada no website da ANDAI, preservando assim regras do *design* de comunicação. A criação do avatar foi realizada no Adobe Photoshop com recurso a uma mesa digital e a animação da mesma foi feita no Adobe After Effects. A personagem virtual é animada e comunica com o utilizador através de linguagem verbal e voz *off* (produzida e gravada com a voz da autora de modo a ter um som mais realista que se pretende ser um incentivo à empatia).

A animação da boca teve de ser feita com *keyframes* encadeados com pouco tempo de intervalo de modo a se obter uma composição harmoniosa.

4.2 Gamificação implementada

Como referido no capítulo 3, foram introduzidas técnicas de gamificação: as narrativas, nos temas e nos *quizzes* da aplicação.

4.2.1 Narrativas

Tal como fizeram os autores Brown et al., o enredo da história vai ser conduzido por personagens (Brown, 2020). Neste caso pela personagem Vitória através de texto escrito e voz. Ao nível da disposição do diálogo e da personagem procurou-se analisar e seguir processos já estabelecidos. A inspiração focou-se dos vídeo jogos visto que a maioria dos artigos científicos encontrados acerca da estrutura do diálogo e narrativa mencionavam os vídeo jogos.

Segundo Heikkonen existem dois tipos de abordagens em que o diálogo pode apresentar a história (diálogo passivo) e/ou pode permitir que o jogador a guie (diálogo ativo) (Heikkonen, 2018). Tanto um método como o outro são válidos e bem recebidos ao nível de interação social.

Na aplicação do presente projeto os conteúdos das narrativas foram produzidos pelas orientadoras e aluna do mesmo, com base em material da ANDAI e foram revistos por um membro sénior da ANDAI.

Optou-se por apresentar as narrativas de duas maneiras diferentes: narrativa com vídeo que apresenta as falas da personagem Vitória possibilitando a interação com o utilizador através de opções de resposta em texto escrito e narrativa com texto apresentado apenas numa imagem estática com a forma de um balão de diálogo.

Narrativa com vídeo: Inicialmente dar-se-á a possibilidade ao utilizador de escolher entre duas frases após ouvir e ler o diálogo da personagem Vitória que é apresentado através de vídeo. Ao nível da disposição gráfica do vídeo, que apresenta o diálogo da personagem, a personagem Vitória irá apresentar-se no centro da imagem com uma imagem de fundo referente ao tema que o utilizador escolheu, tal como é ilustrado na figura 16. O texto também aparecerá tal como na maioria dos vídeo jogos, ou seja, com uma barra de cor com o texto branco a contrastar. Após o utilizador ler/ouvir o que a Vitória transmite na narrativa, terá de escolher a frase que lhe parece mais adequada para responder à Vitória. Desta maneira a narrativa vai avançando até o utilizador visualizar todos os vídeos.



Figura 16 - Página da narrativa

Ao visualizar a Figura 16 consegue-se ver as possibilidades do vídeo: pausar e ajustar o som. O utilizador pode também 'Avançar para o *quiz*' como demonstra a Figura 17 ou então visualizar a narrativa completa e só depois responder ao *quiz*.

Narrativa com texto no balão de diálogo: Caso o utilizador opte por visualizar a narrativa até ao fim, quando esta termina o utilizador visualiza uma página em que aparece uma mensagem da Vitória noutra registo: no centro da página com um balão com um diálogo, onde estará uma dica/ensinamento que será a resposta para uma das perguntas no quiz que se segue (Figura 17).



Figura 17 - Página do balão de pensamento antes do quiz

De seguida o utilizador irá então jogar o quiz, sendo que o terá de completar acertando pelo menos 2 das 3 perguntas de modo a passar para o tema seguinte. Este processo repete-se até terminar os 3 temas disponíveis na aplicação.

4.2.2 Temas

No fim de cada tema e caso o utilizador tenha acertado todas as perguntas ganhará uma coroa com uma cor alusiva à ordem de cada tema (tema 1: coroa de cor castanha alusiva ao bronze (Figura 18); tema 2: coroa de cor cinzenta alusiva à prata; tema 3: coroa de cor amarela alusiva ao ouro).



Figura 18 – Página de resultado no fim de cada tema

Mas se apenas se acertar 1 das 3 perguntas o utilizador é forçado a repetir o mesmo tema ganhando uma coroa sem pedras coloridas (Figura 19).

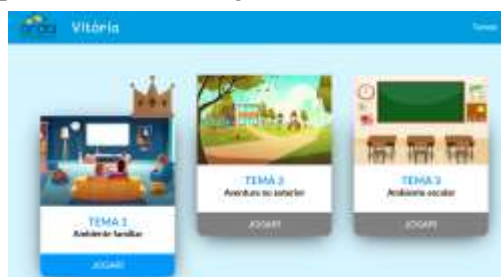


Figura 19 – Coroa sem pedras coloridas caso apenas se acerte 1 questão

As imagens que representam os temas foram imagens colecionadas na internet que não tinham direitos de autor. Relativamente às coroas, estas foram desenhadas pela autora da tese. De seguida pode-se ver como ficam as coroas quando um utilizador apenas acerta uma questão (Figura 20) e quando acerta 2 ou 3 (Figura 21).



Figura 20 – Temas 1, 2 e 3, respetivamente, com coroas que representam apenas 1 resposta certa



Figura 21 – Temas 1, 2 e 3, respetivamente, com coroas que representam 2 ou 3 respostas corretas

No final do último tema ao escolher ‘Finalizar’ (ver Figura 22) o utilizador será redirecionado para a página que apareceu inicialmente após login onde terá de avaliar novamente as suas emoções para que fique registado na base de dados se a emoção se alterou ou não comparando com o início e fim do uso da aplicação.



Figura 22 – Página de resultado no fim de cada tema

Depois disso o utilizador voltará à página onde se escolhe o tema a jogar com a possibilidade de obter o certificado de conclusão (Figura 23) caso tenha acertado em todas as perguntas de todos os temas.



Figura 23 – Página de certificado

A obtenção do certificado é uma funcionalidade que já estava construída pela Catarina Cavique (Santos 2019).

4.2.3 Quizzes

Relativamente à gamificação nos quizzes, esta revela-se quando o utilizador ganha pontos quando acerta uma questão e vê por consequência a barra de progressos a avançar quando passa para a questão seguinte (Figura 24).



Figura 24 – Página do quiz do tema 1

4.2.4 Preparação da personagem Vitória para integrar na animação

Ao desenhar o avatar no Photoshop foi feita a construção em camadas de modo a ter as partes animadas (boca e sobrancelhas) separadas do resto do corpo. Após o avatar feito, criou-se um novo projeto do programa After Effects e importaram-se todas as camadas previamente preparadas no Photoshop. De seguida apresenta-se mais detalhadamente estas duas fases nos diferentes programas.

Photoshop – Visemas

Para fazer uma animação de um avatar a falar é necessário ter vários visemas para representar os diferentes fonemas ('a e i', 'o', 'b m p', 'c d g k n s t x y z', 'u', 'fv', 'th', 'ee', 'q w', 'r', 'ch j sh'). As diferentes bocas foram desenhadas numa mesa de desenho digital, estando cada fonema numa camada diferente.

After effects

No After Effects importou-se o ficheiro Photoshop que continha tanto as bocas como o avatar em modo composição para ser possível animar cada camada: 'File' > 'Import' > 'File' > 'Import as composition' (Figura 25):

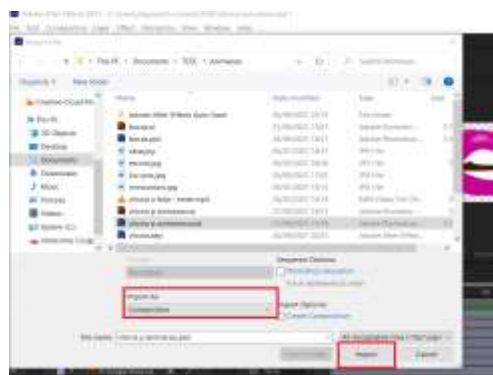


Figura 25 – Como importar ficheiros de Photoshop para o programa After Effects

Foi neste programa que se fez a sincronização entre os visemas e a voz off. O processo de construção de cada animação consistiu em alternar de visema em diferentes frames para coincidir com os diferentes sons da voz off gravada. No final, cada animação foi guardada no formato mov e posteriormente convertida para mp4.

4.2.5 Voz da personagem Vitória

Todas as vozes *off* foram criadas com voz humana da autora da tese pois cria muito mais empatia do que uma voz sintética. A voz foi captada através do gravador do computador e guardada em formato MPEG-4.

4.3 Narrativas

O texto dos diálogos foi elaborado tendo como referência um livro de ilustrações da autoria da ANDAI que continha pequenos ensinamentos para as crianças. Depois os textos foram integrados no código disponibilizado para este projeto que já tinha a estrutura de grafos, que representam as frases da personagem Vitória. Essa estrutura foi feita pela Catarina Cavique na sua tese (Santos 2019), com recurso ao software Twine para criar histórias, e ‘reutilizada’ na presente tese. Seguem-se descrições mais detalhadas sobre a escolha dos conteúdos textuais para a narrativa e *quizzes*.

Esquema dos narrativas - grafos

Os grafos que representam as falas da personagem seguem a mesma estrutura (divergência e convergência) que foi apresentada pela Catarina Cavique na sua tese (Santos 2019), mas com uma diferença: acrescentam-se mais duas possibilidades de resposta (Resposta 8 e 9).

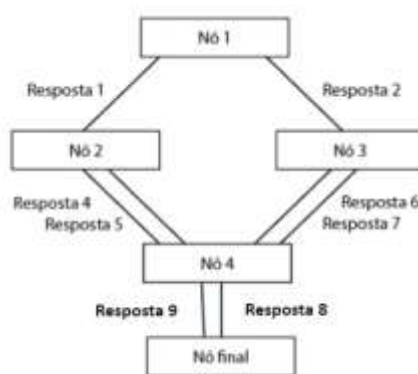


Figura 26 – Esquema do encadeamento da narrativa

Como ilustra o esquema, este permite que o utilizador observe narrativas e possibilidades de resposta diferentes, caso opte pela resposta 1 ou 2 no início, no entanto, a partir dos nós 2 e 3 o utilizador irá observar os mesmos resultados (Nó 4). Optou-se por manter este esquema de modo a privilegiar a interação.

4.4 Aplicação Web

O presente capítulo detalha a organização da aplicação (*storyboard*).

4.4.1 Mapa de navegação da aplicação

Na Figura 27 pode observar-se a organização das páginas e as suas relações num mapa de navegação da aplicação:

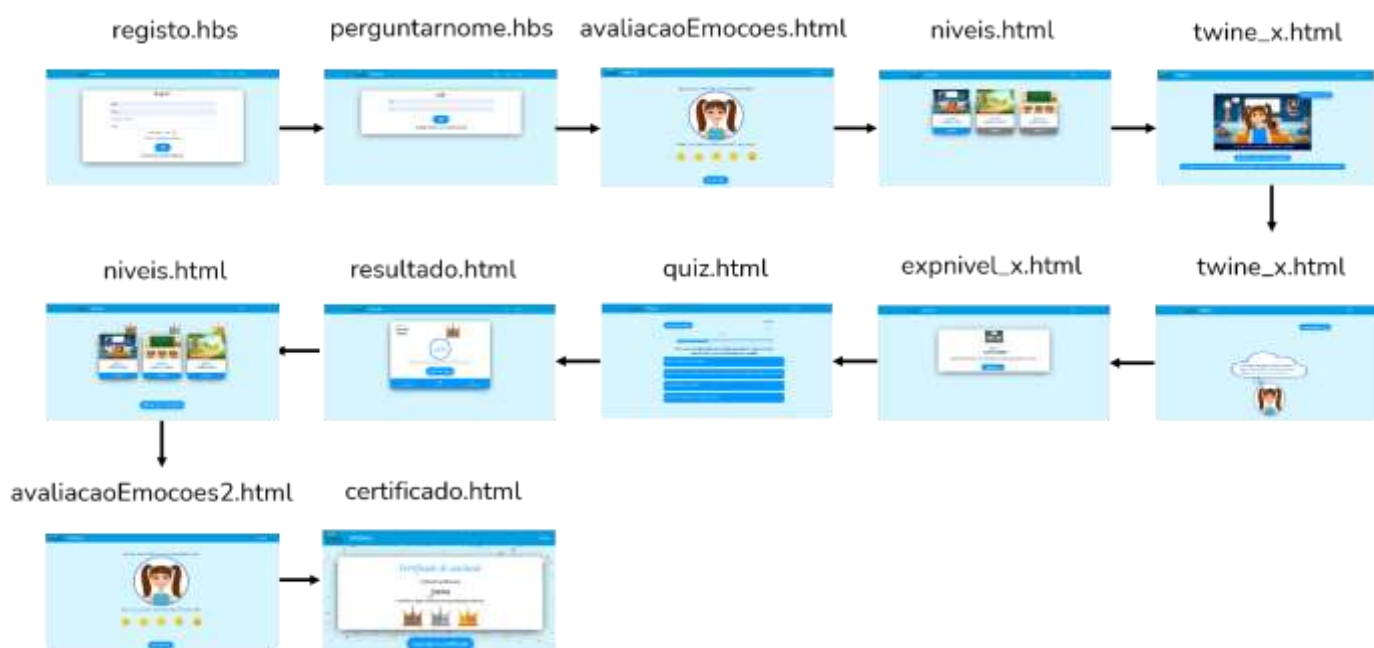


Figura 27 – Mapa de navegação da aplicação

A página ‘registo.hbs’ serve para o utilizador registar-se com um nome de utilizador e password. Também lhe são questionadas algumas informações nomeadamente: idade, gênero e se sofre da doença AIJ.

Na página ‘perguntarnome.hbs’ o utilizador terá de colocar o nome de utilizador e password definidas quando se registou.

A página ‘avaliacaoEmocoes.html’ permite o utilizador definir qual o seu estado emocional escolhendo um emoji entre as 5 opções disponíveis para que seja registado na base de dados.

Na página ‘niveis.html’ o utilizador vê os 3 temas para jogar. As imagens utilizadas para representar cada tema foram retiradas da internet onde se teve o cuidado de escolher apenas imagens sem direitos de autor. De início o único tema disponível o ‘Ambiente Familiar’. Os outros 2 temas serão desbloqueados à medida que se vai completando os quizzes com sucesso. O jogador irá iniciar o jogo clicando no tema 1 sendo redirecionado para a página da narrativa.

Na página da narrativa (‘twine_x.html’) observa-se o que é dito pela Vitória na narrativa interativa em que o utilizador irá ter duas respostas possíveis para dar à Vitória. Não é obrigatório

passar pela narrativa, podendo-se avançar para o quiz através de um botão ‘Avançar para quiz’. No final da narrativa visualiza-se a mensagem da Vitória no balão de diálogo antes de iniciar o questionário.

Responde-se ao questionário na página ‘quiz.html’. Observa-se a pontuação obtida no quiz na página ‘resultado.html’. Se tiver acertado 2 ou 3 questões aparece o botão ‘Próximo tema’ que leva o utilizador à página do tema seguinte. Caso contrário o botão dirá para repetir o tema.

No final o utilizador terá de registar novamente as emoções (‘avaliacaoEmocoes2.html’).

Finalmente, poderá obter certificado de conclusão (‘certificado.html’) caso tenha acertado em todas as perguntas.

4.4.2 Armazenamento dos Dados

Para guardar os dados do utilizador, nomeadamente o nome de utilizador, password (encriptada), género, idade, se sofre de AIJ, pontuação em cada um dos temas e emoção sentida no início e fim de uso da aplicação, utilizou-se uma base de dados MySQL Workbench. Os dados são também guardados no *browser* com recurso ao método `localStorage` de maneira a poder passar as variáveis javascript de uma página para a outra de maneira a facilitar a integração na base de dados.

Os dados que se guardam no `localStorage` são: nome de utilizador (‘nome’), emoção registada no início e final (‘emocao’), quantidade de temas do jogo (‘quantidadeNiveis’), indicação se o utilizador está a jogar um quiz (‘usarQuiz_x’), indicação se o utilizador está a assistir a uma narrativa (‘usarTwine_x’), tema que o utilizador está a jogar (‘nivel’) e indicação se um quiz está completo (‘quizFeito_x’).

4.4.3 JavaScript

Os ficheiros javascript são todos da autoria de Catarina Cavique (Santos, 2019).

Na tabela seguinte está exposta a descrição da função de cada ficheiro *JavaScript* e é possível identificar também em que ficheiro *HTML* está cada ficheiro *JavaScript*.

Tabela 4 – Localização e função dos ficheiros JavaScript

Ficheiro JavaScript	Ficheiro HTML correspondente	Função
'avaliacaoEmocoes.js'	'avaliacaoEmocoes.html'	Guardar emoção do utilizador no localStorage
'niveis.js'	'niveis.html'	Valida qual foi o último tema completo e atualiza o emblema conforme a pontuação (coroa sem pedra para pontuação menor que metade e cora com pedras para pontuação igual ou maior que metade). Caso todos os temas estejam completos com pontuação irá surgir o botão "Obtenha o seu certificado!".
'perguntarnome.js'	'perguntarnome.hbs'	Guardar nome do utilizador no localStorage
'quiz_estrutura.js'	'quiz_estrutura.js'	Código que sustenta o funcionamento do quis (atualização dos pontos, mudança de questão, sinalização da resposta errada e certa, progressão da barra que indica o número/total das questões)
'chama.js'	'quiz.html'	Valida qual o conteúdo do quiz deve ser apresentado (questões do tema 1, 2 ou 3)
'certificado.js'	'certificado.html'	Mostra o nome do utilizador no certificado e uma animação.
'expnivel.js'	'expnivel_1.html', 'expnivel_2.html', 'expnivel_3.html'	Verifica qual o tema atual e demonstra a página de passagem de tema correspondente (1, 2 ou 3).
'quiz_x.js'	'quiz.html'	Guarda as perguntas, respostas disponíveis e a resposta certa.
'resultado.js'	'resultado.html'	Mostra os valores de "percentagem_x", "pontuacao_x", "respCertas_x", "respErradas_x"

Todos os ficheiros mencionados na tabela 4 foram reutilizados para o presente projeto, no entanto, foram feitas algumas modificações: foi criado o ficheiro ‘avaliacaoEmocoes.js’, para ir buscar a variável do nome de utilizador que foi guardada no localStorage na página ‘perguntarnome.hbs’, e foi criado o ficheiro ‘quiz_estrutura.js’ foram adicionadas umas linhas de código para codificar a interatividade da barra de progressos (Figura 28).

Código adicionado:

```
progressBarFull.style.width = `${(runningQuestion / questions.length) * 150}%`
```

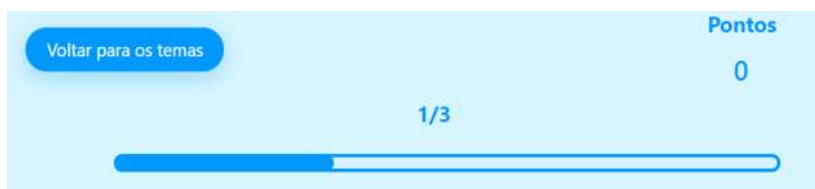


Figura 28 – Barra de progressos dos quizzes

4.4.4 Handlebars (.hbs)

Handlebars é um processador de templates que foi utilizado neste projeto para demonstrar diferentes tipos de mensagens ao utilizador consoante os diferentes tipos de informação inserida no momento de registo e login (para se poder transmitir mensagens de erro no registo e login por exemplo). A tabela 5 mostra quais as páginas nesse template ‘.hbs’.

Tabela 5 – Páginas na extensão ‘.hbs’

Ficheiro ‘.hbs’	Função
‘registo.hbs’	Exibir mensagem de erro ou sucesso no momento de registo
‘perguntarnome.hbs’	Exibir mensagem de erro ou sucesso no momento de login

Para definir a mensagem de erro ou sucesso em ambas as páginas acima referidas foram necessárias as seguintes instruções de código:

```
{{#if message }}
<h4 class="alert alert-danger mt-4">{{message}}</h4>
{{/if}}
```

A condição é feita consoante a mensagem (‘message’) que é definida na página ‘app.js’ quando se faz ligação à base de dados para validar os dados do registo e login. Por exemplo no login, há uma regra de validação que vê se o utilizador colocou nome de utilizador e password. Caso não tenha colocado alguma das duas a ‘message’ será ‘Por favor coloca um username e password’. Caso a password colocada no login seja diferente da que foi colocada no registo a mensagem de erro será ‘Credenciais erradas’ (Figura 29)



Figura 29 – Mensagem de erro caso a password colocada no login seja diferente da que foi colocada no registo

O código utilizado para definir estas regras de validação foi o seguinte:

```

if (!name || !password) {
  return res.status(400).render('perguntarcom', {
    message: 'Por favor insira um username e password'
  })
}

connectio.query("SELECT * FROM login WHERE username = ?", [name], async (error, results) => {
  console.log(results);
  if (results.length > 0 && !await bcrypt.compare(password, results[0].password)) {
    res.status(401).render('perguntarcom', {
      message: 'Credenciais erradas'
    })
  } else {

```

Figura 30 – Regras de validação do login e registo que serão mostradas ao utilizador através das páginas .hbs

4.4.5 NodeJS

O presente projeto teve um desafio: guardar os dados do utilizador na base de dados. Para tal foram testadas várias alternativas até se chegar à mais adequada. De seguida são descritas as abordagens testadas até chegar à final, respetivamente: PHP e MySQL Workbench + NodeJS.

Para guardar os dados do utilizador numa base de dados recorreu-se inicialmente ao PHP. No entanto observaram-se dificuldades ao tentar guardar os pontos, que está numa página de javascript, pois a comunicação entre o PHP e o javascript não são imediatas visto que o JavaScript está no lado do cliente e o PHP é o servidor e como tal não tem acesso direto às variáveis JavaScript. Foi então necessária procurar outra abordagem diferente.

MySQL Workbench

Esta ferramenta foi instalada através do website '<https://dev.mysql.com>' e foi usada para se criar e visualizar a base de dados localmente onde os dados se armazenam. Após a instalação definiu-se uma password para entrar na base de dados, sendo que essas credenciais são mencionadas no código no ficheiro 'app.js'. Estruturaram-se 3 tabelas para guardar os dados de registo ('login3'), a pontuação obtida nos quizzes ('pontuacao') e as emoções reportadas tanto no início como no fim do jogo ('emocao'). No apêndice 3 encontram-se as estruturas dessas tabelas.

NodeJS

O Nodejs foi utilizado para construir o servidor onde o programa vai correr. De seguida estarão escritos os passos básicos para criar um projeto Nodejs com conexão a uma base de dados.

Criação do servidor:

Teve de se instalar o NodeJS para o computador através do endereço 'nodejs.org'. No editor de texto, neste caso foi usado o Visual Studio Code, abre-se o terminal de comandos desse editor e escreve-se `npm init -y` de modo a criar o 'package.json' onde estarão definidas todos os

módulos instalados para que o servidor funcione. Instalaram-se alguns módulos, nomeadamente o *express* para se poder iniciar o servidor, o *MySQL* para conectar o *NodeJS* à base de dados, o *dotenv* para guardar informação importante como a password de acesso à BD, o *hbs* que será o template usado para algumas páginas HTML e o *nodemon* para que cada vez que sejam feitas alterações o servidor faça o *restart* automaticamente. A instrução utilizada no terminal para instalar os módulos referidos foi: ‘npm i express mysql dotenv hbs nodemon’

Criou-se um ficheiro ‘app.js’ onde se definiram constantes que vão importar os módulos instalados necessários para definir e usar o servidor:

```
const express = require('express');const app = express();const dotenv = require('dotenv') e const mysql = require("mysql");
```

Teve de se definir o *port*, um número qualquer sendo que neste caso foi escolhido o número 2008, onde o servidor fica à escuta de pedidos. De seguida pode-se observar a instrução utilizada para se definir o porto:

```
app.listen(2008, () => {console.log("Servidor iniciado no Port 2008")})
```

Depois destas definições pode-se ir a um *browser* e escrever ‘localhost:2008’ de modo a testar e visualizar a aplicação.

Conexão à base de dados:

Na página ‘app.js’ define-se a constante para definir a base de dados. O *host* neste caso foi ‘localhost’ pois trabalhou-se apenas localmente mas caso houver a necessidade de usar um servidor *online* teria de se escrever o endereço de IP desse servidor ao invés de ‘localhost’.

Capítulo 5 Avaliação da aplicação Web Vitória

De modo a avaliar a solução desenvolvida realizou-se uma sessão de avaliação da aplicação Vitória com o público-alvo. No presente capítulo apresentar-se-ão os participantes, a metodologia e os resultados das avaliações.

Tanto a sessão com os participantes como o preenchimento do questionário (no Google Forms) foram feitos online devido ao facto de alguns habitarem a muitos quilómetros de distância. Em apêndice estão os questionários utilizados.

5.2 Testes da aplicação Vitória

Para os testes desta aplicação foram incluídos 6 participantes que tiveram de utilizar a aplicação e responderam posteriormente a um questionário sobre a mesma.

Metodologia

O contexto de pandemia em que foi feito este projeto, afetou tanto o modo de realização dos testes como a quantidade dos inquiridos. Como tal, os testes foram feitos através de uma sessão *zoom online*. Cada utilizador teve 30 minutos para utilizar a aplicação individualmente e apenas com a presença da autora desta tese.

Primeiramente foi pedido aos participantes que testassem a aplicação utilizando o controlo remoto do *zoom*. Após os testes práticos foram dados questionários (ver apêndice) com o objetivo de perceber as opiniões dos inquiridos no estudo face à aplicação.

Questionário

O questionário teve como objetivo apurar alguns aspetos, nomeadamente:

- se é fácil aceder às diferentes páginas da aplicação;
- se o conteúdo das páginas é perceptível;
- se os participantes gostaram do conteúdo tanto das narrativas como dos questionários e se aprenderam algo com os mesmos;
- se os inquiridos mudariam algo na aplicação.

Quanto à estrutura do questionário, este é composto por 16 perguntas com 5 possibilidades de resposta, tendo como referência a escala de *Likert* com 5 níveis de resposta: “Discordo completamente”, “Discordo”, “Indeciso”, “Concordo”, “Concordo completamente”.

Participantes

Os participantes foram 6 crianças, sendo 4 delas membros da associação com a seguinte distribuição de idades: 1 menina de 9 anos, 1 menino de 8 anos, 1 menina e 1 menino de 14 e 2 meninas de 10 anos. Apenas 2 meninas incluídas nos testes não sofriam da doença, mas foram incluídas por serem familiares de alguém que sofre de AIJ.

Resultados

De modo geral a opinião foi positiva pois a maioria das respostas foram ‘Concordo’ e ‘Concordo completamente’, como se pode ver ao observar a Figura 32.

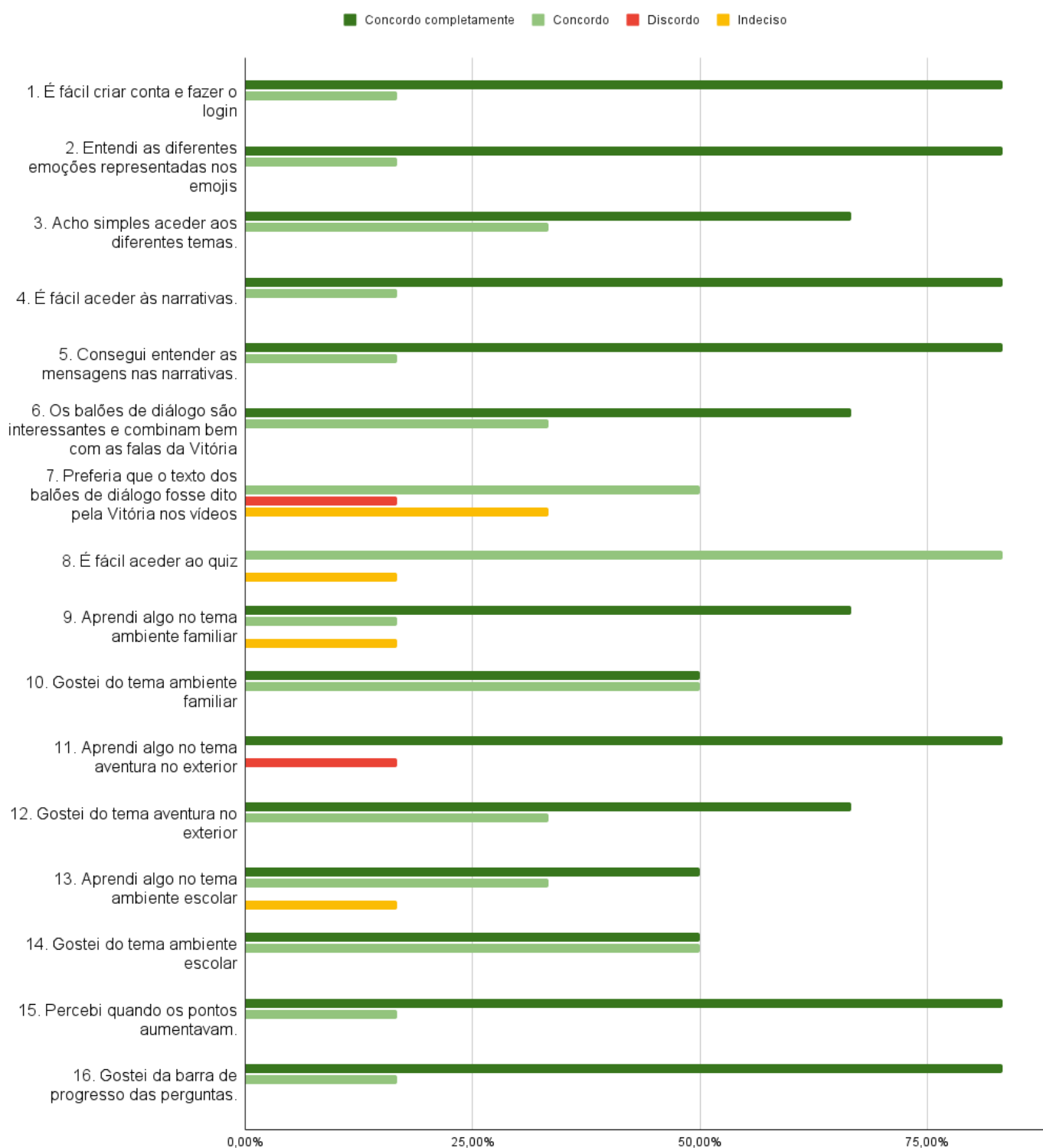


Figura 32 – Distribuição das respostas

As perguntas em que quase todos os participantes (5 em 6) concordaram completamente e apenas 1 concordou foram 5 e demonstram que:

- a aplicação tem um registo e login bastante acessível (pergunta 1);
- as diferentes emoções na avaliação inicial e final estão bem representadas (pergunta 2);
- é fácil aceder às narrativas (pergunta 4);
- as mensagens nas narrativas são bem perceptíveis (pergunta 5);
- o aumento dos pontos destaca-se bem (pergunta 15).

As opiniões menos positivas foram apenas a discordância e indecisão, não havendo ninguém que tenha escolhido "discordo completamente". A discordância observou-se apenas em 2 questões: 'Aprendi algo no tema aventura no exterior', que foi respondida pelo rapaz de 14 anos e 'Preferia que o texto dos balões de diálogo fosse dito pela Vitória nos vídeos' que foi dito pela menina de 10 anos que não sofre de AIJ. O rapaz de 14 anos também referiu que a interação com o quiz deveria ser mais fluída e outra menina de 10 anos referiu que as letras tanto do quiz como do balão de diálogo deveriam ser maiores. A indecisão observou-se nas seguintes perguntas: 'Preferia que o texto dos balões de diálogo fosse dito pela Vitória nos vídeos' (2 em 6), 'É fácil aceder ao quiz' (1 em 6), 'Aprendi algo no tema ambiente familiar' (1 em 6), 'Aprendi algo no tema ambiente escolar' (1 em 6), 'Gostei da barra de progresso das perguntas.' (1 em 6).

No geral, os resultados reportam que os utilizadores gostaram da aplicação tendo em conta que todos os participantes classificaram a aplicação com 5 estrelas e apenas um classificou com 3 estrelas (numa escala de 1 a 5). Para melhorar terá de se alterar o conteúdo da narrativa e das perguntas do tema aventura no exterior e aumentar o tamanho das letras. No questionário houve espaço para os participantes escreverem críticas, mas ninguém o fez.

Capítulo 6 Conclusão e trabalho futuro

Neste capítulo apresenta-se o sumário do que se pode concluir com este projeto e algumas propostas para trabalhos futuros.

6.1 Conclusão

Tendo em conta os objetivos definidos inicialmente, a aplicação web Vitória cumpre os mesmos de acordo com os resultados obtidos nos testes: motivou as crianças pois a maioria deu a entender que gostou da aplicação.

No entanto, visto que os testes foram realizados apenas com 6 crianças, os resultados não são suficientemente sustentados para que se possam obter conclusões muito realistas.

O código fonte (HTML, JavaScript e CSS) em que foi escrito a aplicação foi alterado a nível de *frontend* para ter um *design* mais apelativo e adaptado ao público-alvo e a nível de *backend* para que os dados dos utilizadores fossem guardados numa base de dados.

Deu para entender que este projeto apesar de bem recebido tem bastantes aspetos para melhorar, tanto ao nível de conteúdo, quer das narrativas de modo a ser mais realista e adequado à realidade e gostos das crianças, quer das perguntas e respostas dos *quizzes* e ao nível tecnológico, onde faltam o desenvolvimento de certas funcionalidades que terão de ser trabalhadas no código. Estas melhorias serão aprofundadas na subsecção seguinte.

6.2 Trabalho futuro

Há certas melhorias que devem ser tomadas em conta no trabalho futuro. Os textos das narrativas têm de ser bem revistos, nomeadamente o do tema aventura no exterior pois não acrescenta nada relacionado com a doença. A transição de um *quiz* para outro, ao nível de código de *JavaScript*, poderá melhorar para tornar o design mais *user friendly*. Certos requisitos não foram desenvolvidos e como tal poderão ser incluídos nos objetivos de trabalhos futuros, nomeadamente:

- desenvolver a opção de *logout*;
- incluir efeitos sonoros quando uma determinada ação é realizada para que o utilizador receba *feedback*;

- acrescentar mais fundos diferentes consoante os diferentes textos apresentados no tema ‘aventura no exterior’: deve haver um cenário de rua com alguns prédios e outro relativo aos transportes e atividades extracurriculares;
- desenvolver uma tela dos prémios que estará escondida num ícone e quando se clica na mesma esta expande-se e mostra todos os prémios a ganhar (desbloquear) ao longo de cada tema;
- adquirir medalhas relativas a cada tema, por exemplo no parque ganha-se medalha da natureza se tratar bem da natureza (colocar um aviso a apelar para não deitar lixo no chão);
- no final nos *quizzes* respondidos a personagem Vitória deverá aparecer com a coroa simbolizando a conquista;
- acrescentar uma pergunta antes da narrativa e dos *quizzes* para saber se o jovem tomou a medicação. Se tomou a medicação recebe uma medalha por isso;
- adaptar a aplicação às dimensões dos diferentes dispositivos (*tablet* e telemóvel).

Em suma, passar pelo processo de realização deste projeto foi uma mais valia para mim, autora desta tese, pois senti que contribuí para uma causa: conceber e desenvolver uma aplicação Web para ajudar as crianças e jovens que sofrem de Artrite Idiopática Juvenil (AIJ) a lidarem de uma melhor maneira com esta doença reumática.

Capítulo 4 Bibliografía

- Azevedo, J., Padrão, P., Gregório, M. J., Almeida, C., Moutinho, N., Lien, N., & Barros, R. (2019). A web-based gamification program to improve nutrition literacy in families of 3- to 5-year-old children: the nutriscience project. *Journal of nutrition education and behavior*, 51(3), 326-334.
- Brown, J. M., Savaglio, R., Watson, G., Kaplansky, A., LeSage, A., Hughes, J., & Arcand, J. (2020). Optimizing Child Nutrition Education With the Foodbot Factory Mobile Health App: Formative Evaluation and Analysis. *JMIR Formative Research*, 4(4), e15534.
- Cheng, V. W. S., Davenport, T., Johnson, D., Vella, K., & Hickie, I. B. . (2019). Gamification in apps and technologies for improving mental health and well-being: systematic review. *JMIR mental health*, 6(6), e13717.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining" gamification. In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*, (pp. 9-15).
- Fogg, B. J. (2009, April). Creating persuasive technologies: an eight-step design process. In *Proceedings of the 4th international conference on persuasive technology* (pp. 1-6).
- Fijačko, N., Gosak, L., Cilar, L., Novšak, A., Creber, R. M., Skok, P., & Štiglic, G. . (2020). The Effects of Gamification and Oral Self-Care on Oral Hygiene in Children: Systematic Search in App Stores and Evaluation of Apps. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(7), e16365.
- Grundberg, E. (2020). Using gamification in a mobile application to treat children with obesity: Increasing the motivation to select healthy food.
- Hall, L., Hume, C., & Tazzyman, S. (2016, June). Five degrees of happiness: Effective smiley face likert scales for evaluating with children. In *Proceedings of the The 15th International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 311-321).
- Hansen, O. G. (2017). What gamification design do users want in a self-management application for chronic diseases?-The case of Cystic Fibrosis. *Master's thesis, NTNU*.
- Hides, L., Kavanagh, D., Zelenko, O., Tjondronegoro, D., Stoyanov, S., & Cockshaw, W. (2015). Ray's Night Out: A new iPhone app targeting alcohol use in young people.
- Jessen, S., Mirkovic, J., & Ruland, C. M. (2018). Creating Gameful design in mHealth: a participatory Co-Design approach. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(12), e11579.
- Kelders, S. M., Sommers-Spijkerman, M., & Goldberg, J. (2018). Investigating the direct impact of a gamified versus nongamified well-being intervention: an exploratory experiment. *Journal of medical Internet research*, 20(7), e247.
- Laloo, C., Pham, Q., Cafazzo, J., Stephenson, E., & Stinson, J. (2020). A ResearchKit app to deliver paediatric electronic consent: Protocol of an observational study in adolescents with arthritis. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 17, 100525.

- Eyckmans, L., Hilderson, D., Westhovens, R., Wouters, C., & Moons, P. (2011). What does it mean to grow up with juvenile idiopathic arthritis? A qualitative study on the perspectives of patients. *Clinical Rheumatology*, 30(4), 459-465.
- ManualAIJ. (s.d.). Manual Informativo da Artrite Idiopática Juvenil. Obtido de http://www.chln.pt/media/k2/attachments/servico_reumatologia/Manual%20da%20AIJ.pdf
- Acedido a 15/12/2021
- Mayhew, P., & Alhadreti, O. (2018). Are two pairs of eyes better than one? A comparison of concurrent think-aloud and co-participation methods in usability testing. *Journal of Usability Studies*, 13(4), 177-195.
- Definição de phpMAdmin
- <https://www.javatpoint.com/phpmyadmin>
- Acedido a 15/12/2021
- Oliveira, R. R. (2014). A Técnica de Priorização MoSCoW. Management Plaza International—*The Management Certification Company*. PRINCE2.
- Radovick, S., Hershkovitz, E., Kalisvaart, A., Koning, M., Paridaens, K., & Kamel Boulos, M. N. . (2018). Gamification concepts to promote and maintain therapy adherence in children with growth hormone deficiency. *J—Multidisciplinary Scientific Journal*, 1(1), 71-80.
- Raminhos, C. (2015). Stopbully: jogo sério para prevenir o bullying e promover a empatia. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Schoeppe, S., Alley, S., Rebar, A. L., Hayman, M., Bray, N. A., Van Lippevelde, W., ... & Vandelanotte, C. (2017). Apps to improve diet, physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents: a review of quality, features and behaviour change techniques. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 83.
- Santos, C. B. C. (2019). Promoção da educação em osteoartrose combinando a narrativa de um paciente virtual e um quiz . Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Silva, B. M. B. (2017). *Padrões de design persuasivo: uma exploração teórico-prática* . Tese de Mestrado. Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.
- Shati, A. (2020). Mhealth applications developed by the ministry health public of users ksa: a persuasive systems design evaluation. *Health Informatics Int J*, 9(1), 1-13.
- Tark, R., Metelitsa, M., Akkermann, K., Saks, K., Mikkel, S., & Haljas, K. . (2019). Usability, Acceptability, Feasibility, and Effectiveness of a Gamified Mobile Health Intervention (Triumpf) for Pediatric Patients: Qualitative Study. *JMIR serious games*, 7(3), e13776.

- Toda, A. M., Klock, A. C., Oliveira, W., Palomino, P. T., Rodrigues, L., Shi, L., ... & Cristea, A. I. (2019). Analysing gamification elements in educational environments using an existing Gamification taxonomy. *Smart Learning Environments*, 6(1), 16.
- Waite-Jones, J. M., Majeed-Ariss, R., Smith, J., Stones, S. R., Van Rooyen, V., & Swallow, V. (2018). Young people's, parents', and professionals' views on required components of mobile apps to support self-management of juvenile arthritis: qualitative study. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(1), e25.
- Werner-Seidler, A., O'Dea, B., Shand, F., Johnston, L., Frayne, A., Fogarty, A. S., & Christensen, H. (2017). A smartphone app for adolescents with sleep disturbance: development of the Sleep Ninja. *JMIR mental health*, 4(3), e28.
- Wilson, A., & McDonagh, J. E. (2014). A gamification model to encourage positive healthcare behaviours in young people with long term conditions. *EAI Endorsed Transactions on Game-Based Learning*, 14(2), e3.

Apêndice 1 - Questionário utilizado no teste da aplicação

O seguinte questionário foi feito pelos participantes no final do teste da aplicação.

Questionário Vitória ANDAI

*Obrigatório

1. É fácil criar conta e fazer o login *


Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente

2 Entendi as diferentes emoções representadas nos emojis *



Avalia o teu estado emocional através dos emojis:



Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente

3 Acho simples aceder aos diferentes temas. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente

4. É fácil aceder às narrativas. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente

5 Consegui entender as mensagens nas narrativas. *

Logo: **anda** Vitória Temas



Avançar para o quiz

Sempre que me sinto assim convivia com alguém

Excelente conselho! Dá-me mais dicas!

Eu gosto de contar as coisas aos meus pais, mas prefiro resolver ser eu a resolver as coisas, sem preocupar mais ninguém.

Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente

6 Os balões de diálogo são interessantes e combinam bem com as falas da Vitória *



Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente

7 Preferia que o texto dos balões de diálogo fosse dito pela Vitória nos vídeos *



Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente

8 É fácil aceder ao quiz *

Marcar apenas uma oval.

Discordo completamente

Discordo

Indeciso

Concordo

Concordo completamente

9. Sugestões de melhorias:

10. Aprendi algo no tema ambiente familiar *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente

11. Gostei do tema ambiente familiar *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente

12. Aprendi algo no tema aventura no exterior *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente

13. Gostei do tema aventura no exterior *

Marcar apenas uma oval.

Discordo completamente

Discordo

Indeciso

Concordo

Concordo completamente

14. Aprendi algo no tema ambiente escolar *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente

15. Gostei do tema ambiente escolar *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente

16. Percebi quando os pontos aumentavam. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente

17. Gostei da barra de progresso das perguntas. *



Marcar apenas uma oval.

- Discordo completamente
- Discordo
- Indeciso
- Concordo
- Concordo completamente
18. Avalia a aplicação com uma nota de 1 (muito mau) a 5 (muito bom) *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Comentários adicionais (alguma sugestão ou crítica)

Apêndice 2 – Estrutura da base de dados

```
CREATE TABLE `login3` (  
  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `username` varchar(255) DEFAULT NULL,  
  `password` varchar(255) DEFAULT NULL,  
  `sofre_doenca` varchar(100) DEFAULT NULL,  
  `genero` varchar(100) DEFAULT NULL,  
  `idade` int DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`id`)  
);
```

```
CREATE TABLE `pontuacao` (  
  `nome` varchar(255) NOT NULL,  
  `tema_1` int DEFAULT NULL,  
  `tema_2` int DEFAULT NULL,  
  `tema_3` int DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`nome`)  
);
```

```
CREATE TABLE `emocao` (  
  `nome` varchar(255) NOT NULL,  
  `emocao1` varchar(100) DEFAULT NULL,  
  `emocao2` varchar(100) DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`nome`));
```

Apêndice 3 – Instrução para definir o servidor e a base de dados

```
const connection = mysql.createConnection({
  host : "localhost",
  user : "root",
  password : "x",
  database : "x",
  port : "x"
});
```